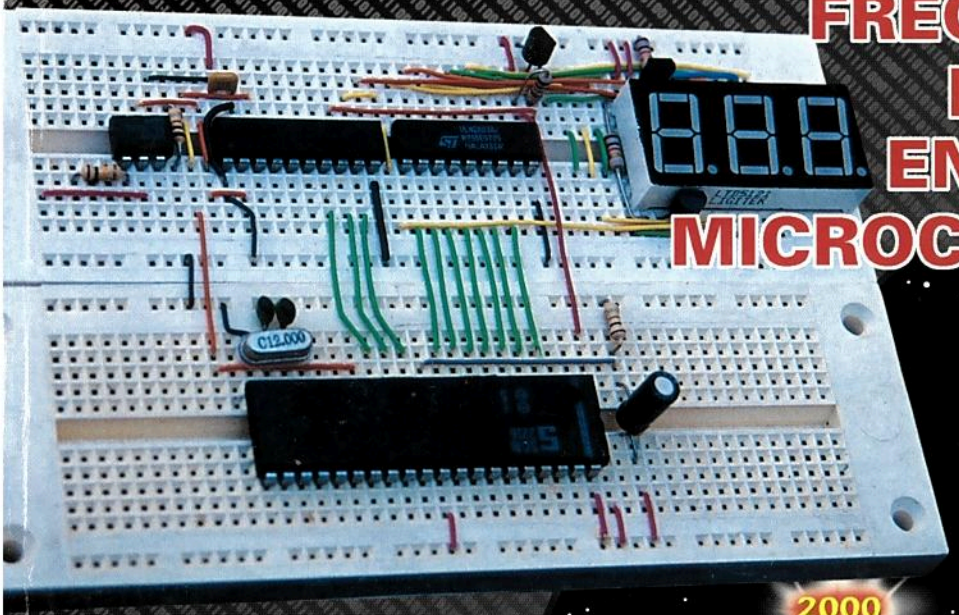
INDICADOR DE LINHA TELEFÔNICA

ANO 35 Nº 323
DEZEMBRO/1999
R$ 6,50

www.sabereletronica.com.br

SABER ELETRÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO



FREQUENCÍMETRO PARA REDE DE ENERGIA COM O MICROCONTROLADOR 80C51

2000

RELÉ DE APROXIMAÇÃO

MINI-CURSO (PARTE VI)

PROGRAMAÇÃO DELPHI PARA ELETRÔNICA





MOTORES DE PASSO

ISSN 0101-6717
9 770101 671003 00323



MAIOR EVENTO INTERNACIONAL DO ANO NO SETO

13-16 Abril 2000

Centro Têxtil - São Paulo - Brasil

Das 10h00 às 20h00

Geração, Transmissão e Distribuição de Energia • Equipamentos Industriais
Componentes Elétricos • Materiais para Instalação • Automação e Instrumento
Informática • Telecomunicações • Componentes Eletrônicos • Serviços

Organização

EXPONOR BRASIL

Apoios institucionais

CEPEL EMPRESA DO SISTEMA ELETROBRÁS · SEBRAE SC · ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE PORTUGAL CÂMARA DE COMÉRCIO + INDÚSTRIA · SINCOELÉTRICO · ABNT · INMETRO · abreme ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS REVENDEDORES E DISTRIBUIDORES DE MATERIAIS ELÉTRICOS · Abilux · SINDILUX · IEE

Banco

BANDEI Grupo Caixa Ger

Para maiores informações contatar **EXPONOR DO BRASIL** - Rose Oliveira - Av. Angélica, 2466 - cj 154 - CEP 01228-200 - São Paulo - SP
Fones: (011) 3151-4022/3151-4140 - Fax: (011) 3151-4861 - e-mail: rose@exponor.com.br

Gostaria de receber informações como: **Expositor** ☐ **Visitante** ☐

NOME *Name*

EMPRESA *Company*

CARGO *Position*

ENDEREÇO *Adress*

CEP *Zip Code* | CIDADE *City* | ESTADO *State*

PAÍS *Country* | TELEFONE *Phone*

FAX | E-MAIL

IMPORTANTE Como ficou sabendo do SIEEL 2000?

A SOLUÇÃO PARA O ENSINO DA ELETRÔNICA PRÁTICA

KIT DIDÁTICO



MK-906

Características

300 experiências, divididas nos seguintes grupos: Circuitos Básicos (Introdução aos Componentes), Blocos Eletrônicos Simples (Utilizados na Construção de Circuitos mais Complexos), Circuitos de Rádio, Efeitos Sonoros, Jogos Eletrônicos, Amplificadores Operacionais, Eletrônica Digital, Contadores, Circuitos de Computadores e Circuitos de Testes e Medidas.

· Alguns componentes e o *proto-board* são pré-montados.
· Conectores simples em terminais espirais.
· Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
· Dimensões: 340(L)x239(P)x58(A)mm

Contém

LEDs, *Display,* Fotorresistor, Alto-falante, Antena, Transformador, Capacitor Variável, Potenciômetro, Chave, Teclas, *Proto-board,* Circuitos Integrados (NAND, NOR, Contador, Decodificador, *Flip-Flop*, Amplificador de Áudio), Transistores, Diodos, Capacitores, *Trimpot*, Fone de Ouvido e Resistores.

Acessórios

· Manual de Experiências.
· Conjunto de componentes e Cabos.

R$ 197,00 + desp. de envio

MK-902

Características

· 130 experiências, divididas nos seguintes grupos: **Circuitos de entretenimento** (Efeitos Sonoros e Visuais), **Circuitos simples**, com Semicondutores, *Display*, Digitais, Lógicas a Transistor-Transistor, Aplicativos baseados em Oscilador, Amplificadores, de Comunicação, e Testes e Medidas.
· Componentes pré-montados.
· Conectores simples em terminais espiral.
· Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
· Dimensões: 361(L)x270(A)x75(P)mm.

Contém:

Resistores, Capacitores, Diodos, Transistores, LEDs, *Display* LED de 7 segmentos, Capacitor Sintonizador, Fotorresistor, Antena, Potenciômetro, Transformador, Alto-falante, Fone de Ouvido, Chave, Tecla e Circuitos Integrados.

Acessórios

· Manual de Experiências ilustrado.
· Conjunto de Cabos para Montagem.

R$ 147,00 + desp. de envio



Ampla rede de Assistência Técnica no País

MK-118



Características:

· Conjunto de 118 experiências.
· Alimentado por pilhas.
· Algumas das experiências: Rádio AM, Ventilador Automático, Sirene de Bombeiro, Som de Fliperama, Telégrafo, Farol Automático e muito mais.
· Dimensões 280(L)x190(A)mm

Contém:

Circuitos Integrados (musical, alarme, sonoro e amplificador de potência),Capacitores Eletrolíticos, Cerâmicos, Resistores, Variável, Fotorresistor, Antena, Alto-falante, Microfone, Lâmpadas, Chave comum e Telégrafo,Transistores PNP e NPN, Amplificador de Alta Frequência, Base de montagens, Hélices e Barra de Ligação.

Acessórios:

· Manual de experiências ilustrado.

R$ 99,00 + desp. de envio

MK-904



Características

500 experiências, com circuitos eletrônicos e programação de microprocessadores, divididas em 3 volumes:

Hardware - Curso de Introdução: Introdução aos componentes, Pequenos Blocos Eletrônicos, Circuitos de Rádio, Efeitos Sonoros, Jogos Eletrônicos, Amplificadores Operacionais, Circuitos Digitais, Contadores, Decodificadores e Circuitos de Testes e Medidas.

Hardware - Curso avançado: Aprimoramento dos conhecimentos adquiridos na etapa anterior, dividida nos mesmos grupos.

Software - Curso de Programação: Introdução ao Microprocessador, Fluxograma de Programação, Instruções, Formatos e Programação.

· Conectores simples em terminais espirais.
· Alimentação: 6 pilhas (1,5 V)
· Dimensões: 406(L)x237(P)x85(A)mm.

Contém:

LEDs, Display de 7 segmentos, Fotorresistor, Fototransistor, Alto-falante, Antena, Transformador, Capacitor Variável, Potenciômetro, Chave, Teclas, Microprocessador com LCD, Teclado, *Proto-board,* Circuitos Integrados (NAND, NOR, Contador, Decodificador, *Flip-Flop,* Temporizador, Amplificador de Áudio e Operacional), Transistores, Diodos, Capacitores, Fone de Ouvido e Resistores.

Acessórios

· Manual de Experiências (3 volumes)
· Conjunto de Componentes e Cabos para Montagem

R$ 619,00 + desp. de envio

ESCOLAS
MATERIAL ADEQUADO À NOVA LDB - PREÇOS ESPECIAIS PARA MAIS DE 10 PEÇAS.

Compre agora e receba via SEDEX - LIGUE JÁ pelo telefone: (011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

SABER ELETRÔNICA

Às portas do ano 2000, o momento é oportuno para refletirmos sobre o que fizemos. A Revista Saber Eletrônica começou a ser editada por nós apartir da edição nº 45 de jan/76. Anteriormente até a edição número 44, foi pela Etegil, uma empresa da Philips Components.

Naquela data iniciamos um trabalho de formação do técnico eletrônico com matérias variadas e até um curso de Eletrônica que chegou a 1000 páginas publicadas.

Passamos algum tempo mantendo o mesmo tipo de matéria até que notamos a transformação do mercado no princípio dos anos 90, com a queda de reserva de mercado em nosso setor, feita pelo governo.

A competição aumentou e a globalização foi acelerada exigindo uma rápida adaptação à nova realidade.

Entramos na era dos microcontroladores, dos instrumentos virtuais, enfim, dos softwares e da Internet onde marcamos presença desde setembro de 1998. Recebemos em nossa "home-page" mais de 80.000 visitantes de todas as partes do mundo e principalmente do Brasil e de Portugal.

Para continuarmos evoluindo necessitamos da participação do leitor. Escreva-nos!

Feliz 2000!

Hélio Fittipaldi

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Revista Saber Eletrônica
Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
Hélio Fittipaldi

Conselho Editorial
Hélio Fittipaldi
João Antonio Zuffo
Newton C. Braga

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

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: ElectroLiber

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

Atendimento ao assinante:
Pelo telefone
(0 XX 11) 296-5333,
com Luciana.

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

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

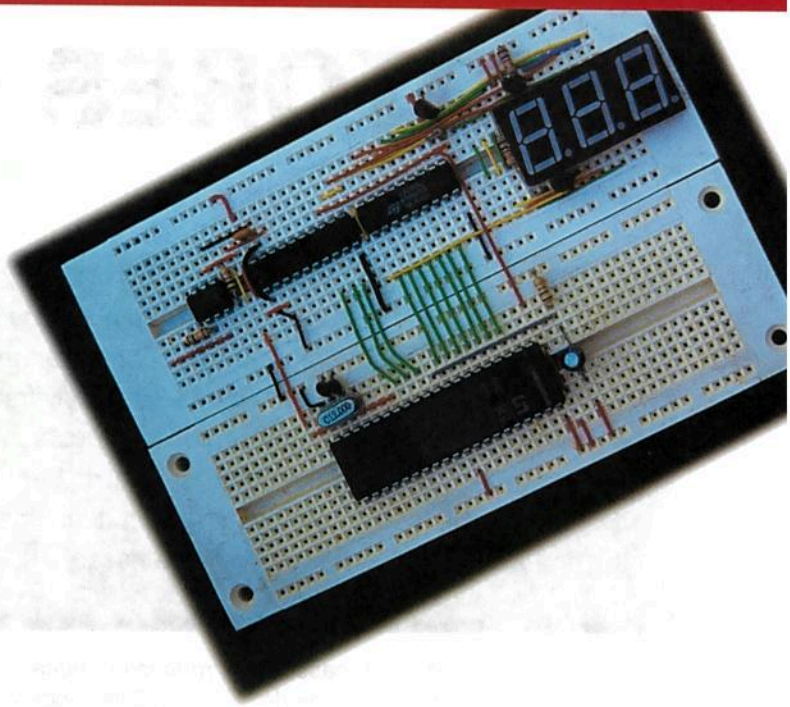
Associado da ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas e da **ANATEC** - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ANER
ANATEC
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

www.sabereletronica.com.br
e-mail - rsel@edsaber.com.br

Sumário

Nº 323 - Dezembro/99



CAPA

Motores de Passo 04
Frequencímetro para a rede de energia com o microcontrolador 80C51 07

Hardware

Conflitos de interrupções 26

Service

Osciloscópio - Pequeno dicionário de termos técnicos em inglês 54
Práticas de Service 70

Diversos

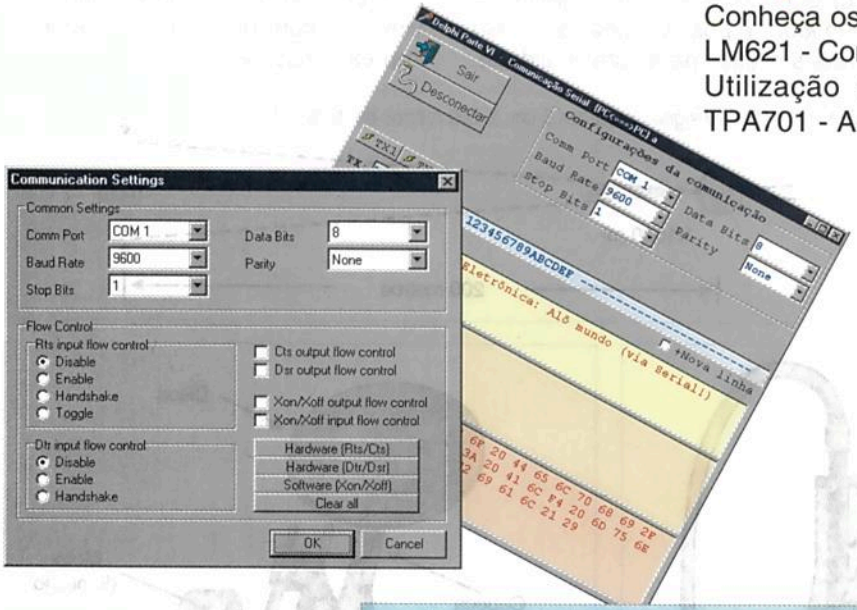
Mini-Curso (parte VI) Programação Delphi para Eletrônica 10
Microcontrolador COP8 controlando um LCD multiplexado 2 x 1 e um conversor A/D de baixo custo (segunda parte).....24
Geradores de ruídos 29
Sonorização ambiente 49

Faça-você-mesmo

Relé de aproximação 20
Indicador de linha 40
Minuteria 58
Eletrificador de cercas 61
Dobrador de tensão CMOS 64

Componentes

Conheça os capacitores 34
LM621 - Comutador para motor sem escovas 42
Utilização dos MOSFETs 46
TPA701 - Amplificador de áudio de 700 mW.....52



SEÇÕES

Notícias 18
Achados na Internet 22
USA em notícias 38
Seção do Leitor 66

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

MOTORES DE PASSO

Newton C. Braga

Os motores de passo são usados numa infinidade de equipamentos modernos, tais como: impressoras, *scanners*, drivers de disquetes em computadores, automatismos diversos, robótica e mecatrônica. Conhecer o funcionamento destes motores é de vital importância para qualquer profissional da Eletrônica em nossos dias. Neste artigo abordamos alguns fundamentos relevantes do funcionamento dos motores de passo.

O que são os motores de passo?

Podemos dizer que os motores de passo, assim como os motores comuns, são dispositivos que convertem energia elétrica em energia mecânica na forma de torque. No entanto, os motores de passo possuem algumas características próprias que os diferencia dos motores comuns, a saber:

a) os motores de passo funcionam como dispositivos posicionadores, pois podem parar numa posição perfeitamente controlada.

b) os motores de passo também podem funcionar como motores de velocidade perfeitamente controlada, sendo energizados numa determinada ordem.

Estas características são ainda acrescidas a outras que os tornam ideais para aplicações em informática, eletrônica industrial e de controle, robótica e mecatrônica:

a) Eles podem ter seu eixo posicionado em um ângulo proporcional ao número de impulsos de entrada.

b) Os erros que ocorrem no posicionamento do seu eixo são muito pequenos e não são cumulativos. Um motor de passo pode ser posicionado com uma precisão de 1 milésimo de radiano tipicamente, conforme sugere a figura 1.

c) O controle sem realimentação *(open loop)* é possível devido ao uso de sinais digitais para esta finalidade.

d) As respostas à partida, à parada e à reversão são muito rápidas.

Tudo isso torna o motor de passo um elemento sem equivalente em diversas aplicações.

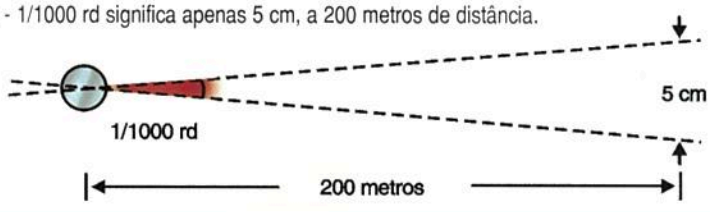
APLICAÇÕES TÍPICAS

Na figura 2 temos uma aplicação industrial de um motor de passo, que consiste numa bomba de líquido, com fluxo constante.

O motor de passo é controlado por um circuito processador que recebe informações sobre o fluxo de líquido mantendo-o desta forma constante.

Na figura 3 mostramos a aplicação do motor de passo no posicionamento da cabeça de leitura e gravação de um driver de disco flexível. Outra aplicação importante é ilustrada na figura 4, onde o motor de passo é usado tanto para posicionar o papel, avançando-o ou recuando, como também para movimentar com precisão a cabeça de impressão sobre o papel.

Fig. 1 - 1/1000 rd significa apenas 5 cm, a 200 metros de distância.



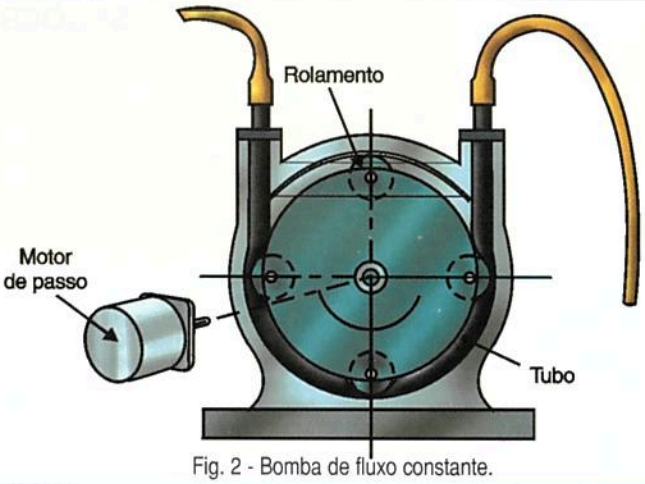


Fig. 2 - Bomba de fluxo constante.

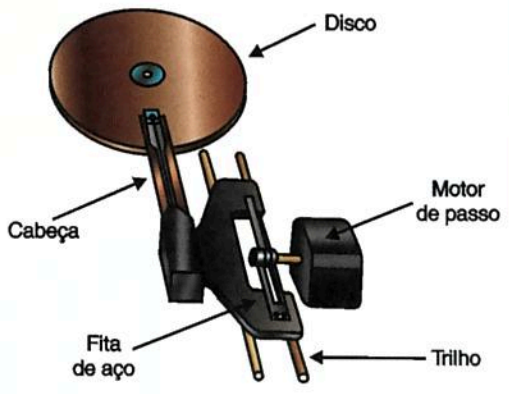


Fig. 3 - Motor de Passo num drive de disco flexível (disquete).

Em robótica e mecatrônica o motor de passo pode ser empregado em precisos controles de movimento com a estrutura em blocos mostrada na figura 5.

TIPOS DE MOTORES DE PASSO

Existem três tipos básicos de motores de passo, que são:

* Relutância variável
* Imã permanente
* Híbrido

Analisemos as principais características de cada um.

a) Relutância variável:

Na figura 6 temos uma vista em corte da construção de um motor de passo de relutância variável.

Conforme podemos ver, é a ação das bobinas criando campos que posiciona os dentes de material ferromagnético acoplados a um eixo móvel.

O rotor múltipolo deste motor é feito de ferro macio, enquanto que o estator é multilaminado.

O rotor deste tipo possui uma inércia pequena.

b) Imã permanente:

Na figura 7 temos uma vista em corte de um motor deste tipo.

Este motor gira quando o campo magnético das bobinas energizadas interage com um conjunto de imãs permanentes.

O rotor é energizado radialmente.

Este tipo de motor é indicado para aplicações onde não se exige precisão, e o custo seja importante já que tem um preço baixo. Outra característica é sua operação com ângulos de passo grandes, entre 45 e 90 graus.

c) Híbridos

Estes motores têm a construção do tipo ilustrado na figura 8.

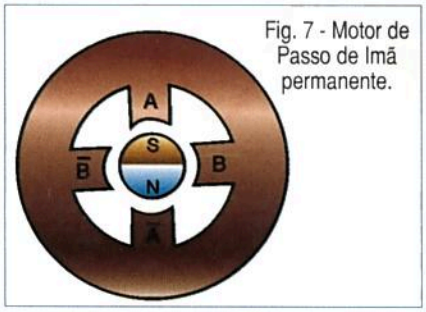


Fig. 7 - Motor de Passo de Imã permanente.

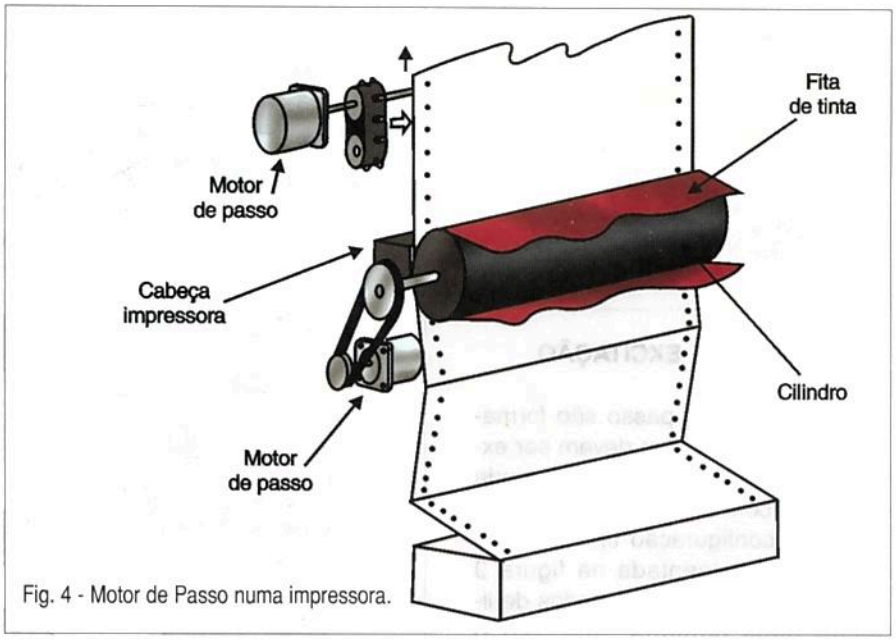


Fig. 4 - Motor de Passo numa impressora.

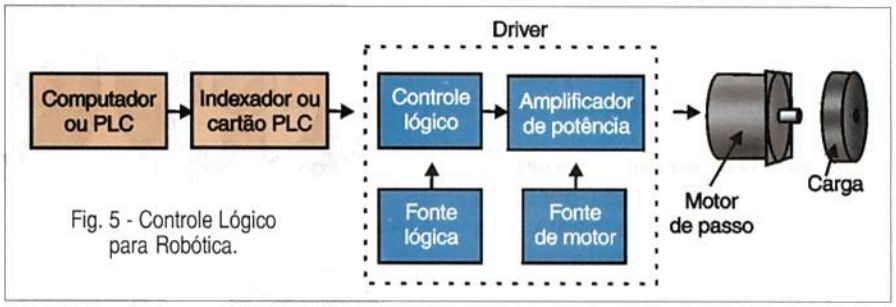


Fig. 5 - Controle Lógico para Robótica.

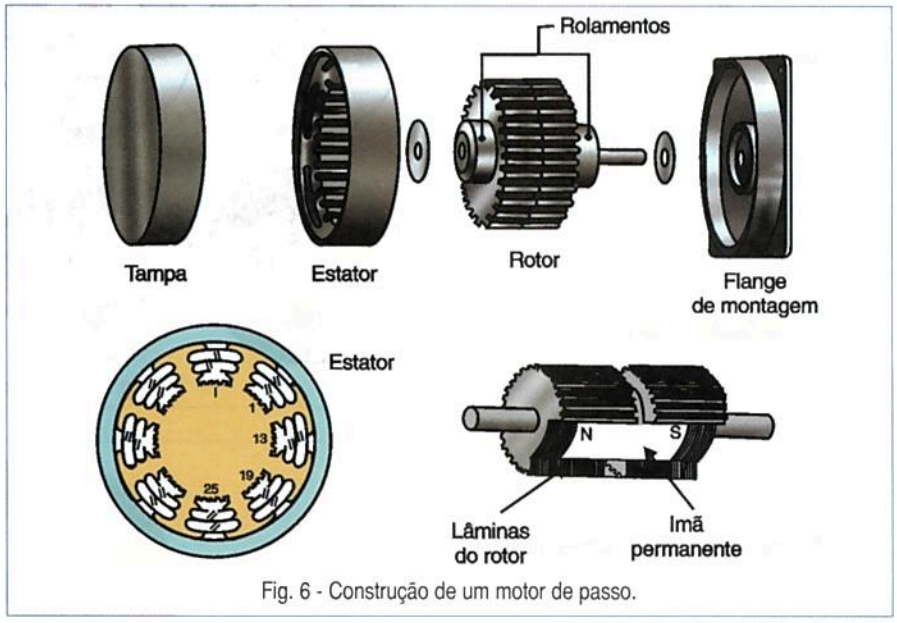


Fig. 6 - Construção de um motor de passo.

O rotor é energizado axialmente. Tanto o rotor como o estator são do tipo multipolares.

A principal vantagem deste motor é a sua precisão com passos de 1,8 graus nos tipos mais comuns, e chegando mesmo a 0,36 graus nos tipos de maior precisão.

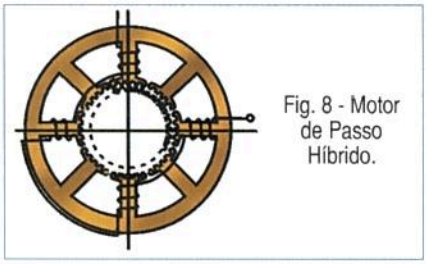


Fig. 8 - Motor de Passo Híbrido.



Fig. 9 - Excitação de Fase.

MODOS DE EXCITAÇÃO

Os motores de passo são formados por 4 bobinas que devem ser excitadas numa certa ordem, ou ainda de acordo com o posicionamento desejado. A configuração típica destas bobinas é apresentada na figura 9 onde também vemos os modos de ligação mais comuns, que são o unipolar e o bipolar.

A excitação de fase destas bobinas depende da aplicação e pode ser feita das seguintes maneiras:

A) Uma fase ou onda (wave)

Nesta excitação, cada bobina é energizada separadamente em sequência de acordo com o movimento de posicionamento do rotor, conforme mostra a figura 10.

B) Duas fases

Nesta modalidade de operação, exemplificada na figura 11, as bobinas são energizadas duas a duas de modo que o rotor possa parar em posições intermediárias dadas pela resultante das forças de atração entre as bobinas.

C) Uma-Duas fases

Nesta modalidade de funcionamento, uma e duas fases são excitadas alternadamente levando o rotor ao movimento ou posição desejada, veja a figura 12.

D) Duas fases ou micro-passo

Nesta modalidade temos a aplicação de níveis de tensão diferenciados na bobina, o que permite o posicionamento do rotor em pontos intermediários aos pólos das bobinas energizadas, conforme figura 13.

O escalonamento das tensões aplicadas às bobinas vai determinar quantos pontos intermediários entre dois passos (90 graus) podem ser obtidos.

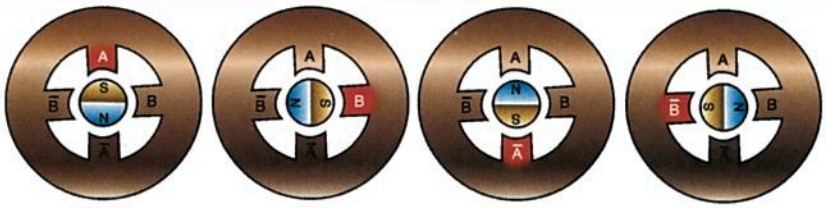


Fig. 10 - Excitação de uma fase (wave).

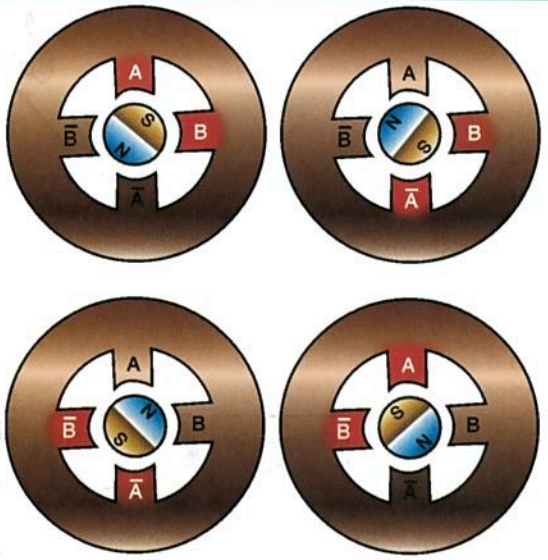
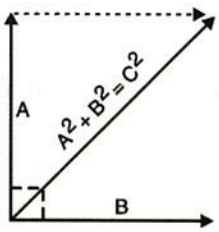


Fig. 11 - Duas Fases - excitação.



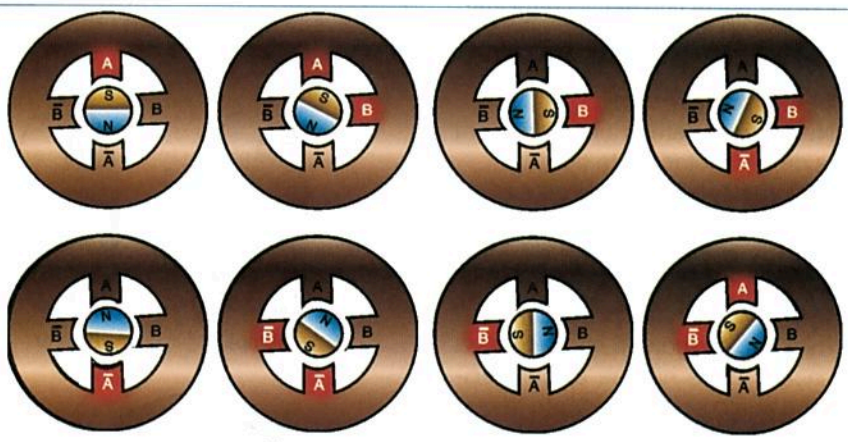
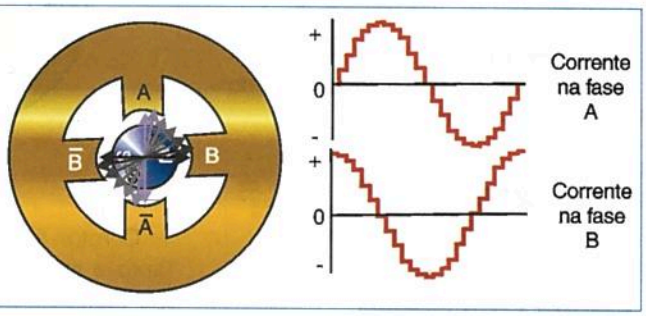


Fig. 12 - Excitação Uma-Duas Fases.

Fig. 13 - Duas Fases ou micro-passo.



CONCLUSÃO

A escolha do tipo e do modo de operação depende da aplicação. Assim, para saber usar corretamente um motor de passo existem outras informações importantes que serão abordadas oportunamente em novos artigos. ■

FREQUENCÍMETRO PARA A REDE DE ENERGIA COM MICROCONTROLADOR 80C51

Alfonso Pérez

Existem muitas aplicações em que é importante monitorar constantemente a frequência da rede de energia. Pequenos desvios dos 60 Hz dessa rede podem afetar sensivelmente o funcionamento de relógios e temporizadores. O problema do desvio de frequência pode ser mais grave em máquinas industriais ou ainda em certos tipos de motores. Neste artigo descrevemos um monitor de frequência de rede usando um microcontrolador.

O circuito apresentado monitora de forma contínua a frequência da rede de energia e também pode ser usado como tacômetro de motores em aplicações industriais.

FUNCIONAMENTO

O tempo é a base de funcionamento dos circuitos que podem ler frequências. Os microcontroladores apresentam muitas vantagens neste tipo de aplicação quando utilizam cristais para determinar a velocidade de operação da CPU.

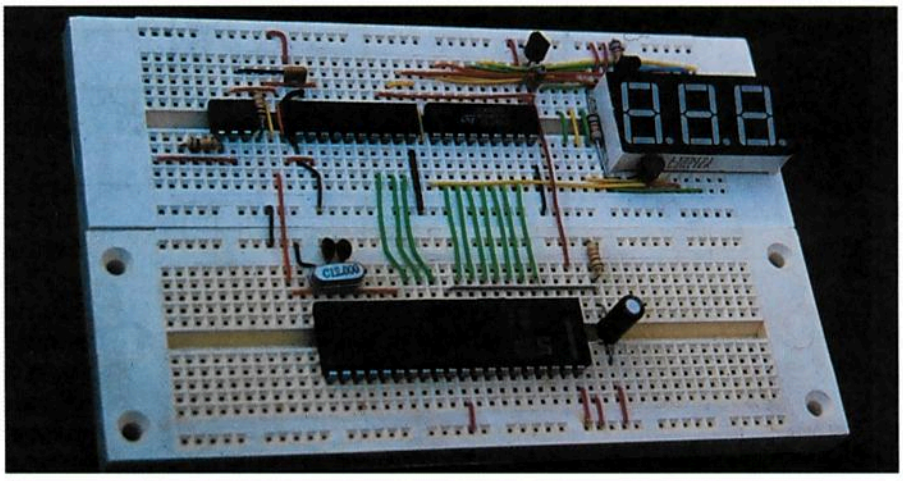
Desta forma, utilizando-se a base de tempo a cristal de um microcontrolador pode-se ter tempos de leitura exatos.

Com o circuito que apresentamos, podemos fazer a leitura da frequência da rede de energia ou ainda de geradores elétricos estáticos (grupos geradores). Podemos usar também este mesmo circuito para contar as rpm de motores cujo valor não exceda 150 rotações por segundo.

A maioria dos microcontroladores possui um ou dois temporizadores/contadores, cujos circuitos trabalham de modo independente da execução de instruções permitindo assim gerar interrupções em tempo real e atualizar os valores do programa principal. Neste circuito se faz uso do "timer 0" do microcontrolador para gerar os tempos de leitura do frequencímetro. O microcontrolador 80C51 possui dois timers/contadores, enquanto que o 80C52 possui três.

Os timers/contadores quando são programados dentro do microcontrolador trabalham geralmente em uma das duas funções, o que quer dizer que podem trabalhar como temporizadores ou contadores, mas não como os dois ao mesmo tempo. Existe a possibilidade de se multiplexar estas funções, mas para isso é preciso haver uma boa otimização do programa.

Quando o timer trabalha como contador, um dos pinos externos do microcontrolador é destinado à contagem dos pulsos que são armazenados nos registros do timer. Se a contagem produz um desdobramento, gera-se uma interrupção para indicar ao programa que houve um sobrefluxo.



Isso é muito útil quando se deseja programar um número exato de pulsos e detectar quando uma contagem se completa.

Trabalhando como temporizadores, são contados os ciclos de operação da CPU. Nos controladores da família 51, a frequência do oscilador é dividida por 12 para se gerar um ciclo de máquina da CPU. Se for utilizado um cristal de 12 MHz, cada ciclo de máquina terá 1 microssegundo e com ele é incrementado um dos registros do temporizador. Quando a contagem chega a FFFFH, é produzida uma interrupção que geralmente é utilizada para terminar a temporização.

O CIRCUITO ELETRÔNICO

O circuito é baseado no microcontrolador 80C51. É importante que o cristal usado seja exatamente de 12 MHz para que a leitura correta de frequência esteja assegurada. Se for utilizado outro cristal com frequência de operação diferente, deve-se modificar a programação do "timer 0" para que seja gerada uma interrupção a cada 50 ms. Este valor pode ser obtido dividindo-se por 12 a frequência de oscilação do cristal para conhecer um ciclo de máquina da CPU, e a partir desse valor calcular quantos são necessários para se gerar um tempo de 50 ms.

Devido ao fato de que as saídas deste microcontrolador só podem fornecer uma corrente muito baixa, é preciso uma amplificação adicional para excitar o display. O CI_2, que é usado para esta finalidade, contém 8 amplificadores podendo excitar os catodos dos displays.

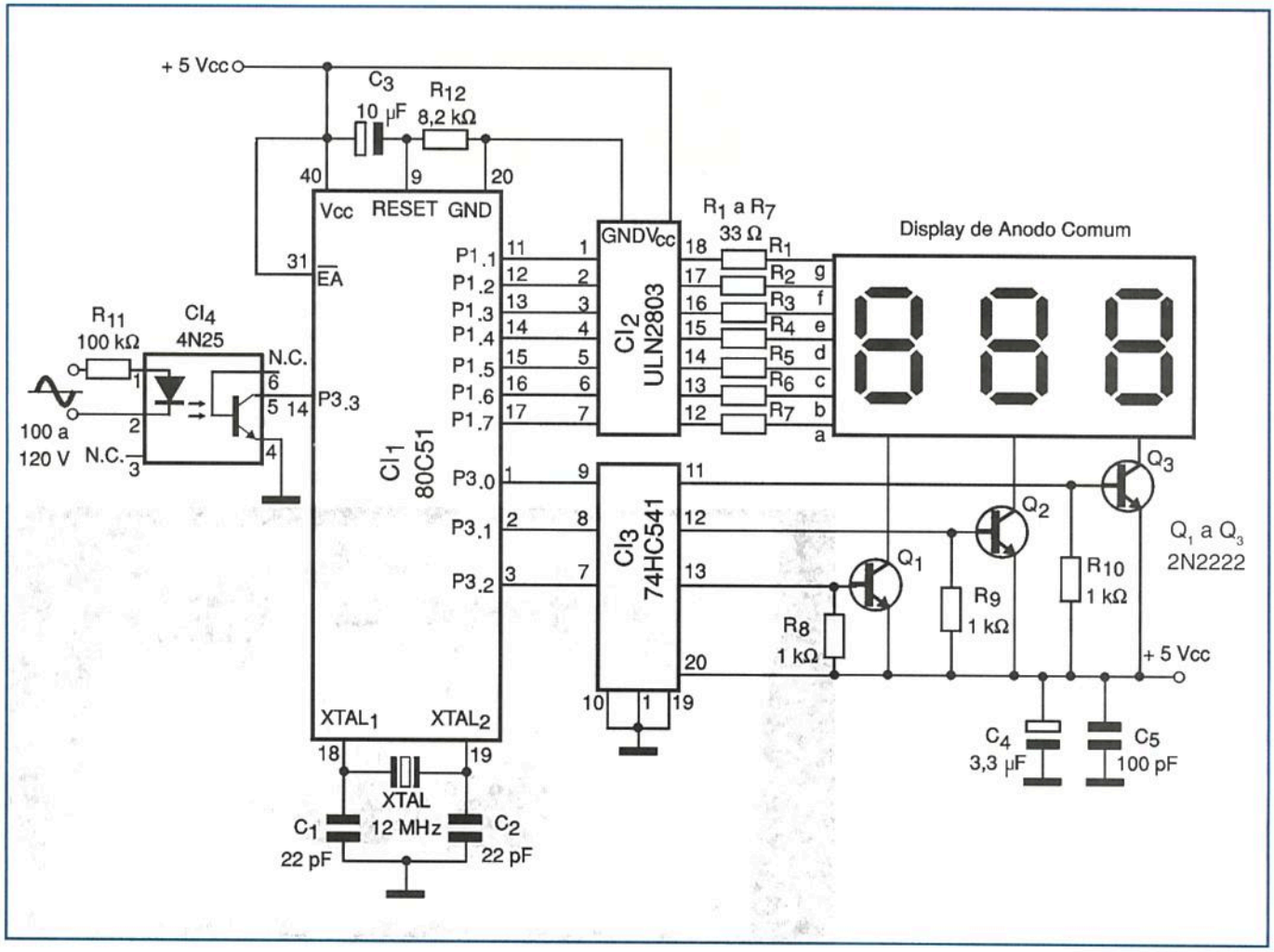
As saídas das portas P3.0, P3.1 e P3.2 controlam a multiplexação através dos transistores Q_1, Q_2 e Q_3. Estas saídas passam pelo buffer em CI_3 para aumentar as correntes nas bases dos transistores.

A frequência da rede de energia é detectada com o opto-acoplador. Um dos semiciclos faz com que o opto-transistor conduza, colocando um nível baixo na entrada do pino P3.3 e ativando a rotina de contagem de pulsos dentro do microcontrolador. O circuito está calculado para leituras de frequências na faixa de tensões de 100 a 120 V. Para 220 V, é preciso aumentar o valor de R_{11} para 220 kΩ x 1/2 W.

Para utilizar o circuito como tacômetro, ligue ao pino P3.3 o sinal do sensor que detecta as revoluções do motor. Leve em consideração que a contagem dos pulsos se faz com o flanco de descida do sinal de P3, motivo pelo qual este pino está normalmente ligado ao positivo da alimentação por um resistor. Os microcontroladores 80C51 quando programam suas I/O como entradas, ficam ligados ao +5 Vcc através de resistores *pull-up*.

O PROGRAMA

O funcionamento deste programa se baseia na contagem dos pulsos da rede a cada segundo, e o valor é ar-



mazenado para ser mostrado no display a cada vez que se reinicia a contagem.

Neste programa, os endereços 30H, 31H e 32H servem como registros de armazenamento para a rotina de multiplexação do display, e os endereços 34H, 35H e 36H estão destinados a levar a contagem dos pulsos aos pinos de entrada P3.3 do microcontrolador.

O programa começa inicializando posições na RAM para os contadores e dá a partida no "timer 0". Inicialmente se coloca 1 lógico no bit EA para habilitar as interrupções gerais do microcontrolador, e depois habilita-se a interrupção específica do "timer 0" colocando 1 lógico no bit ET0. Até este momento o timer não conta os ciclos de máquina, pelo que é necessário ligar o temporizador.

O bit TR0 colocado no nível lógico 1 faz com que o temporizador funcione a partir deste momento e seja gerada uma interrupção a cada 50 ms.

A rotina que atende ao serviço da interrupção do "timer 0" está colocada no endereço 000BH da memória de programa, que é o endereço utilizado comumente para os microcontroladores Intel da família 51.

Esta rotina carrega o "timer 0" com o valor 3CAFH para gerar os 50 ms, e depois disso o programa encontra um registro utilizado como um contador descendente.

A cada vez que este contador chega a zero, é carregado com 20 em decimal. Assim, a cada segundo é ativado o bit BSEGU. Este bit permite a passagem de uma parte do programa principal de onde se transladam os valores contados no pino de entrada P3.3 para os endereços de memória utilizados na multiplexação dos displays de 7 segmentos, e leva a zero o contador de pulsos para que ele recomece.

MONTAGEM

A montagem pode ser feita numa matriz de contatos devendo ser tomado cuidado especial na conexão da tensão alternada que se deseja monitorar. É muito importante que as conexões sejam ordenadas e curtas. Tenha certeza de que o cristal seja de 12 MHz. Para alimentar o circuito, utilize uma fonte estável de +5 Vcc. O programa estará disponível no *site* da Revista Saber Eletrônica em http://www.edsaber.com.br.

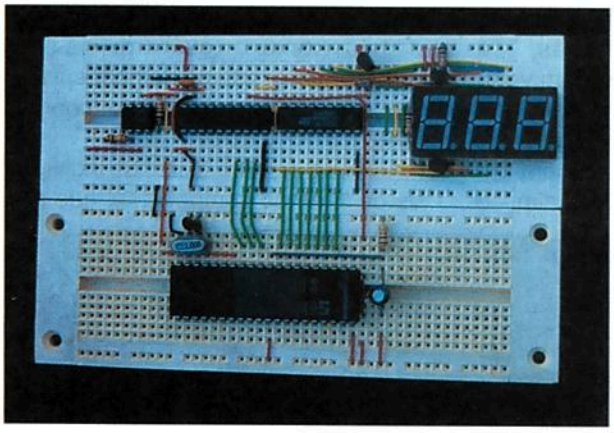
LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - Microcontrolador 80C51
CI_2 - ULN2803 - circuito integrado
CI_3 - 74HC541 - circuito integrado
CI_4 - 4N25 - acoplador óptico
Q_1 a Q_3 - 2N2222 ou equivalentes - transistores NPN
DY - display de anodo comum de 3 dígitos

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 a R_7 - 33 Ω - array de resistores
R_8 a R_{10} - 10 kΩ
R_{11} - 100 kΩ
R_{12} - 8,2 kΩ

Capacitores:
C_1, C_2 - 22 pF - cerâmicos
C_3 - 10 µF - eletrolítico
C_4 - 3,3 µF - eletrolítico
C_5 - 100 pF - cerâmicos

Diversos:
XTAL - cristal de 12 MHz



Observação: na foto do protótipo não são observados os resistores de R_1 a R_7. Por comodidade, para teste em funcionamento rápido estes resistores foram omitidos. Na prática, entretanto, de modo a limitar a corrente nos displays quando o aparelho for usado de modo constante, os resistores devem ser usados.

Eletrônica sem choques!!!

OS MAIS MODERNOS CURSOS PRÁTICOS À DISTÂNCIA!

