

ELETROÔNICA

TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

SERVOS

**O OSCILOSCÓPIO
E O PC**

**TERMÔMETRO
ANALÓGICO**

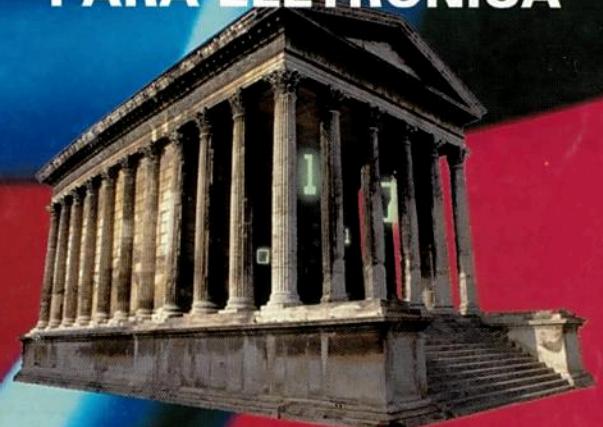
**CONHEÇA O
IGBT**

8051
**CONTROLE DE DISPLAY
DE CRISTAL LÍQUIDO**

TACÔMETRO
CONTADOR DE RPM



MINI-CURSO (PARTE IX)
**PROGRAMAÇÃO
DELPHI
PARA ELETROÔNICA**



AS LENTES DE FRESNEL

ISSN 0101-6717



9770101 671003

00326



M&T 8-13 maio 2000

Com mais de 1.500 expositores de 30 países
a MECÂNICA 2000 é o local ideal para você
se atualizar sobre as novas tecnologias
que estão sendo desenvolvidas no mundo
e todos os produtos disponíveis no mercado.

A MECÂNICA 2000 é um marco e ponto de
referência tecnológica em toda América Latina
para o próximo Milênio.



Organização e Promoção:
ALCANTARA MACHADO FEIRAS DE NEGÓCIOS
Tel.: (0_11) 826-9111 / 7295-1229 - Fax: (0_11) 3667-3626
www.mecanica.com.br • e-mail: info@mecanica.com.br

Apoio Institucional:



ABIMAQ

Apoio:



anhembi

Affiliada à:



UBRAFE

Transportador Aéreo Oficial:



MECÂNICA 2000
Feira Internacional da Mecânica
8 a 13 de Maio de 2000
Anhembi - São Paulo - Brasil

Envie este cupom totalmente preenchido pelo fax (0_11) 826-1678 ou pelo e-mail: credenciamento@alcantara.com.br, até a data limite de 10/04/2000 e receba uma credencial para a MECÂNICA 2000 ou apresente-o na portaria da feira com seu cartão comercial e troque-o por uma credencial permanente.
É proibida a entrada de menores de 16 anos, mesmo se acompanhados.

Empresa: _____

Nome: _____

Cargo: _____

Ramo de Atividade: _____

Endereço: _____

CEP: _____

Cidade: _____

Estado: _____

País: _____

Tel.: _____

Fax: _____

Internet: _____

e-mail: _____

Horário da Feira: de 2ª a 6ª feira das 10 às 19 hs. e Sábado das 9 às 17 hs.



ELÉTRICA
ABINEE TEC

**29 Maio
02 Junho
2000**

20ª FEIRA INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA ELÉTRICA
ANHEMBI • SÃO PAULO • BRASIL

**ONDE ESTARÃO EXPOSTOS OS AVANÇOS TECNOLÓGICOS DOS SISTEMAS E PRODUTOS
PARA GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA PARA O 3º MILÊNIO**

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO:



ALCANTARA MACHADO FEIRAS DE NEGÓCIOS
Rua São Paulo, 252 - Alphaville - Cep:06465-130 - Barueri - SP
Tel.:(0_11) 7295-1229/826-9111 - Fax:(0_11) 3667-3626/826-1678
http://www.alcantara.com.br - e-mail: amfp@alcantara.com.br

Apoio Institucional:

abinee
Associação Brasileira da Indústria
Elétrica e Eletrônica

sinaes
Sindicato de Indústria de Aparelhos Elétricos,
Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo

Afiliado a:



Apoio:



Transportador Aéreo Oficial:



FEIRA INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA ELÉTRICA / ABINEE TEC 2000

ELÉTRICA De 29 de maio a 02 de junho de 2000 - Anhembi • São Paulo • Brasil

Envie este cupom totalmente preenchido para obter maiores informações sobre: **Expor** **Visitar** ou consulte: www.feiraeletrica.com.br

Empresa: _____

Nome: _____ Cargo: _____

Ramo de Atividade: _____

Endereço: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____ País: _____

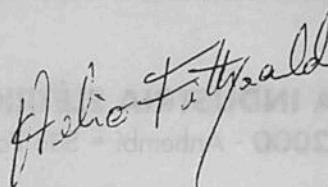
Tel.: _____ Fax: _____

e-mail: _____

Foi publicado no Jornal "O Estado de São Paulo" de 16/02/2000 o resultado da avaliação dos diversos cursos universitários brasileiros. O destaque ficou com a área de engenharia elétrica, que teve o melhor resultado no grupo, com apenas 2 dos 78 cursos considerados abaixo do padrão mínimo exigido pelo Ministério da Educação (MEC). Este desempenho, está ligado à qualificação dos professores. Dos cursos avaliados 58% tiveram seu corpo docente considerado bom ou muito bom. Ficaram com conceito insuficiente 14% das instituições, a maior parte particulares.

A organização didático-pedagógica dos cursos de engenharia elétrica, foi classificada como "boa" pelo relatório, com 78% dos cursos nas faixas de bom e muito bom. Apenas 4% deles ficaram com conceito insuficiente neste item e 18% regular.

A preocupação do brasileiro com a qualidade de ensino tem aumentado nos últimos 2 anos, pelo menos é o que sentimos, aqui na redação, devido ao número de pessoas que nos procuram pedindo informações sobre a melhor escola. Ao mesmo tempo, tem aumentado as solicitações de empresas que não encontram quem tenha formação mais adequada (ao sair da escola) à realidade do mercado de trabalho. Precisamos de um grande debate com a participação de todos para reestruturarmos o ensino da nossa área.

**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

W.ROTH (0xx11) 6436-3000

Fotolitos

D&M fotolitos

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.

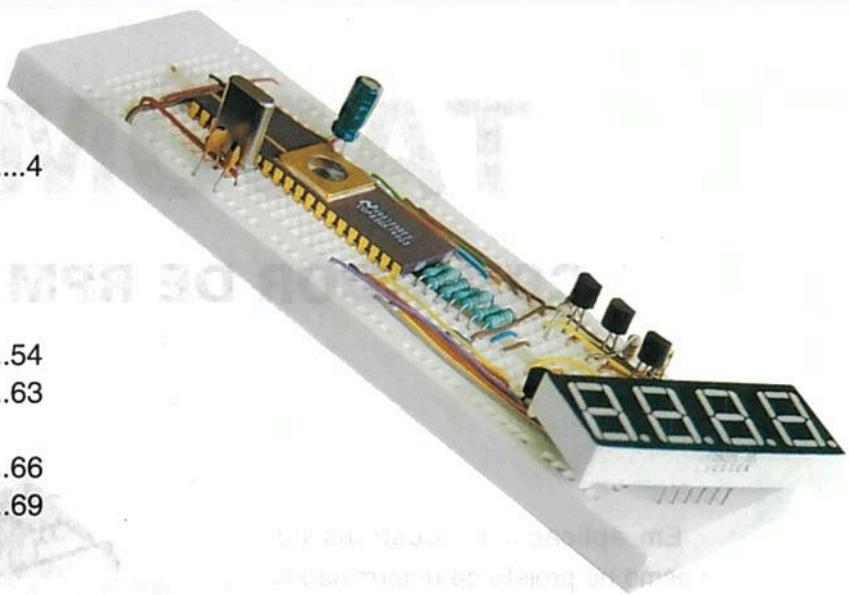
Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORIA SABER LTDA.

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

ANER**ANATEC**
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADASwww.sabereletronica.com.bre-mail - rsel@edsaber.com.br

CAPA

Tacômetro - contador de RPM.....4



Service

O osciloscópio e o PC	54
Reparação de condicionadores de ar	63
Reparação de monitores de vídeo -	
Desmagnetizando cinescópio	66
Práticas de service	69

Diversos

Como funcionam os servos	13
Station51 - Estação de desenvolvimento de microcontroladores 8051 e compatíveis: parte II..18	
Mini-Curso (parte IX) Programação Delphi para Eletrônica.....	23
As lentes de Fresnel	37
Entendendo as chaves BCD	50
Family radio	51
Valores médios e RMS para sinais	62

Faça-você-mesmo

Termômetro analógico	42
Elo de proteção por tom	52
Pré-amplificador para microfone de baixa impedância	57
Laser medicinal	60



Componentes

Conheça o IGBT.....34

Projetista

Calculando um oscilador retangular com operacional

Hardware

Amostragem analógica usando porta serial

SEÇÕES

Achados na Internet

Notícias

USA em notícias

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.

TACÔMETRO

CONTADOR DE RPM DE USO GERAL

Alfonso Pérez



Em aplicações industriais ou mesmo no projeto de determinados tipos de equipamentos eletrônicos de medida é necessário saber a velocidade com que um eixo, uma engrenagem ou outra peça rodam.

Para contar a velocidade de rotação ou RPM é preciso usar um circuito denominado tacômetro, que exige um tipo de tecnologia diferenciada para sua elaboração, e que pode ter o projeto consideravelmente simplificado pelo emprego de microprocessadores associados à lógica digital e *flip-flops*.

A parte mais importante deste tipo de circuito é a formada pelos contadores que, junto com os circuitos que medem o tempo, combinam suas funções para determinar a quantidade de eventos produzidos em um minuto, os quais numericamente correspondem às rotações por minuto ou RPM. No nosso caso, o projeto que une estes circuitos está baseado num microcontrolador COP8SGR740 da National Semiconductor.

Neste projeto, o circuito mede a quantidade de pulsos que entram pelo pino de entrada G0 da porta G do microcontrolador e em cada intervalo de tempo pré-determinado atualiza esta informação nos endereços de memória RAM associados à visualização do display de 4 dígitos. Com a utilização desse display, o circuito pode medir até um máximo de 9999 eventos ou revoluções por minuto, o que significa que em cada segundo podem ser medidos máximos de 166 eventos. Se a quantidade de eventos for superior a 9999 RPM, o programa detecta o "transbordamento" e

mostrará "E" no display, indicando "erro". Este "E" desaparece automaticamente quando a leitura do número de eventos voltar a se enquadrar na faixa coberta pelo aparelho, ou seja, menos de 9999, ao mesmo tempo que o valor será visualizado normalmente no display.

As leituras do número de RPM são atualizadas a cada 3 segundos no display. Isso quer dizer que o circuito mede o número de eventos numa fração de tempo do minuto e se encarrega de fazer os cálculos para totalizar o número de rotações em um minuto. As leituras de RPM são então visualizadas em "pacotes" de 20 por minuto.

O CIRCUITO

O princípio de funcionamento desse circuito reside nos *timers* e contadores internos do microcontrolador. O microcontrolador usado possui três *timers/contadores* que podem trabalhar de diversas formas, dependendo da finalidade do projeto. O circuito uti-

liza um contador de 4 dígitos elaborado por programa para a contagem dos eventos (RPM) e um *timer* para gerar a base de tempo.

Os pulsos são recebidos pelo pino G0, configurado como entrada na porta G do microcontrolador. Este pino cumpre a função de receber alternadamente interrupções externas quando elas são habilitadas. Neste circuito, a interrupção externa é habilitada para detectar os eventos (RPM). Os pulsos a serem contados devem estar livres de ruído, o que significa que o circuito detector deve entregar apenas um pulso positivo para cada evento a ser medido.

O *timer* T₂ do microcontrolador se encarrega de gerar os tempos. Este *timer* consiste em registros contadores de 16 bits alocados em 2 bytes dentro da memória RAM de função especial. O *timer* T₂ é configurado no modo de modulação de largura de pulso (PWM), no qual são gerados pulsos com uma largura específica independente do processo executado pela CPU (instruções). No modo PWM, o

timer T₂ conta os ciclos do *clock* de instruções, que neste circuito têm uma duração de 1 microsegundo. Esta duração se deve ao fato de que a frequência do cristal X₁ é internamente dividida por 10 para gerar um ciclo de instrução. Assim, utilizando um cristal de 10 MHz, cada ciclo de instrução será de 1 microsegundo.

O *timer T₂* é configurado para que seja gerada uma interrupção a cada 100 milissegundos. Estas interrupções são contabilizadas e quando se completarem 30 delas, obteremos 3 segundos, tempo necessário para atualizar a leitura do contador de eventos (RPM) e fazer sua visualização no *display*.

O circuito utiliza um *display* de 4 dígitos de anodo comum multiplexado. Os dados a visualizar no *display* são armazenados nos endereços 0FH até 13H da memória interna RAM do microcontrolador. Estes dados são armazenados em decimal e é preciso fazer sua decodificação por programa para que sejam visualizados corretamente no *display*.

Uma vez decodificados os dados, eles são colocados na porta D do microcontrolador e multiplexados pelos transistores de Q₁ a Q₄. A porta L manuseia os sinais nas bases dos transistores que se encarregam de selecionar o dígito correspondente no

display. As associações entre os dados RAM a visualizar no *display* são feitas da seguinte forma: os valores contidos nos endereços 0FH, 10H, 11H e 12H são manuseados por Q₁, Q₂, Q₃ e Q₄, respectivamente.