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

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

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

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

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

À **Occidental Schools®**
Caixa Postal 1663
01059-970 - S.Paulo -SP

Solicito, GRÁTIS, o Catálogo Geral de cursos

NOME: _____

_____

END: _____

_____ Nº____

BAIRRO: _____

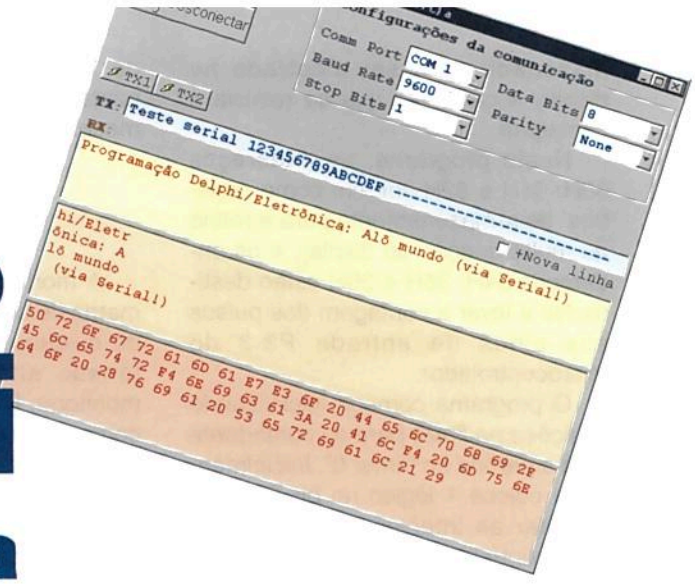
CEP: _____

CIDADE:_____EST.____

Mini-Curso

Parte VI

Programação Delphi para Eletrônica



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

Na parte anterior deste curso finalizamos a abordagem a respeito da comunicação via porta paralela, e iniciaremos a partir de agora o tratamento a respeito da comunicação serial que, sem dúvida, é um tópico com muitas aplicações na Eletrônica, pois há no mercado inúmeros periféricos que utilizam este padrão de comunicação.

Apenas a título de exemplo, tem-se desde placas microcontroladas, osciloscópios, sistemas de aquisição de dados, controladoras de centrais telefônicas, impressoras fiscais até câmeras digitais.

E isto abre um grande leque de oportunidades para o profissional da Eletrônica e programadores em geral, pois muitos destes periféricos não são fornecidos com o software de controle, mas sim com os comandos que devem ser utilizados para acessar as suas funções internas, ficando o desenvolvimento do software e adequação a cada caso específico, por conta de terceiros.

A abordagem desenvolvida baseia-se em um excelente componente para comunicação serial em ambiente Delphi, componente este desenvolvido tendo por linguagem o próprio Delphi (nativo VCL), de forma a obter uma total compatibilidade entre a ferramenta e o componente.

Apesar de ser um assunto com grau de complexidade um pouco elevado, o leitor pode estar seguro que o desenvolvimento das novas lições será feito gradualmente, de forma a se ter uma assimilação facilitada.

NOVOS COMPONENTES

Nesta atual fase do curso, abordaremos alguns componentes novos, dentre eles o *Memo* - uma espécie de Edit com múltiplas linhas, a *ComboBox* - uma caixa de lista (suspensa ou não), o *GroupBox*, que é apenas um componente *container* para agrupamento de outros controles, e obviamente, o componente mais interessante do ponto de vista da Eletrônica: o *ComPort*, que faz o acesso às portas seriais do PC. Vejamos inicialmente os componentes padrões do Delphi, que estão destacados na figura 1, e pela ordem, são:

1 • ***Memo*** - Trata-se de um controle do tipo Edit, com a vantagem de possuir múltiplas linhas, e disponibilizar barras de rolagem verticais e/ou horizontais.

Uma vez que o componente Edit dispõe de apenas uma linha para entrada de texto/valor - dado, enfim - e também de um número limitado de caracteres que pode aceitar, o Memo torna-se a solução para casos onde a limitação do Edit torna-se uma limitação no programa. O Memo pode ser utilizado tanto para entrada como para a exibição de informações longas, e iremos utilizá-lo com esta última função.

As propriedades fundamentais são:

- *Align*: O comportamento em todos os controles que possuem esta propriedade é o mesmo - ela define o alinhamento do componente em relação ao componente que a contém. Alinhando o componente no topo do seu *container*, na parte inferior, à esquerda, à direita, sem alinhamento e alinhado preenchendo toda a área - *alTop, alBottom, alLeft, alRight, alNone* e *alClient,* respectivamente.

- *Alignment*: define o alinhamento do texto no componente.

- *Font*: onde o usuário define qual fonte será utilizada no componente, a cor da fonte, tamanho e estilo (negrito, itálico,...)

- *Lines*: contém as linhas individuais de texto do componente, que po-



Fig. 1 - Componentes abordados

dem ser tratadas como *Strings* individuais, podendo ser inseridas, apagadas, alteradas, etc. Para manipular o texto como um todo deve-se utilizar a propriedade Text (não publicada no Object Inspector); entretanto para o manuseio de linhas individuais, Lines é mais indicada.

- *ReadOnly*: Como um Memo pode ser tanto como local de entrada como apenas visualizador, esta propriedade, se True, assegura que o usuário não poderá editar o conteúdo do Memo.

- *ScrollBars*: Permite selecionar a exibição de barras de rolagem nas laterais do componente, de forma a visualizar textos maiores que a área de visão normal. Pode-se escolher sem barras, barras verticais, horizontais e ambas.

- *WantReturns*: Determina se o componente aceita ou não o pressionamento da tecla Enter, ou seja, se haverá (*WantReturns* =True) ou não mudança de linha.

- *WantTabs*: Análogo ao anterior, aplicado à tecla Tab.

- *WordWrap*: Define se o controle fará a quebra de linha quando o texto digitado pelo usuário alcançar a margem direita do componente. Para melhor assimilar estas três últimas propriedades, pratique colocando um memo num form e, variando o valor destas propriedades, digite algum texto no componente (em *run-time*).

2. ***ComboBox*** - Apresenta uma combinação de um Edit com uma lista para seleção. De acordo com algumas propriedades que definem o comportamento típico do componente, o usuário pode selecionar um item da lista ou digitar diretamente no edit anexo.

Este componente é bastante versátil, uma vez que sua propriedade



Fig.2 - Componente Memo

Style define quatro tipos de comportamento para si.

Além da Style, as propriedades mais importantes são:

- *DropDownCount*: define o número máximo de itens que serão exibidos na lista.

Inicialmente (por *default)*, uma lista exibe até 8 itens sem que seja necessário o usuário rolar a barra para ver os demais.

Entretanto, talvez para não sobrepor muito a tela, o usuário pode definir que sejam exibidos menos do que 8 itens, de forma a não precisar acionar a barra de rolagem para ver todos os itens da lista.

- *Items*: define a lista de itens *(strings)* do componente. Através desta propriedade, o usuário acessa o String List Editor (fig. 4), e lá definem-se os itens que serão exibidos pelo componente.

- *Sorted*: determina a ordenação ou não dos itens da lista.

- *Style*: Através desta propriedade especifica-se como a lista e a região do Edit deverá ser apresentada.

A propriedade Style possui cinco valores possíveis, a saber: csDrop Down, csSimple, csDropDownList, csOwnerDrawFixed e csOwnerDraw Variable.

Vejamos cada valor da propriedade e seu significado:

• *csDropDown:* comporta-se mostrando uma lista *drop-down* e com um edit onde o usuário pode digitar algum texto. Nota: lista drop-down é aquela lista que é mostrada quando se clica a seta à direita do edit. Todos os itens são da mesma altura.

• *csSimple:* mostra um edit com uma lista fixa (não *drop-down*), ou seja, o usuário pode apenas escolher um item, não podendo digitá-lo como no modo anterior. Todos os itens são da mesma altura.

• *csDropDownList:* mostra apenas um lista *drop-down* sem edit - o usuário não pode adicionar novos itens manualmente. Todos os itens são da mesma altura.

• *csOwnerDrawFixed:* cria uma lista *drop-down owner-draw* com um *edit box* para entrada manual de texto. Cada item da lista possui altura definida pela propriedade ItemHeight.

• *csOwnerDrawVariable:* análogo ao anterior, com uma única diferença

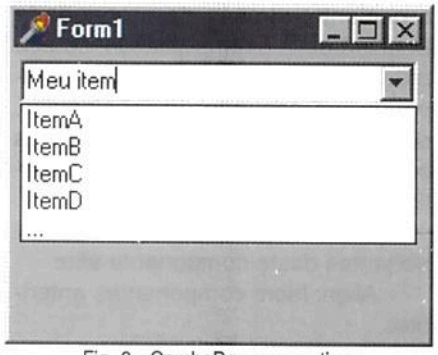


Fig. 3 - ComboBox em run-time

- cada item pode ter uma altura diferente.

Quando Style for definida como *csOwnerDrawFixed* ou *csOwner DrawVariable*, o componente gera um evento *(OnDrawItem)* quando o Windows for desenhar a imagem do controle na tela, pois será no tratamento deste evento que o usuário deverá escrever o código responsável por desenhar do modo que ele deseja. Se Style = *csOwnerDraw Variable*, um segundo evento é gerado: *OnMeasure Item*. Neste evento o usuário deverá escrever o código responsável por desenhar cada item de tamanho diferente.

Note que embora não iremos utilizar estes modos mais específicos de comportamento do componente, o Delphi disponibiliza vários detalhes que, às vezes, podem fazer a diferença entre poder criar ou não um aplicativo que se comporte da forma que o usuário idealiza.

3. ***GroupBox***

A única função deste componente é agrupar controles que possuem algum relacionamento lógico/visual entre si, tornando o funcionamento do programa mais facilmente assimilável pelo usuário. Uma vez que um certo grupo de componentes estão agrupados, um uso bastante comum do *GroupBox* é habilitar/ desabilitar todo

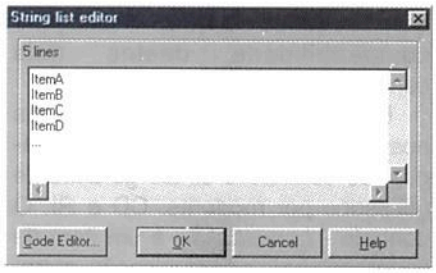


Fig.4 - O Editor de itens do ComboBox

o conjunto, através da propriedade Enabled dele. Exemplificando: se seu programa possui um *GroupBox* agrupando um conjunto de *labels/edits*, desabilitando o *GroupBox*, todos os controles contidos nele serão automaticamente desabilitados.

Assim, as propriedades mais importantes deste componente são:

- Align: Idem componentes anteriores.
- *Caption*: também já vista.
- Enabled: Especialmente no caso deste componente, esta propriedade habilita/desabilita todos os controles 'contidos' pelo *GroupBox*.

COMUNICAÇÃO SERIAL

Antes de apresentarmos o componente que será o responsável pela comunicação serial entre PC e circuito exterior, vejamos alguns breves tópicos deste tipo de comunicação.

A importância de se conhecer este tipo de porta deve-se ao fato de ser muito usual no interfaceamento entre o PC e dispositivos externos, tais como câmeras fotográficas digitais, impressoras seriais, leitoras de código de barras, e circuitos microprocessados diversos.

O padrão serial RS232C é apenas um de vários padrões existentes, porém a sua eficiência fez com que fosse adotado nos micros PC e compatíveis. No PC as portas seriais são totalmente programáveis, de forma a flexibilizar a sua utilização. Esta flexibilidade inclui taxas de comunicação, sinais de *handshake*, paridade, número de bits de dados e número de *stop bits*.

CONECTORES

Um PC geralmente possui duas portas seriais: uma em um conector DB9, geralmente usada pelo mouse, e uma segunda em DB25. A pinagem/compatibilidade destes dois conectores é mostrada na tabela 1.

Dentre os sinais disponibilizados nos conectores estão os sinais de dados, de controle e sinais geralmente utilizados por modems: CD e RI. O controle - *handshake* - é um item de segurança para a comunicação, entretanto, para interfaces mais simples

DB9	DB25	Sinal	Sentido
1	8	CD - Carrier Detect	PC ← X
2	3	RDx - Receive Data	PC ←X
3	2	TDx - Transmitted Data	PC → X
4	20	DTR - Data Terminal Ready	PC → X
5	7	GND - Ground	
6	6	DSR - Data Set Ready	PC ← X
7	4	RTS - Request To Send	PC → X
8	5	CTS - Clear To Send	PC ← X
9	22	RI - Ring Indicator	PC ← X

Tabela 1 - Pinagem DB9/DB25

podem ser utilizadas apenas as linhas de dados (e obviamente a referência GND). Iremos utilizar em nosso projeto uma interface menos elaborada, onde utilizaremos apenas os sinais RDx e TDx (e GND).

O CABO

Em uma conexão utilizando todos os sinais de dados e de controle, o cabo deve ser do tipo *null-modem cable*, onde deve ser feito o cruzamento mostrado na tabela 2.

Deve ser tomado cuidado com cabos confeccionados por terceiros, pois existe um tipo de cabo denominado 'transparente' onde não existe o cruzamento dos sinais, e que se for utilizado para o nosso objetivo, certamente não funcionará. Para evitar equívocos, o melhor procedimento é testar se o cruzamento está ocorrendo ou não, através de um simples teste de continuidade.

DB25 (A)	Sinal (A)	Sinal (B)	DB25 (B)
2	TDx	RDx	3
3	RDx	TDx	2
4	RTS	CTS	5
5	CTS	RTS	4
6	DSR	DTR	20
20	DTR	DSR	6
7	GND	GND	7

Tabela 2 - Cabo Null Modem

O PROJETO PRÁTICO

Neste projeto será necessário um 'hardware externo' um tanto quanto 'difícil' de se montar: um segundo PC. Isso porque nesta primeira abordagem da porta e do componente serial, iremos conectar dois PCs para a troca de bytes entre si.

O programa que veremos deverá ser executado em cada um dos micros, e conforme mencionado anteriormente, para o cabo necessitar-se-á apenas de três vias.

O COMPONENTE SERIAL - *COMPORT*

Este é um componente do tipo não-visual, ou seja, trabalha nos bastidores, entretanto, suas propriedades podem ser acessadas e alteradas em tempo de execução via codificação. Dessa forma, a propriedade Baud Rate (taxa de comunicação) poderá ser alterada em *run-time*, através do respectivo ComboBox.

Para acessar o editor rápido de propriedades (fig. 5), dê um duplo clique com o mouse sobre o componente.

Este componente possui muitas propriedades e métodos interessantes, entretanto veremos apenas alguns deles por enquanto, e à medida que formos avançando, iremos ver os demais.

PROPRIEDADES

Vejamos as propriedades:

Propriedade
ComPort

Descrição
Seleciona a porta a ser aberta. Se durante a execução for aberta uma porta havendo outra que já estava sen-

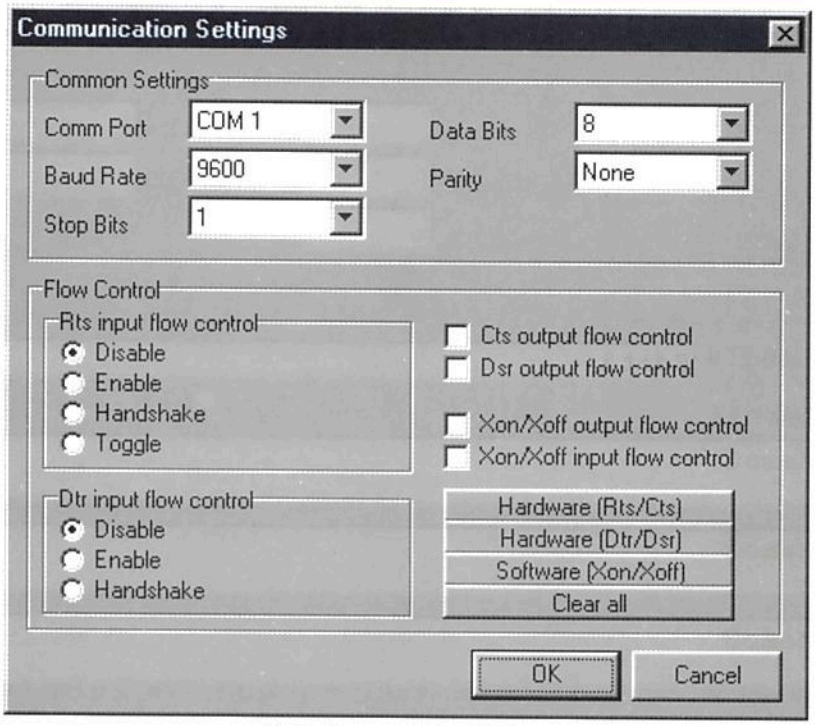


Fig.5 - Communication Settings

do utilizada, o componente fecha automaticamente a anterior

Valores possíveis
COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8.
Entre '()' é o mais usual: (COM1 ou COM2)

Propriedade
ComPortDataBits

Descrição
Define o número de bits nos 'bytes' a serem transmitidos e recebidos.

Valores possíveis
dbFive, dbSix, dbSeven, dbEight (dbEight)

Propriedade
ComPortHwHandshaking

Descrição
Tipo utilizado de controle de fluxo *(handshake)* por hardware.

Valores possíveis
None
RTS/CTS
DTR/DSR (None)

Propriedade
ComPortInBufSize

Descrição
Define o tamanho do Buffer de entrada (saída) para o driver serial

Valores possíveis
Variável, mas o usual é 2048

Propriedade
ComPortOutBufSize

Descrição
Análogo ao anterior

Propriedade
ComPortParitY

Descrição
Habilita ou desabilita o *check* de paridade na comunicação.

Valores possíveis

prNone	{sem paridade}
prOdd	{ímpar}
prEven	{par}
prMark	{marca}
prSpace	{espaço}

Propriedade
ComPortPollingDelay

Descrição
Intervalo de varredura da porta, em milissegundos.

Valores possíveis
Variável (usual 50)

Propriedade
ComPortSPeed

Descrição
Define a taxa baud do canal serial-velocidade de envio/recepção dos bytes. (Ambos os lados do sistema deve possuir a mesma taxa!)

Valores possíveis
br110, br300, br600, br1200, br2400, br4800, r9600, br14400, br19200, br38400, br56000, br57600, br115200

Propriedade
ComPortStopBits

Descrição
Define a quantidade de *stop bits* do frame de comunicação (usual: 1).

Valores possíveis

sbOneStopBit	1/byte
sbOne5StopBits	1.5/byte
sbTwoStopBits	2/byte

Propriedade
ComPortSwHandshaking

Descrição
Handshake por software

Valores possíveis
None
Xon/Xoff (None)

Propriedade
EnabledDTROnOpen

Descrição
Habilita/desabilita sinal DTR na abertura da COM

Valores possíveis
True
False (True)

Propriedade
InputTimeout

Descrição
Define valor do *Timeout* de leitura em milissegundos

Valores possíveis
Variável (200)

Propriedade
Name

Descrição
Já visto

Propriedade
OutputTimeout

Descrição
Análogo a InputTimeout

Propriedade
PacketMode

Descrição
Define o comportamento em termos de pacotes de dados

Valores possíveis
PmDiscard / pmPass

Propriedade
PacketSize

Descrição
Tamanho do pacote

Valores possíveis
Variável (-1 = ilimitado)

Propriedade
PacketTimeout

Descrição
Timeout para pacote

Valores possíveis
Variável (-1 = ilimitado)

Propriedade
Tag

Descrição
Já visto

Veremos mais detalhadamente algumas desta propriedades nas próximas lições.

MÉTODOS

Vejamos alguns métodos:

- *Open*: este método abre uma conexão com a porta serial e a configura de acordo com as propriedades do componente.

Se uma porta já estiver aberta, nada acontece. É importante salientar que uma porta é aberta em modo exclusivo, de forma que, uma vez uma COMx aberta por uma aplicação, ela não pode ser aberta por outra até ser fechada naquela.

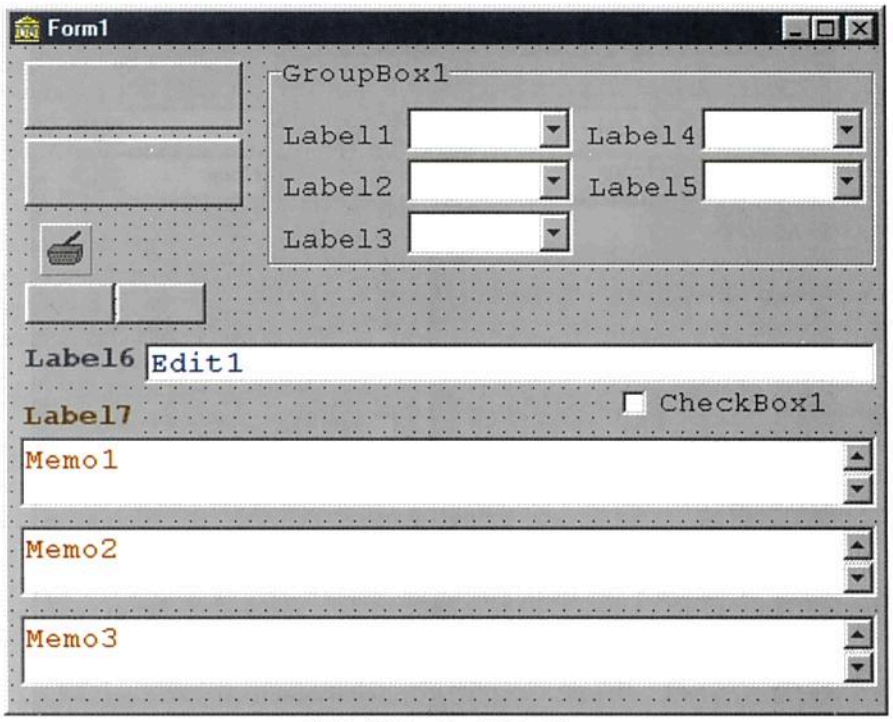


Fig.6 - Form com componentes

- *Close*: fecha uma conexão aberta, e se a porta já estiver fechada, não acontece. Uma vez fechada, não se pode escrever nem ler da mesma. Chamar o método *Close* é o mesmo que atribuir False à propriedade Connected.

- *WriteStr*: uma chamada a esta função escreve o parâmetro *Str* no buffer de saída. A função não retorna enquanto não tiverem sido escritos [Count] caracteres - que é a quantidade de bytes contidos no parâmetro Str, entretanto, pode retornar também caso decorra um tempo maior ou igual ao *timeout* programado, de forma a preservar a execução do programa mesmo que ocorram erros.

- *Write*: uma chamada a esta função escreve *Count bytes* do parâmetro Buffer no *buffer* de saída.

- *ReadStr*: faz a leitura do buffer de entrada para uma variável do tipo string. A função não retorna enquanto não ler *Count bytes* do buffer ou ocorrer *timeout*.

Sintaxes:

```
ComPort1.WriteStr(Str: String);
ComPort1.Write(Buffer; Count);
ReadStr(Str, Count);
```

Antes de utilizar os métodos do componente, a porta serial deve ser aberta, e para isso existem dois meios: chamar o método *Open* ou *setar* a propriedade *Connected* para True. De forma oposta, para encerrar uma sessão, deve ser chamado o método *Close* ou atribuir False à propriedade *Connected*.

Dessa forma, no início de tudo (*formCreate*), o programa deve chamar o método 'Open' do *ComPort* para que o programa possa criar todas as estruturas de acesso à porta, conectando o programa ao dispositivo físico, de modo a poder ler e escrever bytes nele.

A INTERFACE VISUAL

Inicialmente, dê um clique na superfície do form e acessando a propriedade *Font*, altere o tamanho (propriedade *Size*) para 12, e *Name* (da fonte) para *Courier* ou *Courier New*. Isto fará com que todos os componente que serão postos no form utilizem esta fonte para seus rótulos. Ocorre que estas fontes *Courier* são do tipo *monoespaçada,* e isto facilita a percepção dos caracteres independentemente de seu tamanho, ou seja, um 'i'

será exibido na tela em uma área do tamanho da letra 'm'.

Arraste para o form, conforme mostrado na figura 6 os seguintes componentes: SpeedButton, GroupBox, ComboBox, Memo, Edit e CheckBox.

Com base na figura 7, altere o nome (e o *caption* para) do botão "Sair" para ' btnSair', botão "Conectar" para ' btnConectar'.

Altere nome/caption dos outros 3 botões para 'btnTX1' e 'TX1' a 'btnTX3' e 'TX3'. Altere o nome do Edit1 para 'edTX', limpando sua propriedade Text. Defina os captions dos respectivos labels 'RX' e ' TX'.

Altere o nome do CheckBox de 'CheckBox1' para 'chkRetCarro', e altere o seu caption, conforme a figura.

Altere também o caption do GroupBox1 para 'Configurações da comunicação', bem como o *label* que identifica cada ComboBox.

Com base na figura 7, nomeie os componentes do tipo ComboBox para 'cboxPort', 'cboxBaud', ' cboxStopBits', 'cboxDataBits' e ' cboxParity'.

Deve-se definir os itens de cada ComboBox em *design-time* (através da propriedade Items), como mostrado na tabela 3.

Importante: como o usuário não deverá digitar diretamente no edit do ComboBox, a propriedade Style do mesmo deverá ser setada para *csDropDownList*.

Quanto ao código, existem alguns pontos a serem comentados:

- O *caption* do botão 'btnConectar': iremos programar de forma que o caption deste componente alterne entre 'Conectar' e 'Desconectar'.

Ou seja, quando a porta não estiver conectada 'fisicamente' ao programa, o caption deverá ser 'Conectar', e caso contrário, 'Desconectar'.

Esta modificação da propriedade caption em *run-time* poderia ser feita na própria rotina onClick do botão, entretanto, escolheu-se implementá-la nos manipuladores de evento do próprio componente serial: *ComPort1Open* e *ComPort1Close*. Dessa forma, ao clicar no referido botão, se estiver desconectado, será chamado o método Open.

Então, no componente ComPort, será gerado o evento ComPort1Open, e aí sim, e no manipulador deste evento alteramos o caption do botão para 'Desconectar', ocorrendo de forma análoga para alteração do caption do botão para 'Conectar'.

Cbox...	Port	Baud			StopBits	DataBits	Parity
Items	COM 1	300	4800	38400	1	5	None
	COM 2	600	9600	56000	1.5	6	Odd
	COM 3	1200	14400	57600	2	7	Even
	COM 4	2400	19200	115200		8	Mark
							Space

Tabela3 - Itens de cada ComboBox

- O evento FormClose: este evento ocorre ao se encerrar o programa - neste evento codificou-se de forma que seja verificado o estado do componente serial, e caso ele esteja conectado a alguma porta serial, esta conexão seja desfeita.

Este teste foi implementado neste ponto e não no evento onClick do botão 'Sair' por apenas um motivo: qualquer ação do usuário que resulte no fechamento do programa, e não apenas o pressionar do botão 'Sair', gerará o evento FormClose, e desta forma, em qualquer caso o teste será realizado, uma vez que o comando 'Close' inserido no botão 'Sair' também gera o evento FormClose.

- O TypeCast utilizado nas seguintes linhas de código:

```
...
cboxBaud.ItemIndex    :=
Integer(ComPort1.BaudRate);
...
ComPort1.BaudRate     :=
TBaudRate(cboxBaud.ItemIndex);
...
```

é um tópico que requer um conhecimento mais aprofundado na estrutura da linguagem Delphi, conhecimento este que será transmitido mais à frente, e quando estivermos prontos, voltaremos a este assunto. Por hora, a grosso modo, podemos antecipar que, exemplificando sobre a segunda linha de código, que o TbaudRate pode ser tratado como um vetor onde cada elemento é um dos valores possíveis para a BaudRate, e ao atribuírmos TBaudRate(cboxBaud.ItemIndex) à propriedade BaudRate, estamos tomando o elemento correspondente ao valor de cboxBaud.ItemIndex naquele vetor. Codifique os manipuladores de eventos como mostrado na listagem a seguir. Em *run-time* (e com alguns ícones a mais) temos a interface mostrada na figura 7.

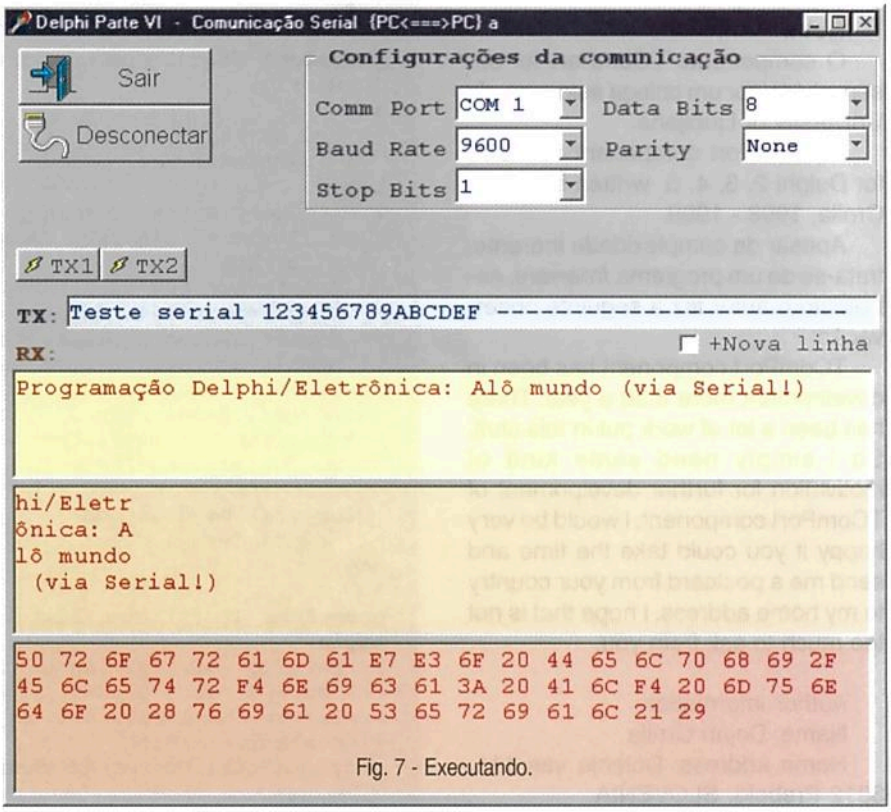


Fig. 7 - Executando.

CONCLUSÃO

Começamos um novo e esperado assunto do mini-curso: o acesso à porta serial.

Assim como no caso do acesso à porta paralela, este componente não está disponível na biblioteca padrão do Delphi, devendo, portanto, ser instalado. Para isso ele estará disponível no site da Editora para o *download*, juntamente com o fonte do programa desenvolvido.

Este componente é muito abrangente e possui várias características que estaremos abordando gradualmente nas próximas edições.

Uma sugestão ao leitor que não possui muita prática no que diz respeito à comunicação serial: na edição 316-Maio/99 da Saber Eletrônica foi publicado um artigo tratando do assunto.

Além de ser interessante, este tipo de comunicação é muito utilizado em equipamentos comerciais, o que torna indispensável o conhecimento tanto por parte daqueles que trabalham com a eletrônica no seu cotidiano, como também por programadores que desenvolvem soluções que incorporam em algum ponto o interfaceamento com dispositivos externos de entrada/saída de dados.

Nota:

O componente TComPort foi desenvolvido por um colega esloveno, da University of Ljubljana.

// TComPort component ver. 2.00 for Delphi 2, 3, 4, 5 written by Dejan Crnila, 1998 - 1999

Apesar da complexidade inerente, trata-se de um programa *freeware*, entretanto o autor faz a seguinte observação:

TComPort component has been in development more than a year. There has been a lot of work put in this stuff. So i simply need some kind of motivation for further develpoment of TComPort component. I would be very happy if you could take the time and send me a postcard from your country to my home address. I hope that is not too much to ask from you.