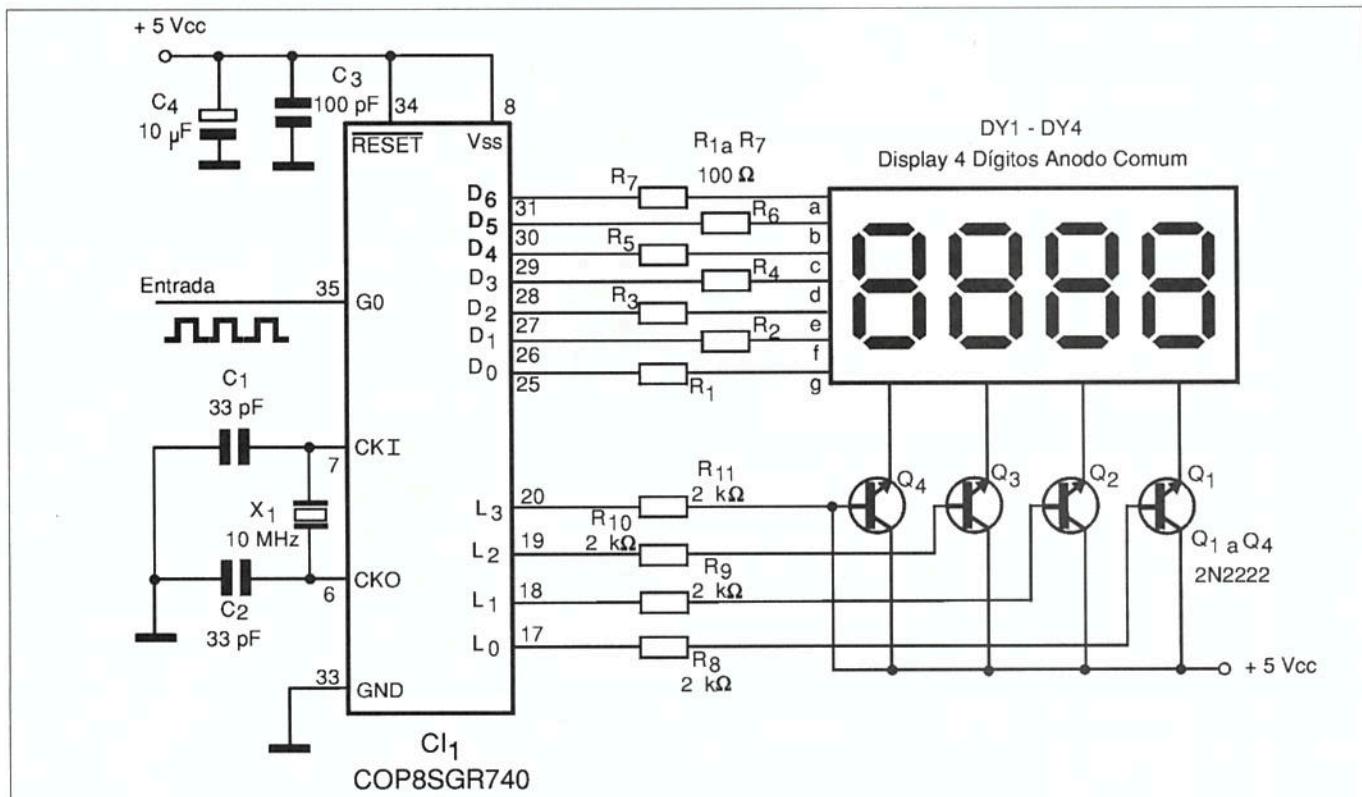
O PROGRAMA

O programa começa inicializando as portas nos registros de configuração e dados. Depois, são inicializados os registros de autocarregamento R2A e R2B para o *timer T₂*. Também são habilitadas a interrupção externa e a interrupção por autocarregamento do registro R2B e do *timer T₂* com os bits EXEN e T2ENB, respectivamente. O bit que habilita a interrupção externa EXEN está colocado no registro de controle (CNTRL), e o bit que habilita a interrupção quando o timer T₂ é autocarregado a partir do registro R2B está colocado no registro de controle do timer (T2CNTRL). Para que estas interrupções sejam atendidas devidamente, é necessário habilitar também o bit global de interrupções GIE, colocado no registro que armazena a palavra de estado do processo (PSW). Para inicializar os contadores de eventos (RPM), os endereços da memória RAM 0FH e 13H e os endereços 1FH

e 23H são carregadas com zero. O programa continua com a multiplexação e decodificação dos valores encontrados nos endereços 0FH até 13H. Para realizar isso, utilizamos o registro apontador B que direciona indiretamente a memória RAM.

Os dados encontrados são carregados no acumulador que, junto com a instrução LAID e os dados da etiqueta TABELA, geram uma decodificação por programa para o *display* de 7 segmentos. Quando uma interrupção externa é detectada, a respectiva rotina de serviço que a atende reseta o bit B_INT, permitindo o acesso ao bloco de programa que realiza a contagem de pulsos (RPM), ou seja, a cada pulso recebido é gerada uma interrupção. Este bloco é um contador decimal de 4 dígitos gerado por programa. A contagem é armazenada nos endereços 1FH até 23H, da memória RAM de dados.

A cada três segundos a interrupção do *timer T₂* reseta o bit B_TEM, que dá passagem ao bloco de programa que atualiza a visualização no *display*. Para isto, os valores armazenados nos endereços 1FH até 23H são copiados para os endereços 0FH até 13H respectivamente. O direcionamento indireto é muito utilizado neste tipo de programa.



O CÓDIGO

```

;***** Ao programar o microcontrolador, habilite o
;oscilador a cristal com resistência interna, resseta
;ao ligar e desabilite as demais funções.
;*****
;.inlc COP8SGR.inc

B_INT = 0x0000
B_TEM = 1
B_ERRO = 2

.sect memory
registro,reg
DECIMOS: .dsb 1
APONTADOR_RAM: .dsb 1
REGISTRO: .dsb 1
CONTROLE: .dsb 1
SOMADOR: .dsb 1
FLANG: .dsb 1
.endsect

.sect code,rom
;***** INICIO: LD PORTLC,#0xFF ; Configura a porta
; L como saída.
; LD PORTLD,#0xFF
; LD PORTGC,#0x00 ; Configura a porta G
; como entrada.
; LD PORTGD,#0x3F
; SBIT EXEN,PSW ; Habilita a
; interrupção externa.
; LD TMR2LO,#0x01 ; Inicializa o timer
; com 0001H.
; LD TMR2HI,#0x00
; LD T2RALO,#0x50 ; Carrega o registro
; T2A com C350H
; LD T2RAHI,#0xC3 ; para temporizar 50
; milissegundos.

; LD T2RBLO,#0x50 ; Carrega o registro
; T2B com C350H
; LD T2RBHI,#0xC3 ; para temporizar
; 50 milissegundos.

; LD T2CNTRL,#0x80 ; Configura o timer T2
; em modo PWM.
; SBIT T2ENB,T2CNTRL ;Habilita a interrupção
; (autocarga R1B).

; SBIT GIE,PSW ;Habilitação geral de
; interrupção.
; SBIT T2C0,T2CNTRL ;Inicializa o timer T2.

; LD DECIMOS,#30 ; Localização de RAM
; usada como contador.

; LD 0x0F,#0 ;Coloca a zero os contadores.
; LD 0x10,#0
; LD 0x11,#0
; LD 0x12,#0
; LD 0x1F,#0
; LD 0x20,#0
; LD 0x21,#0
; LD 0x22,#0
; LD APONTADOR_RAM,#0x0FH
; ;Inicializa variáveis
; LD CONTROLE,#01H
; LD CNTRL,#0x04H
; ***** MULTIPLEXAR:
; DRSZ REGISTRO ; Temporiza a
; multiplexação.
; JMP SELECAO
; LD REGISTRO,#0xC0H
; REPETIR: LD A,APONTADOR_RAM ; O endereço do dígito
; X A,B ; é armazenado no
; apontador B.
; LD A,APONTADOR_RAM ; O endereço é
; incrementado para
; acessar o próximo
; dígito
; INC A
; X A,APONTADOR_RAM
; IFNE A,#0x13H ; Faz-se a comparação
; para ver se chegou
; ao último dígito.
; JMP DECODIFICAR
; LD APONTADOR_RAM,#0x0FH ; Inicializa variáveis
; para uma nova
; varredura.
; LD CONTROLE,#01H
; JMP REPETIR
; DECODIFICAR: LD PORTD,#0xFF ;Apaga o display por
; uns milissegundos.
; LD A,[B] ;Decodifica o valor
; encontrado nele
; ADD A,#L(TABELA) ;acumulador na tabela.
; LAID X A,PORTD
; LD A,CONTROLE ;Controla os transistores
; na porta L.
; X A,PORTLD
; LD A,CONTROLE ;Realiza a multiplexação.
; RC RLC A
; X A,CONTROLE
; SELECAO: IFBIT ENT_INTE B_TEM,FLANG
; JMP ENT_INTE
; SBIT B_TEM,FLANG ;Este bloco atualiza
; os dados a visualizar no
; display.
; LD X,#0x0F
; LD B,#0x1FH
; OUTRO: LD [B+],#0x00
; X A,[X+]
; LD A,X
; IFNE A,#0x14
; JMP OUTRO
; ***** OUTRO:
; LD A,[B]
; ***** CONTADOR:
; ENT_INTE: IFBIT SAIDA B_INT,FLANG
; JMP SAIDA
; SBIT B_INT,FLANG
; LD B,#0x20 ;Este bloco do programa
; leva a contagem

```

```

LD    SOMADOR, #02 ; das interrupções
      ; externas.
LD    B, #0x1F

OUTRO_1: LD     A, [B]
          INC   A
          X     A, [B]
IFNE A, #0x09
JMP  SAI_EXT

LD    [B+], #0x00
JMP  OUTRO_1

SAI_EXT: DRSZ   SOMADOR
          JMP  OUTRO_1

SAIDA: IFEQ 0x23, #0x00 ; Detecta o "overflow"
          ; na leitura.
JMP  SAIDA_1

LD    0x0F, #0x0A
LD    0x10, #0x0A
LD    0x11, #0x0A
LD    0x12, #0x0B

LD    0x1F, #0x0A
LD    0x20, #0x0A
LD    0x21, #0x0A
LD    0x22, #0x0B

SAIDA_1: JMP  MULTIPLEXAR

;TABELA: .BYTE 0xC0H ,0 ;Tabela de dados que
;        ; contém os valores
;        ; para
;        ; excitar o display de
;        ; LEDs de 7 segmentos.
;        ;2
;        ;3
;        ;4
;        ;5
;        ;6
;        ;7
;        ;8
;        ;9
;        ;A
;        ;E

;*****.sect Interrupcao, rom, ABS=0x00FF
;           ;Endereço 00FFH da memória de programa.
;           ;VIS ;Vetoriza o serviço de interrupção.
;.endsect

;.sect VECTORinterupT2B, rom, ABS=0x01E8
;           ;Endereço 01E8H da memória de programa.
;ADDRW INTERUP_T2B ;Endereço onde está a
;                   ;interrupção (T2B).
;.endsect

;.sect VECTORinterupEXT, rom, ABS=0x01FA
;           ;Endereço 01FAH da memória de programa.
;ADDRW INTERUP_EXT ;Endereço onde está a
;                   ;interrupção Externa.
;.endsect

;SEGUNDO
;*****.sect InterrupcaoTimer2B, rom ;InterrupçãoT1B.
INTERUP_T2B: DRSZ   DECIMOS ;Decrementa se
          ;chegou a zero, detecta
          JMP  SAL_INT2B ;o tempo de 3 segundos.

LD    DECIMOS, #30 ;Endereço da RAM usada
;                   ; como contador = 30.
RBIT B_TEM, FLANG

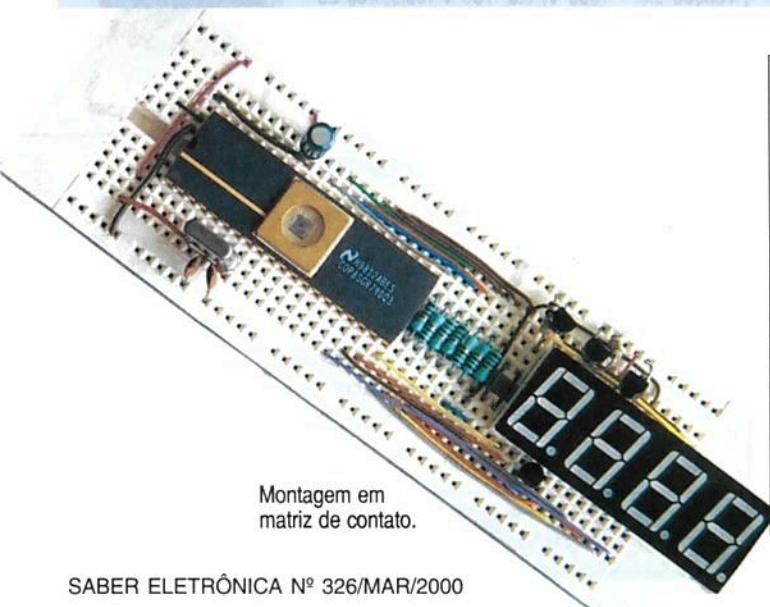
SAL_INT2B:
          RBIT T2PNDB, T2CNTRL ;Reseta o indicador
;                   ; (flag) de
;                   ;interrupção pendente.
          RETI ;Retorno de
;                   ;interrupção.

;.endsect

;CONTAGEM
;*****.sect InterrupcaoEXTERNA, rom
;           ;Interrupção EXTERNA.
INTERUP_EXT: RBIT   B_INT, FLANG
          RBIT EXPND, PSW ;Reseta o indicador de
;                   ; interrupção pendente.
          RETI ;Retorno de interrupção.

;.endsect
.end  INICIO

```



Montagem em
matriz de contato.

LISTA DE MATERIAIS

Semicondutores:

Cl. - Microcontrolador COP8SGR740

Q_1 , Q_2 - Microcontrolador 8051 80C51/740.

DY - Display de anodo comum de 4 dígitos

Resistores (1/8 W, 5%):

Resistors (1/8 W, 5%)

$$R_1 \text{ a } R_7 = 100 \Omega$$

R₈ a R₁₁ -

Capacitores:

C_1 e C_2 - 33 pF - c
 C_3 100 pF cerâmica

C₃ - 100 nF - ceramico

C₄ - 10 μF

Diversos:

X₁ - cristal de 10 MHz
Matriz de contactos fija

Matriz de contacto, fios,

10 of 10

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 emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).

PRC 20 P R\$ 350,00
PRC 20 D R\$ 370,00



SABER FAX 2002

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40

Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 KV. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes). R\$ 330,00



SABER FAX 2003

GERADOR DE BARRAS GB-51-M

Gera padrões: quadriculas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Video, sincronismo e FI. R\$ 300,00



SABER FAX 2004

GERADOR DE BARRAS GB-52

Gera padrões: círculo, pontos, quadriculas, círculo com quadriculas, 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

FREQUÊNCIMETRO DIGITAL

Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD30 - 1 H/ 250 MHz R\$ 360,00
FD32 - 1 Hz / 1,2 GHz R\$ 480,00



COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (0 xx 11) 6942-8055 - PRECOS VÁLIDOS ATÉ 10/04/2000

SABER FAX 2008

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.R\$ 220,00

SABER FAX 2008

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 2009

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 2010

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 2012

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 2013

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 2014

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



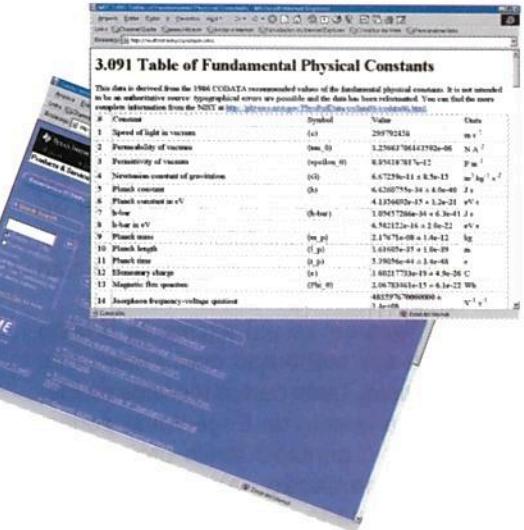
SABER FAX 2015

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

SABER FAX 2011

ACHADOS NA INTERNET



Nossa revista é preparada com certa antecedência e a Internet é extremamente dinâmica.

Páginas e *sites* que hoje estão acessíveis, em poucos dias podem ser retirados ou mudarem de endereço. Assim, todas as publicações que indicam *sites* na Internet fornecem as datas em que os *sites* são acessados de modo a não deixarem dúvidas aos leitores que possam ter problemas futuros.

É comum que as pessoas consultando revistas alguns meses depois de sua edição não encontrem mais a documentação desejada, principalmente quando ela se encontra em *sites* pequenos ou de pessoas físicas.

Desta forma, a partir de agora indicaremos a data em que fizemos o acesso para que o leitor tenha uma idéia de quando a documentação apresentada se encontrava disponível, caso ocorra algum problema dela não ser localizadas posteriormente.

Para estas situações, nossa sugestão é utilizar os mecanismos de busca para tentar relocalizar os documentos, digitando as palavras-chaves que também serão indicadas em cada caso.

Em especial, recomendamos a utilização do AltaVista (<http://www.altavista.com>) que, ao nosso ver, é o que proporciona resultados mais positivos quando utilizado com as palavras-chave que serão sugeridas.

Os *sites* indicados nesta edição foram acessados entre 30/1/2000 e 3/2/2000.

CONSTANTES FÍSICAS

Palavras-chaves: "Solid State Chemistry" ou "MIT"

SABER ELETRÔNICA Nº 326/MAR/2000

Quantas vezes o leitor que faz projetos avançados ou trabalha nos laboratórios de uma instituição de pesquisa não precisou do valor de uma constante física? Qual é o valor da constante de Boltzmann, em Hz ou em V? Quanto vale a massa do neutron ou o momento magnético do muon?

Se este tem sido um problema frequente, tenha em mãos a tabela fornecida pelo *site* abaixo do MIT (Massachusetts Institute of Technology) pelo seu Departamento de Química do Estado Sólido.

O endereço da página "Introduction to Solid State Chemistry" é:

<http://wulff.mit.edu/constants.html>

Esta página é mantida por um professor do departamento contendo muitas informações avançadas para o projetista de equipamentos de pesquisa.

sa tanto na área de Química quanto na Física e Eletrônica.

Observamos que esta página está em inglês.

CIRCUIT NOTEBOOK

Palavra-chave: "Electronic Circuits"

Bancos de circuitos são muito interessantes, pois podem apresentar idéias e soluções para os leitores que estão em busca de alguma configuração para um projeto.