Author information:
Name: Dejan Crnila
Home address: Dolenja vas 111, 3312 Prebold, SLOVENIA

```
public
    { Public declarations }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation
{$R *.DFM}

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
// Atualiza os ComboBox de acordo com os valores de
// design-time do componente ComPort1. A sintaxe
// "Integer(XXXX)" é um typeCast, ou seja uma tranformação de
// tipo para compatibilizar o parâmetro de forma conveniente
// para a propriedade ItemIndex
cboxPort.ItemIndex      := Integer(ComPort1.Port);
cboxBaud.ItemIndex      := Integer(ComPort1.BaudRate);
cboxStopBits.ItemIndex  := Integer(ComPort1.StopBits);
  cboxDataBits.ItemIndex := Integer(ComPort1.DataBits);
  cboxParity.ItemIndex   := Integer(ComPort1.Parity.Bits);
end;

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

procedure TForm1.ComPort1Close(Sender: TObject);
begin
  btnConectar.Caption := 'Conectar';
end;

procedure TForm1.ComPort1Open(Sender: TObject);
begin
  btnConectar.Caption := 'Desconectar';
end;

procedure TForm1.ComPort1RxChar(Sender: TObject; Count:
Integer);
var
  Str: String;
  i : Integer;
begin
// Lê Count bytes do buffer de recepção serial e armazena-os
// na variável Str Para cada memo, procede de maneira
// diferente:
// Memo1: escreve caracter por caracter, usando a
// propriedade Text do mesmo. (Vide componente Memo)
// Memo2: usando a propriedade Lines.Add
// Memo3: Escreve os caracteres, em hexadecimal,
// usando a propriedade Text
  ComPort1.ReadStr(Str, Count);
  Memo1.Text := Memo1.Text + Str;
  Memo2.Lines.Add(Str);

  for i:=1 to Count do
    Memo3.Text := Memo3.Text + IntToHex(Ord(Str[i]),2) + ' ';
end;

procedure TForm1.btnTX1Click(Sender: TObject);
begin
// Envia o valor da Tag do btnTX1
// Envia o valor da Tag convertido para string
// Incrementa a Tag, até um máximo de 255,
// voltando a zero
  if ComPort1.Connected then
```

```
  begin
    ComPort1.Write(btnTX1.Tag,1);
    ComPort1.WriteStr(IntToStr(btnTX1.Tag));
    btnTX1.Tag := btnTX1.Tag +1;
    if btnTX1.Tag = 256 then btnTX1.Tag := 0;
  end;
end;

procedure TForm1.btnTX2Click(Sender: TObject);
Var
  Str: String;
begin
// Envia o conteúdo do edTX.Text, e se chkRetCarro
// estiver selecionado, envia também os caracteres de
// retorno de carro (nova linha)
  if ComPort1.Connected then
  begin
    Str := edTX.Text;
    if chkRetCarro.Checked then
      Str := Str + #13#10;
    ComPort1.WriteStr(Str);
  end;
end;

procedure TForm1.cboxPortChange(Sender: TObject);
begin
// Atualiza os parâmetros de configuração da porta
// serial: atualiza COMMx a partir da ação do usuário
// no respectivo ComboBox. Mais um typeCast...
  ComPort1.Port := TPortType(cboxPort.ItemIndex);
end;

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

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

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

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

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


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

Listagem do código fonte

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS

Neste livro você encontrará tudo o que precisa saber sobre configurações e defeitos dos microcomputadores, como instalar periféricos e fazer *Up-grades*.

Também saberá interpretar as mensagens de erros com as possíveis causas e procedimentos para sanar problemas de hardware e software.

Nesta obra você encontrará os defeitos que ocorrem no PC através de sintomas e causas, e como evitar problemas devido a má instalação, energia elétrica imprópria e até mesmo fenômenos atmosféricos como descargas elétricas e tempestades.



Utilize a solicitação de compras da última página ou pelo site www.sabereletronica.com.br

Notícias

LM2653 - NOVO REGULADOR DA NATIONAL COM 97% DE EFICIÊNCIA

O LM2653 é a solução ideal para aplicações em alimentação de CPUs, I/Os, chips de memórias, chips de vídeo e outros sistemas.

Este componente gera uma tensão ajustável de saída entre 1,5 V e 5 V com corrente máxima de saída de 1,5 A. As tensões de entrada podem ficar entre 4 e 12 V. O LM2653 é apresentado em invólucro TSSOP-16, possui uma Rdson muito baixa, tipicamente de 75 mΩ, e uma frequência de operação de 300 kHz, que possibilita a utilização de poucos componentes externos.

O LM2653 é indicado para aplicações em *notebooks*, terminais de dados e instrumentos portáteis alimentados por bateria.

CSTERNA - RELÓGIO PARA A VIRADA DO ANO 2000

O Csterna, da Casio, é um relógio bracelete com *design* futurista criado em sintonia com o ano 2000. Este relógio deverá custar em torno de R$ 149,00.

LUCRO DA MOTOROLA

O lucro da Motorola no terceiro trimestre deste ano deve alcançar 332 milhões de dólares. Isso representa um valor total de vendas de 7,7 bilhões no ano, ou 7% maior que os 7,2 bilhões registrados no mesmo período do ano anterior. Segundo Robert L. Growney, presidente da empresa e COO: "comparando nossos resultados, sem os negócios vendidos desde o ano passado, pode-se observar grande crescimento nas operações em andamento, com vendas acima de 12 %, comparando-se aos US$ 6,8 bilhões de 98, e ganhos líquidos de US$ 316 milhões. O bom desempenho financeiro da Motorola é resultado do crescimento das vendas de telefones digitais sem fio e da reestruturação dos negócios de semicondutores e comunicação digital".

A FAIRCHILD LANÇA DISPOSITIVO PARA INTERFACE LÓGICA EM APLICAÇÕES DE 133 MHz

A Fairchild Semicondutor apresenta o 74VCXF162835 que consiste num driver de barramento universal de 18 bits para saídas 3,6 V com resistores de 26 Ω em série com as saídas, e completamente de acordo com os requisitos de interfaceamento lógico DIMM PC133 SDRAM. Juntamente com o 74VCX16838/2838 e o 74V16839/2839 a Fairchid proporciona agora aos projetistas dispositivos de 16, 18 e 20 bits para SDRAMS de 168 pinos e 3,3 V.

Projetado para módulos de memórias SDRAM bufferizadas de 168 pinos, o 74VCXF162835 é a solução ideal para módulos com densidades de memória de 64M, 128M, 256M e 512 MB.

O dispositivo é fabricado com tecnologia CMOS avançada para alcançar altas velocidades de operação mantendo a baixa dissipação, e está disponível em invólucro de 56 pinos Shrink Small Outline Package (SSOP). Mais informações podem ser obtidas em http://fairchildsemi.com/pf/74/74VCXF162835.html

NOVA TOMADA PARA ANTENA COLETIVA PIAL

Moradores de edifícios, em especial aqueles que residem em andares mais baixos enfrentam com frequência problemas de recepção de TV. Para resolver este problema, a Pial Legrand lançou a exclusiva tomada para antena coletiva de TV, uma das 34 funções elétricas da nova linha Pialplus. Fácil de instalar, a tomada é a primeira no mercado a fazer parte de uma linha completa de comandos elétricos. Isso permite ao consumidor rapidez na solução do problema de instalação e recepção evitando o uso de adaptações.

Para a instalação, utiliza-se conectores padrão F, e a faixa de frequências vai de 5 a 1000 MHz.

DS90C383A - NATIONAL SEMICONDUCTOR

O DS90C383A/DSPOCF383A é um transmissor que converte 28 bits de dados TTL/CMOS em quatro fluxos de dados LVDS (Low Voltage Differential Signaling). Um clock *phase-locked* é transmitido em paralelo com os fluxos de dados num quinto link LVDS. Cada ciclo do clock permite a amostragem de 28 bits de dados de entrada. Na frequência de clock de 65 MHz, 24 bits de informação RGB e 3 bits de temporização LCD e dados de controle (FPLINE, FPFRAME, DRDY) são transmitidos.

CHIP GERENCIADOR DE BATERIA DE ALTA EFICIÊNCIA - PHILIPS

Com a constante miniaturização de produtos alimentados por bateria, tais como telefones sem fio, telefones celulares, players MP3, minidisk etc, o uso de fontes de energia totalmente integradas exige o emprego de circuitos próprios de gerenciamento de energia.

O novo circuito TEA1202T "Battery Power Unit" consiste num conversor DC/DC com regulação de tensão precisa e circuito detector de bateria fraca num invólucro único de 20 pinos SSOP. O dispositivo pode entrar em funcionamento com tensões de apenas 0,9 V e pode ser usado com células simples NiCd, NiMH ou células primária, como também com conjuntos de 2 ou 3 células NiCd/NiMH ou ainda células simples Lilon. ■

O Futuro está Aqui!

Instituto Monitor

Mais de 5.000.000 de alunos matriculados!

Curso de

Eletrônica



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

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

Curso de

Eletricista Enrolador

COM VÍDEO



Descubra uma mina de ouro!

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

Atenção: só profissionais bem preparados têm seu futuro garantido.

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

Curso de

Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos



Prepare-se já!

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

Programa do Curso

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

CURSOS

Técnicos DE 2º GRAU



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

Confira as vantagens:

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

Cursos Autorizados pela **Secretaria da Educação**

- **Técnico em Eletrônica**
- **Técnico em Informática**
- **Técnico em Contabilidade**
- **Técnico em Secretariado**
- **Técnico em Transações Imobiliárias (*Corretor Imobiliário*)**
- **Supletivo de 1º Grau**
- **Supletivo de 2º Grau**

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

Instituto Monitor 50 ANOS DE PIONEIRISMO NO ENSINO A DISTÂNCIA

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

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

Tel.: (011) 220-7422

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

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

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

Nome _____

End. _____ Nº _____

Bairro: _____ Telefone: _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Outros cursos do Instituto Monitor:

- Caligrafia
- Chaveiro
- Desenho Artístico e
- Letrista e Cartazista
- Silk-Screen
- Técnico Eletricista
- Direção e Administração de Empresas
- Marketing para Pequenos
- Bijouterias
- Bolos, Doces e Festas
- Chocolate
- Licores
- Pão de Mel
- Sorvetes

RELÉ DE APROXIMAÇÃO

Newton C. Braga

Este bloco destina-se ao uso em projetos de controle, alarmes e automatismos. É extremamente sensível e tem o funcionamento baseado na capacitância do corpo do usuário para fazer o acionamento de uma carga que tanto pode ser um relé comum, um reed-relé, um relé de estado sólido como até mesmo uma carga de maior potência.

Os blocos básicos para projetos, ou seja, circuitos de certas funções que podem ser agregados a outros circuitos para aplicações mais complexas, são de extrema importância para os projetistas. Nesta revista temos procurado publicar sempre estes blocos, que podem aparecer na forma de projetos independentes (que às vezes são considerados simples em sua base) ou também como configurações para serem usadas como parte de outras aplicações.

Colecionar estas configurações "simples" é de extrema importância para quem deseja ter uma fonte de circuitos para projetos mais complexos, que faltam naquele momento em que um projeto grande não pode ser completado com facilidade justamente pela carência deste tipo de bloco.

O acionamento de uma carga a partir de um toque num sensor pode ser feito de diversas maneiras. Uma modalidade de acionamento muito usada é a resistiva, na qual temos um sensor formado por duas plaquinhas, conforme mostra a figura 1.

Quando colocamos o dedo no sensor de modo que ele toque nas duas chapinhas ao mesmo tempo, a resistência apresentada pelo dedo é detectada pelo circuito ocorrendo o acionamento.

Para o circuito que apresentamos, o modo de acionamento é diferente.

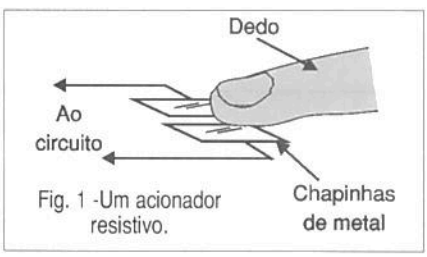


Fig. 1 -Um acionador resistivo.

Trata-se de um circuito que detecta cargas estáticas ou o potencial do corpo, que deve provocar o acionamento significando que ele pode funcionar com a simples aproximação do sensor ao corpo de uma pessoa.

FUNCIONAMENTO

A corrente que flui entre o dreno e a fonte de um transistor de efeito de campo depende da tensão de comporta. Os transistores de efeito de campo de junção (JFET) são dispositivos de resistência de entrada extremamente alta, o que quer dizer que até mesmo a tensão induzida pela aproximação de qualquer corpo que possua uma carga estática é suficiente para alterar a corrente entre dreno e fonte.

No nosso caso, o transistor é polarizado de modo que ele permaneça sem conduzir quando nenhuma carga está sendo detectada pelo sensor. Com a detecção, o transistor de efeito de campo vai ao corte, e com isso o transistor Q_2 conduz polarizado pelo resistor R_2.

Nestas condições o transistor Q_3 é polarizado de modo a saturar, fechando os contatos do relé ou então alimentando o circuito de carga.

A sensibilidade do circuito depende de diversos fatores como, por exemplo, o valor de R_1 e também as dimensões do sensor, que pode ser uma simples chapinha de metal.

Não é conveniente que haja o toque direto de um objeto carregado no sensor, pois uma tensão muito elevada acumulada pode causar a queima do transistor.

Recomenda-se, portanto, que a chapinha de metal que forma o sensor seja coberta por uma proteção isolante, uma capa plástica.

Esta possibilidade é, em especial, interessante porque permite que o sensor fique oculto, como por exemplo em alarmes.

O resistor R_1 pode ser alterado conforme a sensibilidade desejada. Quanto maior for seu valor, mais sensível se torna o circuito.

É importante notar que o circuito é sensível à polaridade da carga acumulada no corpo o que significa que, em certas condições, seu funcionamento pode não ocorrer da forma esperada.

Como o circuito é um verdadeiro "radar-eletroscópio", ele pode detectar a passagem de pessoas devido à carga acumulada em seus corpos. Esse funcionamento será muito mais sensível se diante do sensor, que pode funcionar como uma antena, for colocado um carpete em que as pessoas caminhem para ficarem "eletrizadas".

O circuito também pode ser usado como alarme de cargas estáticas ou mesmo de tempestades, se o sensor for ligado a uma antena.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

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

O transistor de efeito de campo é um componente delicado, devendo ser evitado o toque dos dedos em seus terminais.

Equivalentes como o MPF102 podem ser usados.

Os demais componentes não são críticos e o relé deve ter tensão de

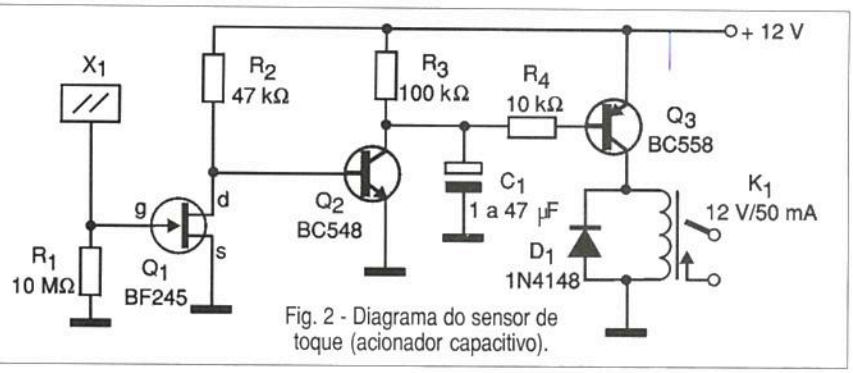


Fig. 2 - Diagrama do sensor de toque (acionador capacitivo).

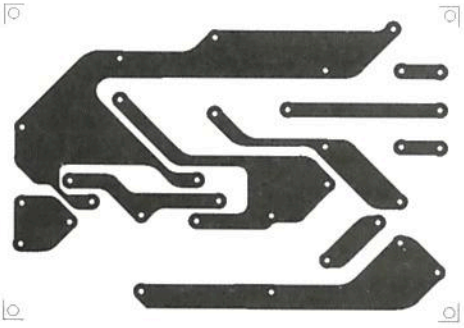
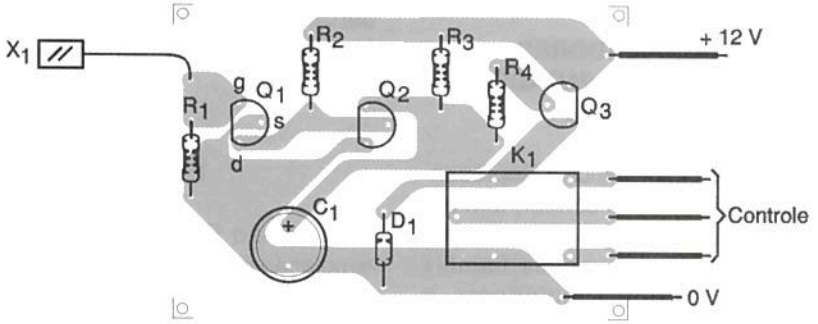


Fig. 3 - Placa do acionador.



acordo com a usada na alimentação, com uma corrente de acionamento de 50 mA.

O capacitor C_1 é opcional, servindo apenas para que o relé não vibre nos casos de captação de tensões alternadas induzidas pelo sensor. Seu valor deve ser obtido experimentalmente e fica entre 1 e 47 µF.

Na instalação é importante que o fio do sensor ao circuito seja curto, ou então blindado.

Se for usada fonte de alimentação para o circuito, ela deverá ser obrigatoriamente do tipo com transformador. Nunca utilize uma fonte que não seja isolada da rede de energia.

Uma possibilidade importante de melhoria do circuito é o uso de um trimpot de 100 kΩ entre a base e o terra do circuito para o transistor Q_2.

Este componente vai funcionar como um ajuste de sensibilidade. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BF245 - transistor de efeito de campo de junção (JFET)
Q_2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_3 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D_1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral

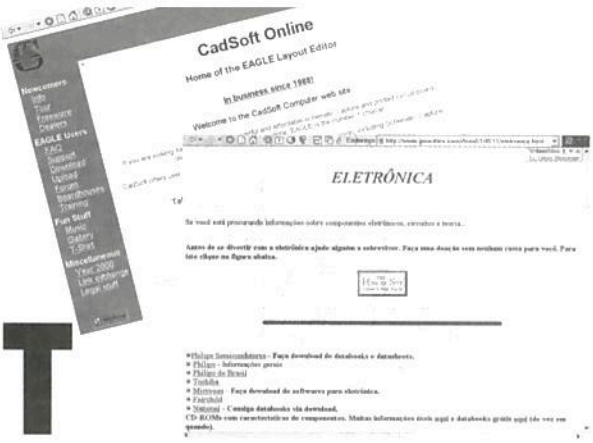
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 10 MΩ R_2 - 47 kΩ
R_3 - 100 kΩ R_4 - 10 kΩ

Capacitor:
C_1 - 1 a 47 µF/ 12 V - eletrolítico (ver texto)

Diversos:
K_1 - 12 V - relé de 12 V - G1RC1 ou equivalente
X_1 - Sensor - ver texto
Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

ACERTE SUA VIDA JÁ!
Aprenda na Melhor Escola de Profissões
À DISTÂNCIA OU POR FREQÜÊNCIA
PROMOÇÃO
ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA
CURSO COMPLETO (à distância)
R$ 75,00 em 5 x R$ 15,00
À VISTA R$ 65,00
válido até 29/02/2000
OUTROS CURSOS
TV EM CORES
COMPUTAÇÃO
PRÁTICAS DIGITAIS
TV PRETO E BRANCO
ELETRÔNICA DIGITAL
FORNOS MICROONDAS
ELETRÔNICA INDUSTRIAL
MINICOMPUTADORES E MICROCOMPUTADORES
PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
OUTROS CURSOS
argos
IPDTEL
CEP: 05049-970 Caixa Postal 11916
Lapa - S.Paulo - F.: (011) 261.2305
PEÇO ENVIAR-ME PELO CORREIO:
A. Informações gratuitas sobre o curso de
B. O curso em promoção de:
Eletrodomésticos e Eletricidade Básica
Cujo pagamento estou enviando em:
Cheque pessoal nominal à Ipdtel S/C Ltda
Cheque correio nominal à Ipdtel S/C Ltda
NOME.....
RUA.....
AP. .....CIDADE.....
ESTADO.....CEP.....
Anote Cartão Consulta nº 1022

ACHADOS NA INTERNET



CIRCUITO FECHADO DE TV E SISTEMA DE ALARME

A INFOINTER SISTEMAS DE SEGURANÇA comercializa Kit completo de vídeo. O profissional da àrea também encontra individualmente câmeras, mini-câmeras e micro-câmeras das marcas Sansung, Goldstar, Mitsumi, Chinon, Watec bem como Anad's, vídeo porteiros, sequenciais de vídeo, distribuidores de vídeo, amplificadores, lentes, sensores, sirenes, discadoras.

Visite o site www.infointer.com.br

COMPATIBILIDADE DO HARDWARE COM O ANO 2000

A Trinitech Latim América comercializa e dá suporte técnico para os produtos da Trinitech Inc. (www.trinitech.com.br) para diagnóstico de computadores da família PC. Na home-page você poderá ver detalhes sobre o SystemMAXX2000 que é a solução para compatibilizar o hardware dos PCs com o ano 2000. Respostas para suas dúvidas sobre o BUG etc. Tem até download gratuito dos testes (www.trinitec.com.br/sysmaxx-2000.htm).

DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

A Junção Eletrônica www.juncaotech.com.br distribuí produtos de diversos fabricantes. Sua linha inclui acessórios para redes, cabos, bornes, conectores, chaves, relés, soquetes, terminais, Ferros, Estações de solda, solda, buzzer etc.

PROGRAMADORES, EMULADORES E APAGADORES DE EPROM

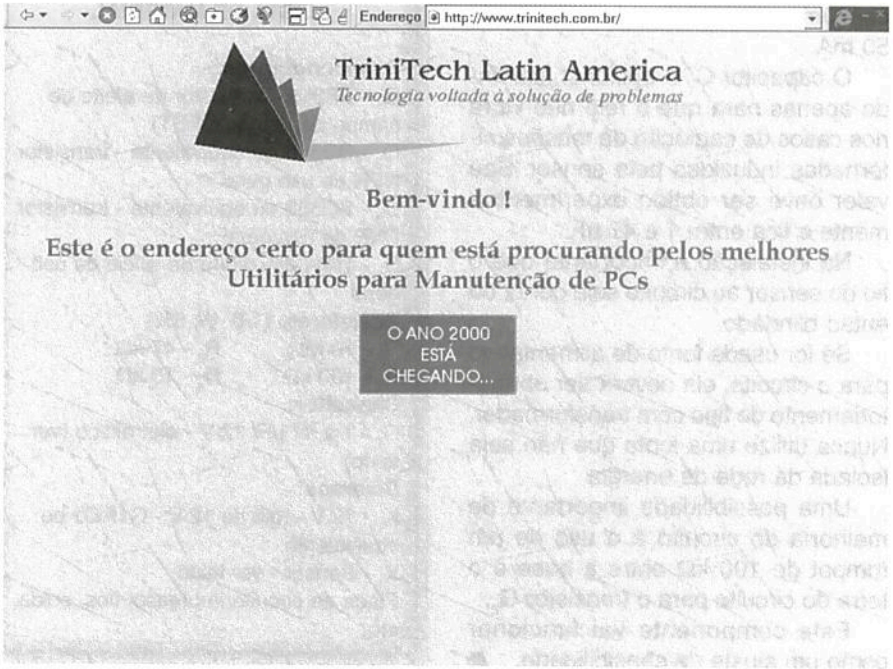
A Benison Informática e Representações (www.benison.com.br) tem entre os seus produtos comercializados Programadores Universais Família ALL-11 e outros, Emuladores e Apagadores de Eprom. Software de tarifação Telefônica como o Tarifa Fácil que gerencia as chamadas telefônicas de centrais PABX. É utilizado por empresas, condomínios e hotéis.

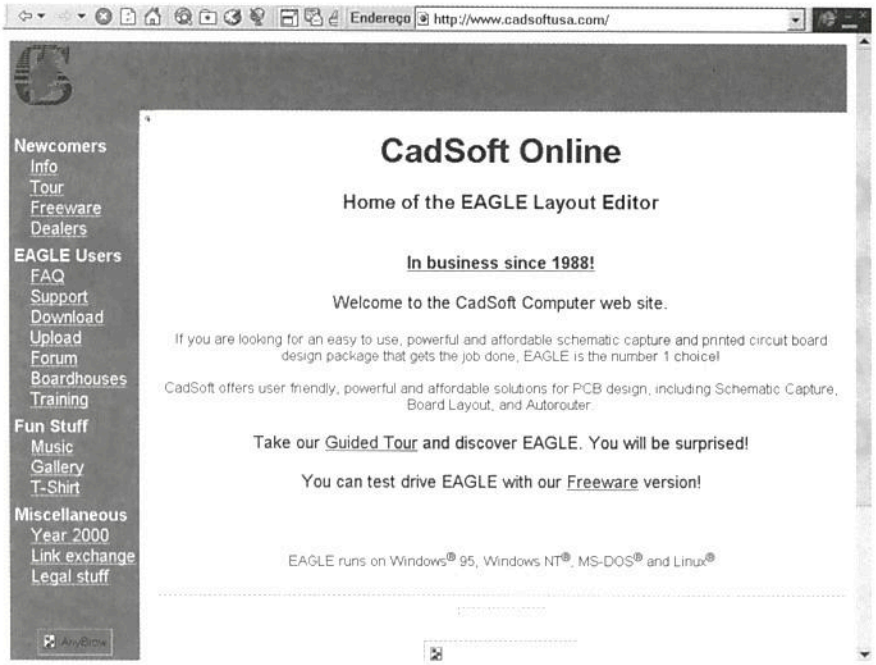
Você pode fazer o download deste programa em versão completa grátis com validade de uso para 30 dias. Além de vender componentes, presta serviço de assistência técnica e suporte de gravação de memórias.

EAGLE

A versão Eagle 3.5 pode fazer a simulação de circuitos, bem como placas de circuito impresso.

Na versão "Eagle Professional" podem ser elaboradas placas de até 84





x 84 polegadas e 16 camadas de sinais. A versão "Eagle Standard" pode trabalhar com placas de até 6,4 x 4 polegadas e a versão "Eagle Light" trabalha com placas de até 4 x 3,2 polegadas.

O endereço da Eagle na Internet é:

http://www.CadSoftUSA.com

Neste *site* clicando em "Freeware" pode-se dar o *download* da versão "Eagle Light" em que aparece em diversas configurações ocupando de 1 a 4 MB.

Esta versão "freeware" está limitada a placas de 10 x 8 cm (4 x 3,2 polegadas) e 2 camadas de sinal.

Lembramos ainda que toda a documentação indicada acima está em inglês.

Em Portugal a representante é Fátima da Silva Ferreira.

E-mail:
fatima.ferreira@mail. telepac.pt
ou pelo telefone +351 91 967-2168.

EM PORTUGUÊS

Os *sites* em português contendo material interessante para todos que trabalham com eletrônica aumenta dia a dia, e sempre descobrimos novidades.

O primeiro que recomendamos fazer uma visita é para quem gosta de microprocessadores, contendo Dicas de Hardware.

Este *site* é mantido por Ademari Gomes Borges, da Paraíba - PB, e tem o seguinte endereço:

http://www.cnet.com.br/aldemari/processadores.html

Na página de abertura deste *site* você, além de muitas informações sobre hardware, encontrará também um manual de uso para o Linux.

LUIZ BERTINI

Nosso colaborador, autor de diversos artigos nesta revista, tem um *site* bastante interessante com dicas, livros, informações e circuitos.

O endereço é:

http://www.geocities.com/Area51/4511/electronica.html

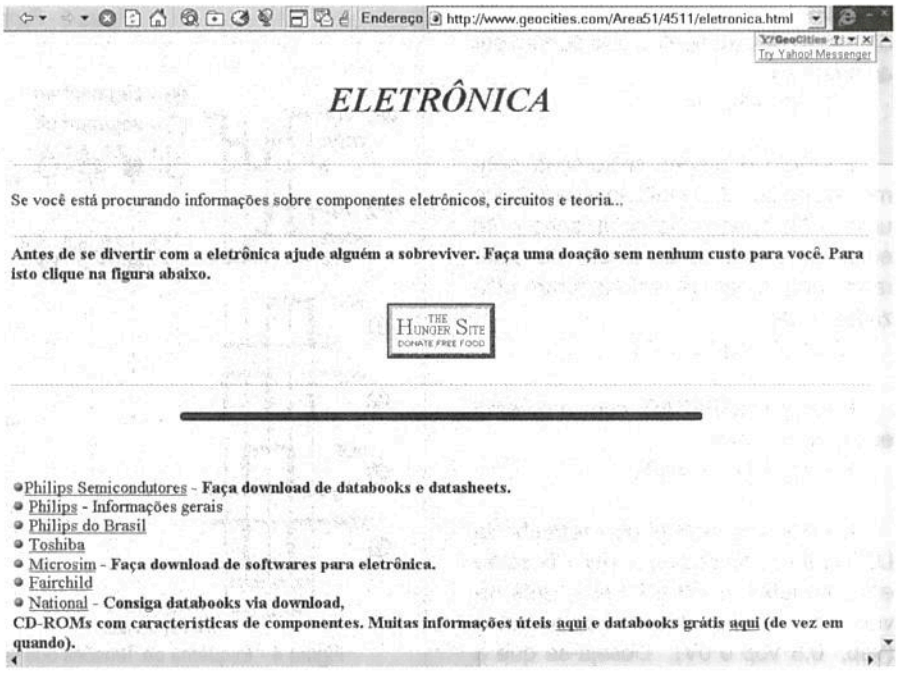
Dentre os circuitos oferecidos aos leitores em formato PDF destacamos uma fonte de 15 A, um reativador de cinescópios e um *driver* para vídeo, além do *mike* de ganho publicado nesta revista.

GDE SIEMENS

A GDE oferece uma boa documentação técnica com informações sobre os microprocessadores da SIEMENS de 8 e 16 bits, com destaque para as famílias C500 de 8 bits e C166 de 16 bits.

O endereço na Internet é:

http://www,gde,com.br/siemens/microcontroladores.htm ■



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

(segunda parte)

National Semiconductor
Application Note 673
Volker Soffel
April 1990

Na primeira parte desta nota de aplicação na edição anterior, foi demonstrada uma técnica de conversão A/D . Veremos a seguir como acionar um LCD multiplexado 1:2.

Uma grande variedade de LCDs está disponível atualmente, desde estáticos a multiplexados com relação de 1:64 . A relação de multiplexação de um LCD pode ser determinada pelo número de "backplanes" (ponto comum dos segmentos) . Em um LCD estático, uma linha controla somente um segmento. Em um LCD multiplexado 1:2, dois segmentos podem ser controlados por uma linha. Se a relação de multiplexação do LCD é N e a quantidade de saídas disponíveis é em um microcontrolador é M, o número de segmentos que podem ser acionados é :

$$S = (M - N) * N$$

Portanto, o número máximo de segmentos de um LCD multiplexado 1:2 que um COP800 pode acionar utilizando um encapsulamento de 28 pinos, considerando que todas as saídas foram utilizadas, é de :

$$S = (18 - 2) * 2 = 32$$

Para um COP8SAB, com o mesmo encapsulamento:

$$S = (22 - 1) * 2 = 40$$

Durante um ciclo tx de " refresh" de LCD (valores típicos para 1/tx = fx estão em uma faixa de 30 a 60 Hz), três níveis de tensões devem ser geradas (Vop, 0,5*Vop e 0V). Deseja-se que a

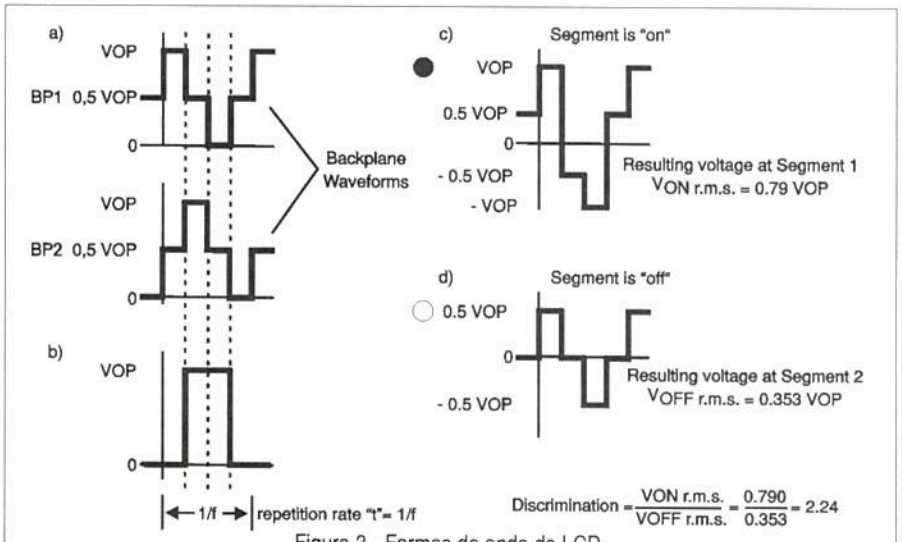


Figura 3 - Formas de onda do LCD.

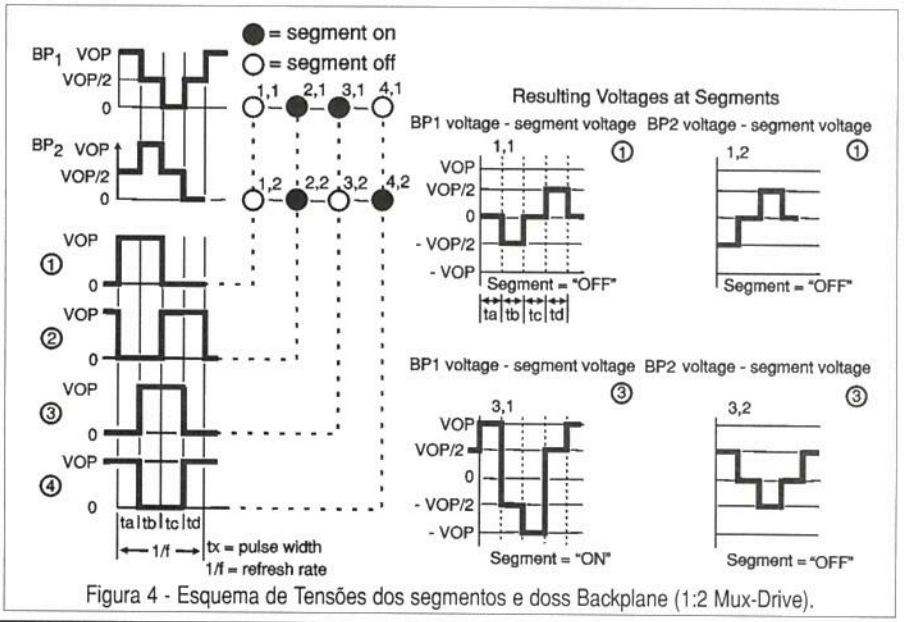


Figura 4 - Esquema de Tensões dos segmentos e doss Backplane (1:2 Mux-Drive).

relação (Vor rms/ Voff rms) seja máxima, permitindo a máxima diferença de tensão entre os estados Ativado e Desativado. Em geral, a máxima relação possível para um valor de N, é dado por:

(Von/Voff) max = SQR ((SQR(N) + 1) / (SQR(N) – 1))

OBS: SQR = raiz quadrada

Usando essa fórmula para um LCD multiplexado 1:2 obtemos o resultado de 2,41. Os fabricantes de LCD podem alterar esta relação para valores menores, como 2.24, obtidas com as formas de onda desta aplicação. Observando a figura 1 do artigo anterior, notamos que somente 4 resistores de valores iguais, formando dois divisores de tensão (um para cada "backplane"), foram ut ilizados. Isso possibilita gerar os três níveis de tensão (Vop, 0,5*Vop e 0 V). "Setando" os pinos de I/O G4 e G5 em 0 obtemos 0V, em 1 obtemos Vop e em Tri-State (alta impedância facilmente programável pino a pino no COP8) obtemos 0,5*Vop.

Muitos fabricantes de LCD não recomendam frequências de "refresh" maiores que 60Hz em razão do aumento de consumo de corrente.

Considerações de tempos:

Conforme é mostrado nas figuras 3 e 4, um ciclo tx de "refresh" do LCD é subdividido igualmente em 4 (ta, tb, tc e td), durante o qual o "backplane" e terminais dos segmentos devem ser atualizados para desligar ou ligar um segmento. Considerando um frequência de "refresh" de 50 Hz (tx = 20 ms), ta, tb, tc e td são iguais a 5 ms. O COP8 rodando com uma frequência externa de 2 MHz tem um ciclo interno de instrução de 5 microssegundos e um consumo típico de 350 microampères (com Vcc de 3 V e temperatura ambiente), permitindo assim cumprir os requerimentos de baixo consumo e capacitor de processamento entre os ciclos de "refresh" do LCD. A temporização é feita com o "timer" de 16 bits do COP800 no modo "PWM autoload", que pode ser estar associada com uma interrupção.

Obs: Para adequação à OTP COP8SAB, incluir na iniciação do timer as instruções:

```
LD   T1RBL0,#00
LD   T1RBHI,#00
```

Controle do Segmento

A figura 3 mostra as formas de onda de tensão aplicadas nos pinos do "backplane" (a) e dos segmentos (b) , que são necessários para colocar o segmento A ligado e segmento B desligado. A tensão resultante sobre os segmentos (c e d) é a subtração das ondas (b) de BP1 (segmento A) e da onda (b) de BP2 (segmento B). A figura 4 mostra 4 diferentes formas de onda que devem ser geradas para satisfazer todas as possibilidades de combinações de 2 segmentos conectados no mesmo pino de acionamento (desl.-desl., lig.-desl., desl.-lig., lig.-lig).

A figura 5 mostra as conexões internas do segmento e do "backplane" de um LCD multiplexado 1:2.

Rotina de Acionamento do LCD

A listagem da rotina pode ser retirada por fax ligando para a Central SaberFax (tel 0xx11 6941-1502) e escolher o documento nº 3052 ou ao site http://www.national.com/an/AN/AN-673.pdf ou www.edsaber.com.br. A subrotina DISPL converte um valor binário de 16 bits para um valor BCD de 24 bits. As rotinas driver são compostas pela rotina principal (main) que aciona o "refresh" do "backplane" e as sete subrotinas (SEG0, SEG1, SEG2, SEG3, SEGOUT, TTPND, DISPD) .

As sub-rotinas SEG0 a SEG3 são usadas para pegar o dado do segmento do LCD em uma tabela da ROM para os tempos das fases ta, tb, tc e td respectivamente .

A sub-rotina SEGOUT escreve o dado do segmento para cada tempo de fase nas portas de saída correspondentes . A rotina TTPND executa os tempos de atualização. Finalmente a a subrotina DISPD desliga o LCD. Nessa aplicação da balança, a medição da frequência (conversor V/F) e feita quando o LCD está desligado . O peso é calculado e mostrado no display por 10s . Após esses 10 segundos, o LCD é desligado novamente e o COP8 colocado em halt mode "(Idd < 10 microampères). Um novo ciclo de pesagem na balança é iniciado pressionando o botão que causa um "reset" no microcontrolador.

Adapte o modo de operação para a sua aplicação.

Conclusão

A National Semiconductor oferece uma família de microcontroladores ideal para ser usada com conversores Tensão/Freqüência e LCDs multiplexados 1:2 assim como com outros dispositivos que são essenciais para esse tipo de aplicação . Usando o "timer" de 16 bits consegue-se alta resolução e permite disponibilizar o microcontrolador para realizar outras funções durante o período . Com a capacidade de programação dos pinos de I/Os do COP8 é facilitado o acionamento direto do LCD . A família COP8 é fabricada com tecnologia CMOS que oferece tanto baixa tensão (min. 2,7 V) quanto baixo consumo. ■

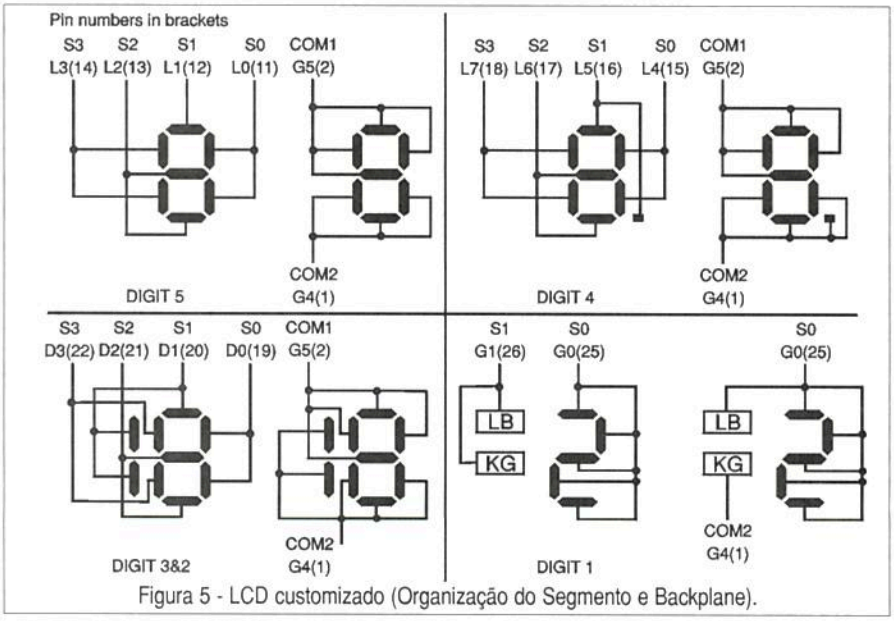


Figura 5 - LCD customizado (Organização do Segmento e Backplane).

OS CONFLITOS DE INTERRUPÇÕES

HARDWARE

Um problema desagradável que pode ocorrer quando acrescentamos um novo hardware ao nosso PC, é o causado pelo conflito de interrupções. O microprocessador não sabe a quem atender primeiro, se ao novo hardware, ou a algum outro já em operação, e as dificuldades acontecem. O que é o conflito de interrupções e como evitá-lo, é o assunto deste nosso artigo.

Newton C. Braga

O microprocessador não pode fazer duas coisas ao mesmo tempo. Assim, quando ele está processando os dados que estão entrando pelo teclado, o que está sendo enviado pelo disco rígido ou pelo mouse deve esperar.

O que acontece é que os programas que estão sendo executados pelo microprocessador consistem de uma série de operações que só podem ser interrompidas em condições bem definidas.

Se o programa parar num ponto indevido para fazer outra coisa, podem ocorrer sérios problemas. Por outro lado, se tivermos de esperar que o programa termine todas as operações para interferir ou para que alguma espécie de informação adicional seja processada, também teremos complicações.

Assim, os projetistas dos microprocessadores previram uma série de situações em que o processamento pode ser interrompido momentaneamente para dar lugar a algum tipo de ação. A propósito, podemos fazer com que os dados do teclado interrompam a leitura do driver de disquete para que, justamente, tenhamos a possibilidade de sair deste driver e passar para outro, por exemplo, voltar ao *prompt*.

No projeto dos microprocessadores foi previsto que alguns dispositivos podem precisar fazer uma interrupção do funcionamento do microprocessador. Estes dispositivos são:

a) O teclado - o processamento pode ser interrompido se o usuário pressionar uma tecla.

b) A interface paralela - esta interrupção é importante, pois faz com que os dados enviados à impressora sejam interrompidos em caso de detecção de algum problema.

c) A interface serial - caso em que podemos mudar o funcionamento do microprocessador preparando-o para receber ou enviar informações.

d) Drives - servindo para avisar o término ou início de uma gravação.

e) Disco rígido - funcionamento do mesmo modo que no caso dos drives.

Nos PCs encontramos então circuitos denominados "controladores de interrupção", que têm por finalidade determinar o instante em que o processamento de algum programa ou dado deve parar para ser atendida alguma operação importante como as acima citadas. Estes circuitos fazem o que denominamos de requisições de interrupções, chamadas em inglês de *Interruption Request*, abreviadamente IRQ. Nos computadores antigos existiam circuitos integrados dedicados que realizavam a função de controladores de interrupções como, por exemplo, o 8259A. Com a evolução dos circuitos integrados dos microprocessadores, a integração de diversas funções externas se tornou possível, e hoje nos computadores mais modernos elas estão no mesmo mesmo *chipset* do microprocessador.

Nos primeiros PCs havia apenas um controlador de interrupções que era ligado conforme ilustra a figura 1.

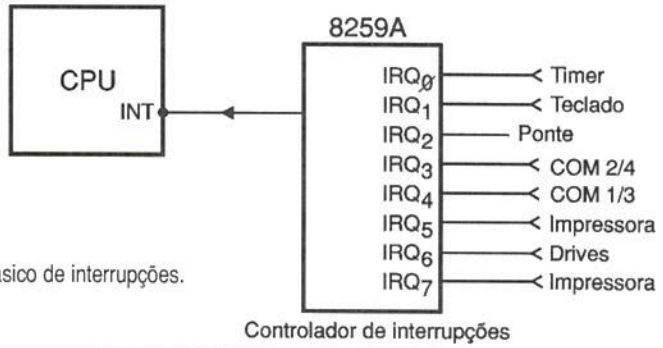


Fig. 1 - Controle básico de interrupções.

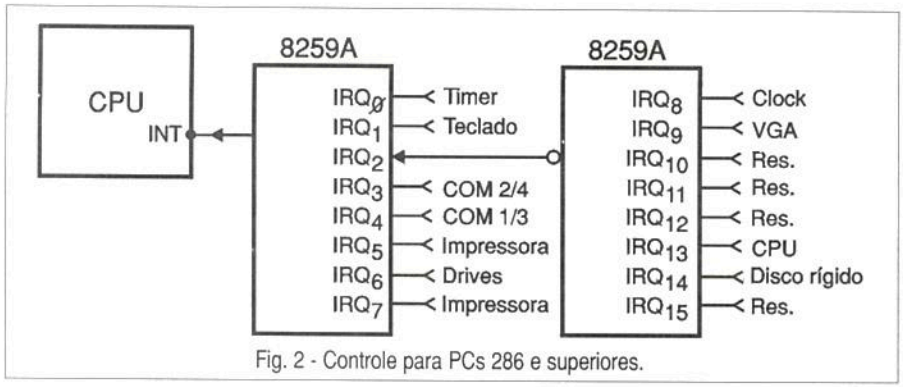


Fig. 2 - Controle para PCs 286 e superiores.

Nesta figura mostramos as prioridades das interrupções. Isso significa que um toque no teclado (IRQ1) tem prioridade em relação ao controle do drive. Por outro lado, a operação de um drive (IRQ6) tem prioridade em relação à impressora (IRQ7).

Com o tempo, este número de interrupções (8) se tornou insuficiente para atender às novas funções encontradas num PC, mas felizmente isso já havia sido previsto com a reserva da IRQ2 para servir de "ponte" para um segundo controlador de interrupções, que seria ligado de acordo com a figura 2.

Este tipo de estrutura de controlador de interrupções pode ser encontrado a partir dos PCs 286 até os mais modernos.

Vamos analisar em detalhes para que servem as interrupções do PC:

IRQ0 - Esta interrupção corresponde ao timer e serve para marcação do tempo.

IRQ1 - Um sinal aplicado a esta entrada serve para avisar o microprocessador que o usuário pressionou uma tecla interrompendo o que ele estava fazendo.

IRQ3 - Esta interrupção está associada às portas COM2 e COM4. O que acontece é que a mesma interrupção deve ser compartilhada por duas portas seriais. Deve ser tomado muito cuidado com este fato, pois se não houver certa preocupação com sua utilização dois dispositivos podem entrar com seus sinais nesta interrupção, causando então problemas de funcionamento que caracterizam os "conflitos de interrupções".

IRQ4 - Esta interrupção funciona do mesmo modo que a anterior, mas em relação às portas COM1 e COM3. Também neste caso o fato de dois dispositivos poderem compartilhar a mesma interrupção pode ser motivo de conflitos.

IRQ5 - Esta interrupção é reservada pela IBM para a segunda interface paralela (LPT2).

IRQ6 - Interface de drives.

IRQ7 - A primeira interface paralela (LPT1) usa esta interrupção deixando a IRQ5 para a segunda, mas isso não é uma regra.

IRQ8 - Esta entrada é destinada a gerar uma interrupção a partir do CMOS num determinado tempo programado.

IRQ9 - Na verdade, esta interrupção foi prevista nos primeiros PCs para

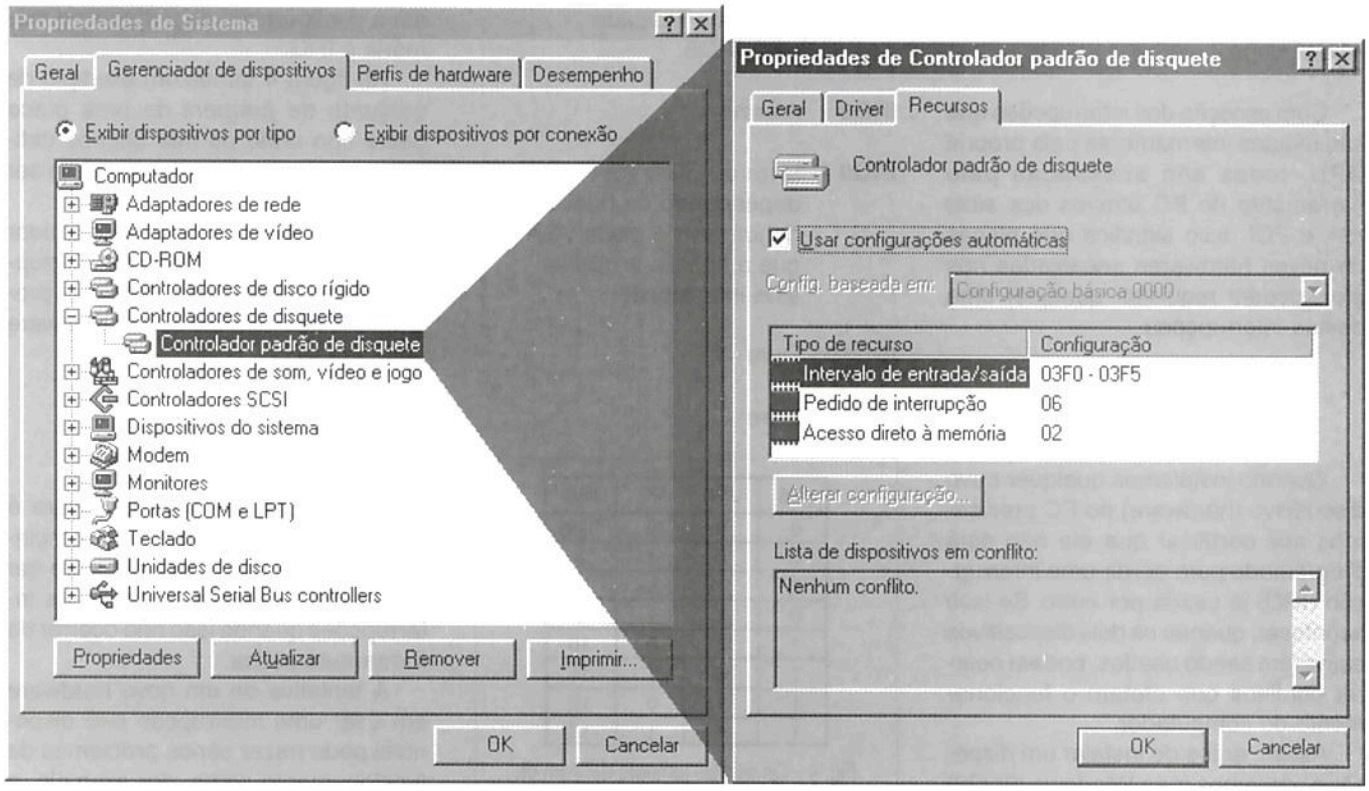


Fig. 3 - As interrupções usadas pelos diversos hardwares podem ser identificadas nesta tela.

o controle feito pelas placas EGA. Todavia, como as placas VGA são compatíveis, elas também podem utilizar esta interrupção.

IRQ10 - Trata-se de uma interrupção reservada que pode ser aproveitada por novos hardwares que sejam acrescentados ao PC. Placas de som e de rede são alguns novos hardwares que podem fazer uso desta interrupção para seu funcionamento.

IRQ11 - Livre ou reservado - pode ser usado para novos hardwares como a IRQ10.

IRQ12 - Livre ou reservado - também pode ser usado para novos hardwares como a IRQ10.

IRQ13 - Esta interrupção é utilizada pelo coprocessador aritmético. O coprocessador utiliza esta interrupção para informar o processador quando da realização de operações proibidas como divisão por zero, raiz de número negativo, etc.

IRQ14 - A interface IDE primária usa esta interrupção.

IRQ15 - Esta interrupção permanece livre ou reservada para novos hardwares.

Com exceção das interrupções que são usadas internamente pela própria CPU, todas são acessadas pelo barramento do PC através dos *slots* ISA e PCI. Isso significa que placas de novos hardwares encaixadas nos *slots* podem requisitar qualquer uma destas interrupções.

CONFLITOS

Quando instalamos qualquer novo dispositivo (hardware) no PC precisamos nos certificar que ele não está programado para perdir uma interrupção (IRQ) já usada por outro. Se isso acontecer, quando os dois dispositivos estiverem sendo usados, podem ocorrer conflitos que afetam o funcionamento do computador.

Assim, antes de instalar um dispositivo, devemos ir ao Windows (95/98) e verificar pelo Gerenciador de Dispositivos quais são as interrupções livres. Dessa forma, se o instalador não fizer a detecção desta interrupção e formos solicitados a dizer qual ele deve usar, saberemos qual deve ser programada.

Na figura 3 temos a tela do gerenciador de dispositivos do Windows que mostra como as interrupções estão sendo usadas.

Conforme podemos ver, para o Windows básico, as interrupções costumam ser utilizadas da seguinte forma:

IRQ0 - timer

IRQ1 - teclado

IRQ2 - interfaceia o outro circuito de interrupções

IRQ3 - COM2

IRQ4 - COM1

IRQ5 - Interface Paralela ou livre (a interface paralela pode estar usando a outra interrupção - IRQ7)

IRQ6 - Drives

IRQ7 - Livre ou Interface Paralela conforme indicado para IRQ5.

IRQ8 - Alarme

IRQ9 - Livre ou EGA/VGA dependendo da habilitação do *jumper* da placa VGA que a habilita a utilizar esta interrupção.

IRQ10 - Livre

IRQ11 - Livre

JP5	JP6	JP7	IRQ
0	0	0	2 (9)
0	0	1	3
0	1	0	4
0	1	1	5
1	0	0	10
1	0	1	11
1	1	0	12
1	1	1	15

Fig. 4 - Os demais jumpers definem os endereços das portas I/O.

IRQ12 - Livre

IRQ13 - Usada pelo coprocessador aritmético

IRQ14 - Usada pela interface IDE primária

IRQ15 - Usada pela interface IDE secundária (se existir)

Quando são instalados novos hardwares, existem duas possibilidades:

a) a detecção pelo próprio Gerenciador de Dispositivos do Windows de quais interrupções podem ser utilizadas, caso em que não precisamos nos preocupar. Isso ocorre com as chamadas placas PnP.

b) o próprio instalador deve escolher a IRQ a ser usada analisando o Gerenciador de Dispositivos para ver quais estão disponíveis.

Neste segundo caso, a instalação pode ser mais complicada, pois exige que o usuário também entre com outros dados de configuração, e até mesmo a configuração de *jumpers* de memória e IRQ.

Na figura 4 temos um exemplo de conjunto de *jumpers* de uma placa deste tipo onde os três últimos definem qual é a interrupção que deve ser usada.

Assim, verificando no Gerenciador de Dispositivos quais são as interrupções livres disponíveis, devemos programar pelos *jumpers* o novo hardware para usá-la.

CONCLUSÃO

Ao instalar um novo hardware é fundamental ter informações completas sobre o modo como ele deve ser configurado e, eventualmente, as interrupções quando isso não ocorrer de forma automática.

A tentativa de um novo hardware em usar uma interrupção não disponível pode trazer sérios problemas de funcionamento como, por exemplo, o travamento. ■

GERADORES DE RUÍDOS

Newton C. Braga

Os ruídos não são responsáveis apenas por prejudicar o funcionamento de determinados tipos de equipamentos. Fontes de ruído, a propósito, podem ser usadas como base de muitos projetos, entre os quais instrumentos de teste, instrumentos musicais, geradores de efeitos sonoros e mesmo em equipamentos destinados à pesquisa científica. O principal tipo de gerador usado é o que produz ruído branco, no entanto, para variar temos ainda os geradores de ruído rosa. Neste artigo, apresentamos alguns circuitos práticos de geradores de ruído que podem ser utilizados como base para projetos.

Os físicos definem o ruído branco como aquele que possui um espectro de frequências contínuo e uniforme numa faixa especificada de frequências. Isso significa que em qualquer ponto da faixa considerada temos igual potência por hertz.

Uma outra forma de definir um ruído branco aditivo gaussiano é: "aquele que tem uma função de autocorrelação igual a zero em todos os pontos, exceto no zero", e que também é chamado de Ruído de Johnson.

Na figura 1 temos uma representação simplificada do que seria o ruído branco numa faixa de frequências entre f_1 e f_2.

Uma outra espécie de ruído é aquela em que a intensidade ou potência em uma determinada frequência se reduz à medida que esta se torna mais elevada. Este tipo de ruído, cujo espectro entre f_1 e f_2 é mostrado na figura 2, denomina-se "ruído rosa".

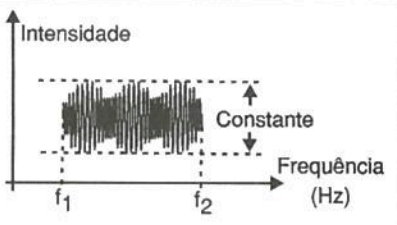


Fig. 1 - Espectro do ruído branco.

Na linguagem popular o "ruído branco" também pode ser definido como toda espécie de estímulo ambiental-social-cultural presente no mundo em que vivemos.

Considerando-se que o que nos interessa aqui é o aspecto técnico do ruído branco, é dele que trataremos em nossos circuitos práticos.

FONTES DE RUÍDO BRANCO

Os ruídos brancos são gerados naturalmente por diversos tipos de dispositivos eletrônicos e mesmo por fenômenos naturais.

A agitação térmica dos átomos num material condutor ou semicondutor libera portadores de carga aleatoriamente, produzindo ruído branco. Qualquer componente eletrônico que esteja a uma temperatura acima do zero absoluto gera estes portadores, produzindo assim ruído branco.

Descargas estáticas na atmosfera geram pulsos de frequências indeterminadas ocupando, de forma aleatória o espectro eletromagnético causando assim ruído branco.

O ruído que ouvimos quando sintonizamos um rádio entre estações é o ruído branco causado por estas descargas somado ao ruído provocado pela agitação térmica dos próprios componentes do circuito.

Resistores, diodos, transistores e muitos outros componentes eletrônicos podem gerar ruído branco em maior ou menor quantidade.

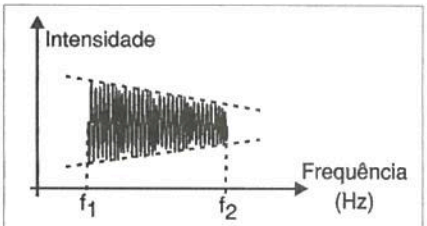


Fig. 2 - Espectro de ruído rosa.

OS CIRCUITOS PRÁTICOS

Para aumentar a intensidade do ruído gerado por um componente podemos fazer uso de diversos artifícios como, por exemplo, empregar etapas de amplificação, ou mesmo polarizar o componente que gera o ruído, de modo a aumentar a intensidade da corrente produzida quando da liberação aleatória dos portadores de carga.

Na prática, polarizando-se uma junção semicondutora de um diodo de silício ou de um transistor temos uma excelente fonte de ruído branco, que pode ser usada como base para projetos.

Na figura 3 mostramos como esta polarização pode ser feita.

Esta configuração será justamente usada em nossos projetos práticos que podem ser empregados como base para projetos mais avançados que necessitem deste tipo de fonte de ruído.

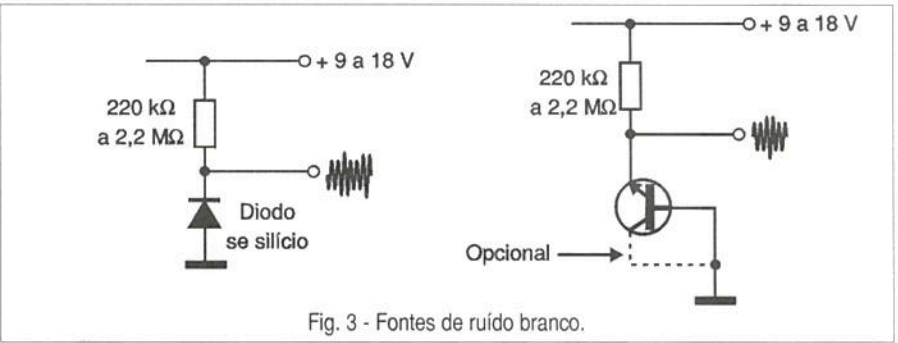


Fig. 3 - Fontes de ruído branco.

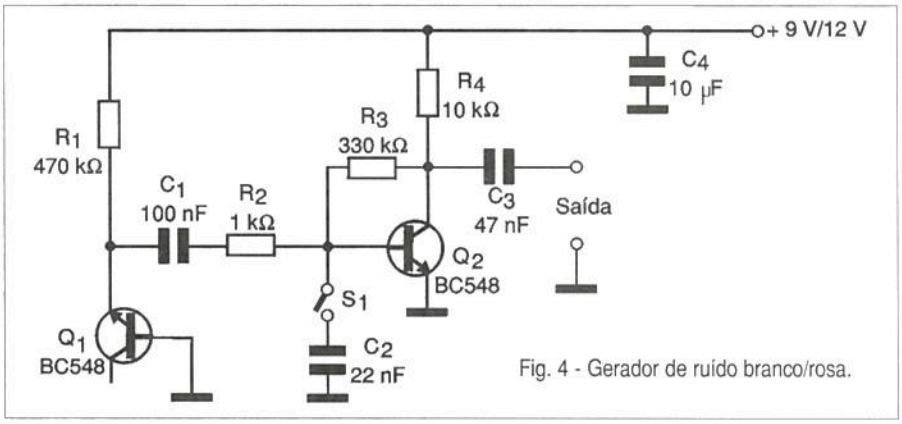


Fig. 4 - Gerador de ruído branco/rosa.

CIRCUITOS

a) Gerador de Ruído Branco/Rosa

Nosso primeiro circuito, exemplificado na figura 4, faz uso de dois transistores.

O primeiro é usado como gerador de ruído branco, podendo ser de qualquer tipo NPN de silício, de uso geral, ou mesmo um diodo de silício de uso geral polarizado no sentido inverso.

O segundo transistor funciona como etapa amplificadora com um bom ganho de maneira a se obter um sinal de saída que possa ser usado para excitar amplificadores de áudio.

A chave S_1 quando fechada, coloca o capacitor C_2 no circuito de forma a cortar as componentes de frequências mais altas do ruído gerado.

Isso significa uma redução da amplitude do sinal gerado com a frequência, o que caracteriza a produção do ruído rosa.

O leitor poderá alterar o valor deste capacitor, conforme a atenuação desejada com a frequência. A placa de circuito impresso para este circuito é apresentada na figura 5.

O circuito não é crítico e pode ser alimentado com uma bateria de 9 V, já que o consumo é muito baixo, caso a unidade seja usada como fonte independente de ruído.

Se o circuito for agregado a um projeto mais complexo, a alimentação poderá ser feita com tensões de 8 a 15 V, com eventual necessidade de se alterar R_4.

R_1 também pode ser experimentado na faixa de 220 kΩ a 1 MΩ.

b) Gerador de Ruído Ii

O segundo circuito que apresentamos utiliza dois transistores amplificadores e um terceiro como gerador de ruído branco. Este circuito também produz ruído rosa, bastando para isso fechar a chave S_1.

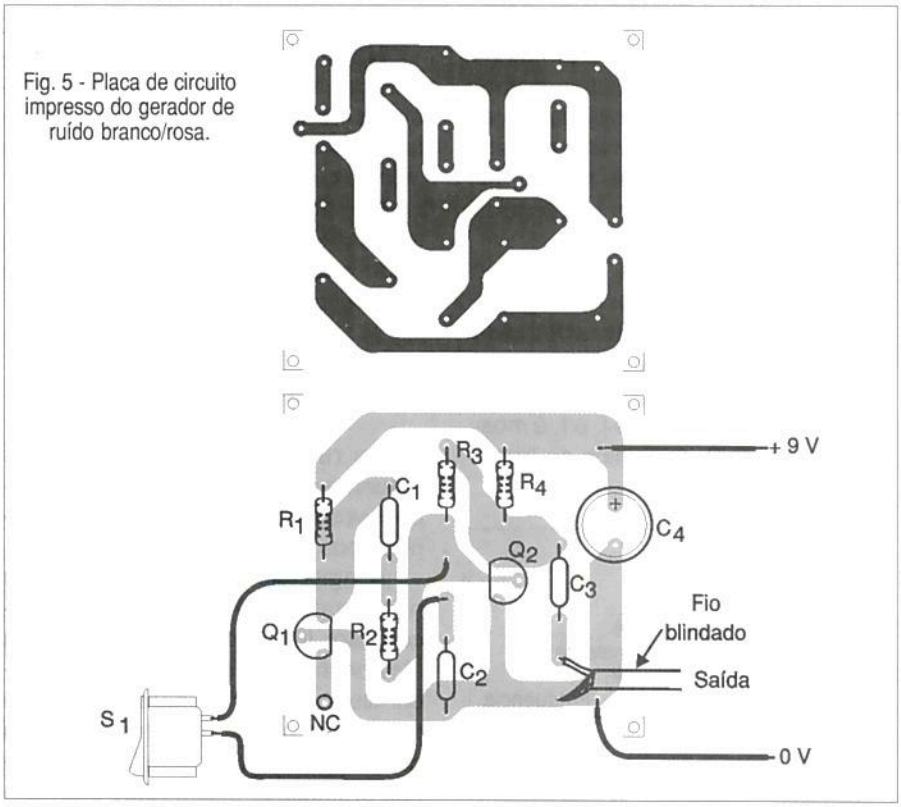


Fig. 5 - Placa de circuito impresso do gerador de ruído branco/rosa.

O circuito completo deste gerador, que pode funcionar com tensões de 9 a 12 V nesta configuração, é visto na figura 6.

Para funcionar com tensões maiores basta agregar em série com a alimentação um resistor de 2,2 kΩ a 4,7 kΩ, de modo a reduzir a tensão no circuito para algo entre 10 e 12 V. Considerando que o consumo é muito baixo, o circuito admite como fonte uma bateria de 9 V.

Neste caso também, o fechamento da chave S_1 leva à alteração do tipo de ruído que passa a ser rosa.

Este circuito não tem controle da intensidade do ruído produzido, mas nada impede que isso seja acrescentado. Basta trocar R_7 por um potenciômetro de 10 kΩ ligando ao seu cursor o capacitor C_4.

Na figura 7 damos uma sugestão de placa de circuito impresso para este gerador, caso ele seja usado como aparelho independente.

Os componentes que podem ser alterados de forma a adequar o circuito a cada aplicação são:

R_1 que pode ficar entre 220 kΩ e 2,2 MΩ, R_3 que pode ficar entre 220 kΩ e 1 MΩ, e R_6 que pode ficar entre 22 kΩ e 1 MΩ.

c) Gerador de Ruído III

Nosso terceiro circuito prático, ilustrado na figura 8, tem configuração semelhante ao anterior, mas com desempenho levemente diferente.

Neste circuito temos também um transistor como gerador de ruído, e duas etapas amplificadoras com transistores na configuração de emissor comum.

A montagem pode ser feita numa placa de circuito impresso com o padrão mostrado na figura 9, caso o aparelho deva ser usado como fonte independente de ruído.

O circuito tem dois ajustes: o primeiro, feito em P_1 ajusta a polarização e ganho de Q_2 de modo a determinar a simetria do sinal de ruído produzido. O segundo é feito em P2 e serve para ajustar a intensidade do sinal de saída.

A alimentação deste circuito pode ser feita com tensões de 9 a 12 V de bateria ou fonte. O consumo é muito baixo. Para alimentar o circuito com tensões maiores basta aumentar o valor de R_6.

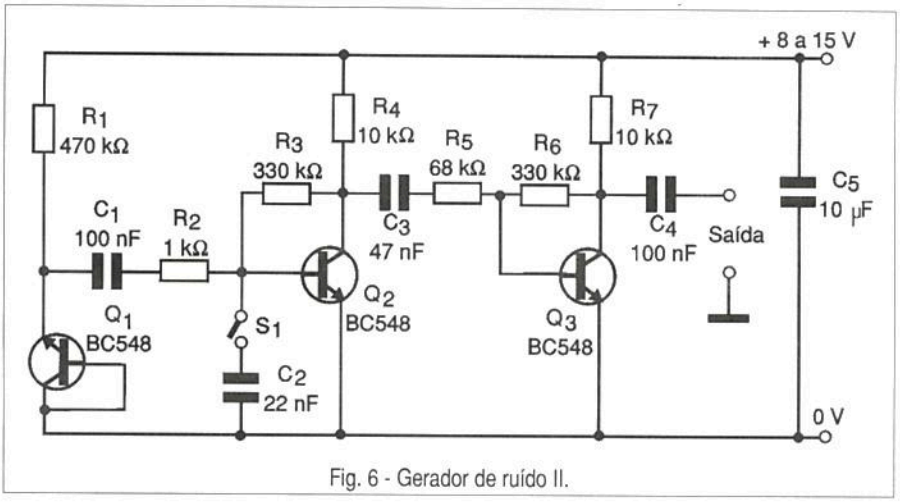


Fig. 6 - Gerador de ruído II.

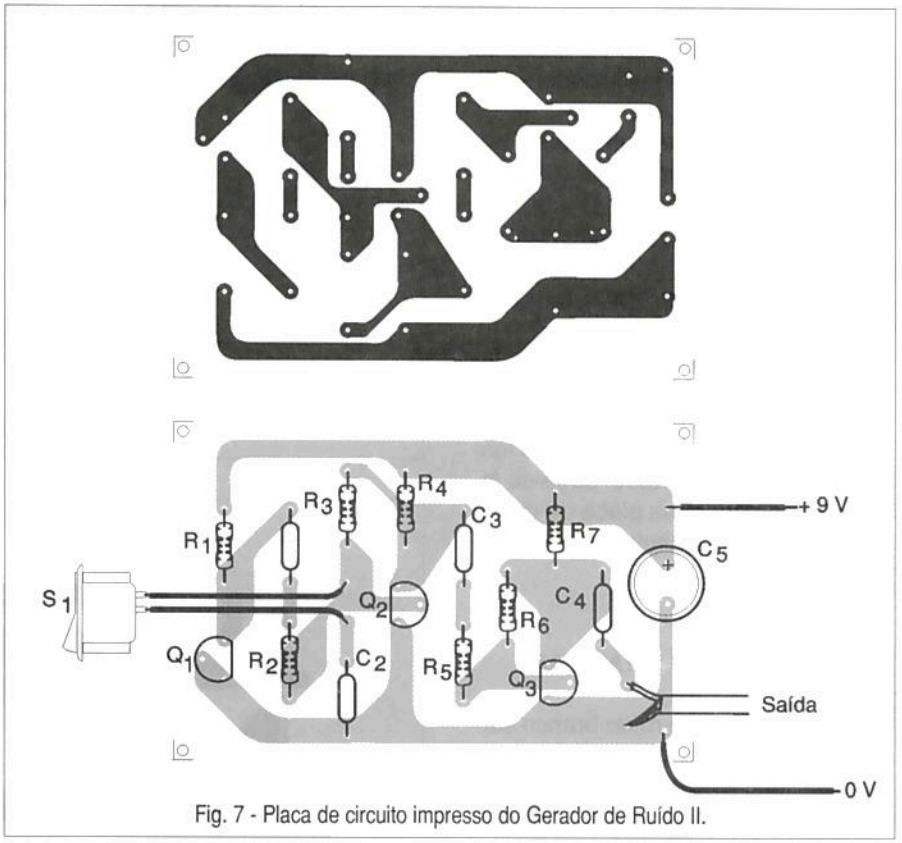


Fig. 7 - Placa de circuito impresso do Gerador de Ruído II.

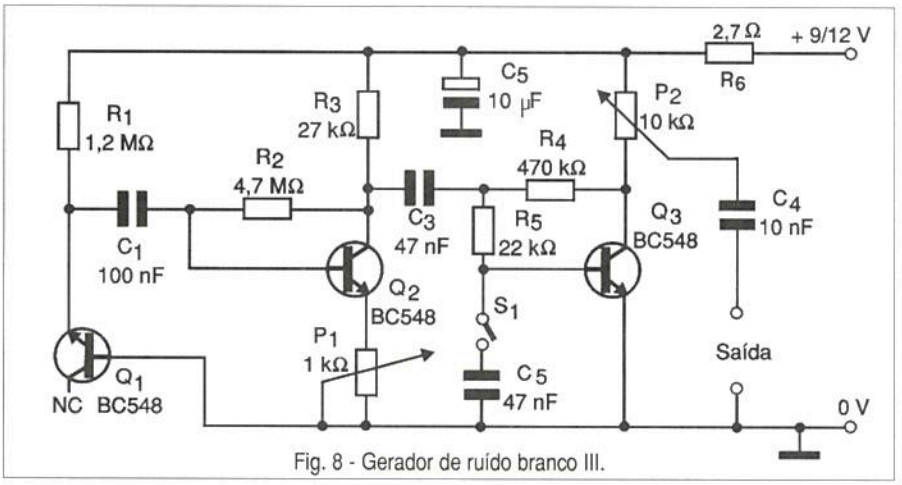


Fig. 8 - Gerador de ruído branco III.

A chave S_1 serve para colocar o capacitor C_5 no circuito, produzindo assim ruído branco. Outros valores de capacitores diferentes do indicado podem ser experimentados para modificar a faixa dinâmica do ruído produzido, conforme a aplicação.

d) Gerador de Ruído com Amplificador Operacional

Nosso quarto circuito, ilustrado na figura 10, faz uso de um transistor de silício (ou diodo de silício) para gerar o sinal básico e um amplificador operacional no sentido de aumentar sua intensidade.

O amplificador operacional sugerido é o 741, mas os equivalentes, inclusive com transistores de efeito de campo como o CA3140 podem ser usados.

A fonte de alimentação deve ser simétrica e o nível do sinal é ajustado no potenciômetro P_1.

O resistor R_1 pode ser alterado na faixa de 220 kΩ a 1 MΩ, conforme o componente usado como fonte de ruído.

Observe que a fonte de alimentação deve ser simétrica, e que sua tensão deve ficar entre 9 e 15 V.

Se o aparelho for usado como fonte independente de ruído, pode-se fazer sua montagem na placa de circuito impresso com o padrão apresentado na figura 11.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

Os geradores de ruído branco servem de base para diversos tipos de projetos, que envolvem tanto o teste de equipamentos e componentes,

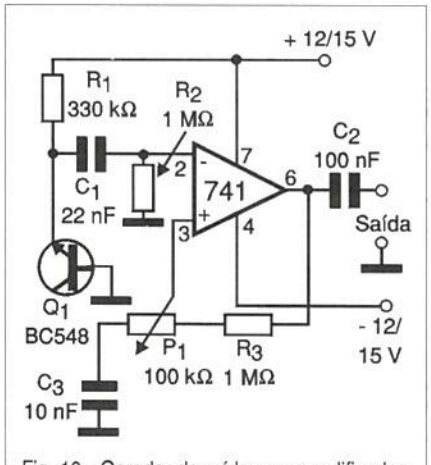


Fig. 10 - Gerador de ruído com amplificador.

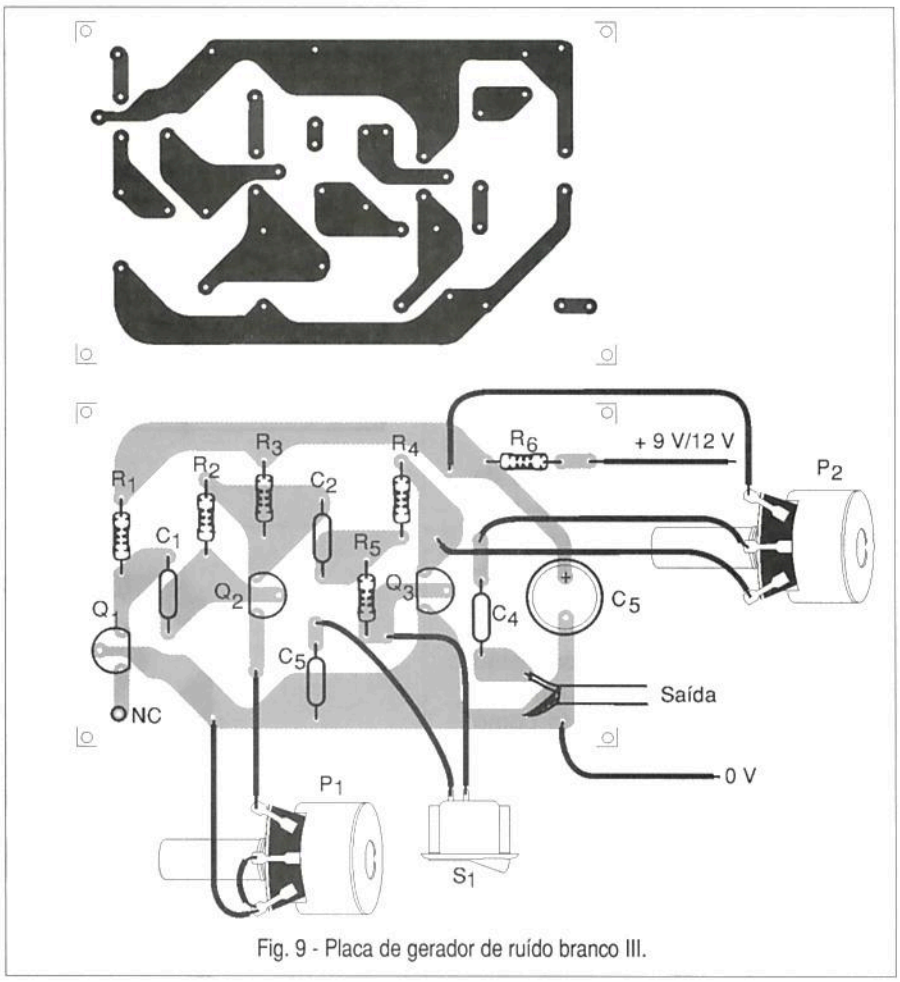


Fig. 9 - Placa de gerador de ruído branco III.

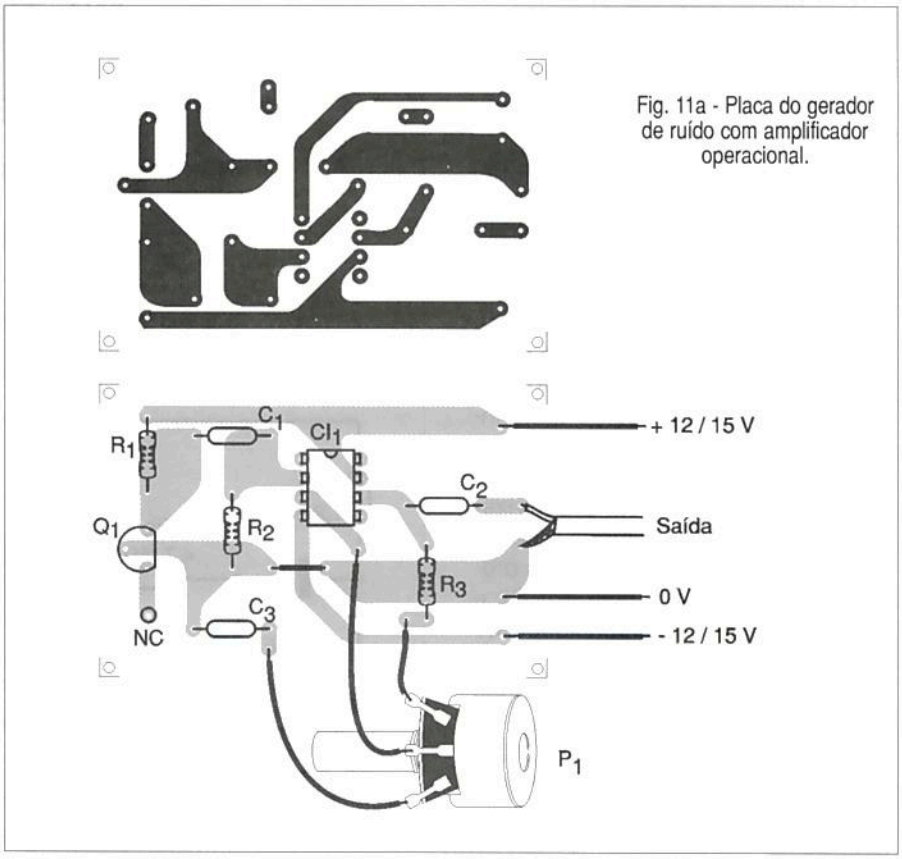


Fig. 11a - Placa do gerador de ruído com amplificador operacional.

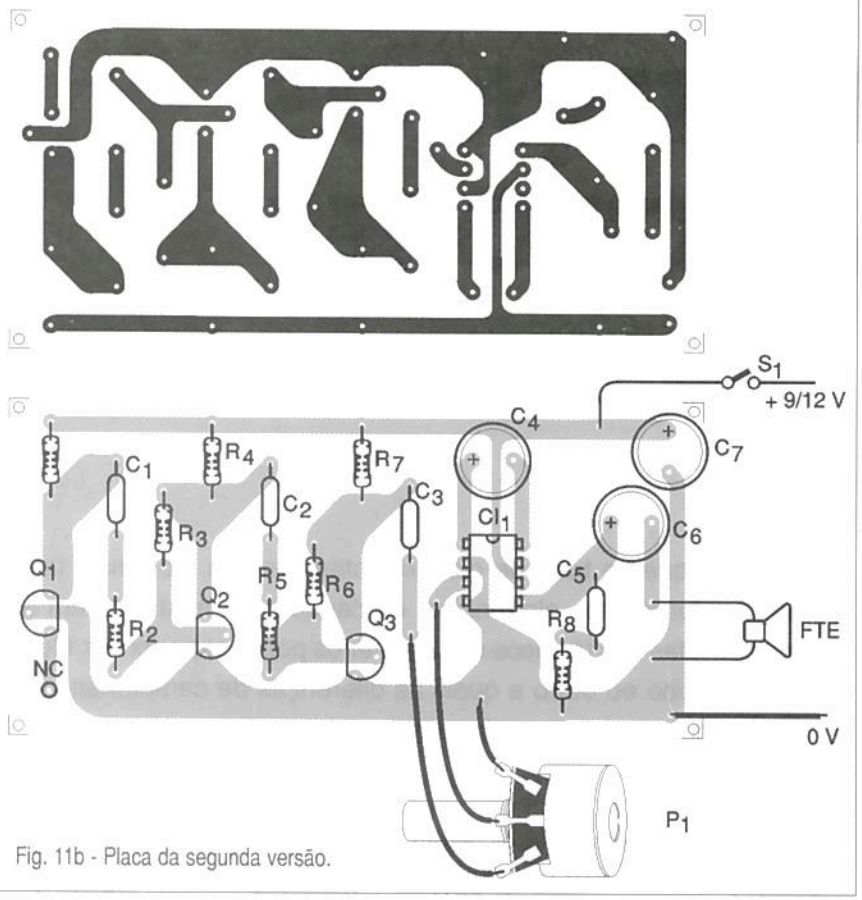


Fig. 11b - Placa da segunda versão.

quanto os instrumentos musicais e os efeitos sonoros.

Uma aplicação interessante para aqueles que desejam um projeto de uso pessoal é no relaxamento.

Os ruídos brancos, como o ruído do mar e do vento, têm um efeito importante sobre a nossa capacidade de relaxamento e, se forem produzidos em grande intensidade, podem cobrir ruídos ambientes desagradáveis.

Desta forma, um gerador de ruído branco acoplado a um pequeno amplificador de áudio pode funcionar como solução terapêutica para a falta de sono.

Basta ligar o gerador e o amplificador ao lado de uma pessoa, que a indução do sono, principalmente em ambientes barulhentos, pode ser facilitada.

Indo além, o gerador de ruído branco pode ter seu sinal misturado ou modulado de modo a se obter variações de nível, que lembram o quebrar das ondas do mar numa praia.

Este tipo de som tem um efeito bastante relaxante e pode servir de base para um importante projeto neste campo.

Na verdade, em revistas especializadas pode-se encontrar este equipamento de relaxamento já pronto e indicado com finalidades terapêuticas.

Outra aplicação é em instrumentos musicais onde o som do prato é obtido justamente com a mixagem de um ruído branco ao sinal de um oscilador.

Finalmente, temos os pesquisadores dos fenômenos paranormais que têm empregado fontes de ruído branco das mais diversas espécies na pesquisa do denominado EVP *(Electronic Voice Phenomenon)*.

Onde e como usar os geradores de ruído branco fica por conta dos nossos leitores. ■

> Os leitores interessados em informações sobre EVP podem encontrar uma infinidade de documentos na Internet digitando "Electronic Voice Phenomenon" no mecanismo de busca Alta Vista.

RADIOCOMUNICAÇÃO PROFISSIONAL OU COMUNITÁRIA

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

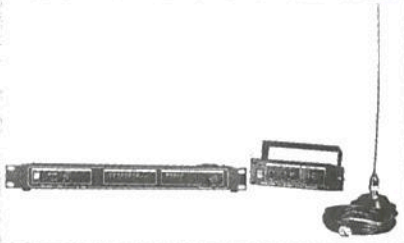
Os melhores equipamentos de estúdio para sua emissora.

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

Transmissor de FM de 50W



Link de reportagem externa



Compressor de áudio



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

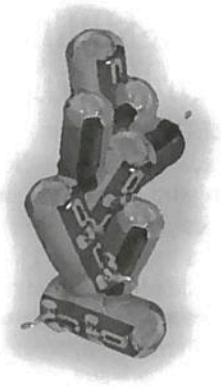
www.teletronix.com.br

Consulte-nos e comprove nossas vantagens

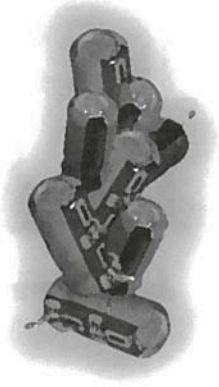
TELETRONIX
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Anote Cartão Consulta nº 1030

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



CONHEÇA OS CAPACITORES



Newton C. Braga

Ainda que se trate de componentes comuns, dos mais usados nos equipamentos eletrônicos, os capacitores ainda trazem algumas dúvidas aos técnicos e engenheiros pouco experientes. Quando usar um tipo ou outro e quais as diferenças de características são alguns dos pontos que abordamos neste artigo.

Os capacitores podem ser obtidos numa ampla faixa de valores e tipos que basicamente se diferenciam pelo material usado como dielétrico, que determina as características básicas desses componentes e portanto onde eles podem ser usados.

Temos então os seguintes tipos de capacitores mais comuns encontrados nos aparelhos eletrônicos:

CERÂMICOS

A cerâmica é um material dielétrico com excelentes propriedades elétricas para ser empregado em capacitores. No entanto, como a cerâmica não é flexível, existem algumas limitações quanto aos valores e formas com que se pode fabricar um capacitor.

Os capacitores cerâmicos podem ser encontrados em três formas principais: disco, tubular ou placa (plate) que são mostradas na figura 1.

Eletricamente não existem muitas diferenças entre os três tipos, o que significa que a escolha de um outro tipo para um projeto está basicamente condicionada às limitações de ordem mecânica e de valor.

Os capacitores de cerâmica podem ser encontrados em uma faixa de valores que vai de fração de picofarad até pouco mais de 470 nF, com tensões de isolamento a partir de 25 V.

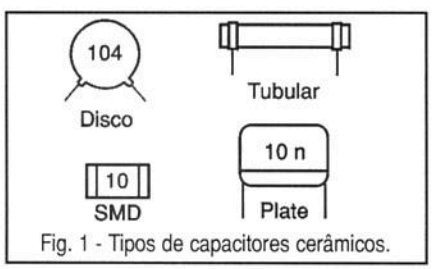


Fig. 1 - Tipos de capacitores cerâmicos.

É importante observar que na maioria dos casos a marcação da tensão de isolamento não é feita no componente, o que exige do usuário a posse do manual do fabricante. Uma das principais características da cerâmica como dielétrico é sua capacidade de operação em frequências muito altas, o que torna este tipo de capacitor indicado para circuitos de RF. Os capacitores cerâmicos têm seus valores representados por diversos tipos de códigos com faixas coloridas, números e letras e até mesmo com a marcação direta, veja a figura 2.

PAPEL E PLÁSTICO

O papel e o plástico são materiais dielétricos com propriedades que os torna apropriados para a construção de capacitores.

Como o plástico e o papel são flexíveis, é possível construir capacitores tubulares conforme mostra a figura 3. Na verdade, os capacitores de papel foram os mais usados durante muito tempo, no começo da era eletrônica, tendo sido aperfeiçoados posteriormente embebendo-se o papel em óleo. Isso deu origem aos capacitores de óleo tubulares, veja a figura 4.

O principal problema que ocorre com estes capacitores, entretanto, é a absorção de umidade e a própria perda das propriedades do óleo com o tempo. Isso faz com que estes

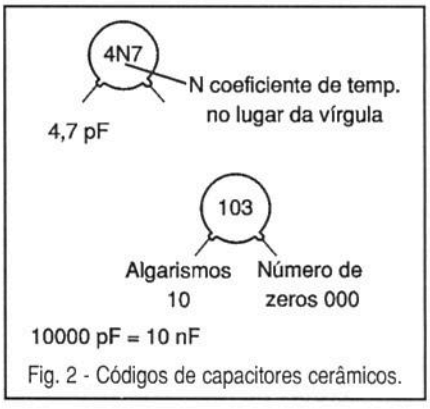


Fig. 2 - Códigos de capacitores cerâmicos.

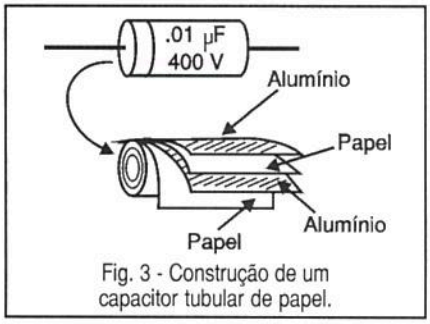


Fig. 3 - Construção de um capacitor tubular de papel.

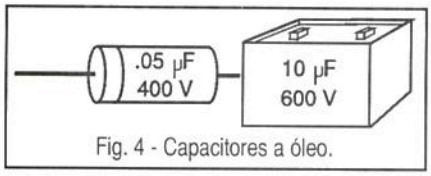


Fig. 4 - Capacitores a óleo.

capacitores "envelheçam", não podendo ser usados depois de um período muito longo de armazenamento ou mesmo estando num aparelho.

Assim, todo técnico que pretenda recuperar aparelhos muito antigos sabe que uma das primeiras tarefas que deve realizar é a troca de todos os capacitores de óleo ou papel por tipos mais modernos como os cerâmicos ou de plástico.

Atualmente, os capacitores de papel são pouco usados, pois os capacitores de plástico têm qualidades melhores e preço da mesma ordem.

CAPACITORES DE PLÁSTICO

Diversos são os tipos de plástico que, pela suas propriedades elétricas podem ser usados na fabricação de capacitores.

Conforme o tipo de plástico usado, ao capacitores recebem denominações específicas havendo então os seguintes tipos principais:

a) Capacitores de poliéster (metalizado ou não)
b) Capacitores de poliestireno
c) Capacitores de politetrafluoretileno

A vantagem principal do uso dos capacitores de poliéster substituindo os de papel, é que além do plástico ter uma constante dielétrica maior possibilitando a construção de unidades menores, sua impermeabilidade faz com que se tornem muito mais confiáveis, com uma vida útil bem maior.

Na figura 5 temos alguns tipos comuns de capacitores de plástico.

Todavia, além das vantagens dos capacitores plásticos, temos que considerar algumas desvantagens.

O poliéster e o poliestireno, por exemplo, apresentam perdas elevadas nas altas frequências, não sendo, portanto, indicados para aplicações em circuitos de altas frequências.

A temperatura máxima que suportam também não é das mais elevadas, não sendo recomendado seu uso acima de 70°.C.

CAPACITORES DE MICA

A mica é um material com excepcionais propriedades dielétricas, que se mantém mesmo em frequências muito altas.

Por esse motivo, estes capacitores têm sido os preferidos nas aplicações da altas frequências em que se exige alta estabilidade e confiabilidade como, por exemplo, em instrumentação.

No entanto, a mica é um material pouco flexível e de constante dielétrica não muito elevada e isolamento que não é dos maiores, o que significa que os capacitores além de terem a limitação de tamanho e formato, também não podem ser fabricados para suportar tensões muito elevadas.

Os capacitores de mica são fabricados numa faixa de valores que vai de poucos picofarads até 10 nF, com tensões de isolamento de até 250 Vrms.

Na figura 6 temos o aspecto tradicional dos capacitores de mica.

Um tipo importante de capacitor de mica é o que tem as armaduras feitas pela deposição de uma camada de prata. Estes capacitores, denominados de "mica prateada", caracterizam-se pela estabilidade e elevado fator de qualidade (fator Q) sendo usados em instrumentação e mesmo em radiotransmissão.

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

Ao capacitores eletrolíticos são formados por uma placa em que se deposita por um processo eletroquímico uma fina camada de seu óxido, que passa a ser o dielétrico, conforme ilustra a figura 7.

Como esta camada dielétrica pode ser extremamente fina, a capacitância obtida pode ser muito alta. Entretanto, esta espessura muito pequena faz com que ela não tolere tensões elevadas.

Assim, temos o compromisso da tensão com o capacitância, o que torna os capacitpres eletrolíticos de mes-

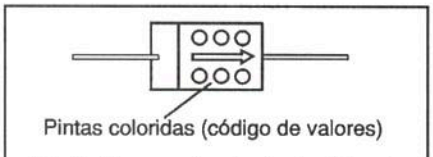


Fig. 6 - Um capacitor de mica tradicional.

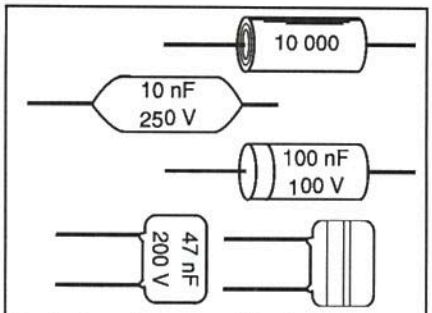


Fig. 5 - Capacitores com dielétricos de plástico.

ma tensão tanto maiores quanto maior a capacitância, e para uma mesma capacitância tanto maiores quanto maior a tensão de trabalho, veja a figura 8.

Os capacitores eletrolíticos comuns são formados por uma folha de alumínio em que se forma a camada de óxido e outra que forma a armadura. Entre elas existe uma substância líquida denominada eletrólito que garante o contato elétrico entre ambas as armaduras.

Podemos obter capacitores de valores muito altos com esta técnica de construção, no entanto, existem diversas limitações quanto às suas propriedades elétricas.

A primeira, já vista, é a baixa tensão de operação, que depende da espessura da camada de óxido dielétrico.

A segunda, reside no fato de que a camada isolante é formada por um processo dielétrico que envolve a circulação de uma corrente num sentido. Se uma corrente no sentido inverso circular pelo componente, ela poderá destruir este dielétrico. Isso quer dizer que os capacitores eletrolíticos são componentes polarizados.

A terceira limitação está no fato de que a substância usada como eletrólito pode perder suas propriedades com o tempo, e até evaporar-se, fazendo com que o componente perca capacitância, ou mesmo entre em curto. Isso ocorre, principalmente, se o componente

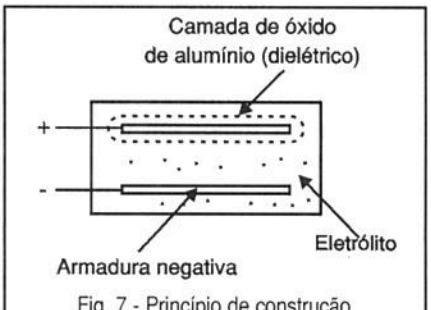


Fig. 7 - Princípio de construção de um capacitor eletrolítico.

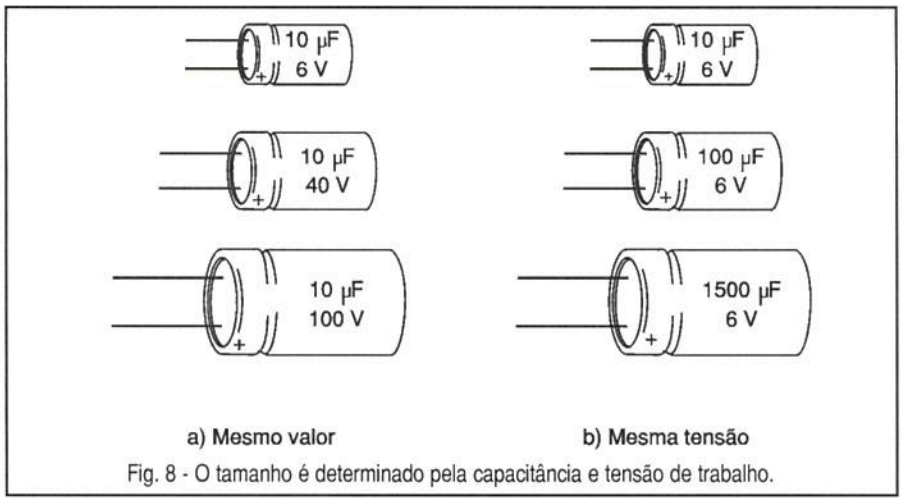


Fig. 8 - O tamanho é determinado pela capacitância e tensão de trabalho.

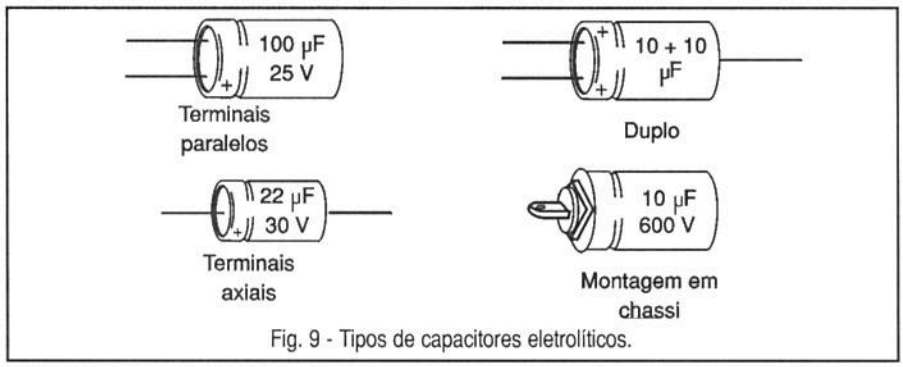


Fig. 9 - Tipos de capacitores eletrolíticos.

ficar muito tempo fora de uso. A quarta limitação está na construção tubular do componente, que o torna muito indutivo, não sendo portanto, indicado para aplicações em circuitos de altas frequências.

Na figura 9 temos alguns tipos de capacitores eletrolíticos comuns que podem ser encontrados numa faixa de valores que vai de 0,47 µF até mais de 500 000 µF.

CAPACITORES DE TÂNTALO

A diferença entre os eletrolíticos comuns e os capacitores de tântalo reside apenas no tipo de material usado como dielétrico, o qual tem propriedades elétricas melhores. Como o óxido de tântalo tem uma constante dielétrica muito maior do que o óxido de alumínio, pode-se obter uma capacitância maior em um volume menor. Isso significa que os capacitores de tântalo podem ser muito menores que os capacitpres eletrolíticos, conforme mostra a figura 10.