Um *site* muito importante que apresenta uma boa quantidade de circuitos como experimentos com motores de passo, carregadores de bateria e fontes de alimentação além de informações úteis sobre códigos de identificação de componentes é o que tem por endereço:

<http://204.251.59.86/Notebook/>

#	Constant	Symbol	Value	Units
1	Speed of light in vacuum	(c)	299792458	m s^{-1}
2	Permeability of vacuum	(mu_0)	1.25663706143592e-06	NA^{-2}
3	Permittivity of vacuum	(epsilon_0)	8.854187817e-12	F m^{-1}
4	Newtonian constant of gravitation	(G)	6.67259e-11 ± 8.5e-15	$\text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$
5	Planck constant	(h)	6.6260755e-34 ± 4.0e-40	J s
6	Planck constant in eV		4.1356692e-15 ± 1.2e-21	eVs
7	h-bar	(h-bar)	1.05457266e-34 ± 6.3e-41	J s
8	h-bar in eV		6.582122e-16 ± 2.0e-22	eVs
9	Planck mass	(m_p)	2.17671e-08 ± 1.4e-12	kg
10	Planck length	(l_p)	1.61605e-35 ± 1.0e-39	m
11	Planck time	(t_p)	5.39056e-44 ± 3.4e-48	s
12	Elementary charge	(e)	1.60217733e-19 ± 4.9e-26	C
13	Magnetic flux quantum	(Phi_0)	2.06783461e-15 ± 6.1e-22	Wb
14	Josephson frequency-voltage quotient		483597670000000 ± 1.4e+0R	$\text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$

Em especial recomendamos que o leitor analise o projeto de um Barômetro (Liquid Barometer) que utiliza algumas idéias inéditas para este tipo de projeto, já que não faz uso de sensores ou transdutores especiais. O circuito se baseia num termistor e num amplificador operacional comum.

Trata-se de um excelente projeto para ser elaborado com finalidades didáticas. Tanto cursos técnicos de Eletrônica quanto de Engenharia podem utilizar o princípio deste projeto, que tem indicação analógica para transformá-lo num barômetro digital que, segundo o texto, tem boa precisão. O site em questão se encontra em inglês.

MOTORIZE O SEU TELESCÓPIO

Palavra-chave "stepper motor projects"

Um outro projeto que pode ser aplicado em escolas ou áreas de pesquisa é o que permite motorizar um telescópio. Qual é a finalidade disso?

O fato do telescópio estar montado numa superfície que se move (a Terra gira) faz com que o operador tenha que constantemente reposicionar o telescópio durante uma observação compensando a saída de foco dos astros que estão sendo vistos.

Uma maneira de se compensar isso é acoplar ao telescópio um sistema mecânico que gira automaticamente o instrumento na mesma velocida-

de com que a Terra se movimenta, de modo que o astro observado não saia de foco.

O projeto apresentado por Mel Bartels da Universidade do Oregon neste site, faz justamente isso. O endereço é:

<http://zebu.uoregon.edu/~mbartels/altaz/altaz.html>

Clicando em "circuitry" (circuitaria), diagrama e montagem numa placa tipo *perfboard* (placa universal) são dadas, inclusive o programa para o PC, em espanhol.

O circuito utiliza componentes simples como o 7404, transistores como

o TIP120 e MJE3055, além de acopladores ópticos para poder interfacear seguramente o mecanismo com um *laptop* ou outro tipo de PC.

Lembramos que este site está em inglês. Para os que não dominam este idioma informamos também que, acessando-o pelo AltaVista, existe a possibilidade de se ter a versão traduzida, optando-se por "translate".

ENDEREÇOS DE GRANDES EMPRESAS

Fabricantes de componentes disponibilizam em seus sites informações sobre todos os seus produtos. Assim, é fundamental para os leitores terem em mãos estes endereços quando precisarem delas.

Normalmente os documentos técnicos são dados no formato PDF (Portable Document File).

A seguir, fornecemos os endereços dos principais fabricantes de componentes:

Texas Instruments:
<http://www.ti.com>

Motorola
<http://sps.motorola.com>

National Semiconductors
<http://www.national.com>

Philips Components:
<http://www.philips.com>

ROHM
<http://www.rohm.co.jp>

INFINEON
<http://www.infineon.com>

MURATA
<http://www.murata.com>

TOSHIBA
<http://www.toshiba.com>

NEC
<http://www.nec-global.com>

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

MICREL
<http://www.micrel.com>

OSCILOSCÓPIO NO PC

Palavra-chave: "PC Oscilloscope"
O interessante de certos documentos que encontramos na Internet é que seus autores esquecem de fazer a sua identificação em cada página, ou mesmo colocar *links* que permitam voltar

a uma página inicial que identifique os autores ou que leve a mais informações.

Assim, quando usamos a palavra-chave acima, encontramos uma excelente documentação que detalha a construção de uma interface que permite usar qualquer PC como um excelente osciloscópio.

O endereço para o leitor conferir é:

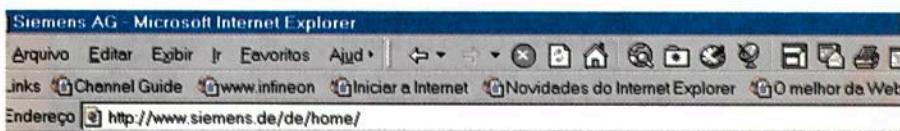
<http://panmanee.hypermart.net/>
[scope1.htm#overview](#)

Neste site temos toda a descrição do projeto com todos os esquemas dos diferentes estágios do circuito muito bem desenhados.

No entanto, não existem *links* para uma *home page* ou ainda de retorno para acessarmos os autores.

Uma saída é usar o próprio endereço sem as palavras *scope* em diante para irmos à página inicial.

Os leitores interessados em transformar seus PCs em osciloscópios montando a própria placa de aquisição de dados devem analisar este site que, evidentemente, se encontra em inglês. ■



SIEMENS

English Suchen Kontakt Home

Das Unternehmen Produkte & Lösungen Investor Relations Jobs & Karriere Presse

Concluído

Eletrônica sem choques!!!

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

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

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

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

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

Occidental Schools®

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

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

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

NOME: _____

END: _____ N° _____

BAIRRO: _____

CEP: _____

CIDADE: _____ EST. _____

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, Aplicações baseadas em Oscilador, Amplificadores, de Comunicação, de Testes e Medidas.
- Componentes pré-montados.
- Conectores simples em terminais espirais.
- 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

Compre agora e receba via SEDEX - LIGUE JÁ pelo telefone: (0xx11) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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
- DA MAIS DE 10 PEÇAS.

COMO FUNCIONAM OS SERVOS

Newton C. Braga

Um dos dispositivos mais importantes no controle de robôs e automatismos é o servomotor, ou simplesmente servo. Como funciona este tipo de dispositivo e quais são os seus circuitos básicos é o que veremos neste artigo.

O movimento suave de um braço de robô até uma posição, ou ainda o deslocamento de uma parte móvel de uma máquina até o local exato desejado não precisa necessariamente ser feito com a ajuda de motores de passo ou outros dispositivos sofisticados.

A solução simples representada pelo servo já é conhecida há muito tempo pelos praticantes de rádio-controle, utilizando dispositivos denominados servos para movimentar com precisão lemes e flaps de barcos e aeronaves. A simplicidade de tais dispositivos torna-os ideais para o controle de automatismos e robôs.

Neste artigo analisaremos o princípio de funcionamento e como podem ser usados os servos.

O SERVO BÁSICO

O tipo mais comum de servo empregado em controle remoto é o exemplificado na figura 1, que contém em seu interior um circuito de controle e um pequeno motor com redução que movimenta uma alavanca.

A partir de um sinal de entrada (uma tensão) aplicado à entrada deste dispositivo podemos movimentar o braço até uma posição determinada de modo proporcional.

Por exemplo, se variarmos a tensão de 0 a 6 V, o braço tem seu ângulo

de movimentação variado entre 0 e 90 graus, conforme mostra a figura 2. Isso significa que podemos usar este dispositivo para colocar na posição desejada um leme, um flap ou ainda uma roda de direção simplesmente emitindo um sinal que corresponde à

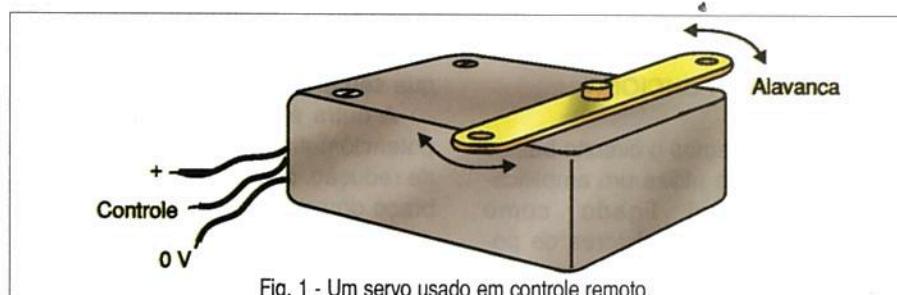


Fig. 1 - Um servo usado em controle remoto.