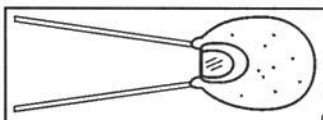
Os capacitores de tântalo também são polarizados e podem ser encontrados em valores a partir de 100 nF.

Além das menores dimensões em relação aos eletrolíticos comuns de alumínio, os capacitores de tântalo também têm uma faixa de temperatura muito maior, podendo ser usados até mesmo em temperaturas abaixo de zero. O problema principal, entretanto, para o uso deste tipo de capacitor substituindo completamente os capacitores eletrolíticos comuns é o preço, considerando-se que o tântalo é um material caro.

CONCLUSÃO

Além dos tipos indicados, existem outros materias que podem servir de base para a construção de capacitores. Todavia, 99% dos tipos encontrados nos equipamentos eletrolíticos comuns estão nas categorias acima.

Saber escolher um capacitor para uma determinada aplicação é muito importante para garantir seu correto desempenho. ■


Fig. 10 - Capacitor de tântalo.

RINE VITRINE
RINE VITRINE

CONHECENDO E RECICLANDO SOBRE
Fontes Chaveadas / CD Player / Telefone Celular / Manutenção de monitores de vídeo / Como ganhar dinheiro consertando fornos de microondas
Livros ilustrados com diagramas. 20% de desconto ao mencionar este anúncio.
Esquemas avulsos, manuais de serviço e usuário, reparação e manutenção em eletrônica, dentre outros.
PEÇA CATÁLOGO GRÁTIS
REVISTA ANTENNA /ELETRÔNICA POPULAR
(com circulação ininterrupta desde 1926)
Av. Mar. Floriano, 167-Centro-RJ- Cep:20080-005
Tel. (021) 223-2442 - Fax: (021)263-8840
E-mail: antenna@unisys.com.br
Anote Cartão Consulta nº 99324

LIVROS E REVISTAS TÉCNICAS
Eletrônica - Eletricidade
Informática e outras áreas
Livros Técnicos VITÓRIA
Rua Vitória, 379/383-SP
Tel.: 0xx11 223-7872
Telefax:0xx11 222-6728
WWW.LTV.COM.BR
E-MAIL: LTV@LTV.COM.BR
ESQUEMAS AVULSOS - ESQUEMÁRIOS - MANUAIS
Grande variedade de esquemas e manuais de aparelhos nacionais e importados
ESQUEMATECA Vitória Coml. Ltda.
R.Vitória, 391-SP
Tel.: 0xx11 221-0105
Telefax: 0xx11 221-0683
Despachamos para todo Brasil
Anote Cartão Consulta nº 991115

www.sabereletronica.com.br
SUA LOJA VIRTUAL
ACESSE JÁ
Meu computador

GRÁTIS

CATÁLOGO DE ESQUEMAS E DE MANUAIS DE SERVIÇO

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

ALV Apoio Técnico Eletrônico

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

Anote Cartão Consulta nº 01401

CIRCUITOS IMPRESSOS

DEPTO PROTÓTIPOS

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

PRODUÇÕES

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

TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS

RUA PADRE COSTA, 3 A - CEP: 03541-070 - SP
FONE: (0xx11) 6957-7081 **TELEFAX:** (0xx11) 6958-9997
E-mail: circuitoimpresso@tec-ci.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1020

CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O conhecimento técnico abrindo o mercado

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

CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS

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

NOVO COP 8

Anote Cartão Consulta nº 50300

Microcontrolador PIC

Cursos intensivos aos sábados, com linguagem C

Totalmente prático

1 aluno/micro com hardware didático
Livro em português
R$ 22,00 + envio

(Apolado pelo representante ARTIMAR)

Temos ainda:
- Placa laboratório c/ gravador
- Curso por correspondência

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

Anote Cartão Consulta nº 1033

LANÇAMENTOS

-LEITORA SMARTCARD PELA RS232,RS485 E TECLADO
-KIT SAB80C166-M-100 (ACOMPANHA COMPILADOR C DEMO DA RIGEL)

KITS TMS370,68HC11,80(2)51,80C196, BASIC 552, PICextern 4X, PICextern AD,89grammer,PICgrammer, GRAVADOR/REPRODUTOR DE SOM, BASIC52

COMPILADOR BASIC MCS51
LIVROS PIC EM INGLÊS E ESPANHOL!
LIVROS SOBRE PARALELA E SERIAL DO PC!

EM BREVE :CÂMERA P & B COM SAÍDA RS 232-485
KIT COMANDADO POR VOZ

WF AUTOMAÇÃO IND COM SERV LTDA ME - BLUSOFT
http://www.blusoft.org.br/wf/
RUA 2 DE SETEMBRO, 733 CEP 89052-000 BLUMENAU SC

0 XX-47-3233598 R32 Fax:0 XX-47-3233710
BOAS FESTAS!!!

Anote Cartão Consulta nº 1001

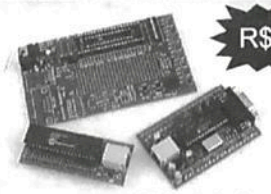
CIRCUITO IMPRESSO PROTÓTIPOS

RESOLVA DEFINITIVAMENTE SEU PROBLEMA DE CONFECÇÃO DE PLACAS DE C.I. COM NOSSO KIT, SISTEMA FOTOGRÁFICO DE BAIXO CUSTO E ALTA QUALIDADE, MATERIAIS C/ REPOSIÇÃO GARANTIDA; PRATICIDADE E ÓTIMOS RESULTADOS. TEMOS TAMBÉM BANHOS PARA METALIZAÇÃO DE FUROS

Ligue ARTECNA
Fone: 6642-1118 / 6641-9309
E-mail: artecna@sti.com.br
FAZEMOS TAMBÉM SUA PLACA CONFORME PROJETO

Anote Cartão Consulta nº 99721

ProPic 2 ICD - o emulador preço de gravador



R$ 249

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

Tato Equip. Eletrônicos (011) 5506-5335
http://www.propic2.com
Rua Ipurinás, 164 - São Paulo - SP

Anote Cartão Consulta nº 1045

Mecatrônica

Cursos
(Por correspondência)

- Programação em microcontroladores PIC
  - Curso Básico
  - Curso Avançado
- Robótica

Seja mais um membro da família Solbet...

SUPORTE TÉCNICO INCLUSO!

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

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

Anote Cartão Consulta nº 1002



USA em Notícias

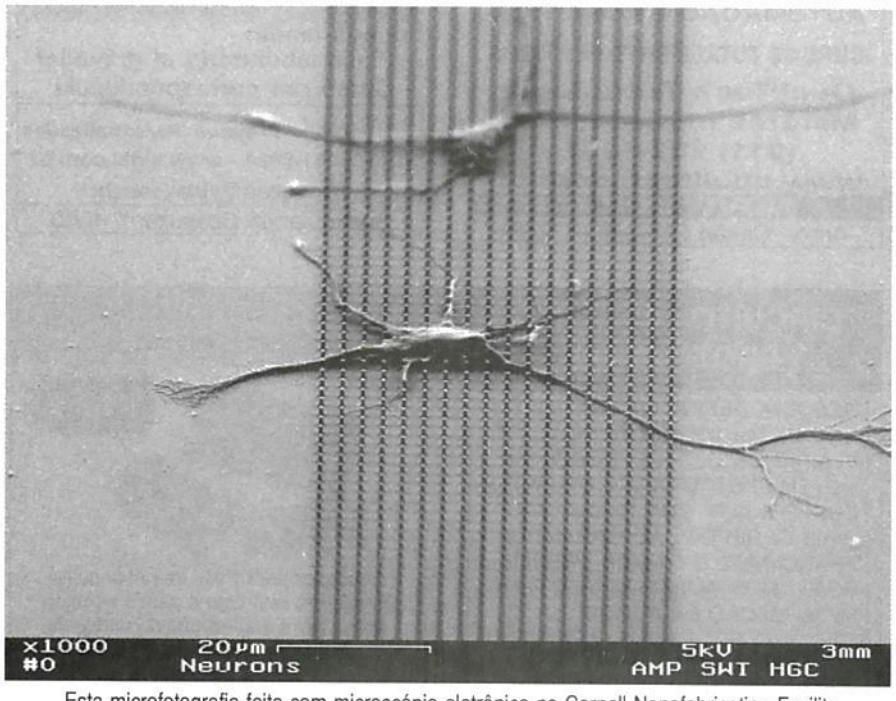
JEFF ECKERT

TECNOLOGIAS AVANÇADAS

Um acordo entre a National Science Fundation (NSF) e um consórcio de instituições baseadas na Cornell Universty ajudará a estabelecer um novo centro de Nanobiotecnologia (NBTC) em Ithaca, New York. O fundo destinado ao NSF deve alcançar 19 milhões de dólares. De acordo com o diretor do NBTC, Harold G. Craighead, "a nanobiotecnologia tem um potencial para estimular a força vital de moléculas biológicas em circuitos integrados de silício, ao mesmo tempo que coloca técnicas ultrareduzidas de nanofabricação para trabalhar no estudo e manipulação de sistemas biológicos.

A nanobiotecnologia é a área emergente de oportunidades científicas e tecnologias, que deve fundir a nanofabricação e os bio-sistemas em benefício de todos". Inicialmente, os planejadores dizem que o novo centro vai concentrar seu programa de pesquisas em 6 áreas: (1) microanálise de biomoléculas tendo como meta desenvolver tecnologias miniaturizadas de sensores com eletrônica óptica, e provas químicas para detectar e analisar pequeno número de moléculas em várias matrizes com resolução especial; (2) matrizes moleculares para explorar novos modos de produzir estruturas padronizadas ou redes de conjuntos de moléculas para utilização como ferramenta em várias aplicações; (3) superfícies bio-seletivas, para entender melhor as interações entre células e a superfície e topografia química; (4) filtragem molecular seletiva, incluindo a fabricação de dispositivos para separação de misturas complexas de moléculas, separando e identificando as moléculas, e processando-as. (5) isolação de células esparsas, desenvolvendo dispositivos nanofabricados que podem isolar determinadas células especializadas de grande quantidade de fluidos contendo células não especificadas a partir de parâmetros como tamanho, deformabilidade, propriedades ópticas e propriedades químicas superficiais; (6) movimentação de nanodispositivos com motores moleculares. Pela conversão da energia química do trifosfato de adenosina (ATP) em energia mecânica, os motores moleculares podem funcionar possibilitando a implantação de testes, sistemas de consumo de remédios e nanodispositivos que imitem funções biológicas, tais como válvulas ativas em dispositivos de microfluidos.

A partir da inspiração nos circuitos neurais do cérebro, pesquisadores dos laboratórios da Lucent Technologies, da Bell Labs (http://www.bell-labs.com) e o Massachusetts Institute of Technology (MIT) (http://mit.edu)



Esta microfotografia feita com microscópio eletrônico no Cornell Nanofabrication Facility mostra neurônios do hipocampo de ratazanas cultivados numa estrutura de silício. Os estudos da nanobiotecnologia relacionados com a topografia de superfície agregados ao crescimento do sistema nervoso central podem permitir a criação de dispositivos para restaurações de funções neurais em pacientes afetados. Foto: A. Turner, S. Turner, N. Dowel, J. Turner, W. Shain e H. Craighead.

desenvolveram um algorítmo para computadores que imita um aspecto-chave da inteligência: reconhecer padrões familiares em uma grande quantidade de imagens, textos ou outros tipos de dados. A pesquisa descreve no número atual do jornal "Nature" que este algorítmo fornece um "insight" no modo como as propriedades básicas dos neurônios se relacionam com os comportamentos inteligentes como a visão e a linguagem.

Quando utilizado na análise de 2400 fotografias de faces humanas, o programa foi capaz de encontrar semelhanças em elementos comuns como olhos, narizes, orelhas e bocas. O programa foi capaz de utilizar 49 similaridades para recriar todas as 2400 faces. O algorítmo pode analizar similarmente outros conjuntos de imagens ou documentos, e descobrir padrões. Por exemplo, quando os pesquisadores o aplicaram a um conjunto de dados de uma enciclopédia, o programa foi capaz de agrupar milhares de artigos em 200 tópicos gerais baseados nos seus conteúdos.

Como o algorítmo foi considerado eficiente no tratamento de dados, ele poderá ser usado no futuro para comprimir vídeo, imagens ou outras formas de dados.

Aplicado às buscas na Internet, o programa poderá encontrar páginas relevantes da Web, mesmo as que não contenham a palavra-chave, mas sejam relacionadas com o assunto e pode descartar páginas que contenham a palavra-chave, mas no contexto errado!

COMPUTADORES E REDES

Antecipando uma possível disseminação de vírus determinada pela passagem do ano 2000, a Microsoft acrescentou uma máquina na Web (http://www.microsoft.com/y2k) que permite aos usuários de PC, fazer o *download* grátis de versões demo de diversos programas anti-vírus. Os vendedores participantes do grupo incluem a Central Command Inc, Compter Associates International Inc., Data Fellows Corp., Network Associates Inc., Norman ASA, Panda Software, Sophos Inc., Symantec Corp. e Trend Micro Inc. Até dia 31 de dezembro, qualquer pessoa pode obter o software, que será funcional por um período de 90 dias a partir da instalação. Isto é particularmente interessante para usuários dos produtos Microsoft Office, que são particularmente sensíveis a macrovírus. A Microsoft também anunciou que o Windows 2000 será lançado em fevereiro do próximo ano.

A Apple Computer (http://www.apple.com) encontrou um obstáculo na introdução das versão de 500 MHz do novo computador Power Mac G4. Apesar das versões de 350, 400 e 450 MHz estarem disponíveis já, a Motorola não está sendo capaz de fabricar os microprocessadores com a rapidez necessária para iniciar a produção dos computadores. Para preencher a lacuna, a Divisão de Microeletrônica da IBM vai produzir os chips para a Apple pelo menos até a metade do ano 2000.

Como os chips G4 empregam a tecnologia Altivec para realizar mais operações por ciclo de clock, mesmo as versões mais lentas proporcionam uma performance final que é muito melhor que a dos Pentium III mais rápidos.

CIRCUITOS E COMPONENTES

Destinado ao mercado emergente de produtos de consumo controlados pela voz como fornos de microondas e instrumentos eletrônicos, a Information Storage Devices (ISD) desenvolveu o ISD-SR3000, que é um chip de reconhecimento de voz embutido, apelidado "Simon", e que será usado em aplicações do comando e controle.

Este chip é baseado na tecnologia de reconhecimento de voz *CompactSpeech* da National Semiconductor que a ISD adquiriu em 1997, mas com um firmware desenvolvido pela Conversa. O circuito opera via um microcontrolador 8051 e usa uma memória não volátil para armazenamento de padrões de voz, vocabulário e algo mais. Os kits de desenvolvimento ainda não estão disponíveis, mas a ISD vai trabalhar com os consumidores para criar as aplicações. Amostras dos chips devem estar disponíveis no primeiro trimestre do ano 2000, a aproximadamente U$ 5,00 cada. Mais informações podem ser obtidas no endereço: http://www.isd.com

---

No final de outubro, a Advanced Micro Devices (AMD) (http://www.amd.com) apresentou o processador Athlon de 700 MHz, que é o processador x86 mais rápido e de melhor performance atualmente no mundo, e que estará sendo usado em máquinas fabricadas pela Compaq, IBM e outras.

O AMD Athlon utiliza uma microarquitetura de sétima geração e um sistema de barramento de 200 MHz para aumentar a performance em operações de ponto flutuante, inteiros e em multimídia.

De acordo com a AMD, este processador supera facilmente o melhor Pentium III em 600 MHz em uma faixa de aplicações que incluem gráficos 3D, modelamento comercial 3D, estações de trabalho CAD, compressão de imagem, reconhecimento de voz, etc. A família Athlon inclui agora processadores com velocidades de 500 a 700 MHz. O dispositivo tem preço de 849 dólares cada para quantidades de 1000 unidades.

INDÚSTRIA E PROFISSÕES

A Intel Corporation (http://www.intel.com) e a DSP Communications, Inc.(DSPC) (http://www.dspc.com) anunciram um acordo pelo qual a primeira vai comprar a DSP por 36 dólares por ação. O total necessário para a compra é de 1,6 bilhões de dólares para completar a transação.

Se o acordo se completar, a DSPC tornar-se-á uma subsidiária da INTEL, passando a fazer parte do Computing Enhancement Group.

As empresas não anteciparam nenhuma mudança imediata na linha de produtos, e a DSPC pretende continuar fornecendo seus produtos aos clientes conforme os acordos existentes.

A DSPC é um desenvolvedor independente e fornecedor de projetos, *chipsets* e software para fabricantes de equipamentos de telefonia móvel. A DSPC desenvolve, comercia, licencia e vende circuitos integrados de aplicações específicas (ASIC) baseados em tecnologia DSP. ■

INDICADOR DE LINHA

Este é um aparelho de grande utilidade para quem possui extensão em sua linha telefônica, deseja manter sua privacidade e além disso dispor de algum recurso para avisar quando alguém está ocupando a linha. Simples de montar, ele é alimentado por duas pilhas comuns e como seu consumo é muito baixo na condição de espera, sua durabilidade é muito grande.

Newton C. Braga

A finalidade deste aparelho é manter um LED piscando junto à extensão, ou no telefone principal quando o outro aparelho estiver sendo usado. Assim, evita-se o inconveniente de interceptar a conversa de alguém ao se tentar usar o telefone.

O projeto é muito simples, já que se usa apenas um circuito integrado comum de baixo custo, além de poucos componentes passivos que podem ser obtidos com facilidade.

Montado numa pequena caixinha ao lado ou sob o telefone. ele é muito simples de instalar e não ocupa espaço, conforme sugere a figura 1.

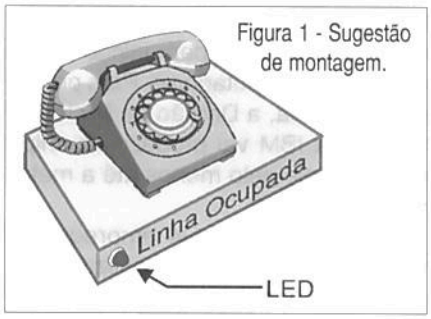


Figura 1 - Sugestão de montagem.

COMO FUNCIONA

A ponte de diodos e resistores de R_1 a R_3 além do capacitor C_1, mantêm a entrada de uma porta inversora do 4093 polarizada no nível alto quando o telefone se encontra fora do gancho. Dessa forma, o oscilador formado pela segunda porta do 4093, e cuja freqüência é determinada por C_2 e resistores associados, mantém-se desabilitado.

Quando o telefone é tirado do gancho e a tensão na linha cai, a tensão na entrada da porta inversora cai, e com isso sua saída vai ao nível alto, o que habilita o oscilador.

O oscilador controla uma etapa de potência que excita um LED e faz uso das outras duas portas do mesmo circuito integrado.

Quando o oscilador se encontra desabilitado, a saída do circuito de potência se mantém no nível baixo, e com isso o LED indicador permanece apagado. Com a entrada do oscilador em funcionamento, a saída de potência passa a oscilar entre o nível alto e o nível baixo, o que leva o LED a se manter piscando, alertando sobre o uso da extensão.

O diodo D_6 no circuito tem por finalidade obter um ciclo ativo curto para o oscilador de modo que tenhamos piscadas de curta duração, e com isso menor gasto de energia das pilhas.

A relação entre R_5 e R_6 determina esse ciclo ativo e pode ser alterada conforme a vontade do projetista. Menor valor de R_6 significa piscadas mais curtas e menor consumo.

Geralmente, a corrente drenada na condição de espera é inferior a 0,5 mA e esta corrente sobe para 5 mA durante as piscadas.

De qualquer modo, um conjunto de 4 pilhas pequenas que alimenta o circuito deve durar muitos meses, não havendo necessidade de interruptor

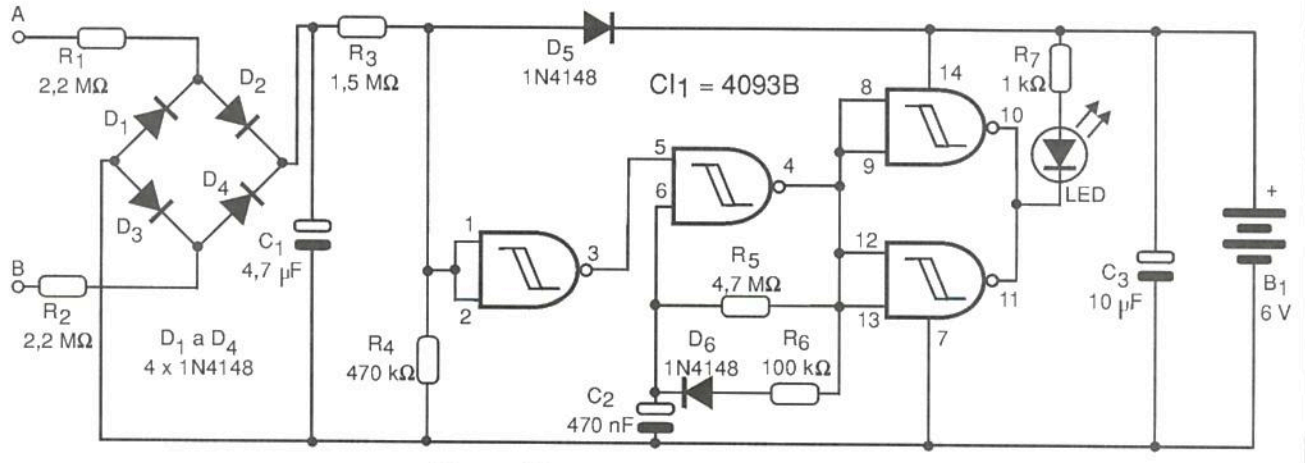


Figura 2 - Diagrama completo do aparelho.

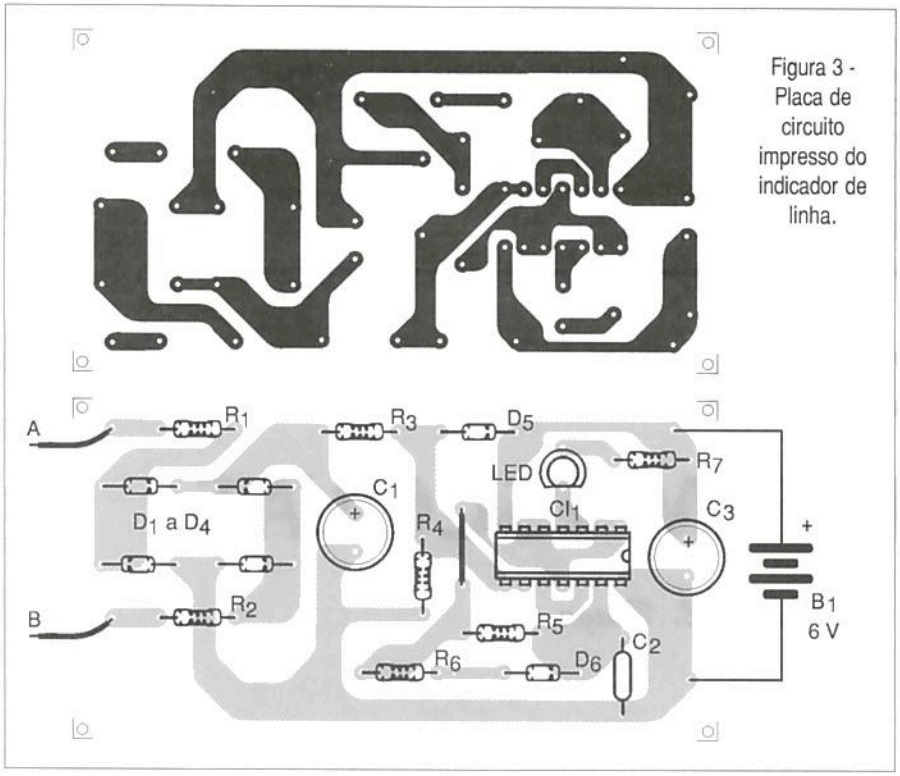


Figura 3 - Placa de circuito impresso do indicador de linha.

geral para o aparelho, uma vez que ele deve permanecer constantemente ligado.

MONTAGEM

Na **figura 2** temos o diagrama completo do indicador de linha. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é vista na **figura 3**.

Para o circuito integrado pode ser usado, para maior segurança e facilidade, um soquete DIL de 14 pinos.

O LED é vermelho comum e deve ficar no painel da caixinha plástica em que será instalado o conjunto. As dimensões desta caixinha são basicamente determinadas pelo tamanho do suporte de pilhas, porque a placa é bastante pequena.

Os resistores são de 1/8 W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 12 V ou mais. Os diodos admitem equivalentes como o 1N914. Para conexão na rede telefônica pode ser usado um par de terminais com parafusos de onde devem sair fios que entrarão em paralelo com a linha telefônica em seu conector.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 – 4093B – circuito integrado CMOS
D_1 a D_6 – 1N4148 – diodos de uso geral
LED – LED vermelho comum
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1, R_2 – 2,2 MΩ
R_3 – 1,5 MΩ
R_4 – 470 KΩ
R_5 – 4,7 MΩ
R_6 – 100 KΩ
R_7 – 1 KΩ
Capacitores:
C_1 – 4,7 µF/12 V – eletrolítico
C_2 – 470 nF – cerâmico ou poliéster
C_3 – 10 µF/12 V – eletrolítico
Diversos:
B_1 – 6 V – 4 pilhas pequenas
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, soquete para o circuito integrado, fios, solda, etc.

PROVA E USO

Basta ligar o aparelho na linha telefônica e colocar as pilhas no suporte. Tirando o fone do gancho, o LED deverá piscar. Se quiser, altere os valores de R_5 e R_6 para modificar a freqüência e o ciclo ativo das piscadas do LED. Para usar basta observar que quando o LED estiver piscando alguém estará usando a extensão ou o telefone principal. ■

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
SEM MISTÉRIOS

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



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

Utilize solicitação de compras da últma página ou pelo site www.sabereletronica.com.br

Pedimos aos leitores:

Edson T. Joshimaru
Itamar Marcos
Marcelo Candido
Edvaldo Pereira da Silva
José A. Baptista
Anselmo Duarte Gonzales
Edvaldo Borges de Souza
Sandro Vinicíus de O. da Silva
Edilton Nunes Machado
Manoel dos Santos Lopes Garcia

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

O circuito integrado bipolar LM621 da National Semiconductor foi projetado para comutar motores de corrente contínua sem escovas. O componente, que pode ser usado tanto com motores de 3 como de 4 fases, é apresentado em invólucro DIL de 18 pinos e tem saídas com capacidade de controle de até 50 mA compatível com as exigências de excitação de MOSFETs de potência. Veja neste artigo as aplicações básicas deste componente.

LM621 - COMUTADOR PARA MOTOR SEM ESCOVAS

Newton C. Braga

O LM621, além das características indicadas na introdução, tem ainda os seguintes pontos de destaque:

* Tensões de operação entre 5 e 40 V;
* Tempo morto ajustável de modo a eliminar picos de corrente;
* Oscilador de *clock "on-chip"* para determinação do tempo morto;
* Compatível com motores de 3 e 4 fases, além de motores com enrolamentos em Y;
* Admite o uso de sensores de 30 e 60 graus para motores de 3 fases;
* Possui limitação de corrente na saída;
* Entrada compatível com sensores de efeito Hall;
* Interface direta para modulador de largura de pulso via saída INHIBIT e DIRECTION para aplicações em controles PWM.

Na figura 1 temos o diagrama interno do circuito integrado LM621 da National Semiconductor.

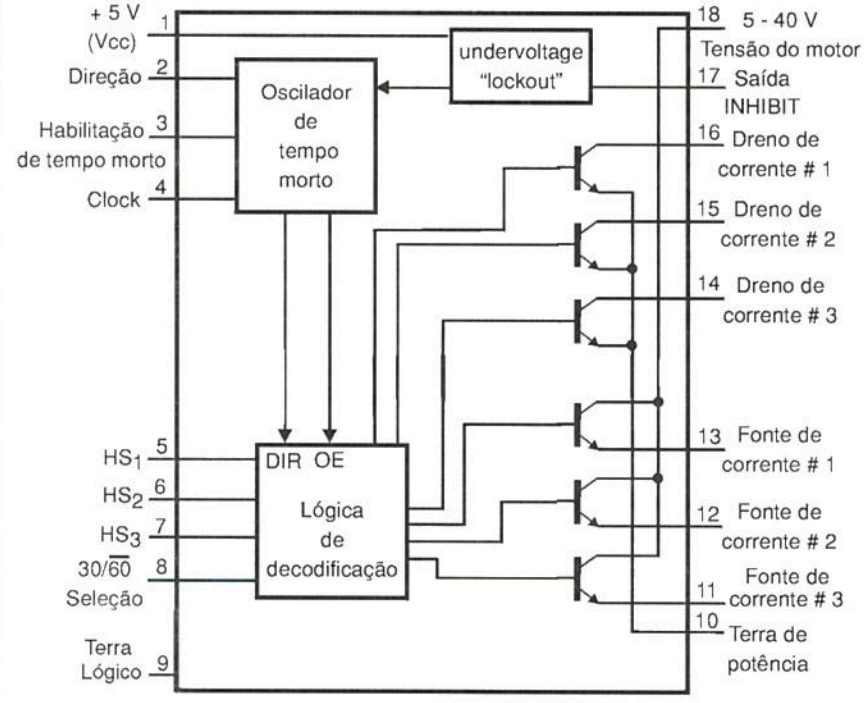


Figura 1 - Circuito interno do LM621.

FUNCIONAMENTO

O decodificador de comutação recebe os sinais de um sensor Hall via entradas HS_1, HS_2 e HS_3, além da entrada 30/60 SELECT. Este bloco tem por finalidade decodificar a sequência do código Grey para a sequência de pulsos necessária ao acionamento do motor.

O gerador de tempo do motor monitora a entrada DIRECTION e inibe as saídas (pinos 11 ao 16) por um intervalo de tempo suficiente para evitar pulsos de corrente na fonte de alimentação externa quando o sentido de rotação é invertido.

As seis saídas do circuito integrado excitam os dispositivos externos de comutação que controlam o motor.

Três saídas fornecem corrente e as demais drenam corrente. Os transistores de saída podem trabalhar com até 50 mA de corrente com alimentação de 50 V, o que é suficiente para excitar Power-MOSFETs.

O LM621 deve ser alimentado com 5 V.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

a) Circuitos de três fases.

Na figura 2 temos um circuito de aplicação típica para um motor de 3 fases usando um sensor de fase de 30 graus (observe que o circuito tem um seletor que permite escolher os ângulos do sensor em 30 ou 60 graus, que correspondem ao pino 8 que deve ser mantido neste caso no nível alto).

A mesma conexão do pino 3 ao nível alto habilita o DEAD TIME ENABLE (tempo morto).

O circuito tem ainda implementados um sensor de sobrecorrente e assume que o tempo de comutação *(turn-off)* é da ordem de 4,8 µs no máximo.

A escolha da rede RC deve ser feita de tal modo que dois períodos sejam no mínimo iguais ao tempo máximo *turn-off* do motor.

A seleção dos resistores que acoplam o LM621 aos transistores comutadores depende das necessidades de corrente do motor controlado e do ganho dos transistores.

Lembramos que estes resistores devem ser calculados levando em conta a corrente máxima de saída do circuito integrado, que é de 50 mA.

Apesar do circuito integrado estar ligado na fonte de 5 a 40 V do motor, nesta aplicação é recomendável que, se possível, seja usada uma tensão menor, de modo a minimizar a dissipação de calor do dispositivo.

Na figura 3 temos o mesmo circuito excitando Power-FETs em lugar de transistores bipolares na mesma aplicação.

b) Motor de 4 fases

Na figura 4 temos uma aplicação do circuito num controle de motor de 4 fases. Observe que a configuração usada neste circuito é um pouco diferente daquela anterior. Os motores de 4 fases exigem quatro circuitos de potência comutadores para o motor.

Como o circuito LM621 possui apenas recursos para trabalhar com entradas sensoras de 3 fases, as entradas HS_2 e HS_3 são interligadas com um sensor de posição de 2 posições apenas.

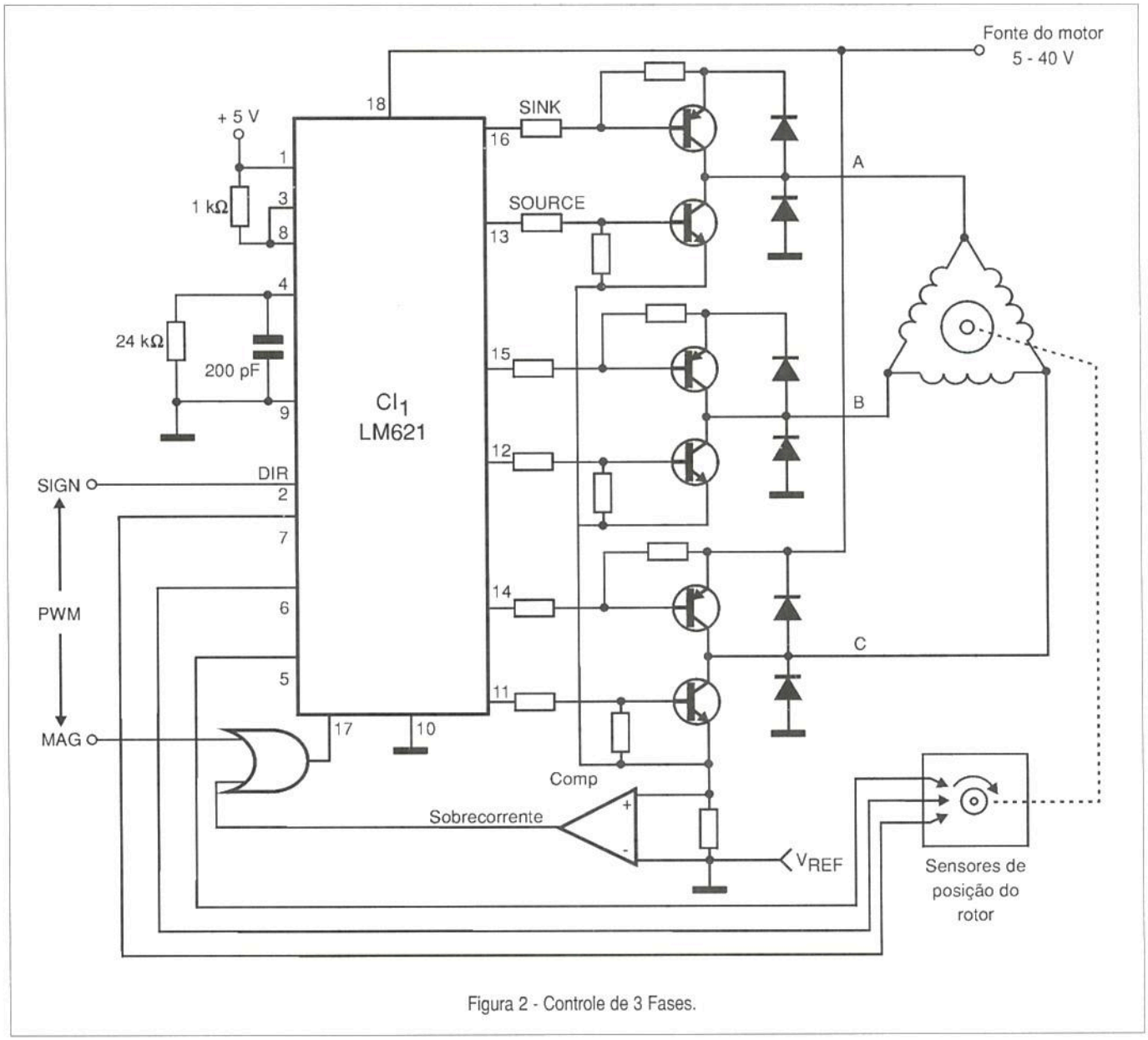


Figura 2 - Controle de 3 Fases.

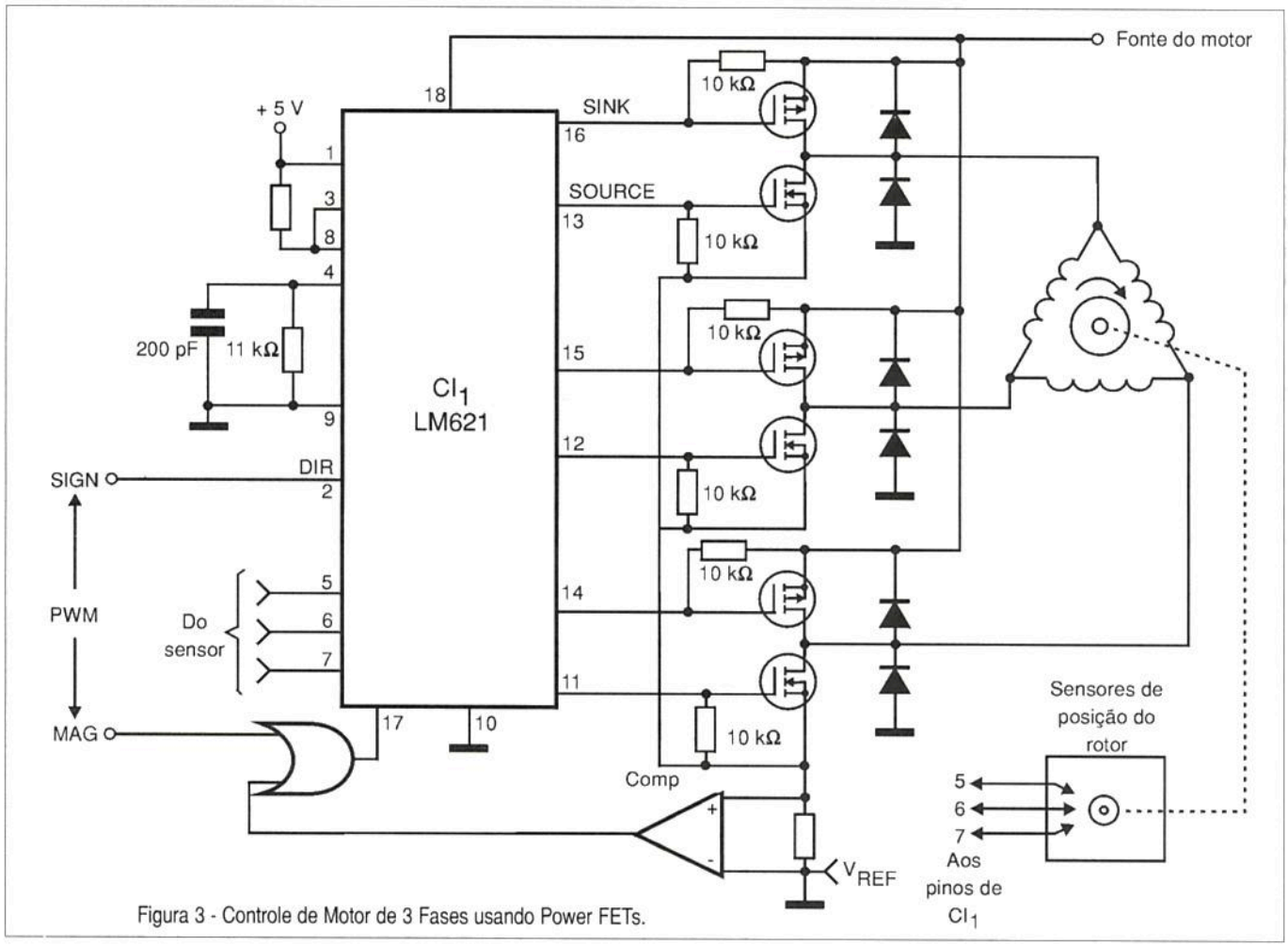


Figura 3 - Controle de Motor de 3 Fases usando Power FETs.

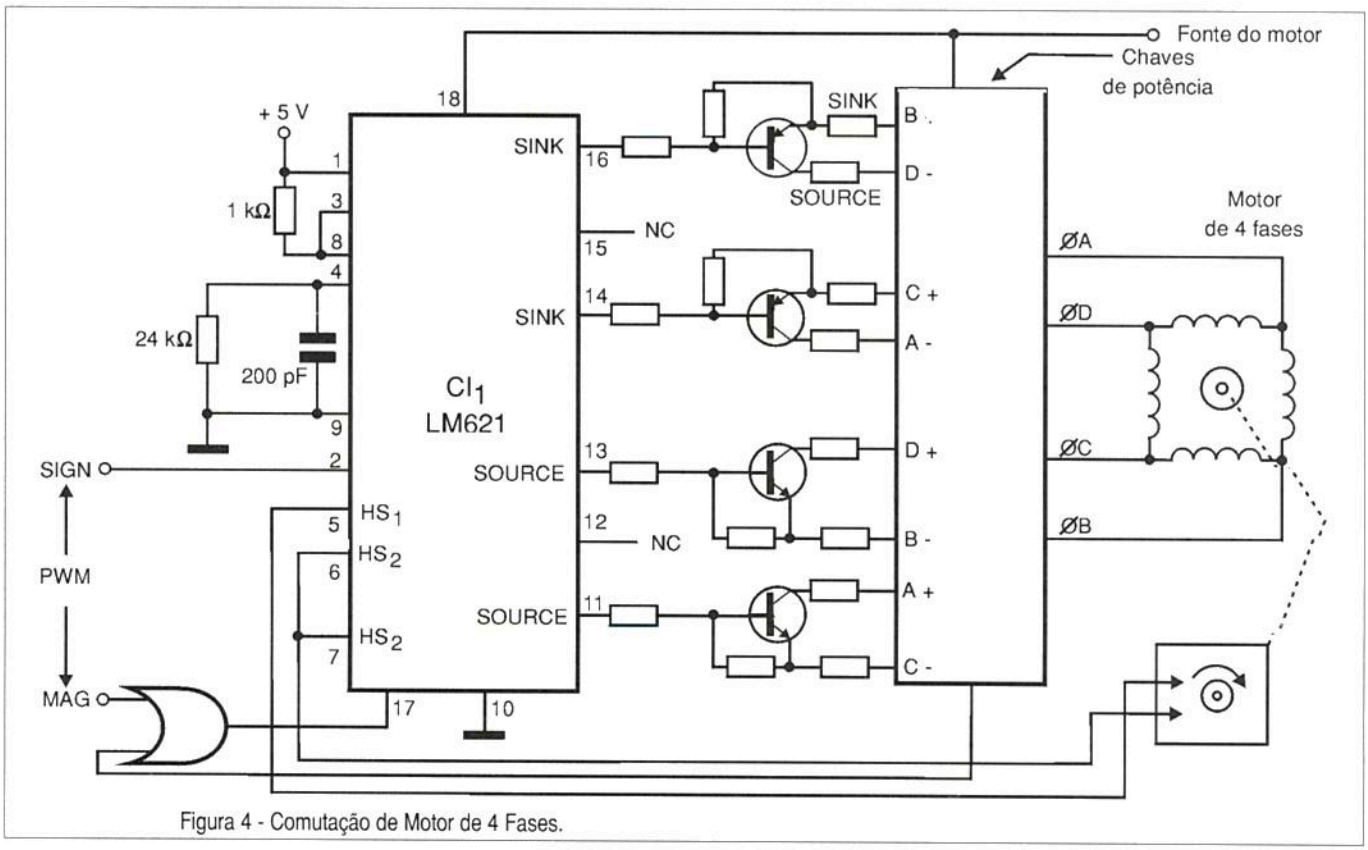


Figura 4 - Comutação de Motor de 4 Fases.

Com esta conexão temos uma redução do número de posições possíveis do rotor que passa a 4, o que é consistente com a quadratura de 90 graus deste tipo de motor.

c) Drive de Meia Onda

Na **figura 5** temos uma outra aplicação importante do LM621.

As aplicações anteriores foram para motores com enrolamentos em Delta e operação em onda completa. Nesta aplicação temos um motor de 3 fases com enrolamentos em Y, sendo em especial interessante para uso automotivo com fontes de alimentação de baixa tensão.

Considerando que temos um ponto comum de alimentação e apenas um dispositivo de comutação entrando em ação por enrolamento, a queda de tensão no circuito é menor, obtendo-se com isso maior rendimento.

Isso não ocorre no caso das outras aplicações em que os transistores comutadores são ligados de tal forma que dois deles precisam comutar o mesmo enrolamento para energizá-lo.

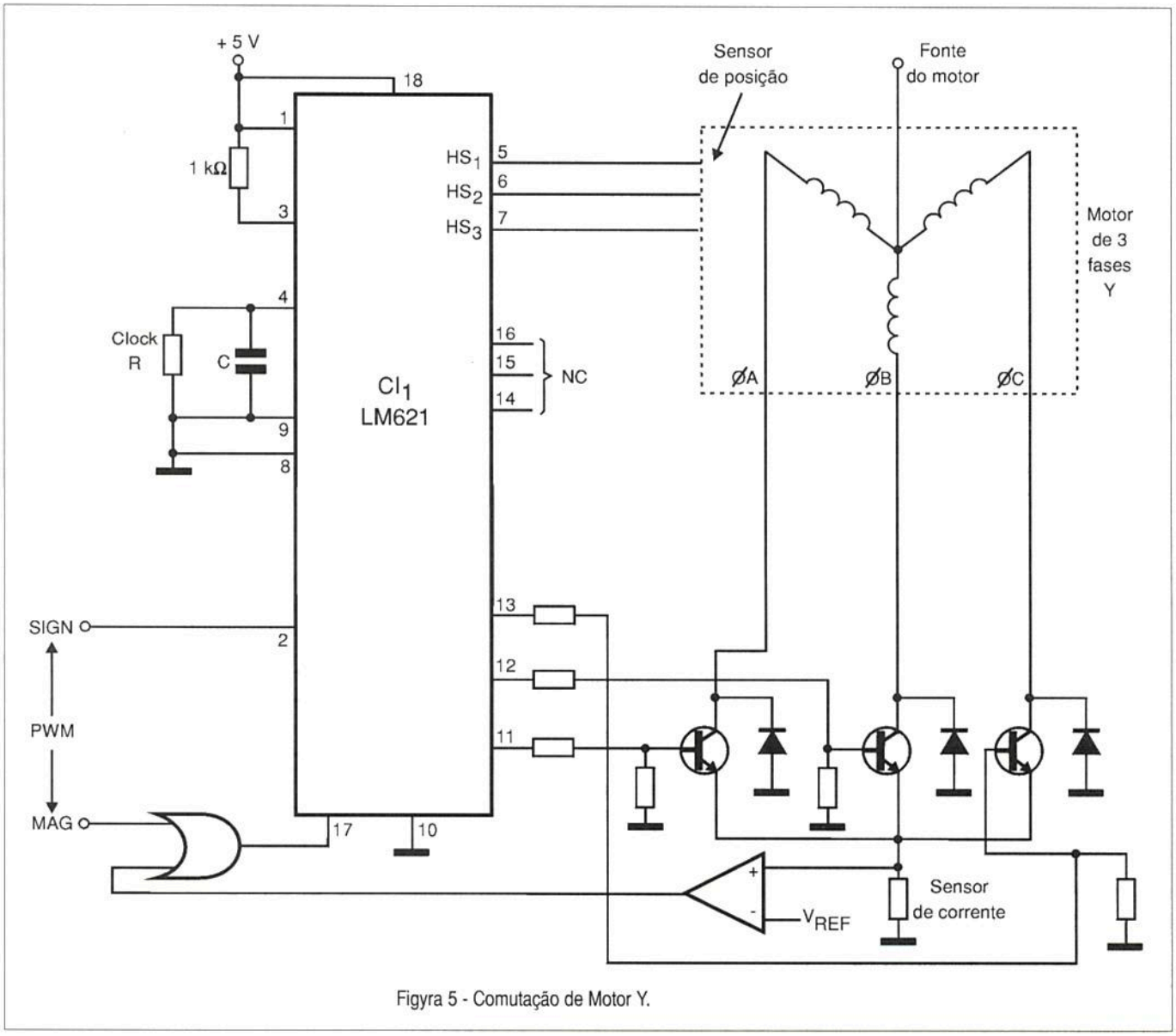
CONCLUSÃO

O controle inteligente de motores de corrente contínua é cada vez mais usado tanto em aplicações automotivas quanto em robótica, mecatrônica e automatismos industriais.

Existem hoje centenas de circuitos integrados projetados para o controle de motores, cada qual com características específicas que dependem da aplicação para a qual em princípio são projetados.

Ter em mãos características desses componentes é fundamental para o projetista, o que quer dizer que este artigo deve ser guardado como importante documentação técnica sobre componentes pelos profissionais da área.

Mais informações sobre o LM621 podem ainda ser obtidas no site da Motorola: http://www.motorola.com.



Figyra 5 - Comutação de Motor Y.

UTILIZAÇÃO DOS MOSFETs

Newton C. Braga

Mostramos em artigo anterior de que forma o transistor de efeito de campo opera e alguns dos parâmetros que influem em seu funcionamento como, por exemplo, a capacitância de comporta.

Vimos também de que modo o diodo intrínseco pode fazer com que o dispositivo tenda a um disparo errático, e como isto pode ser corrigido com a utilização de um diodo rápido externo em certas condições. Neste artigo, que é uma adaptação da NA-558, da National Semiconductor, continuamos discutindo o uso do FET de potência com mais algumas características importantes deste componente.

CARACTERIZAÇÃO DO MOSFET

As características de saída do MOSFET IRF330 da National Semiconductor são apresentadas nas figuras 1 e 2.

Na figura 1 observamos a existência de duas regiões distintas de operação: "linear" e "saturada".

Para entendermos o que significa essa diferença de operação vamos nos remeter ao primeiro artigo da série, analisando o trajeto da corrente através do componente.

Este trajeto é horizontal através do canal criado por baixo da camada de óxido da comporta, e vertical através do dreno.

Na região linear de operação a tensão através do canal não é suficiente para que os portadores de carga alcancem sua máxima velocidade de deslocamento, ou sua máxima densidade de corrente. A resistência estática Rds(on) é definida simplesmente pela relação que existe entre Vds e Ids, e é uma constante.

Quando Vds aumenta, os portadores de corrente podem alcançar sua velocidade máxima, mas a amplitude da corrente não pode aumentar. A partir do momento em que o dispositivo se comporta como um gerador de corrente, dizemos que ele tem uma alta impedância de saída. Esta é a região de "saturação".

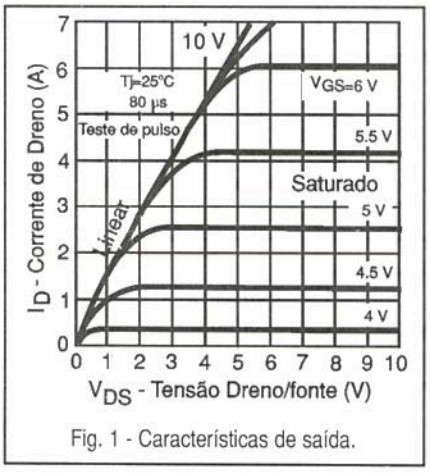


Fig. 1 - Características de saída.

Pode-se notar que ao compararmos a operação do MOSFET com um transistor bipolar, as regiões linear e saturada são justamente opostas em comportamento. A separação igual entre as curvas Id de saída para espaços constantes de Vgs indicam que a característica de transferência ilustrada na figura 2 será linear na região saturada.

A IMPORTÂNCIA DE TENSÃO LIMIAR

A tensão limiar Vgs(th) é a menor tensão de comporta que faz com que a corrente de dreno comece a fluir.

Vgs(th) pode ser facilmente medida com a ajuda de um traçador de curvas, ligando-se a comporta ao dreno e gravando-se as tensões de dreno necessárias para se obter uma corrente de dreno especificada, tipicamente entre 250 µA e 1 mA. A Vgs(th) na figura 2 é de 3,5 V.

Se bem que um valor elevado de Vgs(th) possa aparentemente aumentar o tempo de *turn-on* do MOSFET, um valor baixo é indesejável pelas seguintes razões:

* Vgs(th) tem um coeficiente negativo de temperatura, -7 mV por grau Celsius.
* A elevada impedância de comporta do MOSFET torna-a susceptível a disparos espúrios, tendo em vista ruídos de comporta.
* Uma das causas mais comuns de falhas é a tensão *punch-through* da comporta. Baixos valores de Vgs(th) necessitam de uma camada mais fina de comporta, o que provoca o abaixamento da tensão de comporta máxima suportada pelo componente.

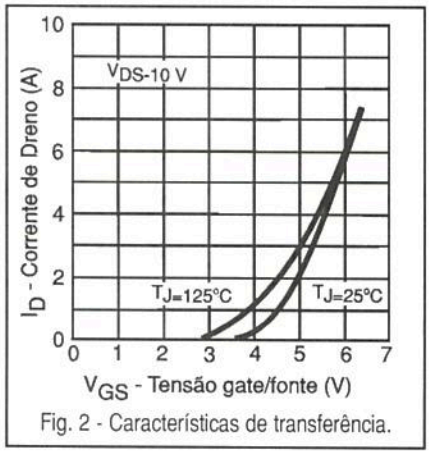


Fig. 2 - Características de transferência.

MODELO TÉRMICO DO MOSFET

Como qualquer outro semicondutor de potência, os MOSFETs operam com temperaturas elevadas de junção. Por isso, é importante observar suas limitações térmicas de modo a mantê-los dentro de suas características de desempenho e confiabilidade.

As folhas de especificações contêm informações sobre a máxima temperatura de junção (Tj(max)), área de operação segura, especificações de corrente e características elétricas como função de Tj.

Entretanto, considerando-se que não é possível ainda cobrir todas as contingências de uso, é fundamental que o projetista realize alguns cálculos para assegurar que o dispositivo opere dentro das suas especificações.

Na figura 3 temos um modelo térmico para qualquer dispositivo de potência, e o modelo elétrico análogo.

O calor gerado na junção flui através da pastilha de semicondutor para o invólucro ou aleta, e então dele para o dissipador de calor.

A temperatura de junção eleva-se em relação à temperatura do ambiente circunvizinho a um valor diretamente proporcional ao fluxo de calor e à resistência térmica entre a junção e o ambiente.

A seguinte equação define o estado local da resistência térmica R(th)C entre quaisquer dois pontos x e y:

$$R(th)C = (Ty - Tx)/P$$

onde:

Tx é a temperatura média no ponto X, em graus Celsius

Ty é a temperatura média no ponto Y, em graus Celsius

P é o fluxo médio de calor, em W

Observe que para que a resistência térmica seja expressiva, dois pontos de temperatura devem ser indicados. As unidades de R(th)C são em °C/W.

O modelo térmico mostra simbolicamente as localizações para os pontos de referência da temperatura da junção, temperatura do invólucro, temperatura do dissipador de calor e temperatura ambiente. Estas temperaturas de referência definem as seguintes resistências térmicas de referência:

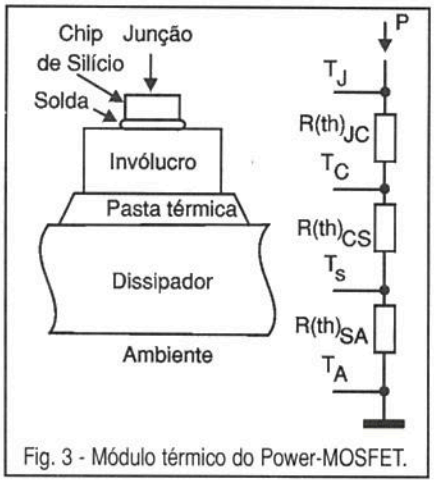


Fig. 3 - Módulo térmico do Power-MOSFET.

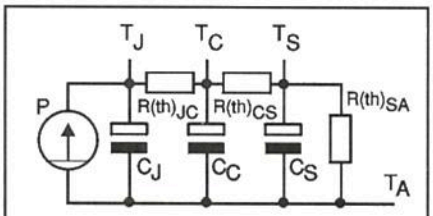


Fig. 4 -Módulo do Power-MOSFET modificado.

R(th)JC = resistência térmica entre junção e invólucro

R(th)CS = resistência térmica entre invólucro e dissipador de calor

R(th)SA = resistência térmica entre dissipador de calor e ambiente

Considerando que estas resistências estão em série, temos:

$$R(th)A = R(th)JC + R(th)CS + R(th)SA$$

O projeto e a fabricação dos dispositivos determinam R(th)JC de tal forma que ela pode variar bastante de componente para componente.

É de total responsabilidade do fabricante garantir um valor máximo de R(th)JC. Tanto o usuário como o fabricante devem cooperar no sentido de manter R(th)CS num valor máximo aceitável, e finalmente é responsabilidade do usuário a escolha do dissipador de calor.

Pela figura 3, podemos escrever uma expressão para Tj:

$$Tj = T_A + Px(R(th)JC + R(th)CS + R(th)SA)$$

Embora aparentemente seja esta uma fórmula muito simples, o maior problema em usá-la está no fato de que a potência dissipada pelo MOSFET depende de Tj.

Consequentemente, deve-se utilizar tanto uma solução interativa quanto gráfica para encontrar o valor máximo de R(th)SA de modo a garantir estabilidade.

O uso da resistência térmica local não é satisfatório para se encontrar a temperatura de pico da junção em aplicações que envolvam pulsos.

Considerando os valores de pico dos pulsos da junção, o valor de pico da potência resulta mais alto do que a junção pode suportar, enquanto que utilizando o valor médio, temos uma subestimativa da temperatura de pico da junção. A razão para esta discrepância está na capacidade térmica do dispositivo e seu invólucro, ou seja, na sua habilidade em armazenar calor e esfriar nos intervalos entre pulsos. O modelo térmico modificado de um MOSFET é apresentado na figura 4.

As capacitâncias térmicas normalmente distribuidas têm de ser concentradas em capacitores únicos denominados Cj, Cc e Cs.

Esta simplificação assume que a corrente está distribuída apenas pelo chip de silício, e que as únicas perdas significantes de potência ocorrem na junção.

Quando um pulso de calor com potência de aquecimento P é aplicado à junção, conforme mostra a figura 4, Tj aumenta numa velocidade exponencial para um estado local, que depende da resposta da rede térmica.

A resistência térmica transiente no tempo t é então dada por:

$$Z(th)JC = \Delta T_{jc}(t)/C$$

A curva de resistência térmica transiente aproxima-se do estado local para longos intervalos de tempo e a curvatura para pequenos intervalos de tempo é inversamente proporcional à Cj.

Apesar desta curva poder ser usada com confiança, deve-se representar o maior valor de Z(th)JC para cada intervalo de tempo esperado para o componente.

Ainda que prever Tj em resposta a uma série de pulsos de potência possa ser muito complexo, a superposição desses pulsos representa um método numérico rigoroso de usar a curva de resistência térmica para obter uma solução segura para o problema.

A superposição testa a resposta de uma rede para qualquer função de entrada, trocando a entrada por funções equivalentes de dregaus positi-

vos e negativos em série. Cada função de degrau ou passo deve começar de zero e continuar até o instante em que Tj deva ser computado.

Na figura 5 temos o exemplo típico de um trem de pulsos de aquecimento.

Tj em um instante t é dada pela fórmula:

$$Tj(t) = Tj(0) + \sum_{j=0}^{n} PI\,[Z(th)JC(tn-tj) - Z(th)JC\,(tn+tj+t)]$$

A condição usual de emprego é computar a temperatura de pico da junção no equilíbrio térmico para um trem de pulsos de igual amplitude, como o ilustrado na figura 5.

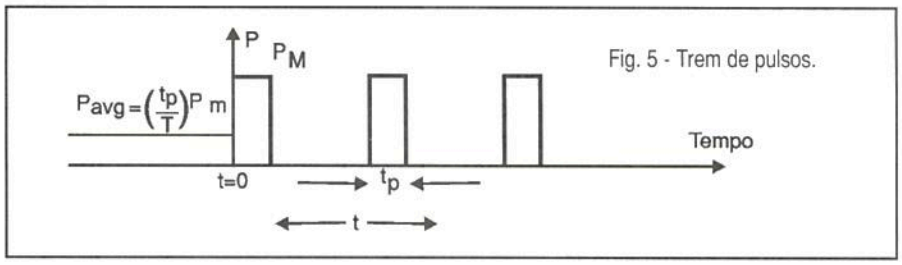


Fig. 5 - Trem de pulsos.

ÁREA SEGURA DE OPERAÇÃO

O Power-MOSFET não está sujeito tanto à segunda barreira de ruptura direta quanto à inversa, que pode ocorrer facilmente nos transistores comuns de junção.

A segunda ruptura é uma condição catastrófica nos transistores bipolares, e é causada pela formação de pontos quentes no silício quando o transistor liga e desliga.

Nos MOSFETs o coeficiente de temperatura é positivo, o que significa que, se forem formados pontos quentes devido à comutação, sua resistência aumenta e a corrente passa a desviar havendo portanto menor dissipação no local.

Na figura 6 mostramos as regiões seguras de operação para um transistor IRF330.

Observe que as fronteiras das áreas são limitadas somente termicamente, e que não existe o problema da degradação pela segunda ruptura. Isso mostra que embora o MOSFET de potência seja muito robusto, ele pode ser destruído termicamente quando forçado a dissipar muito calor.

RESISTÊNCIA EM CONDUÇÃO

A resistência no estado "on" de um transistor de efeito de campo de potência é um parâmetro muito importante para projetos, visto que ela determina qual é a intensidade da corrente que o dispositivo pode controlar em operação em baixa e média frequência (menos de 200 kHz).

Após ser ligado, a tensão no estado "on" de um MOSFET cai para um valor muito baixo, e sua Rds(on) é definida simplesmente como a tensão no estado "on" dividida pela corrente.

Quando conduzindo uma corrente como uma chave, as perdas por condução (Pc) são dadas por:

$$Pc = Id(rms)^2 \times Rds(on)$$

Para minimizar a Rds(on), o sinal aplicado à comporta deve ser intenso o suficiente para manter a operação na região ôhmica linear.

Observe que quando a corrente de dreno aumenta, Rds(on) aumenta.

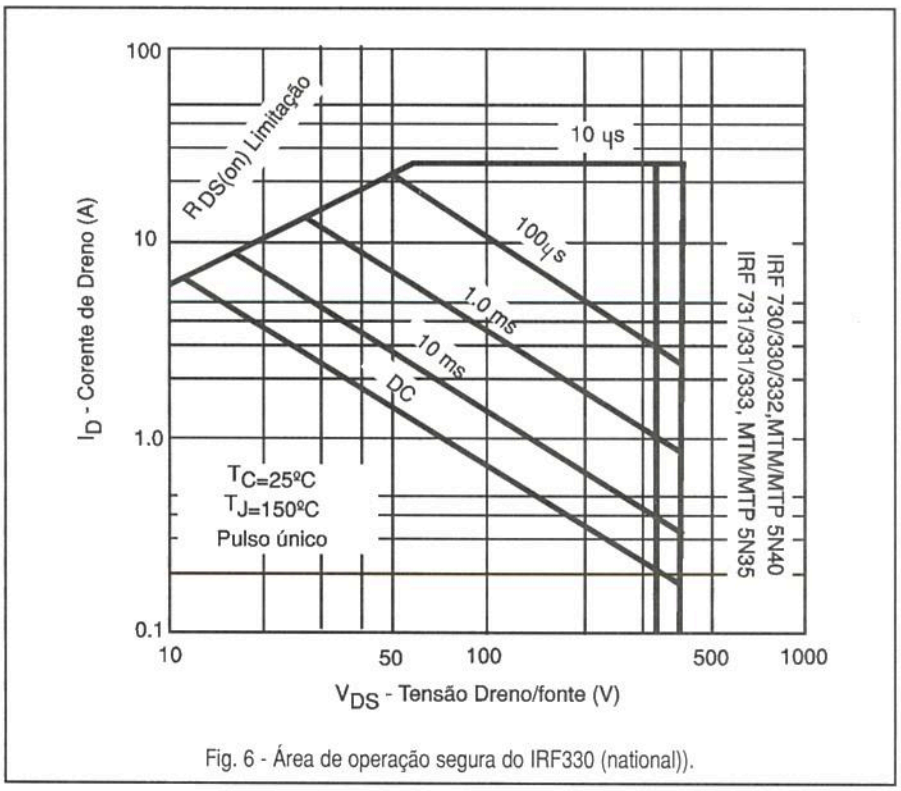


Fig. 6 - Área de operação segura do IRF330 (national)).

TRANSCONDUTÂNCIA

Como o MOSFET é um dispositivo controlado por tensão, é necessário definir o termo transcondutância (gfs), comumente empregado para especificar as características das válvulas.

Com relação às curvas mostradas para o IRF330, gfs é igual à variação da corrente de dreno dividida pela variação da tensão de comporta para uma tensão de dreno constante.

Matematicamente:

$$gfs = \Delta Id/\Delta Vgs$$

A transcondutância é expressa em Siemens (S).

A transcondutância é um parâmetro importante no projeto quando os MOSFETs de potência forem usados em amplificadores lineares, mas não é significativa quando o transistor operar em comutação. ■

SONORIZAÇÃO AMBIENTE

Newton C. Braga

Ganhe dinheiro instalando som ambiente. Para que você possa tornar-se um profissional desta área não basta conhecer Eletrônica e ter habilidade no uso das ferramentas básicas. Conhecer os sistemas de sonorização e as tecnologias empregadas é fundamental para que os resultados alcançados estejam de acordo as exigências dos clientes.

Ligar um amplificador a um ou dois alto-falantes não oferece maiores dificuldades a qualquer técnico e mesmo a um curioso.

No entanto, quando se pretende distribuir de maneira uniforme o som de um sistema para diversos alto-falantes espalhados por um grande ambiente, os problemas que podem ocorrer exigem um preparo especial que só o técnico tem.

A sonorização ambiente tem um *site* na Internet onde os leitores interessados em obter informações sobre o assunto poderão encontrar vasta literatura técnica.

Trata-se do *site* da Keletron que também mantém um "Clube dos instaladores de som ambiente". O endereço deste *site* é:

http://www.yojikonda.com

Com base no material enviado por Yoji Konda, daremos neste artigo algumas dicas importantes para os leitores que desejam se tornar profissionais nesta área, ou simplesmente desejam realizar serviços deste tipo quando solicitados, mas de forma competente.

OS PROBLEMAS BÁSICOS

O problema básico que acontece quando ligamos diretamente alto-falantes em paralelo à saída de um amplificador é que, além da impedância do sistema cair de forma proporcional à quantidade de alto-falantes ligados, a baixa impedância destes componentes faz com que ocorram perdas ao longo da linha, exemplo dado na figura 1. Assim, o som do último alto-falante do sistema será sempre mais fraco do que o som do primeiro. Este problema será tanto mais grave quanto maior for a quantidade de alto-falantes e maior o comprimento da linha.

Além disso, existe o problema adicional da capacitância dos fios, que pode afetar a própria fidelidade do som transmitido numa linha muito longa.

Para evitar os problemas indicados e obter uma instalação de som perfeita, a tecnologia de instalação de sistema de som exige o emprego de configurações especiais que normalmente envolvem o uso de "transformadores de sonorização".

Estes transformadores, conforme mostra a figura 2, visam não carregar a saída dos amplificadores.

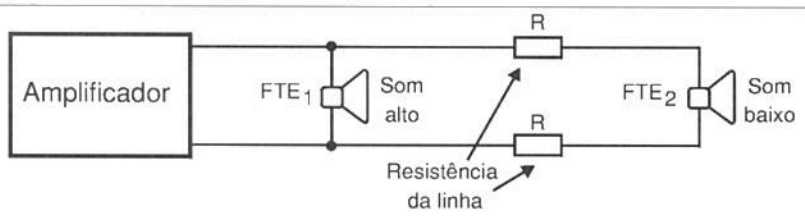


Fig. 1 - As perdas em baixa impedância são mais sensíveis.

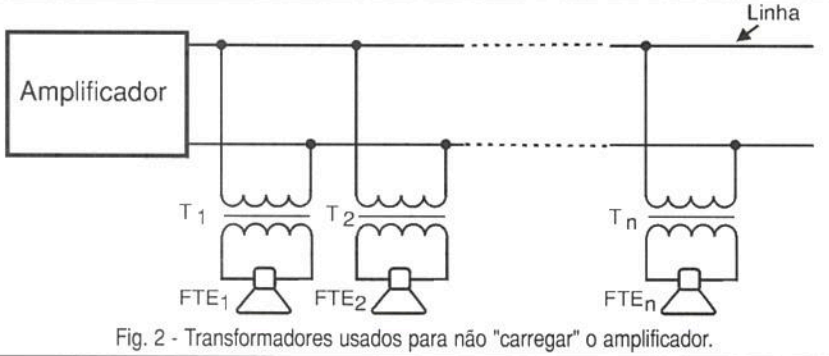


Fig. 2 - Transformadores usados para não "carregar" o amplificador.

OS SISTEMAS

São diversos os sistemas que dependem da distância a ser coberta pelos sinais, da potência dos amplificadores e da quantidade dos alto-falantes usados.

a) Linha de 8Ω

Este sistema é indicado para ser usado em distribuição de som a curta distância. (Veja na figura 3).

A impedância do primário dos transformadores deve ser escolhida de acordo com a quantidade de alto-falantes e potência do amplificador.

Por exemplo, para 4 a 7 alto-falantes devemos usar transformadores com primários de 40 Ω.

Para potência até 80 W e alto-falantes em quantidade variando de 8 a 12, os transformadores devem ter uma impedância de 80Ω.

(Os leitores interessados poderão acessar esta tabela no próprio *site* indicado, com informações para diversas combinações de potência e quantidade de alto-falantes).

b) Para distâncias maiores até 70 metros deve ser usado o sistema com linha de 70 V mostrado na figura 4.

Neste caso, temos um transformador-tronco ligado na saída do amplificador (que normalmente tem saída de baixa impedância) elevando a tensão da linha para 70 V a partir de onde é feita a distribuição do sinal.

Junto a cada alto-falante é ligado um transformador com primário que depende da quantidade de alto-falantes e da potência do amplificador, conforme tabela que pode ser obtida pelo fabricante dos transformadores.

c) No terceiro caso, para curtas, médias e longas distâncias, a impedância da linha é elevada para 500Ω, pelo uso de um transformador-tronco na saída do amplificador, conforme ilustra a figura 5. O tipo de transformador usado depende da potência do amplificador. Os transformadores empregados junto aos alto-falantes dependem da quantidade deles, e também da potência do amplificador.

d) Finalmente, temos a possibilidade de usar uma linha de 100Ω, caso em que também um transformador-tronco é colocado junto ao amplificador, conforme mostra a figura 6.

Este tipo de linha, em especial, é recomendado para amplificadores de 400 W a 1000 W sonorizando sistemas com linhas de médias e longas distâncias. É importante observar que o técnico de sonorização precisa fazer sempre um levantamento dos pontos de sonorização para ter uma idéia do percurso do sinal, e assim escolher o melhor sistema para cada caso. Um planejamento incorreto pode levar a problemas como pontos de som com volume deficiente, ou mesmo distorções.

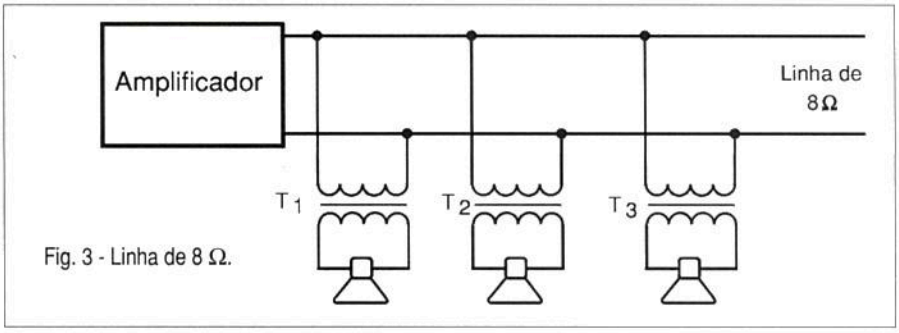


Fig. 3 - Linha de 8 Ω.

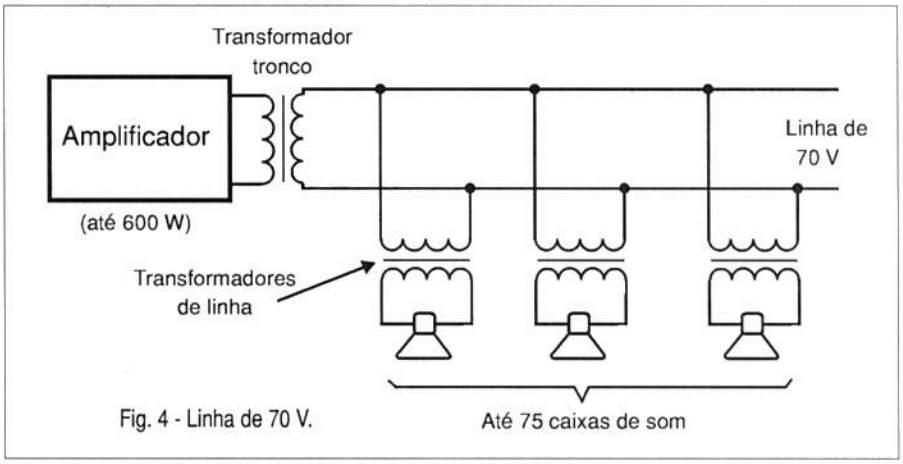


Fig. 4 - Linha de 70 V.

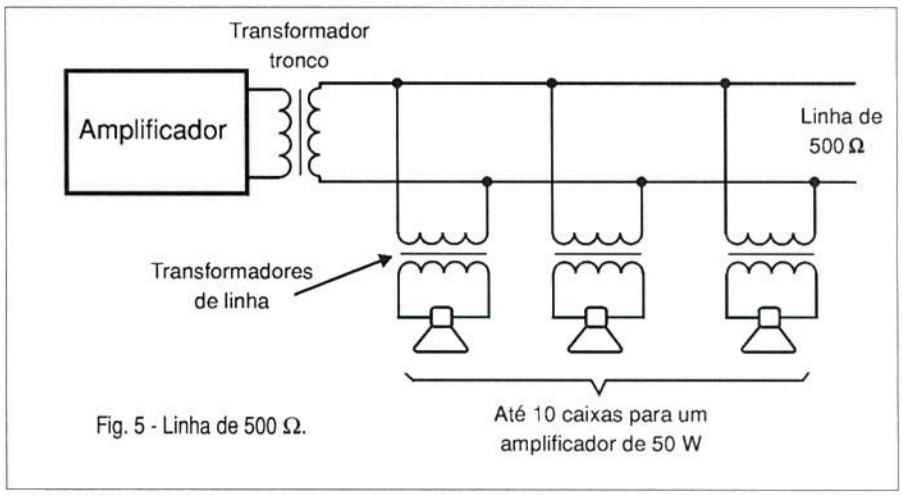


Fig. 5 - Linha de 500 Ω.

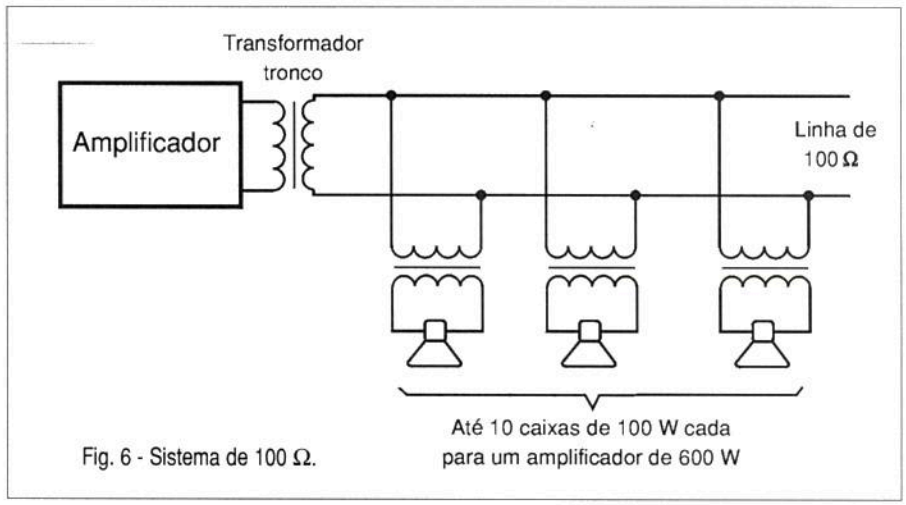


Fig. 6 - Sistema de 100 Ω.

Todavia, o mais grave e com consequencias mais sérias, é quando ocorre o planejamento incorreto com uma impedância total do sistema muito diferente da saída do amplificador.

Se a impedância do sistema for muito mais alta que a da saída do amplificador, ou do transformador-tronco, a potência distribuída não será a potência total do amplificador, e o som será deficiente.

Por outro lado, se a impedância total do sistema for menor do que a da saída do amplificador ou do transformador-tronco, teremos a sobrecarga do circuito com a possibilidade de sua queima.

AJUSTE INDIVIDUAL DO SOM

Uma possibilidade que deve ser analisada é a do controle do volume individual para cada ponto de sonorização como, por exemplo, em hotéis, hospitais, etc. Isso pode ser conseguido com o uso de um potenciômetro de fio de 50 Ω, observe a figura 7.

CONCLUSÃO

O planejamento de um sistema de sonorização ambiente deve ser feito segundo um critério técnico muito bem estabelecido. Além da previsão exata dos pontos de ligação dos alto-falantes e da potência sonora a ser distribuída, a qualidade dos elementos usados também é importante.

Os transformadores de sonorização não são feitos com as mesmas chapas usadas em transformadores de alimentação que operam com sinais de 50 e 60 Hz. O tipo de granulação das chapas deve ser tal que as perdas em frequências elevadas sejam menores, garantindo assim que os sons agudos não sejam atenuados de forma indevida. ■

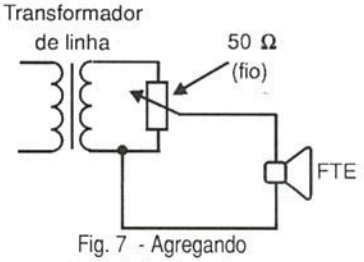


Fig. 7 - Agregando controles individuais de som.

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

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

Programa:

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

Válido até 10/01/2000

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

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

PREÇO DE LANÇAMENTO R$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R$ 5,00 despesas de envio) ou 3 parcelas, 1 + 2 de R$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R$ 15,00 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.) - **PEDIDOS:** Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (011) 6942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

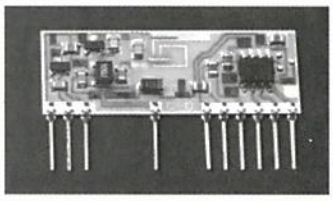
MÓDULOS HÍBRIDOS (Telecontrolli)

Utilidades:
controle remoto
sistemas de segurança
alarme de veículos
etc.

RECEPTOR

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

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



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

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

TPA701 – AMPLIFICADOR DE ÁUDIO DE 700 mW

Este amplificador BTL da Texas Instruments é indicado para aplicações com alimentação de baixa tensão entre 3,3 V e 5 V fornecendo uma potência de saída de 700 mW em carga de 8 Ω. Veja neste artigo como usá-lo e quais são suas principais características.

O circuito integrado TPA701 da Texas Instruments consiste num amplificador de áudio com alimentação de baixa tensão, indicado para aplicações móveis (comunicações) com um consumo na condição *"shutdown"* de apenas 1,5 nA.

A potência de saída é de 700mW com alimentação de 5 V, e 250 mW com alimentação de 3,3 V.

O TPA701 é apresentado em invólucro DIL de 8 pinos com a pinagem mostrada na figura 1.

A faixa de operação deste circuito se estende até 20 kHz, no entanto, ele pode ser otimizado para aplicações em faixas mais estreitas, como as usadas em equipamentos de telecomunicações.

O circuito possui uma configuração BTL, o que elimina a necessidade de se usar capacitores externos de valores altos no acoplamento do alto-falante.

As principais características deste amplificador são:

Faixa de tensões recomendadas de operação: 2,5 a 5,5 V.

Corrente de alimentação em repouso: 1,25 mA (tip).

Corrente na condição *"shutdown"*: 1,5 nA (tip).

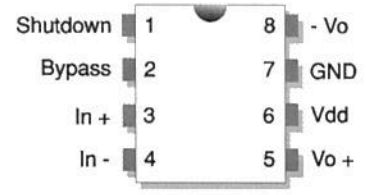
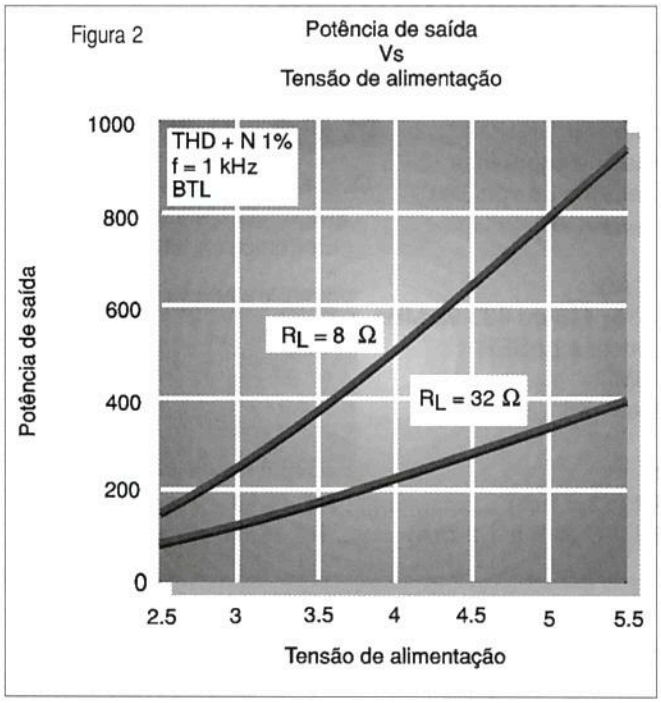


Fig. 1 - Pinagem do TPA701.

Figura 2



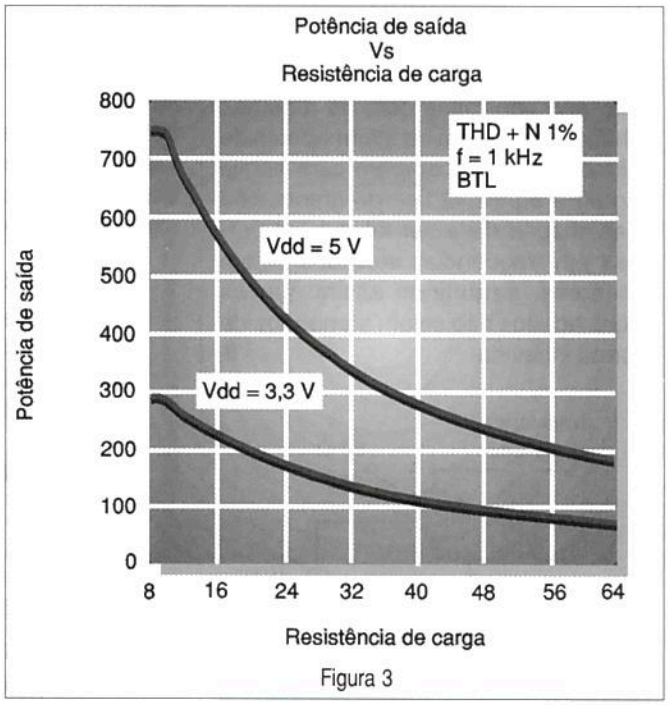


Figura 3

Potência de saída (3,3 V): 250 mW
(5,0 V): 700 mW
Faixa de freqüências de operação: 20 kHz
Faixa de freqüências para ganho unitário: 1,4 MHz.
Distorção harmônica total mais ruído (para 250 mW): 0,55%.

Na figura 2 temos o gráfico que relaciona a potência de saída com a tensão de alimentação para cargas de 8Ω e de 32Ω.

Na figura 3 temos o gráfico que relaciona a potência de saída com a impedância da carga.

Na figura 4 temos um circuito de aplicação prática do amplificador TPA701.

Os valores e as funções dos componentes são analisados a seguir juntamente com as funções dos pinos:

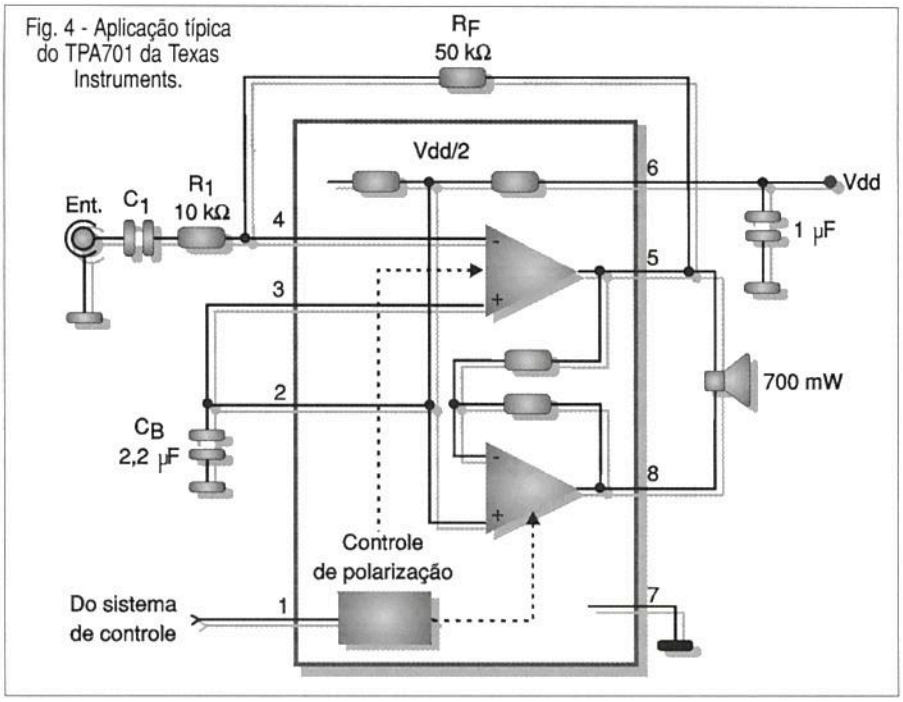


Fig. 4 - Aplicação típica do TPA701 da Texas Instruments.

a) Pino 2 – *Bypass* – neste ponto temos a tomada de um divisor de tensão para a polarização interna do circuito com metade da tensão de alimentação. Este terminal pode ser ligado a um capacitor de 100 nF a 2,2µF quando o circuito é usado como amplificador de áudio.
b) Pino 7 – GND – terminal de terra
c) Pino 4 – IN – este terminal corresponde à entrada inversora do circuito, sendo usado como entrada de sinal de áudio do amplificador .
d) Pino 3 – IN+ - é a entrada não inversora do circuito, sendo normalmente ligada ao terminal *Bypass*.
e) Pino 1 – *Shutdown* – este terminal coloca o dispositivo na condição de baixo consumo quando levado ao nível alto.
f) Pino 6 – Vdd – é o terminal de alimentação positiva do dispositivo.
g) Vo^+ - é saída positiva da configuração BTL.
h) Vo^- - é a saída negativa da configuração BTL. ■

IndexCE
Collection Express
Sistema para gerenciamento de banco de dados

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

R$ 44,00

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

Disque e Compre (011) 6942-8055

TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

O Futuro em suas mãos
Mais um lançamento em Vídeo Aula do Prof. Sérgio Antunes

TÍTULOS:
158 - Princípios essenciais do Vídeo Digital
159 - Codificação de sinais de Vídeo
160 - Conversão de sinais de Vídeo
161- Televisão digital - DTV
162 - Videocassete Digital
165 - Service Conversores de Satélite
175 - DAT - Digital Áudio Tape

PREÇO R$ 55,00 + despesas de envio

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações
Disque e Compre (0 XX 11) 6942-8055. -Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP
REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL **Válido até 10/01/2000**

OSCILOSCÓPIO

PEQUENO DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS EM INGLÊS

Os usuários dos osciloscópios encontram frequentemente nos manuais em português e mesmo nos painéis dos próprios aparelhos, termos técnicos cujos significados podem causar alguns embaraços, principalmente no momento da utilização.

Damos, a seguir, alguns termos técnicos comuns com seu significado em português e algumas explicações que julgamos importantes.

AC

Alternating Current, que em português é abreviado por CA (corrente alternada) significa um sinal que varia de intensidade de forma repetitiva com o tempo.

AC Coupling

Acoplamento AC - trata-se de uma forma de acoplamento de sinal que bloqueia a componente DC (contínua de um sinal) de modo que só sua parte alternada (que varia) seja observada. Uma tensão de ripple, por exemplo, pode ser melhor observada com este recurso.

Accuracy

(precisão) refere-se à maneira como se obtém a indicação do valor de um sinal, o mais próximo possível do real.

ADC Analog-to-Digital Converter

(Conversor Analógico para Digital) - trata-se de circuito ou componente que converte valores analógicos de uma grandeza em sinais digitais binários.

Acquisition

(aquisição) é o processo de amostragem dos sinais de uma entrada para sua digitalização.

Aliasing

(falsificando) - trata-se da apresentação falsa de um sinal na tela de um osciloscópio digital pela velocidade de amostragem insuficiente quando se trata de altas frequências. A velocidade de amostragem é baixa demais para visualizar o sinal de entrada.

Alternate Mode

(Modo alternado) - trata-se de uma modalidade de operação em que o osciloscópio logo que termina de traçar o sinal de um canal, traça o do outro.

Attenuation

(Atenuação) O grau de amplitude em que o sinal é reduzido quando passa por um circuito. Por exemplo, se uma ponta de prova tem uma atenuação x100, isso significa que ela reduz ou atenua a amplitude de um sinal de entrada (tensão, por exemplo) em 100 vezes.

Automatic Trigger Mode

(Modo de disparo automático) - trata-se de um modo de disparo que faz com que o osciloscópio comute automaticamente, mesmo quando não existem pontos do sinal que possam ser usados para esta finalidade (sincronismo).

Auto-set

(autofixação) trata-se de uma função em que o osciloscópio encontra automaticamente uma forma de imagem estável, de tamanho apropriado que possibilite sua melhor observação. O *auto-set* ajusta automaticamente o número de volts por divisão e o tempo por divisão.

Average

(média) - trata-se de uma modalidade de operação em que o osciloscópio faz diversas amostragens de um sinal, processando-o e eliminando o ruído aparente e depois apresenta um sinal que é a média de todas as aquisições ou amostragens.

Bandwidth

(faixa passante) - Trata-se da especificação do ganho em função da faixa de frequências em que o osciloscópio pode operar. As frequências superior e inferior desta faixa são aquelas em que o sinal é atenuado para 0,707 do máximo, o que corresponde a 3 dB.

Muitos osciloscópios possuem como frequência inferior desta faixa os sinais DC, ou seja 0.

Channel

(canal) - trata-se da entrada ou seleção de sinais que pode variar entre 1 e 4, conforme o equipamento.

CRT

(TRC) - É o *Cathode Ray Tube* ou Tubo de Raios Catódicos, em português. É o elemento principal dos osciloscópios tradicionais e consiste na "válvula" que, através de feixes de elétrons, projeta a imagem dos sinais a serem observados numa tela de fósforo.

Chop Mode

(Modo Comutado) - trata-se de um modo de apresentação do sinal em que pequenas porções de diversos sinais são projetadas simultaneamente de modo que estes sinais possam ser observados ao mesmo tempo.

Circuit Loading

(Carga do Circuito) - é o

efeito que a ligação do osciloscópio num circuito tem sobre ele, "carregando-o" e com isso alterando eventualmente o próprio sinal que será observado.

Compensation
(Compensação) - trata-se de um ajuste que deve ser feito nas pontas de prova x10 para compensar os efeitos da capacitância apresentada pelos circuitos de entrada do osciloscópio.

Coupling
(Acoplamento) - é o modo segundo o qual os circuitos são interligados.
O acoplamento é direto quando sua ligação é feita por um condutor, mas pode ser feito através de componentes como capacitores, transformadores, etc, caso em que temos acoplamentos capacitivos, indutivos, etc.

DC (Direct Current)
ou corrente contínua (CC), em português. Um sinal que não varia de intensidade com o tempo.

DC Coupling
(Acoplamento DC) - Trata-se de um modo de acoplamento para os sinais de entrada de um osciloscópio que permite observar os sinais alternados (AC) e a componente contínua (DC).

Delay by Time
(Atraso pelo tempo) - trata-se de um modo de disparo *(triggering)* em que o ponto de disparo da varredura ou aquisição é atrasado em relação a um sinal de disparo de referência constante do sinal a ser observado.

Delay Measurement
(Medida de Atraso) - é a medida do tempo de atraso entre os pontos de cruzamento por zero de dois sinais.

Delay Time
(Tempo de atraso) - tempo que ocorre entre um evento e a aquisição ou observação deste evento.

Differentiate
(Diferencie) - é a capacidade que certos osciloscópios possuem de apresentar na tela a forma de onda de um sinal que corresponde à derivada da função correspondente ao sinal original. Matematicamente, esta derivada corresponde à apresentação das variações do sinal ou *"slew rate"*.

Digitizing
(Digitalizando) - é o processo segundo o qual um sinal analógico é convertido em sinais digitais representando a amplitude instantânea do sinal a cada amostragem.

Division
(Divisão) - marcação da gradícula do osciloscópio, que permite a realização de medidas de amplitude e tempo.

Earth Ground
(Terra) - é a conexão que permite desviar para a terra correntes elevadas.

Edge Trigger
(Disparo pela Borda) - Neste modo de operação, o disparo ocorre quando o osciloscópio detecta a passagem do sinal por um nível de tensão determinado numa dada direção (denominado *trigger slope).*

Envelope
(envolvente) -nesta modalidade de disparo o osciloscópio detecta os pontos de máximo e de mínimo de um sinal.

Equivalent-time Sampling
(Tempo de amostragem equivalente) - nos osciloscópios digitais a imagem é obtida por amostragens sucessivas do sinal onde os valores instantâneos são convertidos para a forma digital. No modo *ramdom equivalent time* (tempo equivalente aleatório) o osciloscópio amostra continuamente o sinal, independentemente do sincronismo.

Fall Time
(Tempo de descida) - é uma medida que é feita num sinal e que é equivalente ao tempo que ocorre entre o instante em que o sinal tem 90% de sua amplitude máxima e apenas 10% da mesma.

FFT (Fast Fourier Transform)
A Transformada de Fourier Rápida é uma função que possibilita ao osciloscópio transformar uma forma de onda de um display (tomada como amplitude versus tempo) nas amplitudes das diversas frequências em que a forma de onda pode ser decomposta. Com este procedimento é possível medir a composição harmônica da forma de onda, a sua distorção, analisar filtros e identificar fontes de ruídos em circuitos digitais.

Focus
(Foco) - é o controle do osciloscópio que ajusta o tamanho do ponto de imagem gerado pelo feixe de elétrons, e assim o foco da imagem.

Frequency
(frequência) - Número de vezes em que um ciclo do sinal se repete em um segundo. Medida em hertz.

Gated Measurements
(Medidas Gatilhadas) - recurso de um osciloscópio que possibilita escolher numa forma de onda as partes que devem ser observadas.

Glitch
trata-se de um erro intermitente num circuito.

GPIB (General Purpose Interface Bus)
O barramento de interface de uso geral é um protocolo que possibilita a conexão de diversos instrumentos numa rede sob o controle de um computador.
Também conhecido como barramento IEEE 488, permite a transferência de dados em 8 linhas paralelas, cinco linhas de controle e cinco linhas adicionais.

Graticule
(Gradícula) - grade na tela do osciloscópio que determina os eixos horizontal e vertical.

Hardy copy
(Copia impressa) - recurso que possibilita a impressão ou cópia em papel da forma de onda observada num osciloscópio.

HF Reject
(Rejeição de Alta Frequência) - este recurso permite a remoção das componentes de alta frequência do sinal de disparo. Desta forma, somente os componentes de baixa frequência passam para o sistema de disparo para controlar a aquisição de dados. Este recurso atenua normalmente sinais acima de 30 kHz.

Holdoff Trigger
esta especificação corresponde ao tempo que ocorre entre um sinal de disparo e o instante em que ele pode aceitar um novo sinal para isso. Este tempo determina a estabilidade da imagem.

InstaVu Aquisition Mode
Trata-se de um modo de aquisição de dados muito rápido que possibilita a amostragem de 400 000 formas de onda por segundo.

Integrate (Integrar)
trata-se do recurso encontrado em alguns oscilos-

cópios que permite a visualização da forma de onda correspondente à integral da função do sinal principal. A integral de um sinal possibilita a visualização da energia e potência envolvidas neste sinal.

Interpolation
(Interpolação) - trata-se de um modo de processamento de sinal em que o osciloscópio estima as linhas que unem os pontos de amostragem gerados de modo a projetar a forma de onda original como uma linha contínua. Os osciloscópios trabalham com dois tipos de interpolação: linear e sen(x)/x.

No modo linear, o osciloscópio simplesmente determina uma linha reta entre dois pontos sucessivos de amostragem, enquanto que no modo sen(x)/x, o osciloscópio traça uma curva entre os pontos.

LF Rejection
(Rejeição de Baixa Frequência) - nesta modalidade de operação o osciloscópio remove as componentes de baixa frequência de um sinal que está sendo observado, evitando que elas atuem sobre o gatilhamento.

Os osciloscópios comuns rejeitam frequências abaixo de 80 kHz quando nesta modalidade de operação.

Logic State Trigger
(Disparo Por Estado Lógico) - nesta modalidade de disparo, ele é feito quando é detectada certa combinação de níveis lógicos nos canais de entrada.

Math
(Matemática) - capacidade que os osciloscópios digitais mais avançados possuem de manipular matematicamente um sinal. As funções básicas disponíveis nestes casos são a soma, subtração, divisão, multiplicação e inversão.

Maximum Input Voltage
(Tensão Máxima de Entrada) - trata-se da tensão máxima de um sinal que pode ser aplicada a uma entrada, sem causar danos ao seu circuito.

Mean (médio)
medida da média dos valores de amplitude de um sinal em um ciclo completo.

Megasamples per Second
MS/s (Milhões de Amostras por Segundo) é a quantidade de amostragens que o osciloscópios faz para projetar um sinal num display.

Negative Duty Cycle
(Ciclo Ativo Negativo) - medida de tempo que corresponde à relação entre a largura do pulso negativo em relação ao período completo de um sinal. Este valor é expresso como uma porcentagem.

Negative Width
(Largura Negativa) - medida de tempo que corresponde ao tempo entre dois pontos de determinada amplitude de um sinal. Normalmente este tempo corresponde a 50% da amplitude.

Noise Reject
(Rejeição de Ruído) - a rejeição de ruído é usada para reduzir a sensibilidade do circuito de disparo.

Normal Trigger Mode
(Modo de Disparo Normal) - nesta modalidade, o disparo ou gatilhamento é feito quando o osciloscópio detecta no sinal a ser observado um pulso usado para esta finalidade.

Noise
(Ruído) - tensão indesejável no sinal que vai ser observado.

Peak
(pico) - é o valor máximo que uma tensão (Vp) ou corrente (Ip) atinge num ciclo de um sinal a ser observado.

Peak Detect
(Detecção de Pico) - é um modo de aquisição ou operação em que o osciloscópio apresenta na tela a forma de onda entre os pontos de máximo e mínimo de um ciclo do sinal a ser analisado.

Peak-to-Peak
(Pico-a-Pico) - é a diferença de valores (amplitude) entre os pontos de máximo e de mínimo de um sinal.

Peak Detection
(Detecção de Pico) - é um modo de aquisição de dados de osciloscópios digitais, que possibilita a visualização dos pontos de máxima e de mínimo de um sinal.

Phase
(Fase) - Medida da diferença entre pontos de mesma amplitude relativa entre dois sinais de mesma frequência ou de frequências harmônicas medidas em graus.

Positive Duty Cycle
(Ciclo Ativo Positivo) - Relação entre o tempo de duração da parte (pulso) positiva de um sinal e o tempo total (período) do mesmo, expressa na forma de uma porcentagem.

Post trigger
(Disparo Posterior) - parte de uma forma de onda depois do disparo que contém informações.

Pre-trigger
(Disparo anterior) - parte de uma forma de onda antes do instante de disparo que contém informações.

Probe
(Ponta de Prova) - dispositivo usado para ligar o osciloscópio ao circuito em teste.

Probe Compensation
(Compensação da Ponta de Prova) - ajuste usado para melhorar a resposta de baixa frequência de uma ponta de prova.

Pulse Trigger
(Disparo por Pulso) - Forma de gatilhamento de um osciloscópio que ocorre quando ele detecta um pulso no sinal.

Quantizing
(Quantificação) - processo usado para converter uma grandeza analógica (tensão ou corrente) num valor digital.

Real Time Sampling
(Amostragem em tempo real) - modalidade em que o osciloscópio é rápido o suficiente para produzir uma imagem em apenas um ciclo de amostragem.

Record Length
(Tempo de Gravação) - número de pontos de uma forma de onda usado para gerar um sinal.

Reference Memory
(Memória de Referência) - nos osciloscópios digitais a memória de referência é usada para armazenar as formas de onda, que podem ser observadas posteriormente para análise.

Rise Time
(Tempo de Subida) - tempo que decorre entre o instante em que um sinal tem 10% de sua amplitude máxima e 90% de sua amplitude máxima.

RMS
(Root Mean Square) -

Valor médio quadrático de uma forma de onda.

Roll Mode
Nesta modalidade de operação, o sinal é apresentado na tela antes mesmo de se completar um ciclo de amostragem. Este modo de operação é interessante quando se observa sinais de frequências muito baixas.

Runt Trigger
o termo *"runt"* se refere de maneira popular ao filhote menor de uma ninhada de animais. Tecnicamente, para os osciloscópios trata-se de um pulso muito pequeno para ser detectado em amostragens seguidas.

Sample
(amostra) - é o valor do sinal no processo de amostragem convertido para a forma digital.

Sample Interval
(Intervalo de amostra) - é o intervalo entre duas amostragens sucessivas.

Sampling
(amostragem) - é o processo segundo o qual o osciloscópio mede valores instantâneos da forma de onda a ser projetada convertendo-os para a forma digital.

Screen
(tela) - é a superfície na qual as imagens das formas de ondas ou sinais são projetadas.

Setup/Hold
(Fixar e manusear) - trata-se de uma modalidade de disparo ou gatilhamento em que o osciloscópio dispara quando a fonte de dados muda de estado a partir de um valor fixado ou tempo com base num *clock*.

Signal Processing
(Processamento de sinal) - para o caso dos osciloscópios, refere-se às funções que possibilitam trabalhar as formas de onda capturadas como, por exemplo, para medidas de sinal, FFTs, integração, diferenciação, etc.

Single Shot
(Pulso único) - trata-se de um sinal que acontece apenas uma vez ou um transiente.

Single Sweep
(varredura única) - nesta modalidade o sinal é projetado por uma única varredura.

Slew Rate
(Taxa de Crescimento) - é a velocidade com que a amplitude de um sinal cresce ou decresce.

Slope
(inclinação) - a direção para onde tende um ponto da forma de onda.

Sweep
(varredura) - movimento do feixe de elétrons na tela de um osciloscópio no sentido de gerar a imagem correspondente à forma de onda.

Sweep speed
(velocidade de varredura) - velocidade com que se movimenta na tela o feixe de elétrons para gerar a imagem da forma de onda a ser observada.

Time Base
(Base de tempo) - circuito do osciloscópio que controla a velocidade da varredura horizontal.

Time Base Accuracy
(Precisão da Base de Tempo) - valor que permite determinar a precisão com que períodos e frequências são medidos com um osciloscópio.

Time Base Range
(Faixa da Base de Tempo) - faixa de valores entre o mínimo e máximo alcançados pela base de tempo.

Timeout Trigger
(Disparo fora de tempo) - modo de operação em que o disparo ou gatilhamento ocorre quando o osciloscópio não encontra um pulso de disparo no sinal, depois de um tempo previsto.

Trace
(Traço) - linha traçada pelo feixe de elétrons ao gerar a figura na tela do osciloscópio.

Transient
(Transiente) - sinal, normalmente de curta duração, que ocorre apenas uma vez. Também denominado *"single shot"*.

Trigger
(Gatilho) - circuito que inicia a varredura horizontal de um osciloscópio e que determina o ponto de início da forma de onda projetada.

Trigger Holdoff
controle que existe no osciloscópio e que faz com que o circuito deixe de procurar um nível de disparo após um certo tempo especificado, depois que termina uma forma de onda.

Trigger Level
(Nível de disparo) - é a tensão em que o circuito de disparo ou gatilhamento entra em ação.

Vertical Bars Cursors