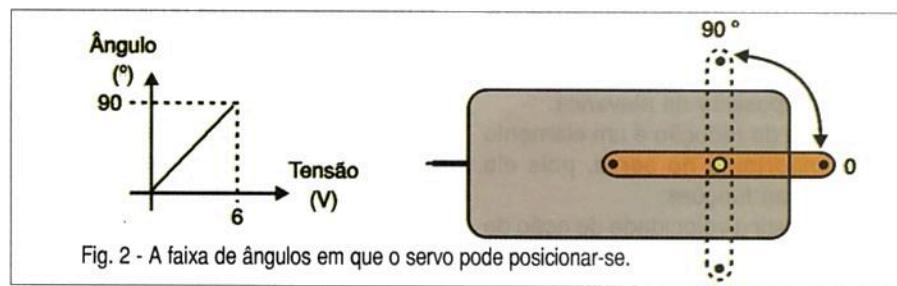


Fig. 2 - A faixa de ângulos em que o servo pode posicionar-se.

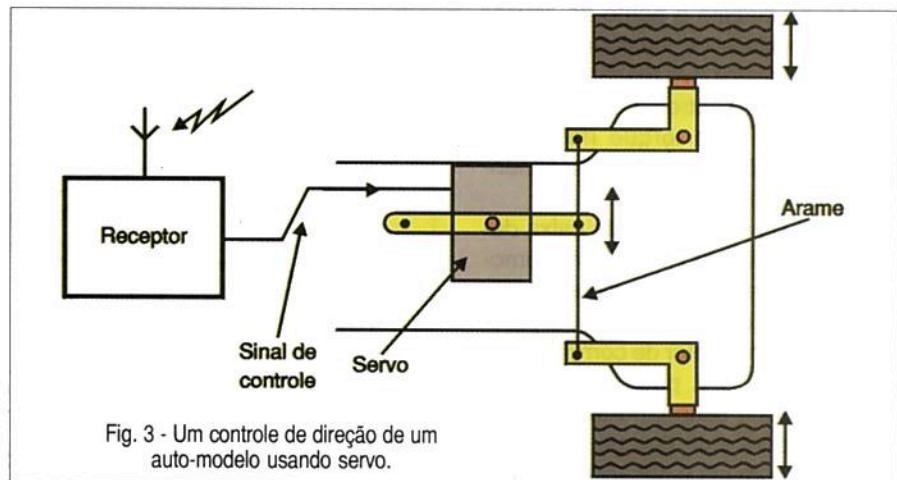


Fig. 3 - Um controle de direção de um auto-modelo usando servo.

posição desejada, observe a figura 3. Para os adeptos de Robótica e Mecatrônica esta possibilidade é fantástica, pois basta, por exemplo, ligar na saída de um PC um conversor analógico digital (A/D) como o ilustrado na figura 4, e através de software posicionar a alavanca do servo para qualquer ângulo desejado.

Pode-se utilizar os canais da porta paralela para enviar a posição desejada e também, num sistema de multiplexação, controlar mais de um servo.

Um conjunto deles pode ser usado para controlar um braço de robô ou qualquer outro automatismo, conforme se vê na figura 5.

Mas, para fazer tudo isso é interessante começar analisando o princípio de funcionamento dos servos, porque a partir desse princípio é possível até construir o próprio dispositivo com uma potência maior do que a disponível na maioria dos modelos comerciais.

COMO FUNCIONA

Na figura 6 temos o circuito básico de um servo que utiliza um amplificador operacional ligado como comparador, dois transistores de potência e um motor de corrente contínua acoplado a uma caixa de redução.

No eixo da caixa de redução temos acoplado um potenciômetro de realimentação, que funciona como um sensor de posição da alavanca.

A caixa de redução é um elemento muito importante no servo, pois ela tem diversas funções:

a) Reduzir a velocidade de ação de modo que o potenciômetro acoplado não envie variações de posição muito rápidas ao circuito a ponto de causar sua instabilidade de funcionamento, e do próprio dispositivo mecânico externo que vai ser controlado.

b) Aumentar o torque (força) de modo que a alavança possa movimentar pesos maiores.

A taxa de redução desta caixa depende da aplicação. A Saber Promoções vende uma caixa de redução com taxa elevada de redução que, a partir de um pequeno motor de corrente contínua de 3 ou 6 V, pode movimentar grandes pesos sendo, portanto, recomendada para este tipo de aplicação (figura 7). Com ela é possível elaborar

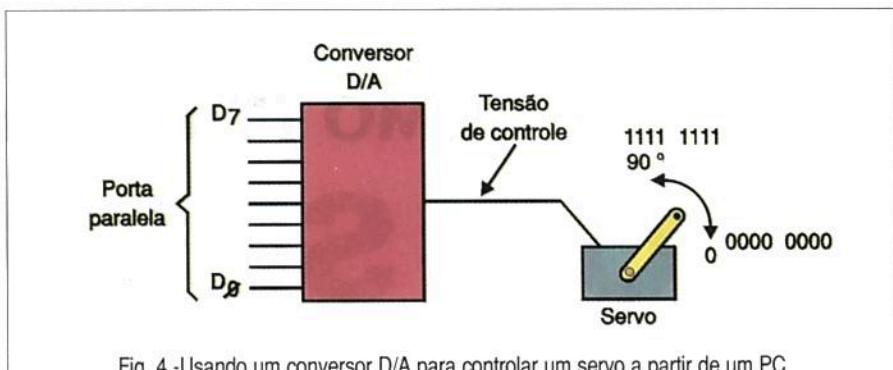


Fig. 4 - Usando um conversor D/A para controlar um servo a partir de um PC.

bons servos para aplicações em Robótica e Mecatrônica.

O funcionamento do circuito é simples de entender.

Quando ligamos a alimentação do circuito (observe que a fonte de alimentação deve ser simétrica) na entrada do comparador de tensões, que é o amplificador operacional, aparecem duas tensões.

Uma delas é a tensão aplicada por um potenciômetro de controle externo ou de um circuito que envia ao servo a informação sobre a posição em que seu braço deve ser levado.

A outra é a tensão aplicada pelo potenciômetro sensor, que é maior do que a aplicada pelo comando, indicando que o braço está além da posição desejada, o comparador envia um sinal que faz com que o transistor Q₁ conduza o braço e o motor gire no sentido de trazer de volta à posição desejada.

Se a tensão aplicada pelo potenciômetro sensor for menor do que a aplicada pelo comando, o comparador envia um sinal que faz com que o transistor Q₂ conduza o braço e o motor gire no sentido de trazer de volta à posição desejada.

O ganho do comparador deve ser tal que, quando o potenciômetro chegar perto da posição desejada, a tensão caia rapidamente e o motor pare.

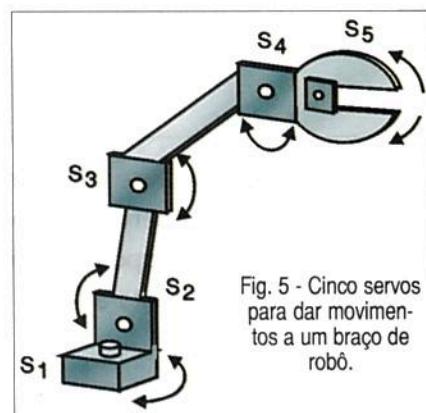


Fig. 5 - Cinco servos para dar movimentos a um braço de robô.

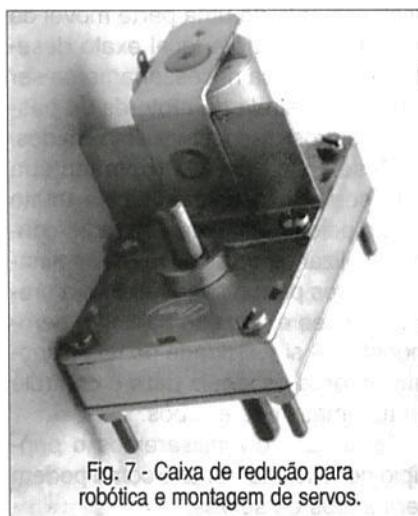


Fig. 7 - Caixa de redução para robótica e montagem de servos.