(Cursores da Barra Vertical) - são duas barras verticais que são posicionadas na tela para que se possa medir o intervalo de tempo entre os pontos de uma forma de onda.

Os osciloscópios que possuem este recurso apresentam de forma numérica o tempo que decorre entre as posições das barras na forma de onda.

Vertical Accuracy
(Precisão Vertical) - é a precisão com que se pode medir a amplitude de um sinal observado.

Vertical Resolution
(Resolução vertical) - é dada pelo número de bits usados para a amostragem de um sinal. Para uma digitalização com 8 bits, temos 255 níveis possíveis de resolução.

Vertical Sensivity
(Sensibilidade vertical) - é a faixa de valores de amplitude de sinais que podem ser observados, normalmente em termos de tensão.

Waveform
(forma de onda) - é a representação gráfica de um sinal.

XY Format
(Formato XY) - é um modo de apresentação de formas de onda que compara as tensões de duas formas de onda, ponto por ponto.

Esta modalidade é interessante para se estudar a relação de fase ponto a ponto entre duas formas de onda.

YT Format
(Formato YT) - é o formato convencional usado pelos osciloscópios em que temos um eixo vertical (Y) que representa a amplitude da grandeza analisada, e um eixo horizontal de tempo (T) que corresponde à varredura.

Z-Axis
(Eixo Z) - é uma entrada de sinal que permite controlar a intensidade (ou brilho) do feixe de elétrons que incide na tela. ■

Newton C. Braga

MINUTERIA

Desligar um aparelho depois de um certo intervalo de tempo é algo que muitos leitores gostariam de fazer de modo automático. Com a minuteria aqui descrita, isso é possível. O circuito desliga a carga e a si mesmo depois de um intervalo de tempo de até uma hora, ajustado num potenciômetro. Com ele, você pode desligar o televisor automaticamente, mesmo que durma, economizando energia e não incomodando mais os vizinhos.

Newton C. Braga

As minuterias são muito úteis em muitas aplicações domésticas, no laboratório e mesmo em escolas na realização de experimentos.

O circuito que descrevemos aqui é o que há de mais básico neste tipo de aplicação: um timer com o famoso 555 que desliga uma carga e a si mesmo depois de um intervalo de tempo.

A carga depende apenas do relé usado e o tempo máximo está determinado pelas fugas do capacitor eletrolítico usado, normalmente limitado a algo em torno de 1 hora.

Dentre as aplicações possíveis para este circuito, sugerimos as seguintes:

* Desligar televisores e aparelhos de modo automático, se o leitor tem o costume de dormir com estes aparelhos ligados.

* Desligar automaticamente aquecedores e fogareiros elétricos depois de um tempo ajustado, evitando a queima do alimento.

* Desligar de modo automático sistemas de banho de luz para revelação de fotografias ou outros processos químicos.

* Apagar automaticamente luzes de varandas, jardins ou corredores depois do acionamento.

Outras aplicações podem ser facilmente imaginadas pelo leitor, principalmente as que envolvem máquinas industriais e automatismos.

Até mesmo circuitos de robótica e mecatrônica podem utilizar esse sistema de desligamento automático em algum processo.

COMO FUNCIONA

O circuito utiliza o componente mais apropriado para a realização de um *timer*: o timer integrado 555.

Na configuração monoestável, quando a entrada de disparo que corresponde ao pino 2 é aterrada por um momento, a saída, que corresponde ao pino 3, vai ao nível alto.

Para aterrar a entrada 2 provocando o disparo e portanto o início da temporização, usamos um artifício interessante: quando a alimentação é estabelecida pelo pressionar de S_1 que liga a unidade, o circuito encontra o capacitor C_2 descarregado e portanto com uma tensão nula nos seus terminais. Isso equivale a aterrar por um instante o pino 2, disparando o 555, já que numa fração de segundo ele carrega-se pelo resistor de 10 kΩ.

Com o circuito disparado, a saída no nível alto satura o relé que fecha seus contatos. Nestas condições, mesmo que o interruptor S_1 seja solto, os contatos do relé garantem que a carga continue recebendo a alimentação. O relé permanecerá fechado pelo tempo em que a saída do 555 ficar no nível alto. Isso depende tanto do ajuste de P_1 quanto do valor do capacitor C_3.

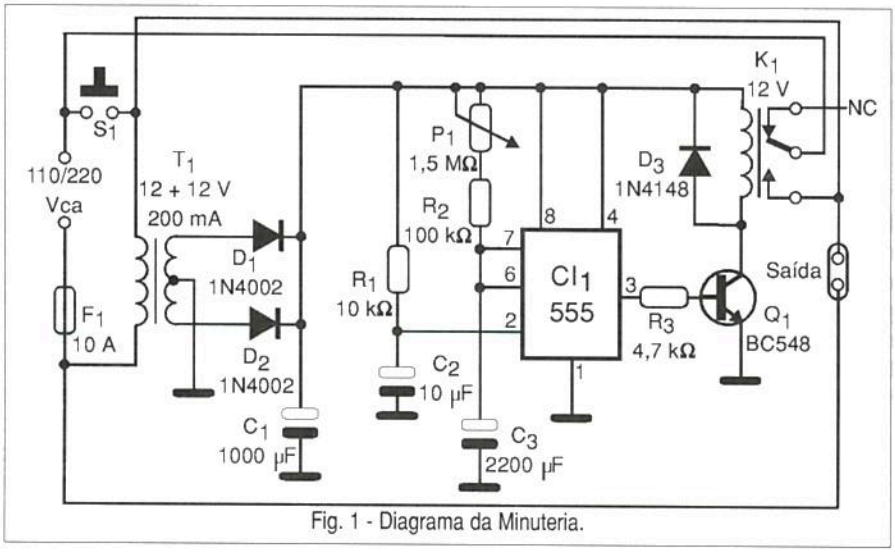


Fig. 1 - Diagrama da Minuteria.

Por razões práticas que já citamos, o capacitor não pode ser maior que 2 200 µF e o potenciômetro maior que uns 2,2 MΩ, o que limita o tempo de acionamento a aproximadamente 4 800 segundos resultando em algo em torno de 1 hora e meia.

Na prática, não se recomenda chegar a tanto, pois o circuito tende a se instabilizar. No entanto, o leitor pode ter a sorte de usar um capacitor realmente de boa qualidade com poucas fugas, e isso não vir a ocorrer.

A precisão da temporização depende apenas do ajuste do circuito. Usando um cronômetro ou relógio comum é possível estabelecer uma escala com boa precisão para o potenciômetro.

Quando a temporização termina, a saída do 555 vai ao nível baixo e com isso o transistor corta a alimentação do relé, que abre seus contatos.

O resultado disso é que tanto a carga quanto o próprio circuito deixam de receber a alimentação, desligando.

Para uma nova temporização é preciso apertar novamente por um instante o interruptor S_1. Pode ser necessário esperar alguns segundos para que C_2 se descarregue. Se isso demorar muito, podemos ligar em paralelo com este capacitor um resistor de 47 kΩ (não menor).

A carga controlada depende apenas da capacidade dos contatos do relé. Tipos comuns com correntes entre 6 e 10 ampères servem para controlar a maioria dos eletrodomésticos comuns, exceto os de potência alta, como aquecedores de ambiente e aparelhos de ar condicionado.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo da minuteria.

Na figura 2 temos a montagem completa, incluindo a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

O desenho desta placa é feito para um relé do tipo G da Metaltex, mas se o leitor usar outro tipo, o que é perfeitamente possível, deverá verificar se a disposição dos terminais precisa ser alterada.

Qualquer relé comum de 12 V com corrente de acionamento de até 50 mA servirá para este projeto. O transformador de entrada tem enrolamento primário de acordo com a rede de energia e secundário de 12 + 12 V com uma corrente de pelo menos 250 mA.

Observe que, apesar de se obter uma tensão maior após a retificação e filtragem, os relés usados normalmente admitem tensões um pouco acima das nominais em funcionamento, sem que isso os coloque em perigo.

Os demais componentes possuem as especificações mínimas de tensão, tolerância e dissipação dadas na lista de material. Na montagem, chamamos a atenção do leitor para dois pontos importantes:

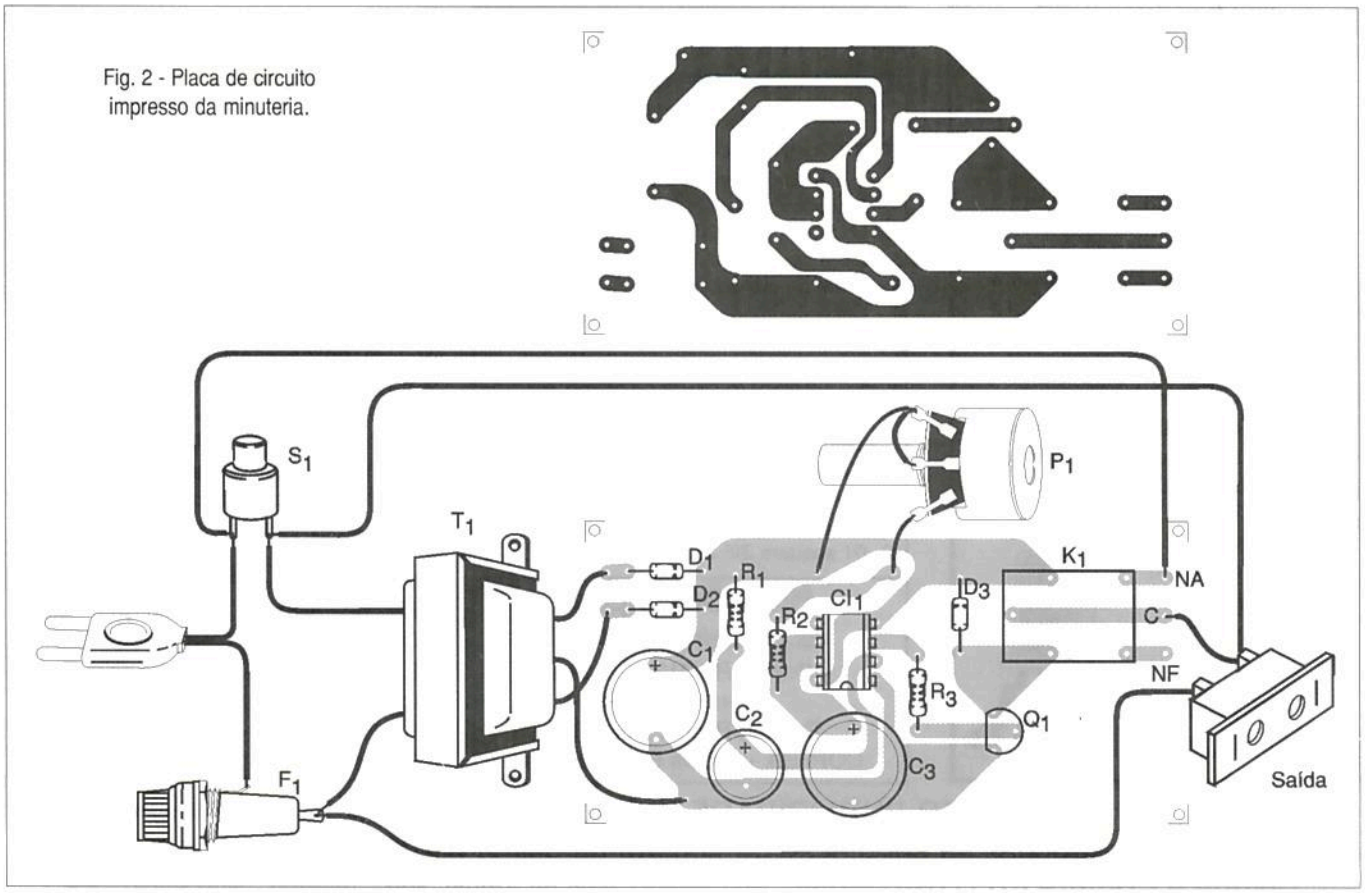
O primeiro, é que o aparelho funciona ligado na rede de energia, e portanto sujeito a tensões perigosas que podem causar choques e curtos.

Assim, deve ser tomado o máximo de cuidado com os isolamentos. Recomendamos que a caixa usada não seja de metal para reduzir a probabilidade de que algum ponto vivo encoste nela.

O segundo, é que os fios que vão conduzir as correntes principais mais intensas tenham espessuras compatíveis com a função.

Um fusível de proteção na entrada é importante para garantir a integrida-

Fig. 2 - Placa de circuito impresso da minuteria.



de do aparelho e da própria rede de energia em caso de curto.

Também sugerimos ao leitor que, se quiser, ligue um LED em série com um resistor de 2,2 kΩ na saída dos diodos retificadores da fonte, de modo a ter uma indicação visual do funcionamento, caso isso seja importante na sua aplicação.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, basta ligá-lo na rede de energia e na saída alguma carga que possa ser facilmente monitorada como, por exemplo, uma lâmpada comum de 5 a 100 W (um abajur, por exemplo).

Ajuste inicialmente P_1 para a posição de menor resistência (menor temporização), e aperte por um instante S_1.

O relé deve atracar com a alimentação das lâmpadas, que acenderão. Mesmo soltando S_1, a lâmpada deverá permanecer acesa. Depois de algum tempo, que depende do ajuste de P_1, a lâmpada apagará. Constatado o funcionamento do aparelho, é só usá-lo. Para isso, basta ligá-lo à rede de energia e, na sua saída, a carga que vai ser controlada.

Ajusta-se o tempo desejado e aperta-se por um instante S_1.

Veja que P_1 sempre deve ser ajustado antes de se apertar S_1. Para rearmar e obter nova temporização é conveniente esperar um pouco para que o capacitor C_3 se descarregue completamente.

Para que isso seja feito de modo instantâneo, pode-se incluir um interruptor de descarga em paralelo com este componente.

Nunca utilize o aparelho com carga de potência maior do que a suportada pelos contatos do relé. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado, *timer*
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos retificadores
D_3 - 1N4148 ou equivalente - diodo de uso geral
Resistores: (1/8W, 5%)
R_1 - 10 kΩ
R_2 - 100 kΩ
R_3 - 4,7 kΩ
P_1 - 1,5 ou 2,2 MΩ - potenciômetro
Capacitores:
C_1 - 1 000 µF/ 25 V - eletrolítico
C_2 - 10 µF/ 25 V - eletrolítico
C_3 - 2 200 µF/ 16 V - eletrolítico
Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V com corrente a partir de 200 mA - ver texto
K_1 - relé de 12 V x 50 mA - ver texto
S_1 - Interruptor de pressão NA (Normalmente Aberto)
F_1 - 10 A - fusível
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, suporte de fusível, tomada de saída, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

GANHE DINHEIRO
INSTALANDO
BLOQUEADORES
INTELIGENTES DE TELEFONE

Através de uma senha, você programa diversas funções, como:
- BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos
- BLOQUEIO de chamadas a cobrar
- TEMPORIZA de 1 a 99 minutos as chamadas originadas
- E muito mais...

Características:
Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900, 135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões:
43 x 63 x 26 mm
Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.



APENAS
R$ 48,30

KIT Ice
MASTER EPU

Emulador (não-real-time) para microcontrolador OTP-COP8 SA

Componentes do sistema:
1 - Placa com soquete de programação DIP ice MASTER EPU-COP8
2 - Cabo de comunicação D
3 - Fonte de alimentação
4 - Cabo de interface para simulação de 40 pinos DIP
5 - Shunt de 16 pinos DIP
6 - Duas EPROMS COP 8SAC7409-40 pinos com janela
7 - Manual do Usuário iceMASTER EPU-COP
8 - Instalação e demo para compilar
9 - Literatura COP8 da National contendo Assembler/Linker, Databook, Datashet
10- 01 soquete ZIF de 40 pinos

PROMOÇÃO para os primeiros 10 kits:
Preço: R$ 313,00 + Desp. de envio (Sedex)
Brinde: Pacote com 10 pçs. COP8SA + 2 CDs Rom National

COMPONENTES

Estojo contendo 850 resistores 1/8 W

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

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

A embalagem pode ser usada na reposição.

Preço R$ 38,00 (incluso despesas de correio encomenda normal).

Peça já para:
JMB. ELETRÔNICA-ME
Rua dos Alamos, 76 - Vila Boa Vista - Campinas - SP - CEP.: 13064-020
Envie um cheque no valor acima junto com um pedido ou ligue:
Fone: (019) 245-0269
Fone/Fax (019) 245-0354

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. **Válido até 10/01/2000**
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

ELETRIFICADOR DE CERCAS

Descrevemos a montagem de um eletrificador de cercas que, por ser totalmente isolado da rede de energia, não apresenta perigos e atende às exigências da legislação. Lembramos que o uso de tais equipamentos tem normas como, por exemplo, a altura mínima da cerca e a necessidade de aviso, que devem ser observadas.

Newton C. Braga

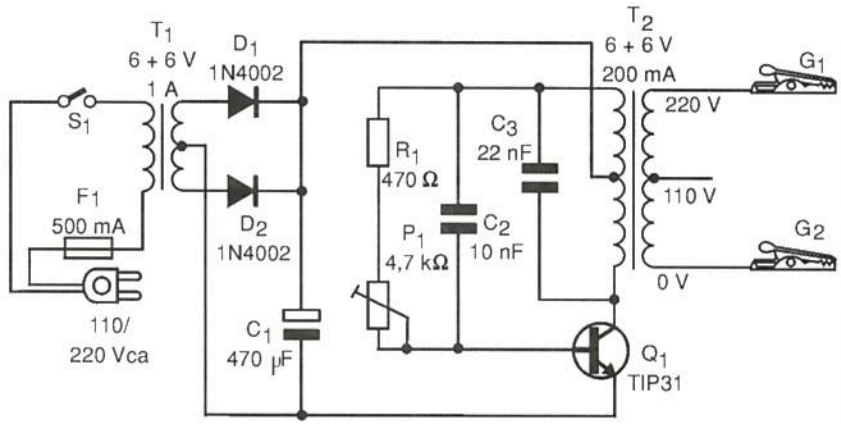


Figura 01 - Diagrama do eletrificador.

O eletrificador que descrevemos dá uma descarga elétrica forte, porém inofensiva, já que está isolado da rede de energia e possui uma boa limitação de corrente.

Ele poderá ser usado na proteção de residências ou ainda para evitar que animais ultrapassem barreiras. Na verdade, depois de levar alguns choques, os animais são condicionados a não tocar na cerca, e mesmo que elas sejam um simples fio fino, eles não se aproximarão muito, até mesmo com o aparelho desligado (pois eles não saberão disso).

Isso significa que nestes casos o aparelho pode ser usado apenas por algum tempo, o suficiente para condicionar os animais a se manterem dentro do espaço indicado.

O circuito é alimentado pela rede de 110 V ou 220 V e apresenta um consumo de energia relativamente baixo, o que não impede que ele fique permanentemente ligado.

Os leitores poderão ainda fazer alterações no projeto original com outras finalidades como:

* Acender uma lâmpada fluorescente com isolamento total da rede de energia.

* Adaptar um potenciômetro de 10 kΩ na saída, e utilizar o aparelho como gerador de estímulos para experiências em biologia.

* Utilizar como fonte de alta tensão alternada para experiências de eletrônica.

COMO FUNCIONA

O que temos é um oscilador Hartley de potência, que usa como carga um transformador comum ligado invertido.

Na operação normal o transformador recebe em seu primário alta tensão, e fornece no secundário uma baixa tensão da ordem de 6 V.

Operando invertido, aplicamos no secundário de baixa tensão algo em torno de 12 V, e obtemos no primário altas tensões na faixa de 300 a 500 V.

Como esta conversão se faz em regime de baixa corrente, a tensão de saída, se bem que elevada, não é perigosa, pois não pode estabelecer uma corrente maior do que algumas dezenas de microampères na carga.

Entretanto, a sensação de choque produzida é elevada, o que atende às nossas necessidades.

Para obter a corrente alternada que excita o transformador usamos um transistor que é o elemento central de um oscilador.

A freqüência deste oscilador, que deve estar entre 200 e 2 000 Hz, é determinada pela indutância do enrolamento de baixa tensão do transformador pelos componentes associados como C_2, C_3 e o ajuste de P_1.

Este último componente, P_1, deve ser ajustado de modo a se obter o melhor rendimento do aparelho em função das características do transformador.

O circuito pode ser alimentado pela fonte indicada ou pode usar também uma bateria de carro para aplicações em campo, no caso de uma cerca para animais que deva apenas ser usada por algum tempo para condicionamento.

A corrente drenada pelo circuito varia entre 200 e 600 mA, o que significa uma boa autonomia para a bateria, mas impede o uso de pilhas comuns.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do Eletrificador.

Na figura 2 temos a placa de circuito impresso para a montagem.

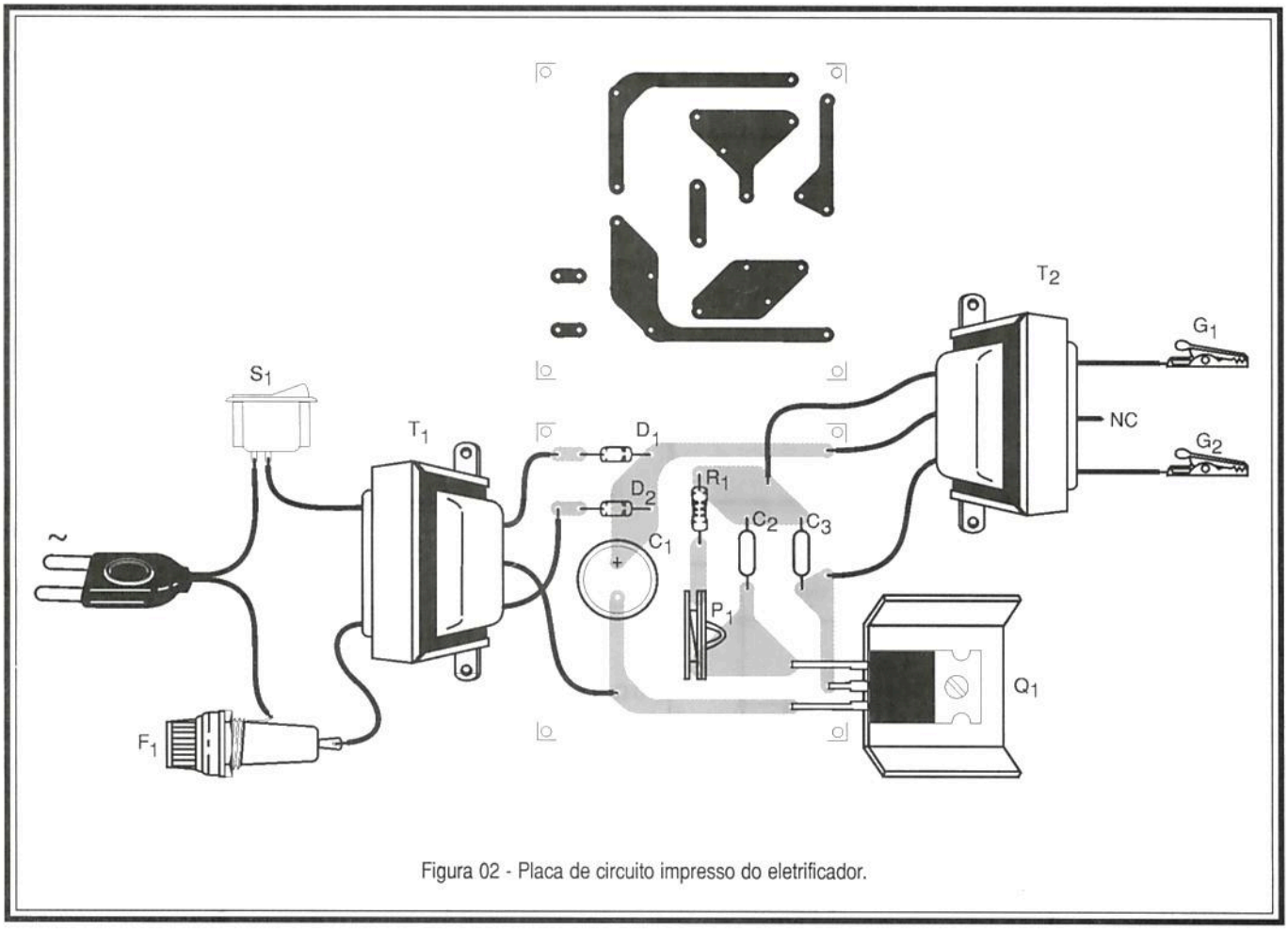


Figura 02 - Placa de circuito impresso do eletrificador.

O transistor deve ser dotado de um radiador de calor e equivalentes de maior tensão (sufixo A, B ou C) podem ser usados sem problemas.

O transformador T_2 pode ser de qualquer tipo com primário de 110/220 V e secundário de 6 a 12 V com corrente na faixa de 200 a 500 mA. Observe que a tensão de saída não é a tensão especificada pelo transformador, porém maior. O que ocorre é que pela forma de onda do sinal gerado pelo oscilador, que é diferente da senoidal de 60 Hz da rede, a indução de alta tensão pode ser diferente.

O transformador T_1 tem enrolamento primário de acordo com a rede de energia e secundário de 6+6 V a 9 + 9 V com corrente de 600 mA a 1 A.

Os demais componentes têm suas especificações mínimas de tensão, tolerância e dissipação dadas na relação de material.

Para a ligação na cerca podem ser usados dois fios de 2 a 3 metros de comprimento, bem isolados, com garras nas pontas.

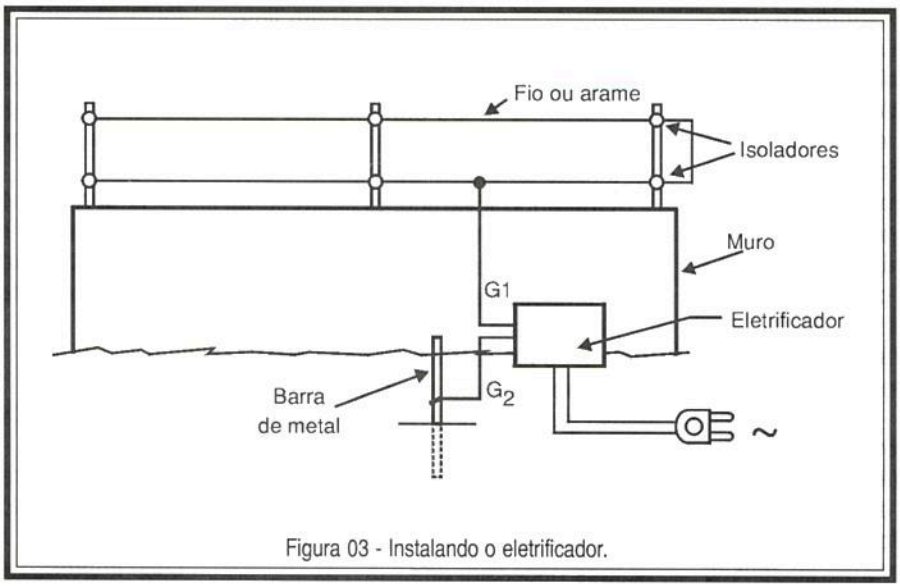


Figura 03 - Instalando o eletrificador.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligar as garras G_1 e G_2 nos terminais de uma lâmpada fluorescente comum de 7 a 40 W, mesmo que enfraquecida.

Ligando o aparelho, a lâmpada deverá acender e um certo ruído deverá ser emitido pelo transformador.

Tome cuidado para não tocar nos fios de G_1 e G_2, pois poderá haver um forte choque (inofensivo, mas desagradável).

Ajuste então P_1 para que a

lâmpada alcance o máximo brilho. Dependendo do transformador usado, o leitor poderá fazer experiências alterando o valor de C_3 para obter melhor rendimento. Valores entre 10 nF e 220 nF podem ser experimentados. Feito este ajuste, é só usar o eletrificador.

Na figura 3 orientamos como fazer uma cerca eletrificada para uma residência ou mesmo para evitar a saída de animais.

A garra G_2 deve sesr ligada a uma barra de metal de 40 cm a 1 metro enterrada no solo.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - TIP31 - transistor NPN de média potência
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
Resistores: (1/8W, 5%)
R_1 – 470 Ω
P_1 – 4,7 kΩ- trimpot
Capacitores:
C_1 - 470 µF/12 V - eletrolítico
C_2 - 10 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 - 22 nF - cerâmico ou poliéster
Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V ou 7,5 + 7,5 V x 1 A.
T_2 - Transformador com primário de 110/220V e secundário de 6+6 V com corrente entre 200 e 500 mA
S_1 - Interruptor simples
F_1 - 500 mA - fusível
G_1, G_2 - Garras jacaré
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor, caixa para montagem, suporte de fusível, cabo de força, fios, solda, etc.

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA



Cerca de 60.000 exemplares deste curso já foram vendidos com o nome de "Curso Prático de Eletrônica".

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

SPICE

SIMULANDO PROJETOS ELETRÔNICOS NO COMPUTADOR



Autor: José Altino T. Melo
187 págs.

ACOMPANHA CD-ROM COM SOFTWARE SIMULADOR DE CIRCUITOS

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

O primeiro livro sobre simulação elétrica, em português, que no contexto EDA *(Electronic Design Automation)* traz referências à linguagem SPICE e modelos de dispositivos. Por não se tratar de um trabalho de abordagem profunda sobre essa linguagem, é bastante prático e de leitura agradável. Pela facilidade da utilização foi escolhido o programa simulador, o *CircuitMaker*, o qual apresenta resultados rápidos e precisos.

Além disto, possui uma interessante característica de animação e ainda pode gerar dados para o programa de layout da placa de circuito impresso. A obra atende às necessidades dos profissionais da área e estudantes. A linguagem é objetiva e simples. Apresenta conceitos, aplicações e exemplos práticos.

Preço: R$ 35,00

WinBoard & WinDraft

(for Windows 3.1, NT e 95)

O melhor caminho para projetos eletrônicos

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



Autores: Wesley e Altino - 154 págs.
Preço R$ 38,00
Atenção: Acompanha o livro um CD-ROM com o programa na sua versão completa para projetos de até 100 pinos.

PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (0-XX-11) 6942-8055. (XX é o código da operadora)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP

DOBRADOR DE TENSÃO CMOS

Newton C. Braga

O circuito apresentado dobra a tensão contínua de uma fonte, mas sob regime de baixa corrente, podendo ser usado para polarização e outras aplicações semelhantes de baixo consumo. O circuito tem por base quatro portas NAND de um CMOS 4093 e pode funcionar com tensões de alimentação de 5 a 12 volts.

Dobrar uma tensão contínua sem usar transformador é algo que muitos leitores talvez sintam dificuldades em fazer.

No entanto, se você necessitar de uma tensão contínua sob regime de corrente muito baixa, para efeito de polarização por exemplo, a solução pode estar no circuito que apresentamos neste artigo.

O que este circuito faz é gerar um sinal retangular que aplicado a um dobrador com diodos e capacitores permite elevar a tensão contínua para as aplicações desejadas.

O circuito é muito simples e sua configuração básica pode ser transferida para casos em que se necessite de maior potência utilizando-se etapas apropriadas de amplificação, por exemplo, com transistores.

COMO FUNCIONA

Para poder usar a configuração dobradora de tensão com dois diodos e dois capacitores, é preciso ter um sinal variável que no caso é gerado por um oscilador.

O oscilador usa uma das quatro portas disparadoras disponíveis num circuito integrado 4093B. Para gerar um sinal na faixa de áudio temos a frequência determinada pelos componentes R_1 e C_1.

O sinal retangular do oscilador é amplificado digitalmente pelas outras três portas do mesmo circuito integrado sendo então enviado ao circuito dobrador. Quando a saída dos inversores está no nível alto, o capacitor C_3 carrega-se via D_1 e D_2 com a tensão de alimentação Vcc.

Em seguida, quando as saídas dos integrados inversores vão ao nível baixo, o capacitor C_2 se carrega através de D_1 com a tensão de alimentação.

Observamos então que a carga ligada à saída, na prática fica em série com os dois capacitores de modo que nela aparece a tensão somada dos dois capacitores que, então, ao alimentá-la aplicam a tensão de alimentação dobrada.

O processo de carga e descarga dos capacitores através da carga é constante e simultâneo de modo que temos na saída uma tensão permamente equivalente à soma das tensões dos capacitores ou o dobro da tensão de alimentação. Evidentemente, como o circuito é de baixa potência, a corrente disponível é muito baixa. Assim, até algumas centenas de microampéres o circuito pode fornecer, mas nada além disso. Daí indicarmos que esta configuração se aplica apenas a circuitos externos de muito baixo consumo ou polarização.

Em lugar do oscilador com os quatro inversores CMOS do 4093, o leitor pode partir para o uso de integrados equivalentes que também possam ser usados como osciladores.

Um exemplo está no uso de seis inversores CMOS disparadores, caso em que um deles pode ser usado como oscilador e os outros 5 como amplificadores digitais, conforme mostra a figura 1.

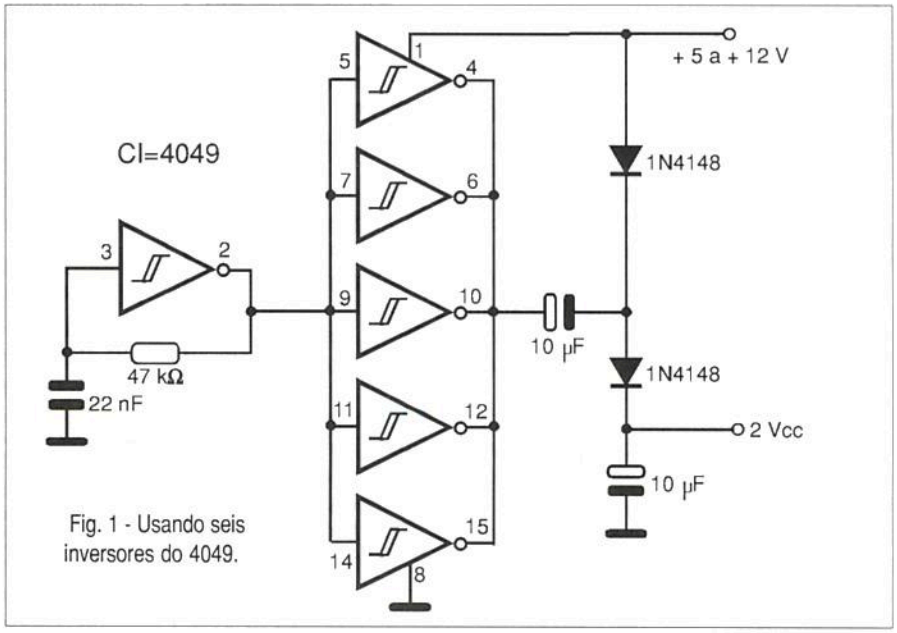


Fig. 1 - Usando seis inversores do 4049.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do dobrador de tensão.

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

Será interessante usar soquete para o circuito integrado, para maior segurança e facilidade de troca.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de acordo com a tensão usada na alimentação e os diodos admitem equivalentes.

O resistor é de 1/8W e o capacitor C_1 tanto pode ser de poliéster como cerâmico.

PROVA E USO

Basta ligar o circuito à alimentação.

Na medida com um multímetro de alta sensibilidade deve ser constatada uma tensão próxima do dobro da tensão de alimentação na saída.

No entanto, se for usado um multímetro de menor sensibilidade (menos de 50 000 ohms por volt) a própria presença do multímetro carrega o circuito, caso em que teremos uma indicação de tensão abaixo da normal.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho na aplicação desejada. ■

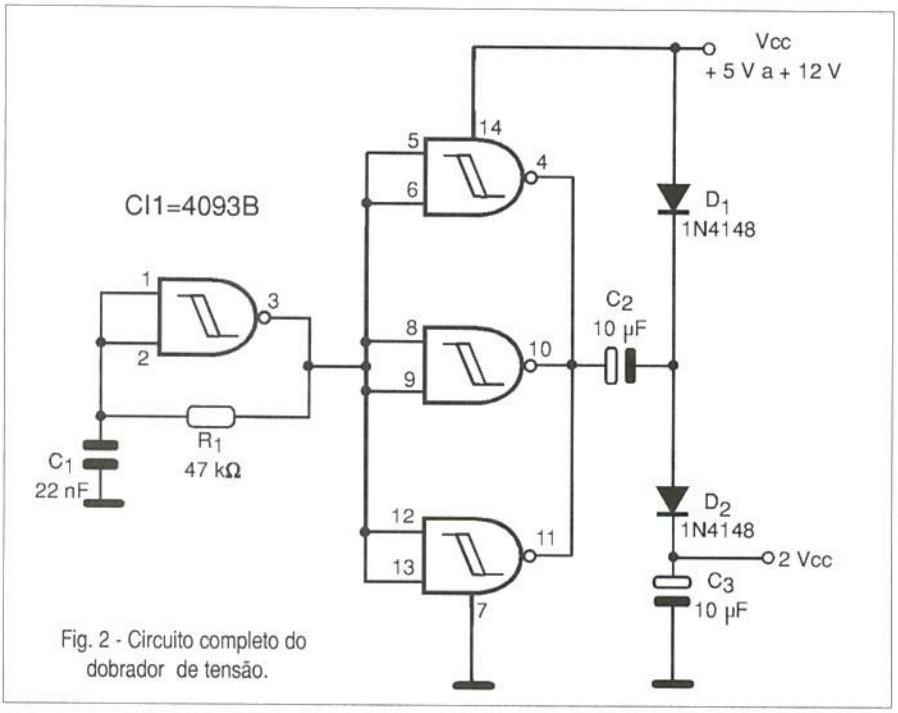


Fig. 2 - Circuito completo do dobrador de tensão.

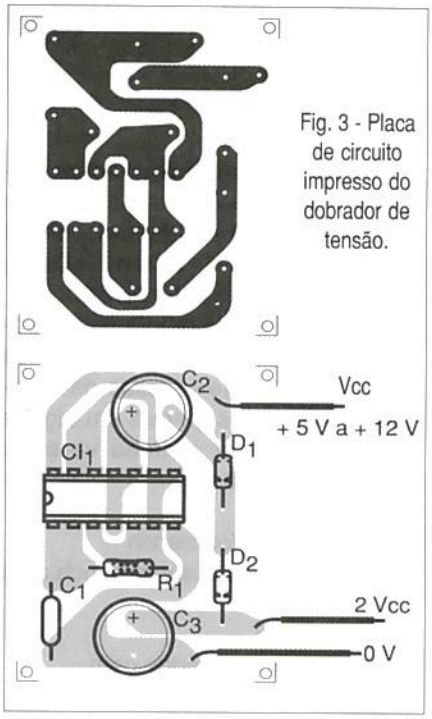


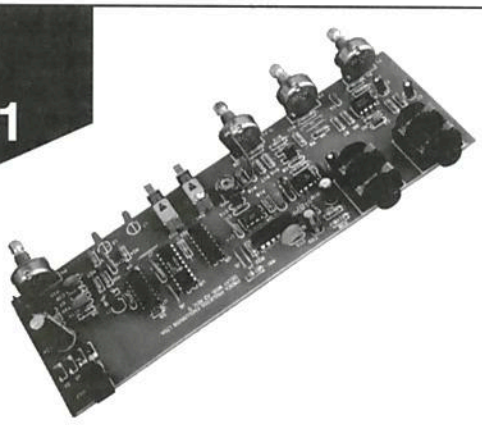
Fig. 3 - Placa de circuito impresso do dobrador de tensão.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
D_1, D_2 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício
Resistor:
R_1 - 47 kΩ x 1/8 W
Capacitores:
C_1 - 22 µF - cerâmico ou poliéster
C_2, C_3 - 10 µF/12V - eletrolíticos
Diversos:
Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, fios, solda, etc.

CÂMARA DE ECO DIGITAL - CE01

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



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

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

Válido até 10/01/2000

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

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

"Gostaria de saber mais sobre programas para confeccionar circuitos impressos e se há algum disponível na Internet". Thais Carla (maxionfundferro@uol.com.br)

Existem diversos programas disponíveis para esta finalidade. Sugerimos que a leitora visite os *sites* das empresas fabricantes, já que em alguns deles podem ser obtidas versões *demo*. Os *sites* são:

Electronics Workbench
http://www.electronicsworkbench.com

Micro Code
http://www.microcode.com

Eagle
http://CadSoftUSA.com

Nos *sites* são fornecidos os nomes dos representantes para venda no Brasil (quando existirem).

COMPONENTE C4160

"Preciso saber qual é o substituto para o componente C4160"- Paulo Ludgero Santos - RJ (paulo_ludgero @hotmail.com).

Normalmente, quando se trata de componente usado em aparelhos comerciais, os fabricantes adotam códigos próprios ficando muito difícil saber do que se trata, ou seja, qual é o componente para indicar um equivalente.

Nossa sugestão é digitar o próprio código do componente no Alta Vista, que poderá ser obtida alguma informação adicional. No entanto, se alguém puder ajudar, vai o E-mail do leitor com a dúvida.

CIRCUITOS IMPRESSOS SMD

"Desejo mais informações sobre os equipamentos para soldagem e dessoldagem SMD como achá-los, e principalmente como são e como comprar os componentes SMD".

Marcel Fernandes da Silva - Estudante de Engenharia (wema@zaz.com.br).

Os componentes SMD foram criados para permitir a montagem por máquinas. No entanto, é preciso pensar que os aparelhos que os utilizam requerem reparos.

Para esta finalidade existem kits especiais de trabalho com componentes SMD, e no Exterior até encontramos empresas que vendem quantidades de componentes básicos para substituição, tais como: resistores, capacitores e transistores SMD.

No artigo "O que você precisa saber sobre SMD" da revista 321, damos informações sobre componentes, dimensões e como fazer placas.

MANUAIS DE COMPONENTES PARA FONTES CHAVEADAS

"Existem manuais que eu possa consultar pela Internet que forneçam as pinagens de circuitos integrados mais usados em fontes de alimentação de computadores?"- Willians Garcia Rodrigues (willians@frasle.com.br)

Todas as fábricas de componentes disponibilizam *data-sheets* de seus componentes via Internet.

Sugerimos uma visita ao *site* da Motorola ou da National Semiconductor e que se digite "SMPS" *(Switched Mode Power Supply)* no "SEARCH" (procura).

Aparece então a relação completa de todos os documentos destas empresas sobre fontes chaveadas e componentes usados em PCs com a possibilidade de se dar o *"download"* normalmente, em formato PDF.

TV COMO MONITOR DE VÍDEO

"Tenho uma TV de 27" e gostaria de ligar a saída de meu computador nela" - Ricardo Pina (ricardopina@uol.com.br)

Televisores não resultam em bons monitores de vídeo devido à sua definição e a interface tem alguns problemas, pois o número de linhas e a frequência de varredura são diferentes. Há muito tempo publicamos uma interface, mas ela já não serve para os padrões atuais.

No entanto, em casas especializadas o leitor pode encontrar uma placa adaptadora que fornece sinais de áudio e vídeo a partir do PC, e que podem ser aplicados na entrada de qualquer televisor.

OS NÍVEIS LÓGICOS DA RS232

"Gostaria de saber como transformar o padrão RS232 em modulação para enviar e receber sinais via rádio da porta serial controlando lâmpadas, motores e automação em geral..." - Jean Carlos (bluejeans@sti.com.br)

Na revista Saber Eletrônica 303 publicamos um artigo com toda a descrição dos sinais que são encontrados na porta RS232 dando inclusive um

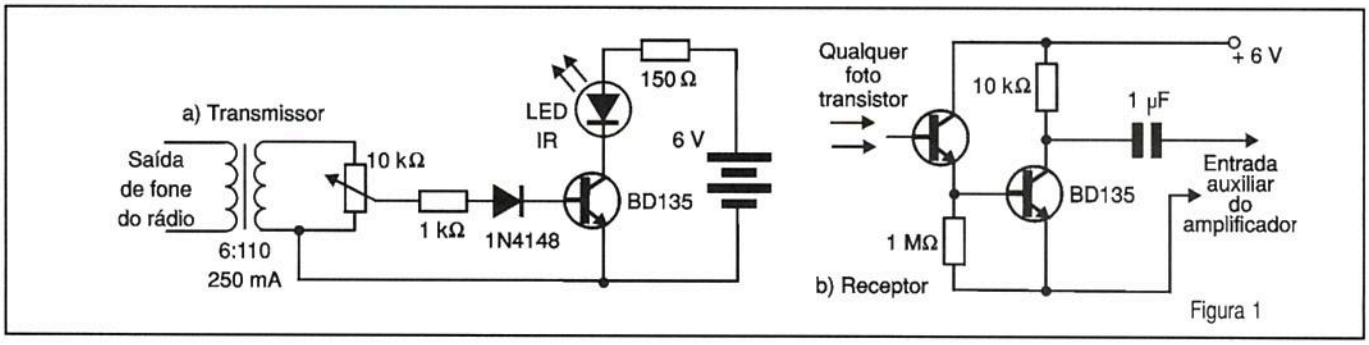


Figura 1

sistema *full-duplex* (envio e recebimento de sinais ao mesmo tempo).

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

"Estou tentando adquirir uma ou mais revistas dessa empresa. Mas o único assunto que me interessa é sobre montagem e manutenção de computadores. No livro que adquiri "Manutenção de Computadores, Guia Para Futuros Profissionais", o autor diz que ele próprio pode ajudar a avançar mais no assunto... Quais são essas obras?"

Na própria revista Saber, todos os meses estamos colocando artigos sobre hardware que ajudam os profissionais a avançar em seus conhecimentos sobre o assunto.

No entanto, temos idéias de novos temas para livros como Manutenção de Monitores de Vídeo, Redes, Impressoras, etc.

Gostaríamos de ouvir dos próprios leitores a opinião sobre quais dos temas seriam mais importantes agora para fazer artigos e mesmo livros.

LINK ÓPTICO

"Estou fazendo um projeto que contém um transdutor para converter os sinais de saída para um alto-falante de um radinho em sinais de luz, e depois usando outro transdutor converta o sinal luminoso em elétrico para aplicação numa caixa de som remota" - Jorge Quintao - estudante de engenharia mecânica (jmqj@yahoo.com)

Publicamos diversos projetos de *links* ópticos, inclusive usando tecnologia PWM com um PLL na decodificação para alcances maiores. Se o alcance que o leitor deseja for curto (até uns 10 metros), um circuito relativamente simples é dado na figura 1.

Ajuste P_1 para a correta modulação do LED infravermelho, que deve estar focalizado sobre o foto-transistor remoto.

Uma lente convergente diante do foto-transistor ajuda a obter diretividade e maior alcance.

O circuito receptor deve estar ligado na entrada de um amplificador.

Não use este circuito em locais iluminados por lâmpadas fluorescentes, pois elas geram roncos que interferem no seu funcionamento.

CAPACITORES DE 4700 µF CAROS

"Meu problema se refere ao preço dos capacitores eletrolíticos de 4700 µF/100 V e 2200 µF/100 V usados no projeto da Edição Fora de Série 26 - projeto 27. Existe algum modo de se trocar estes componentes por equivalentes?" - Maiko Herrmann (maikoh @zaz.com.br)

Uma saída é usar capacitores menores em paralelo.

O preço total talvez não mude muito, mas eles podem ser encontrados com facilidade. Por exemplo, o de 4700 µF pode ser substituído por 4 ou 5 capacitores de 1000 µF/100 V e o de 2200 µF por 2 de 1000 µF/100 V ligados em paralelo. Os capacitores de 1000 µF são muito mais fáceis de encontrar.

COMO RECEBER SINAIS DE TV SATÉLITE DE PAÍSES VIZINHOS?

O leitor Joélio Rodrigues Brandão, de Novas Russas - CE nos envia esta consulta.

Os satélites de TV normalmente tem suas antenas voltadas apenas para os países que devem servir. Isso significa que fora desses países os sinais são muito fracos exigindo antenas muito grandes apontadas para eles.

Existe também o problema de que as frequências usadas por todos os canais são as mesmas, mudando apenas a direção para os quais os sinais são enviados.

Mesmo que a antena seja apontada para o satélite (é preciso conhecer sua posição), se não forem bem direcionais existe o perigo de haver a interferência dos canais do satélite local. ■

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 riquíssimos irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção.

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

Preço: R$ 38,00



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

APROVEITE ESTA PROMOÇÃO

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

Exemplo:

PREÇO NORMAL

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

PREÇO PROMOCIONAL

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

VOCÊ ECONOMIZA R$ 16,70

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

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

Pedidos:

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

Disque e Compre (011) 6942-8055.

Rua Jacinto José de Araújo, 309

Tatuapé - São Paulo - SP - CEP: 03087-020

Nº288 - JANEIRO/97

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

Nº289 - FEVEREIRO/97

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



Nº290 - MARÇO/97

Foto aérea controlada por Basic Stamp Mini-Curso -Microcontroladores PIC / Estabilizador ou No-brake / MIDI / O separador de sincronismo / Técnicas de extração de circuitos integrados / Práticas de service / Service em PC / Sinalizador com energia solar / Fonte ajustável / Módulo de contagem de display de cristal líquido / Espanta-bichos ultra-sônico / Alarme de passagem / Gerador de sinais multicanais / Decodificadores piratas de TV - Eles estão chegando / Telefonia Celular / Processadores de sinais digitais TMS320 / Diodo laser / Pré-amplificadores para gravadores - LA3201

Nº291 - ABRIL/97

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

Nº292 - MAIO/97

Cinescópio de plasma / Como instalar um MODEM / TV, vídeo e micro - um problema de compatibilidade / Osciladores controlados pelo PC /Recuperação de componentes / Análise de fonte chaveada de TV / Praticas de service / Ponte de Wheatstone / Interface de tela para PC / Medidor de intensidade de Campo / Telexpo / Mini-curso / Microcontrolador PIC (parte 3) / Como funciona o Basic / Stamp BSI-IC / Usando uma porta serial do TMS320C30 como porta assíncrona RS-232 / Girofone / TLC2543C conversor A/D de 12 bits / LB1419 - Indicador de nível com LEDs

Nº293 - JUNHO/97

Monte um relógio digital / Conexões no PC utilizando a porta serial e o CI EDE300 / Interface de potência para PC / Mais medidas de tensões no PC / O PC e seus componentes / Práticas de service / Bicharada eletrônica / Captador cardíaco / Torneira automática / Mata moscas eletrônico / Conversor / frequência tensão / Termostato proporcional / Simulador de tiro / Telefonia Computadorizada / Mini Data Log / Ampliando os I/Os no Basic Stamp com o EDE300 / O flip-flop JK

Nº294 - JULHO/97

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

Nº295 - AGOSTO/97

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

Nº296 - SETEMBRO/97

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

Nº297 -OUTUBRO/97

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

Nº298 - NOVEMBRO/97

Instrumentação Virtual / Manutenção de impressoras jato de tinta / Achados na Internet / Práticas de service
Amplificador PWM (amplificador chaveado) / Alarme de código para carros / Controlador de motor de passo / Mini-curso Basic Stamp - 5ª part / Circuitos com amplificadores operacionais / Fantasmas na Internet
O correio eletrônico / TV Digital - II / Curso de Eletrônica digital - 2ª parte
Conheça os multiplexadores / demultiplexadores / LA4100 /LA4101/ LA4102 Amplificadores de áudio para toca-fitas

Nº299 - DEZEMBRO/97

RISC/CISC / Manutenção de monitores de vídeo / Mensagens de erros para problemas de hardware / Práticas de service: Casos selecionados de som / Controle de foto-período / Chave de segurança / Frequencímetro de áudio / Chave digital inteligente / Circuito experimental com PUT / Fonte de alimenta-



ção especial / VCO TTL / Fonte de alimentação regulada / Achados na Internet / Curso de Eletrônica Digital - 3ª parte / LB1403/1413/1423/1433 - Indicador de nível de tensão AC/CD / Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051

Nº300 - JANEIRO/98

Sistema de acionamento de veículo elétrico movido a energia solar / DSPs - Processadores de sinais digitais / Campainha acionada do carro / Alarme pulsante / Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051 - Gravador de EEPRON / Basic Stamp no ensino técnic / Achados na Internet / Ensino por computador / Empresa - Siemens / Telecomando infravermelho de 15 canais através de PC / Curso básico de Eletrônica / Digital - (4ª parte) / Componentes para Informática - ADC 1061 - / Conversor A/D de Alta Velocidade com 10 bits / Manutenção de monitores de vídeo II

Nº301 - FEVEREIRO/98

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

Nº302 - MARÇO/98

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



Nº303 - ABRIL/98

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

Nº304 - MAIO/98

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

Nº305 - JUNHO/98

Ganhe dinheiro instalando auto-atendimento telefônico / Mais velocidade para o PC MMX? UPGRADE com o Cyrix MII-300 / Diagnosticando problemas do PC - mensagens de erros codificadas / Práticas de service
O chip que veio do frio - Dispositivos de efeito Peltier / As configurações dos CLPs - (3ª parte) / Seleção de circuitos úteis / A fotônica e a nanofotônica / Instalação, programação e operação de micro PABX - (3ª parte) / Achados na Internet / Curso básico de Eletrônica Digital - (9ª parte) / Dimmer de média potência / Transforme seu transmissor FM estéreo - Codificador FM em multiplex estéreo para transmissores / Módulo contador de 3 dígitos / Indicador de nível de reservatório / ICL 7667 - Driver duplo de mosfet de potência

Nº306 - JULHO/98

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

Nº307 - AGOSTO/98

Utilizando a Internet para experimentação com o microcontrolador Basic-52 / Circuitos Ópticos de Interfaceamento / EDE1400 - Conversor Serial/ Paralelo - Dados seriais alimentando impressora paralela / Defeitos Intermitentes / Achados na Internet / Circuitos de Osciladores / Recebendo melhor os sinais de TV e FM / Alarme via PABX / Conheça o diodo tunnel / Localize defeitos em cabos telefônicos / Biônica - A Eletrônica imita a vida / Badisco com proteção acústica / Curso básico de Eletrônica Digital -(11ª parte) / Divisor de frequências para dois alto-falantes / Booster automotivo / Dimmer com TRIAC / Potenciômetro Eletrônico / Entenda os monitores de vídeo / Informações úteis

Nº308 SETEMBRO/98

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

Nº 309 OUTUBRO/98

Projeto RAP / Reparando unidades de disquetes / Práticas de service
Home-page Saber Eletrônica / Ritmo alfa e biofeedback / Ajustando transmissores / COP8 - Comunicação serial / Fonte de referência cc ajustável de alta precisão / Achados na Internet / O primeiro circuito a gente nunca esquece / Instalação de chave comutadora em telefone / Elo de proteção por área / Antifurto opara computadores / Indicador de tempo de corte de energia / Simulador de presença / Gerados de de barras horizontais / Hugo Gernsback

Nº 310 - NOVEMBRO/98

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

Nº 311 - DEZEMBRO/98

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

Nº312 - JANEIRO/99

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

Nº313 - FEVEREIRO/99

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

Nº314 - MARÇO/99

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

Nº315 - ABRIL/99

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

Nº316 - MAIO/99

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



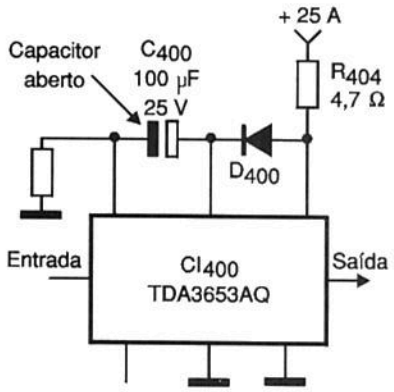
PRÁTICAS DE SERVICE



APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
TV em cores 16" Modelo 16 CN 4037	Philips	001/323
DEFEITO: Retraços na parte superior da tela - demais funções normais		**AUTOR:** LUCIANO BORGES MULLER Santa Maria - RS

RELATO:

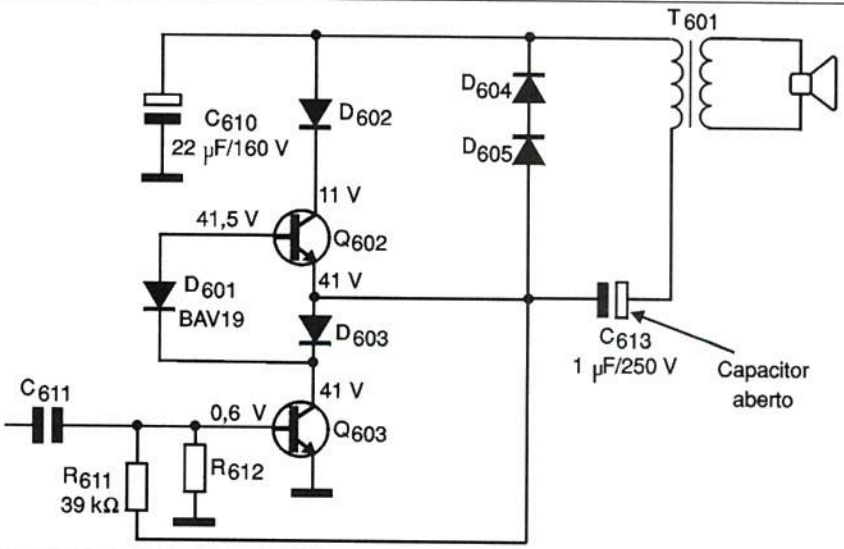
Iniciei as pesquisas do defeito diretamente pelo circuito de deflexão vertical, indo aos componentes da família (grupo) 400, com especial atenção aos capacitores eletrolíticos ligados em torno de IC_{400} (TDA-3653AQ). Encontrei, então, o capacitor eletrolítico C_{400} de 100 µF x 40 V com perda de capacitância (capacitância baixa). Providenciada sua substituição por outro em boas condições, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
TV TVC 10 IL	Semp Toshiba	002/323
DEFEITO: Som Baixo		**AUTOR:** JOSÉ ADELMO COSTA Porto Alegre - RS

RELATO:

Comecei testando o alto-falante e os transistores Q_{602} e Q_{603}, bem como as tensões nos seus pinos. Com um pesquisador de sinais constatei que o sinal de áudio mal passava pelo capacitor de acoplamento C_{613} (1 µF x 250 V). Analisando este componente verifiquei que estava aberto (sem capacitância). Feita a troca do capacitor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



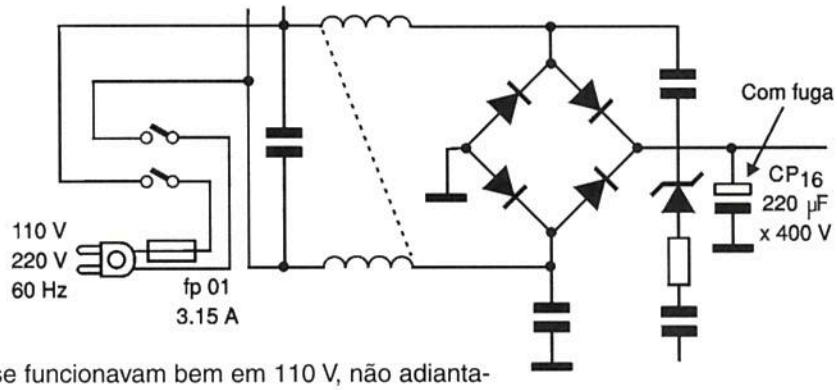
PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
TV Chassi 841	Telefunken	003/323
DEFEITO: Queima do fusível em 220 V		**AUTOR:** ITAMAR MARCON Nova Mutum - MT

RELATO:

Em 110 V o aparelho funcionava normalmente, porém ligando em 220 V, o fusível FP01 queimava, na hora, como se houvesse um grande curto na fonte.

Trabalhei bastante para encontrar o defeito. Mesmo sendo na época oficina autorizada da Telefunken, nem os engenheiros e técnicos da fábrica souberam dizer qual era o problema, solicitando-me inclusive que, quando descobrisse a causa, comunicasse a eles. Assim, comecei substituindo componentes da fonte, pois se funcionavam bem em 110 V, não adiantaria fazer o teste, porque certamente acusariam bom estado. Porém, depois de trocar o CP16, o aparelho voltou a operar.

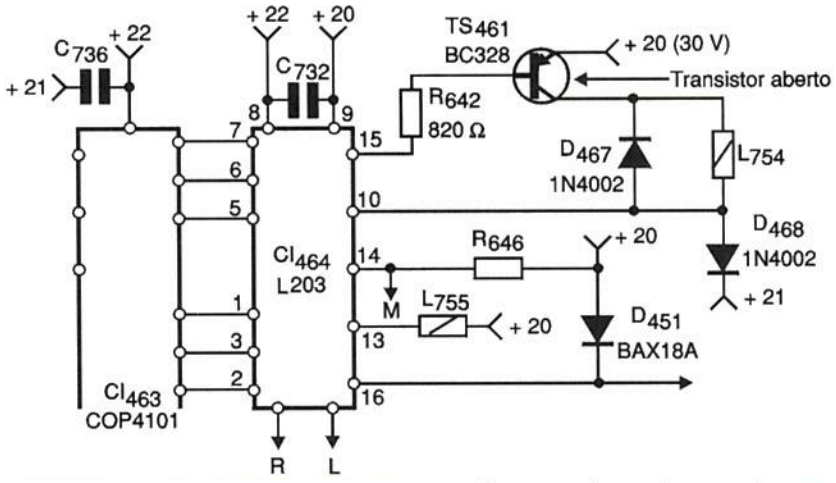


Conclusão: este capacitor tinha uma fuga que se manifestava somente com tensões acima de 110 V. Efetivamente este defeito não seria acusado em testes comuns!

APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
Tape Deck Digital 06 AW620	Philips	004/323
DEFEITO: *Play* não funciona		**AUTOR:** JOSÉ DILSON OLIVEIRA Serrinha - BA

RELATO:

Coloquei uma fita no *deck* e pressionei a tecla *Play*. Nada aconteceu. Tentei com a de avanço e a de retrocesso, que funcionaram normalmente. Abri o aparelho e verifiquei que, para fazer o *play* funcionar era preciso haver o acionamento de um solenóide que empurrasse o rolo pressor sobre o cabrestante (eixo que carrega a fita pelo rolo). De imediato, testei o solenóide, que estava em bom estado. Liguei o aparelho novamente e observei a tensão nos pinos do solenóide. Não havia tensão. Analisando então o esquema, notei que a tensão de acionamento de 30 V era comandada pelo servo IC 464 (L203) que acionava o driver TS461 (BC328). Testando as tensões nos pinos do transistor BC328 encontrei 30 V no emissor, mas no coletor ela era zero, mesmo quando pressionada a tecla *play*. Retirei o BC328 confirmando que ele estava aberto. Com sua troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



PRÁTICAS DE SERVICE

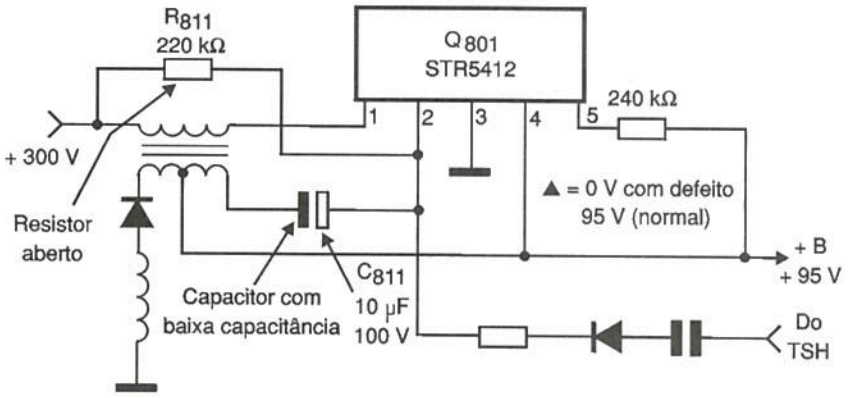
APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
Televisor em cores 20" Modelo TS-207	Semp Toshiba	005/323

DEFEITO: Totalmente Inoperante
CAUSA: Resistor R_{811} aberto e capacitor C_{811} com capacitância reduzida

AUTOR: GILNEI CASTRO MULLER
Santa Maria - RS

RELATO:

Depois de alimentar o televisor pela rede de 220 V, apenas os 300 V estavam presentes no pino 1 do CI regulador da fonte (STR-5412). Após verificar todos os componentes pertencentes ao grupo 800 e associados a este CI da fonte primária, encontrei todos funcionando normalmente, com exceção do resistor R_{811} de 220 kΩ que estava aberto, e do capacitor C_{811} de 10 µF x 100 V que estava com capacitância muito reduzida. Prosseguindo, realizei a substituição destes dois componentes e quando liguei novamente o aparelho na rede, o funcionamento foi restabelecido de forma normal.



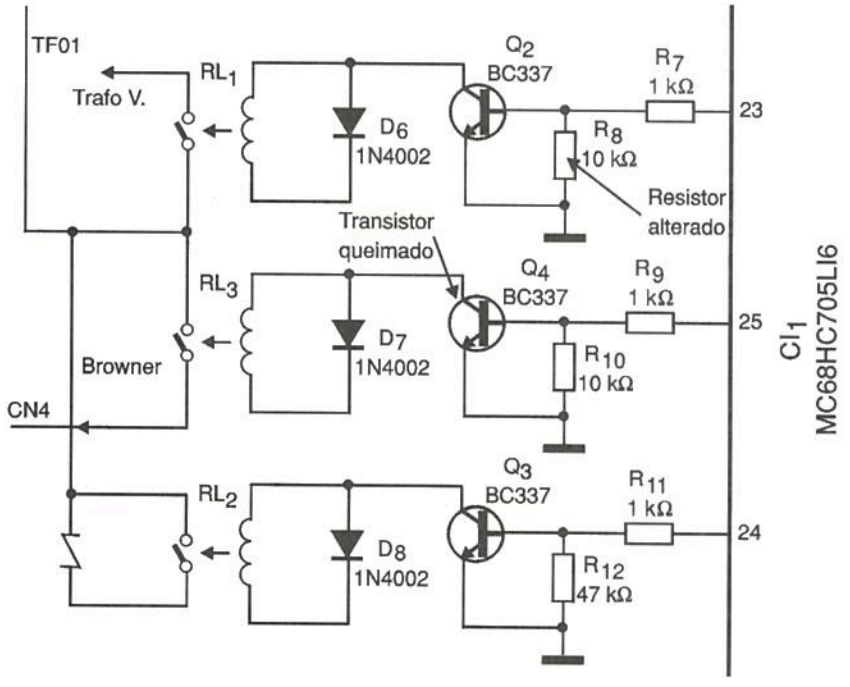
APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
Forno de Microondas MW-1400	CCE	006/323

DEFEITO: Não dourava os alimentos assados

AUTOR: PAULO ARTUR DE ARAÚJO
Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

Este forno dispõe de um "bronzeador", o Browner, que tem a finalidade de tostar externamente os alimentos, dando-lhes uma aparência igual à que se obtém no preparo por um forno convencional. O Browner nada mais é do que uma resistência de aquecimento energizada através do pino 25 do microprocessador via Q_4 e RL_3. Foi justamente esta etapa do circuito por onde comecei a análise do problema. De imediato, notei que Q_4 estava queimado, e medindo R_8 constatei que este resistor tinha sua resistência ôhmica alterada. Ao substituir estes dois componentes, o forno voltou a operar normalmente.

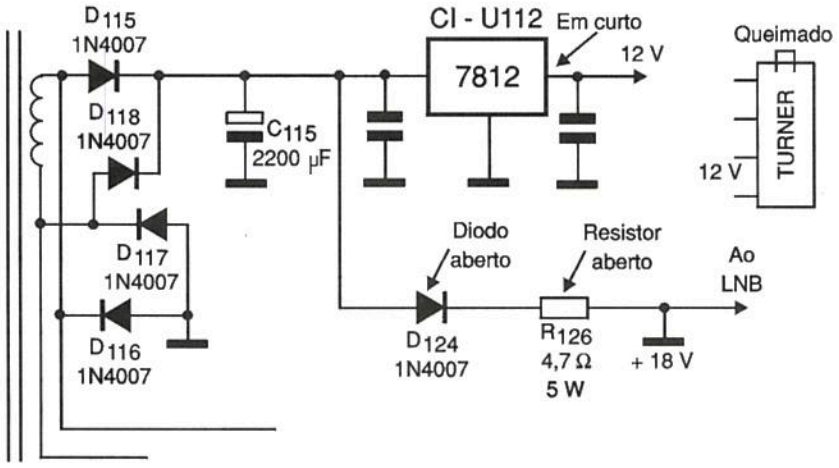


PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
Receptor Parabólico USR 1900 Controle Remoto	Century	007/323
DEFEITO: Não funciona		**AUTOR:** ANTONIO B. DE SOUZA Salto do Itararé - PR

RELATO:

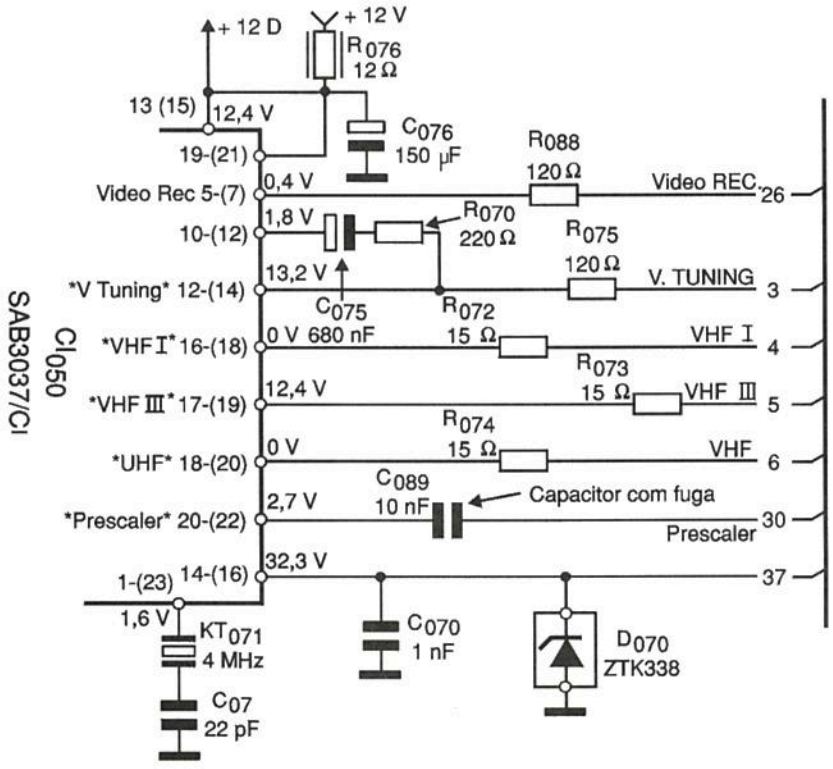
O aparelho passou a apresentar o problema após a ocorrência de um raio. Analisei o circuito que alimenta o LNB começando pela medida da tensão. Não havia tensão. Onde deveria haver de 13,5 a 18 V, estava com zero. Medi o resistor R_{126} de 4,7 Ω x 5 W e o diodo 124 (1N4007). Ambos estavam abertos. Também precisei trocar o *tuner* e o IC U112/7812 e o LNB. Com todos estes procedimentos, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
TV em cores NCF	Philips	008/323
DEFEITO: Não sintoniza nenhum canal		**AUTOR:** ANTONIO F. VOLPATO Maringá - PR

RELATO:

Analisando o aparelho, verifiquei que não sintonizava nenhum canal, sugerindo um defeito clássico de varicap; mas, no caso, não era este componente. Depois de avaliar todos os demais componentes, encontrei o capacitor C_{089} com fuga. Efetuada sua substituição, o televisor voltou a funcionar normalmente.



SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos!

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

DISQUE E COMPRE (0 XX 11) 6942 8055

Preços Válidos até 10/01/2000

Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....**R$ 32,00**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....**R$ 33,50**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....**R$ 60,50**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....**R$ 80,00**

Placa para frequencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184) .....**R$ 10,00**

Placa PSB-1

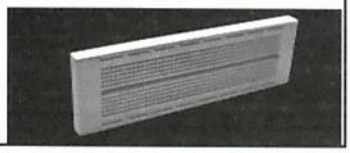
(47 x 145 mm - Fenolite) - Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva .....**R$ 10,00**

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

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

MATRIZ DE CONTATO

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



OFERTA

CONJUNTO CK-3

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

R$ 31,50

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

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

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 KΩ/VDC.
KV3030 - Para multímetros c/ sensib. 30 KΩ/VDC e digitais.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V DC a 30 KV-DC, como: foco, MAT, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc

R$ 44,00

MICROFONES SEM FIO DE FM

Características:
- Tensão de alimentação: 3 V (pilhas pequenas) - **Corrente em funcionamento:** 30 mA (tip) - **Alcance:** 50 m (max) - **Faixa de operação:** 88 - 108 MHz - **Número de transistores:** 2 - **Tipo de microfone:** eletreto de dois terminais **(Não acompanha pilhas)**



R$ 15,00

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

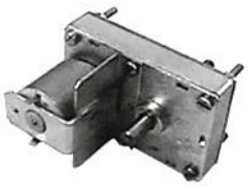
Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem...**R$ 163,00**

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL

www.edsaber.com.br

Suas compras de eletrônica On-line

Mini caixa de redução



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

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. **(Leia artigo SE nº 251).** Um integrado desenvolvido pela **VSI** - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja: **CI - VF1010** - um par do sensor T/R 40-12 Cristal **KBR-400 BRTS** (ressonador)

R$ 19,80

CAIXAS PLÁSTICAS

Com alça e alojamento para pilhas
PB 117-123x85x62 mm... **R$ 7,70**
PB 118-147x97x65 mm... **R$ 8,60**

Com tampa plástica
PB112-123x85x52 mm... **R$ 4,10**

Para controle
CP 012 - 130 x 70 x 30.. **R$ 2,80**

Com painel e alça
PB 207-130x140x50 mm..**R$ 8,30**

MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc. 12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm. **R$ 28,00**
ACESSÓRIOS: 2 lixas circulares - 3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco) - 1 politris e 1 adaptor. **R$ 14,00**



SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM , com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.
NÃO ACOMPANHA GABINETE



R$ 39,50



Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

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

VÍDEO AULA

Método **econômico e prático** de treinamento, trazendo os tópicos mais importantes sobre cada assunto. **Com a Vídeo Aula** você não leva só um professor para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Vídeo Aula** é composta de uma fita de **videocassete e uma apostila** para acompanhamento.

DISQUE E COMPRE
(0 XX 11) 6942-8055



TELEVISÃO

006-Teoria de Televisão
007-Análise de Circuito de TV
008-Reparação de Televisão
009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
045-Televisão por Satélite
051-Diagnóstico em Televisão Digital
070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
084-Teoria e Reparação TV por Projeção/ Telão
086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
095-Tecnologia em CIs usados em TV
107-Dicas de Reparação de TV

LASER

014-Compact Disc Player-Curso Básico
034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
042-Diag. de Def. de Vídeo LASER
048-Instalação e Repar. de CPD auto
088-Reparação de Sega-CD e CD-ROM
091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
097-Tec. de CIs usados em CD Player
114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

016-Manuseio de Osciloscópio
021-Eletrônica Digital
023-Entenda a Fonte Chaveada
029-Administração de Oficinas
052-Recepção/Atendimento/Vendas/ Orçamento
063-Diag. de Def. em Fonte Chaveada
065-Entenda Amplificadores Operacionais
085-Como usar o Multímetro
111-Dicas de Rep. de Fonte Chaveada
118-Reengenharia da Reparação
128-Automação Industrial
135-Válvulas Eletrônicas



TELEFONE CELULAR

049-Teoria de Telefone Celular
064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
098-Tecnologia de CIs usados em Celular
103-Teoria e Reparação de Pager
117-Téc. Laboratorista de Tel. Celular



TELEFONIA

017-Secretária Eletrônica
018-Entenda o Tel. sem fio
071-Telefonia Básica
087-Repar. de Tel s/ Fio de 900MHz
104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
108-Dicas de Reparação de Telefonia

MICRO E INFORMÁTICA

022-Reparação de Microcomputadores
024-Reparação de Videogame
039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
040-Diagn. de Def. de Microcomp.
041-Diagnóstico de Def. de Drives
043-Memórias e Microprocessadores
044-CPU 486 e Pentium
050-Diagnóstico em Multimídia
055-Diagnóstico em Impressora
068-Diagnóstico de Def. em Modem
069-Diagn. de Def. em Micro Aplle
076-Informática p/ Iniciantes: Hard/ Software
080-Reparação de Fliperama
082-Iniciação ao Software
089-Teoria de Monitor de Vídeo
092-Tec. de CIs. Família Lógica TTL
093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
101-Tec. de CIs-Memória RAM e ROM
113-Dicas de Repar. de Microcomput.
116-Dicas de Repar. de Videogame
133-Reparação de Notebooks e Laptops
138-Reparação de No-Breaks
141-Rep. Impressora Jato de Tinta
142-Reparação Impressora LASER
143-Impressora LASER Colorida



COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

025-Entenda os Resistores e Capacitores
026-Ent. Indutores e Transformadores
027-Entenda Diodos e 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



VIDEOCASSETE

001-Teoria de Videocassete
002-Análise de Circuitos de Videocassete
003-Reparação de Videocassete
004-Transcodificação de Videocassete
005-Mecanismo VCR/Vídeo HI-FI
015-Câmera/Concordes-Curso Básico
036-Diagnóstico de defeitos-Parte Elétrica do VCR
037-Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR
054-VHS-C e 8 mm
057-Uso do Osciloscópio em Rep. de TV e VCR
075-Diagnósticos de Def. em Camcorders
077-Ajustes Mecânicos de Videocassete
078-Novas Téc. de Transcodificação em TV e VCR
096-Tecnologia de CIs usados em Videocassete
106-Dicas de Reparação de Videocassete



FAC-SÍMILE (FAX)

010-Teoria de FAX
011-Análise de Circuitos de FAX
012-Reparação de FAX
013-Mecanismo e Instalação de FAX
038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
046-Como dar manutenção FAX Toshiba
090-Como Reparar FAX Panasonic
099-Tecnologia de CIs usados em FAX
110-Dicas de Reparação de FAX
115-Como reparar FAX SHARP



ÁUDIO E VÍDEO

019-Rádio Eletrônica Básica
020-Radiotransceptores
033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
047-Home Theater
053-Órgão Eletrônico (Teoria/Rep.)
058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
067-Reparação de Toca Discos
081-Transceptores Sintetizados VHF
094-Tecnologia de CIs de Áudio
105-Dicas de Defeitos de Rádio
112-Dicas de Reparação de Áudio
119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
120-Análise de Circuito Tape Deck
121-Análise de Circ. Equalizadores
122-Análise de Circuitos Receiver
123-Análise de Circ. Sint. AM/FM
136-Conserto Amplificadores de Potência

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

030-Rep. de Forno de Microondas
072-Eletr. de Auto - Ignição Eletrônica
073-Eletr. de Auto - Injeção Eletrônica
109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
125-Reparação de Eletrodomésticos
126-Inst. Elétricas Residenciais
127-Instalações Elétricas Industriais
129-Reparação de Refrigeradores
130-Reparação de Ar Condicionado
131-Rep. de Lavadora de Roupa
132-Transformadores
137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
140-Diagnóstico - Injeção Eletrônica

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

PREÇO: Somente **R$ 55,00** cada **Vídeo Aula**

Preços válidos até 10/01/2000



GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

LANÇAMENTO

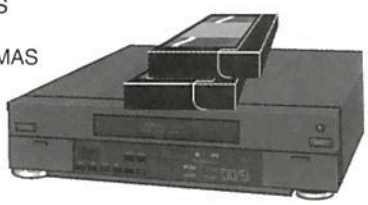
Filmes de Treinamento em fitas de vídeo
Uma nova coleção do
Prof. Sergio R. Antunes
Fitas de curta duração com imagens
Didáticas e Objetivas

APOSTILAS

*05 - SECRETÁRIA EL, TEL. SEM FIO..... 26,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO..... 31,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico..... 31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES..... 26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV..... 31,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico..... 38,00
16 - 99 DEFEITOS DE VÍDEOCASSETE 26,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO..... 31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES..... 31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor..... 26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais..... 26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores..... 26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs..... 31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD..... 26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA..... 26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO..... 26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El.Básica)..... 31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO..... 31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1..... 26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico..... 31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico..... 31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curos básico..... 31,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER..... 26,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO..... 31,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES..... 31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO..... 31,00
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS..... 31,00
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO..... 31,00
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS. 31,00
*85 - REPARAÇÃO DE
MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM..... 31,00
*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA..... 38,00
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA..... 31,00
*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO..... 31,00
*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA.... 31,00

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante.
Autoria e responsabilidade do
prof. Sergio R. Antunes.

TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA



M01 - CHIPS E MICROPROCESSADORES
M02 - ELETROMAGNETISMO
M03 - OSCILOSCÓPIOS E OSCILOGRAMAS
M04 - *HOME THEATER*
M05 - LUZ,COR E CROMINÂNCIA
M06 - *LASER* E DISCO ÓPTICO
M07 - TECNOLOGIA *DOLBY*
M08 - INFORMÁTICA BÁSICA
M09 - FREQUÊNCIA, FASE E PERÍODO
M10 - PLL, PSC E PWM
M11 - POR QUE O MICRO DÁ PAU
M13 - COMO FUNCIONA A TV
M14 - COMO FUNCIONA O VIDEOCASSETE
M15 - COMO FUNCIONA O FAX
M16 - COMO FUNCIONA O CELULAR
M17 - COMO FUNCIONA O VIDEOGAME
M18 - COMO FUNCIONA A MULTIMÍDIA (CD-ROM/DVD)
M19 - COMO FUNCIONA O *COMPACT DISC PLAYER*
M20 - COMO FUNCIONA A INJEÇÃO ELETRÔNICA
M21 - COMO FUNCIONA A FONTE CHAVEADA
M22 - COMO FUNCIONAM OS PERIFÉRICOS DE MICRO
M23 - COMO FUNCIONA O TEL. SEM FIO (900MHZ)
M24 - SISTEMAS DE COR NTSC E PAL-M
M25 - EQUIPAMENTOS MÉDICO HOSPITALARES
M26 - SERVO E SYSCON DE VIDEOCASSETE
M28 - CONSERTOS E UPGRADE DE MICROS
M29 - CONSERTOS DE PERIFÉRICOS DE MICROS
M30 - COMO FUNCIONA O DVD
M36 - MECATRÔNICA E ROBÓTICA
M37 - ATUALIZE-SE COM A TECNOLOGIA MODERNA
M51 - COMO FUNCIONA A COMPUTAÇÃO GRÁFICA
M52 - COMO FUNCIONA A REALIDADE VIRTUAL
M53 - COMO FUNCIONA A INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA
M54 - COMO FUNCIONA A ENERGIA SOLAR
M55 - COMO FUNCIONA O CELULAR DIGITAL (BANDA B)
M56 - COMO FUNCIONAM OS TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
M57 - COMO FUNCIONAM OS MOTORES E TRANSFORMADORES
M58 - COMO FUNCIONA A LÓGICA DIGITAL (TTL/CMOS)
M59 - ELETRÔNICA EMBARCADA
M60 - COMO FUNCIONA O MAGNETRON
M61 - TECNOLOGIAS DE TV
M62 - TECNOLOGIAS DE ÓPTICA
M63 - ULA - UNIDADE LÓGICA DIGITAL
M64 - ELETRÔNICA ANALÓGICA
M65 - AS GRANDES INVENÇÕES TECNOLÓGICAS
M66 - TECNOLOGIAS DE TELEFONIA
M67 - TECNOLOGIAS DE VIDEO
M74 - COMO FUNCIONA O DVD-ROM
M75 - TECNOLOGIA DE CABEÇOTE DE VIDEO
M76 - COMO FUNCIONA O CCD
M77 - COMO FUNCIONA A ULTRASONOGRAFIA
M78 - COMO FUNCIONA A MACRO ELETRÔNICA
M81 - AUDIO, ACÚSTICA E RF
M85 - BRINCANDO COM A ELETRICIDADE E FÍSICA
M86 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA ANALÓGICA
M87 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA DIGITAL
M89 - COMO FUNCIONA A OPTOELETRÔNICA
M90 - ENTENDA A INTERNET
M91 - UNIDADES DE MEDIDAS ELÉTRICAS

Preço = R$ 29,00 cada fita

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo **TEL.: (0 XX 11) 6942-8055**. - Preços Válidos até **10/01/2000** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

Com este cartão consulta você entra em contato com qualquer anunciante desta revista. Basta anotar no cartão os números referentes aos produtos que lhe interessam e indicar com um "X" o tipo de atendimento.

REVISTA SABER ELETRÔNICA 323

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no corre o imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Representante.	Catálogo	Preço

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Representante.	Catálogo	Preço

Empresa _____

Produto _____

Nome _____

Profissão _____

Cargo _____ Data Nasc. ___/___/___

Endereço _____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ Tel. _____

Fax _____ Nº empregados _____

E-mail _____

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

Com este cartão consulta
você entra em contato com
qualquer anunciante desta revista.
Basta anotar no cartão os números
referentes aos produtos que lhe
interessam e indicar com um
"X" o tipo de atendimento.

REVISTA
SABER
ELETRÔNICA
323

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no corre o imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Representante.	Catálogo	Preço

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	Representante.	Catálogo	Preço

Empresa _____

Produto _____

Nome _____

Profissão _____

Cargo _____ Data Nasc. ___/___/___

Endereço _____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ Tel. _____

Fax _____ Nº empregados _____

E-mail _____

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR

Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar. Pedidos com urgência **Disque e Compre pelo telefone (011) 6942-8055**

VALOR A SER PAGO

Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

- Cheque = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda.** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

- Vale Postal = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da Saber Publicidade e Promoções Ltda, pagável na agência Belenzinho - SP
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

- Depósito Bancário = Ligue para (011) 6942-8055 e peça informações.
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

OBS: Os produtos que fugirem das regras acima terão instrução no próprio anúncio.
(não atendemos por reembolso postal)

SE-323

Pedido mínimo R$ 25,00

VÁLIDO ATÉ 10/01/2000

Quantidade	Produtos	Valor R$
	Postagem e Manuseio	5,00
	Valor total do pedido	

Nome: _____

Endereço: _____ Cidade: _____

Bairro: _____ Fone para contato: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Profissão _____ CPF _____

Assinale a sua opção:

☐ Estou enviando o cheque ☐ Estou enviando um vale postal ☐ Estou efetuando um depósito bancário

DATA: ____/____/____

dobre

SABER ELETRÔNICA

ISR-40-2137/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

dobre

corte

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

cole

Ligue através de um FAX e siga as instruções da gravação para retirar maiores informações destes produtos - Central automática (24 hs) Tel. (0 xx 11) 6941-1502.

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

SABER FAX 2001

PROVADOR DE CINESCÓPIO PRC-20-P



É utilizado para medir a emisão 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$350,00
PRC 20 D ..... R$ 370,00

SABER FAX 2002

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40

Permite verificar a emisão 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$ 330,00



SABER FAX 2003

GERADOR DE BARRAS GB-51-M



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI. .....R$ 300,00

SABER FAX 2004

GERADOR DE BARRAS GB-52

Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barra 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$ 420,00



SABER FAX 2005

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
GF39 .....R$ 390,00
GF39D - Digital ..... R$ 495,00

SABER FAX 2006

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA - 120 MHz - GRF30

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$ 375,00



SABER FAX 2007

FREQUENCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e prercisão.
FD30 - 1 H/ 250 MHz ..... R$ 360,00
FD32 - 1 Hz / 1,2 GHz ..... R$ 480,00

SABER FAX 2008

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diosdos (aberto ou em curto) no circuito..R$ 220,00

SABER FAX 2009

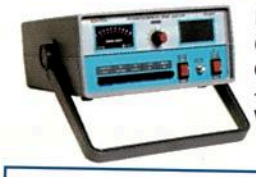
TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41

Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP ..... R$ 290,00



SABER FAX 2010

PESQUISADOR DE SOM PS 25P



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$ 285,00

SABER FAX 2012

MULTÍMETRO DIGITAL MD42

Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. 750 V, resistores 20 MΩ, corrente c.c/c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.. R$ 195,00



SABER FAX 2013

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC 27



Tensão c.c. 1000 V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750 V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20 µF. .....R$ 260,00

SABER FAX 2014

MULTÍMETRO/ZENER/TRANSISTOR - MDZ57

Tensão c.c. - 1000 V, c.a. 750 V resistores 20 MΩ. Corrente DC, AC - 10 A, hfe, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100 V transistor no circuito.
R$ 280,00



SABER FAX 2015

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF, 20 mF.....R$ 300,00

SABER FAX 2011

FONTE DE TENSÃO

Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
FS35 - Digital .....R$ 280,00 FR34 - Analógica ..... R$ 255,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (0 XX 11) 6942-8055 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/01/2000

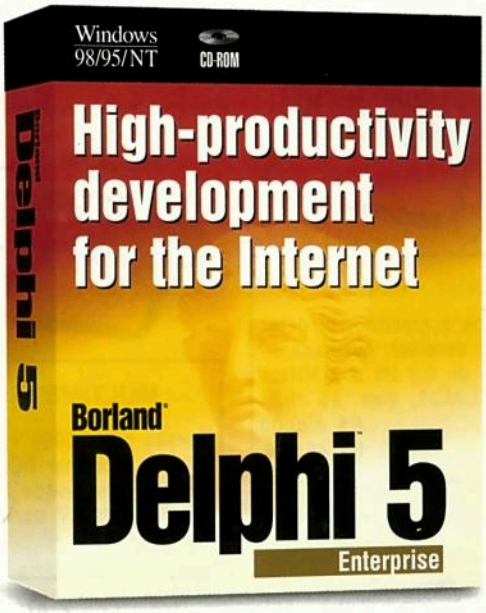


PARA ALGUNS,
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES
LEVA MUITO TEMPO,
PERSEVERANÇA,
E ESFORÇO.

PARA OUTROS,
EXISTE
DELPHI.

O LANÇAMENTO DO ANO.

- ADO (Microsoft Active Data Object)
- Data Module Designer - ferramenta visual para criar e manter data modules
- International Tools - p/ simplificar a localização de softwares
- Novas facilidades para debugging
- Customização de vários layouts para o desktop
- Novas facilidades para ajudar no desenvolvimento de Active X
- Novos wizards para aplicações



- Diversas melhorias na VCL (Visual Component Library)
- To-do Lists - Lista de tarefas a serem completadas para o projeto
- Team Source - uma ferramenta para gerenciamento de work flow
- Suporte à HTML4 e XML
- Suporte ao desenvolvimento utilizando especificações CORBA
- InterBase direct components que dispensam o uso do BDE para o InterBase

Garanta a qualidade de seus sistemas.
Utilize tecnologia de ponta, utilize ferramentas oficiais Borland.

Sorteios de
PRODUTOS INPRISE
cadastre-se: www.inprise.com.br

Consulte-nos para programa de parceria e licenças de uso

Borland INPRISE

Inprise do Brasil
(011) 3060-9722
www.inprise.com.br

Ingram Micro
(011) 3649-5800
Distribuidor

Pars
(021) 553-5293
Distribuidor

* Borland é uma marca registrada da Inprise Corporation.