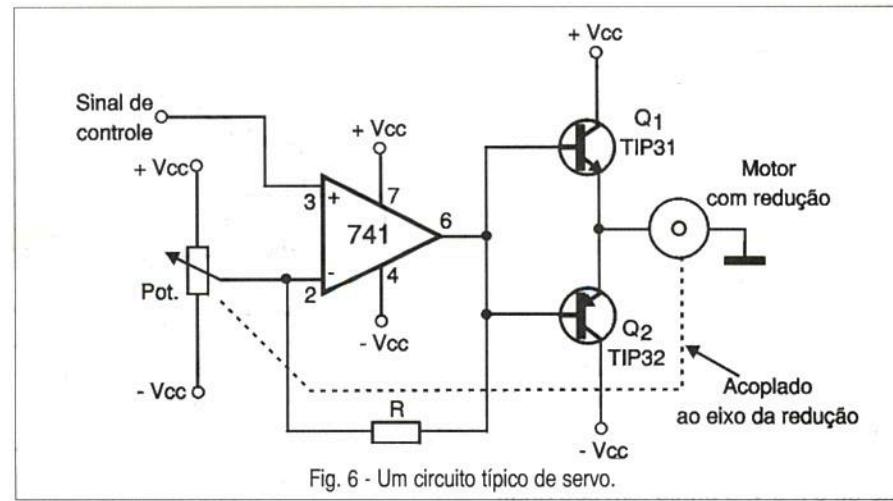


Fig. 6 - Um circuito típico de servo.

Se o potenciômetro sensor, por outro lado, enviar um sinal que corresponda a uma tensão que “diga” ao comparador que o braço está antes da posição desejada, a saída do comparador será invertida e o transistor Q_2 é que vai conduzir avançando o braço até onde se queira.

Se o ganho for muito alto, poderá ocorrer uma oscilação, já que o circuito e o motor têm certa inércia, e o motor passará então da posição original devendo voltar conforme mostra a figura 8. O motor inverte a rotação e isso pode ocorrer diversas vezes.

No projeto de um servo é muito importante dotar o circuito de recursos de amortecimento rápido e de ganho do operacional para que esta oscilação não ocorra.

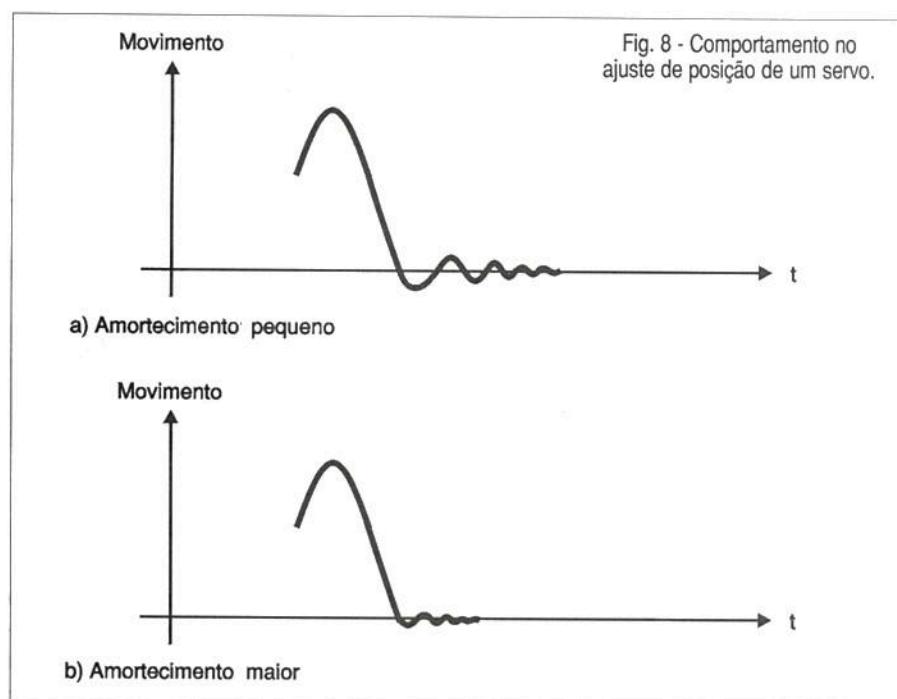
Quando o comando de posição do servo é mudado (o potenciômetro de controle é movimentado ou a tensão de controle muda), o comparador percebe imediatamente a diferença entre a tensão enviada pelo potenciômetro sensor e esta, e trata de fazer a correção com a condução de Q_1 ou Q_2 , conforme o caso.

Veja que o processo é muito simples e não envolve dispositivos móveis como chaves ou relés.

CIRCUITO PRÁTICO

Para um pequeno motor de corrente contínua de até 12 V com corrente de até 1 ampère, é simples projetar um circuito de servo, lembrando que a caixa de redução é importante neste caso.

Na figura 9 temos um circuito prático que pode ser adaptado com facilidade para aplicações didáticas e ex-



perimentais em Robótica e Mecatrônica.

O ganho do amplificador operacional é determinado pelo resistor de realimentação entre a saída e a entrada inversora (pino 2). Este resistor pode ter valores entre 0 (ganho unitário) e 1 M Ω . O uso de um potenciômetro de 1 M Ω pode ser interessante para aplicações experimentais de modo a se ajustar o funcionamento para o ponto desejado. Depois disso, pode-se trocar o valor de resistência ajustado por um resistor fixo.

O capacitor de entrada também pode ser alterado de acordo com a aplicação. Este componente determina a inércia do circuito e depende da aplicação.

A combinação da realimentação com o capacitor vão determinar a oscilação final que o braço de comando

terá quando alcançar uma determinada posição.

A sensibilidade deste circuito é excelente, o que permite usar não só um potenciômetro de controle na entrada, como sinais de diversos outros tipos de circuitos.

Um deles é apresentado na figura 10 e consiste no uso de um LDR.

Com este tipo de sensor óptico pode-se usar um cartão com uma fenda para determinar a posição do servo, sendo o cartão acoplado em dispositivos mecânicos. O uso de uma lente convergente diante do sensor permite que o sistema seja usado como um “olho” de robô conseguindo determinar ações em função de pontos de uma imagem detectada.

Por exemplo, se o sensor for colocado diante de um robô, ele pode controlar a sua aproximação até um local, de modo que ele pare exatamente onde exista um determinado nível de iluminação.

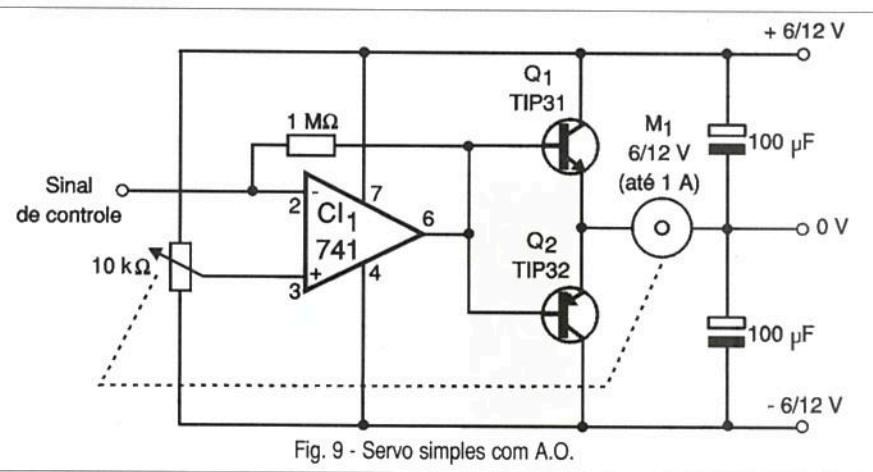
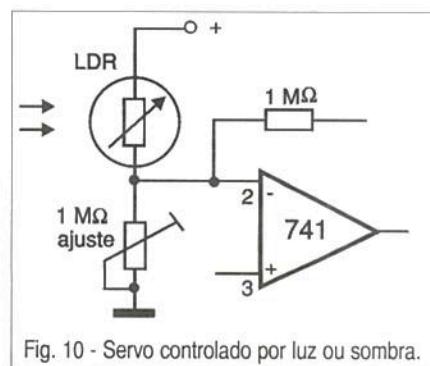


Fig. 9 - Servo simples com A.O.

**RÁDIO COMUNITÁRIA
E
PROFISSIONAL**

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

EQUIPAMENTOS HOMOLOGADOS PELA ANATEL

SP5050

50Watts

SP5025

25Watts

Transmissores de FM

GANHE DINHEIRO!

GRAVANDO E VENDENDO AS ESPERAS
TELEFÔNICAS PERSONALIZADAS

LOOP RECORD



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

LIGUE AGORA MESMO PARA A



Teletronix
equipamentos eletrônicos

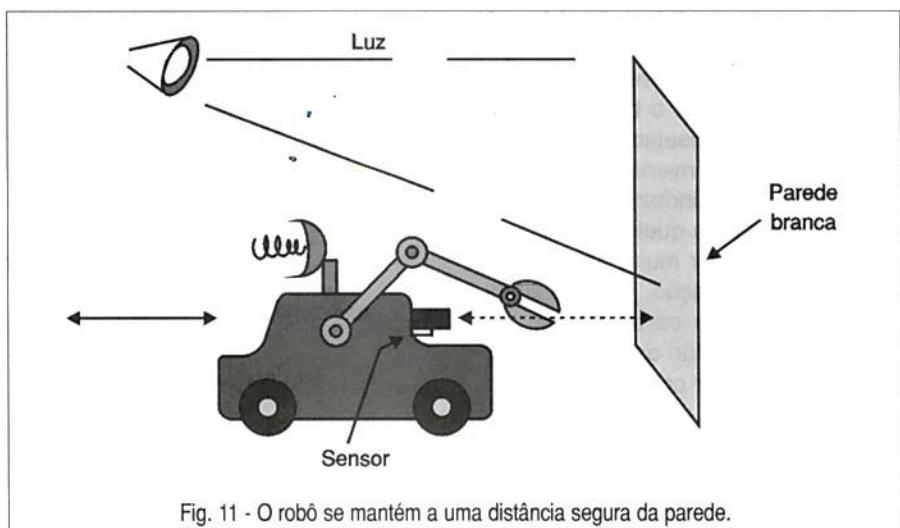
E OBTENHA MAIORES INFORMAÇÕES

FONE / FAX :

0 (XX) 35 471 1071
PRAÇA DA PIRÂMIDE, 175
SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG
VISITE-NOS NA INTERNET :

www.teletronix.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1030



Na figura 11 ilustramos isso: o robô se aproxima de uma parede branca iluminada somente até uma distância em que o nível de luz captado seja aquele ajustado previamente no circuito.

Se o robô se aproximar demais, o servo "inverte" sua rotação e o robô volta, ou é posicionado de modo a ficar mais longe.

Observe que não só potenciômetros comuns podem ser adaptados ao eixo da caixa de redução, mas também os tipos multivoltas, dependendo da aplicação.

Outra aplicação é a indicada na figura 12 em que temos um conversor analógico digital que permite controlar o nosso circuito de exemplo, a partir de um computador usando a porta paralela.

Neste circuito, geram-se tensões de 0 a 6 V em 256 passos de modo a termos 256 posições diferentes para o braço do servo, dadas pelos valores digitais de 0000 0000 a 1111 1111.

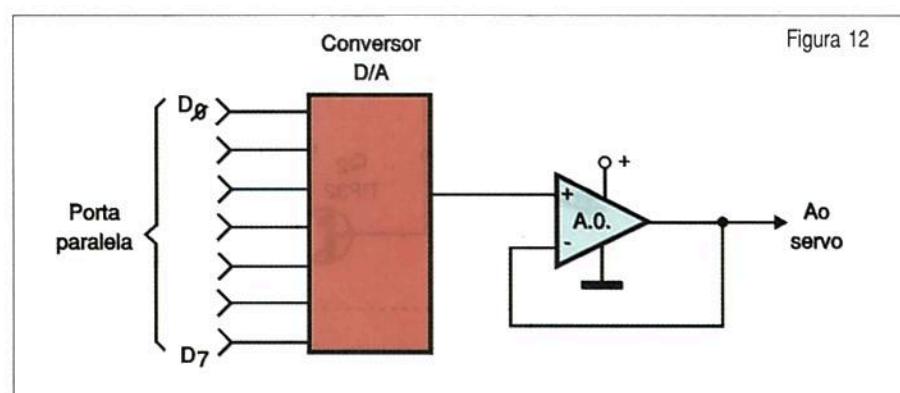
Programas em Basic ou em Delphi (veja nosso Curso) podem ser desenvolvidos facilmente para levar o servo a qualquer posição desejada dentro do

giro do potenciômetro de realimentação.

CONCLUSÃO

Como o leitor pode perceber, o acoplamento da parte eletrônica de um projeto de robô ou automação com a parte mecânica, fica sensivelmente simplificado com a ajuda dos servos.

E, para aqueles que gostam do assunto, existem duas possibilidades para se contar com servos: podem ser montados com certa facilidade, e até podem ser utilizados os tipos encontrados em casas especializadas em aeromodelos e carrinhos de controle remoto.





Cursos:

- Supletivo de 1º Grau
- Supletivo de 2º Grau
- Técnico em Transações Imobiliárias (Corretor de Imóveis)
- Técnico em Processamento de Dados
- Técnico em Eletrônica
- Técnico em Contabilidade
- Técnico em Secretariado

**Peça informações
grátis e sem compromisso**

**Instituto
Monitor**



PEÇA AGORA

Caixa Postal 2722 • CEP 01060-970 • São Paulo - SP
Rua dos Timbiras, 263 • Centro • São Paulo - SP
Fax: (11) 3224-8350
www.institutomonitor.com.br
e-mail: monitor@uol.com.br



Central de Atendimento:

(11) 220-7422

Muitas vantagens...

- ✓ Curso a Distância, não é preciso frequentar aulas;
- ✓ Você pode cursar apenas as disciplinas necessárias para conclusão dos seus estudos;
- ✓ Diploma reconhecido oficialmente, você pode continuar seus estudos ingressando em uma faculdade;
- ✓ Professores capacitados para auxiliá-lo sempre que precisar, por telefone, fax, correios ou pessoalmente na escola;
- ✓ Ensino individualizado: você pode se matricular em qualquer época do ano, **não temos férias**;
- ✓ Os cursos técnicos garantem direito ao exercício da profissão, de acordo com a legislação;
- ✓ Muito mais barato que o ensino tradicional: mensalidades acessíveis a qualquer pessoa, você não tem despesas com condução, lanche ou qualquer outra coisa;

Sim

Sr. Diretor: Solicito enviar-me gratuitamente, e sem nenhum compromisso, seu catálogo informativo sobre os cursos.

SE

Nome: _____

End.: _____ N° _____

Bairro: _____ Telefone: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Est.: _____

— CURSOS AUTORIZADOS —

STATION51

ESTAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE MICROCONTROLADORES 8051 E COMPATÍVEIS: PARTE II - DESCRIÇÃO DO SISTEMA E APLICAÇÃO - DISPLAY LCD

Autores: Prof. Elmo Dutra da Silveira Fº, Msc - CT Mecatrônica SENAI - Miguel dos Santos
e-mail: elmo@melbanet.com.br

3. APRESENTAÇÃO

Neste segundo artigo da série serão abordados o funcionamento da estação de trabalho e a aplicação de controle de displays de cristal líquido - LCDs. A estação de trabalho para o microcontrolador 8051 executa o programa enviado através do canal serial de um microcomputador IBM PC ou compatível. Para que isto ocorra possui dois modos de operação, modo Prog e modo Run, selecionáveis através de chave de 3 pólos x duas posições.

3.1. Modo Prog - neste modo o programa que está "rodando" na estação de trabalho é o monitor. Este programa fica "aguardando" a transmissão do programa desenvolvido pelo usuário. Quando começa a recepção, o sistema se encarrega de converter os *opcodes* (que estão em código ASCII) para o formato hexadecimal e alocar na memória de acordo com os endereços informados no arquivo hexintel. Após o término da recepção o sistema fica novamente aguardando a transmissão de um programa, caso o usuário queira transmitir novamente.

3.2 . Modo Run - neste modo fica bloqueada qualquer tentativa de gravação na memória de programa do usuário (RAM). O programa monitor é ignorado passando a ser executado somente o programa transmitido pelo usuário. Para a comutação dos modos de operação deve-se posicionar o interruptor de controle para que fique na posição do modo selecionado e presionar o interruptor de "reset". A comutação somente ocorrerá após presionar o "reset", o interruptor de modo somente seleciona a operação desejada. Uma vez selecionado um deter-

minado modo, sempre que for pressionado o "reset" este ocorrerá no modo selecionado.

4. DESCRIÇÃO DE CADA BLOCO

Para uma melhor compreensão deste capítulo, é interessante que se acompanhe o diagrama esquemático (figura 1).

4.1. Regulador de tensão - responsável pela alimentação de todos os dispositivos da estação de trabalho. Mantém a tensão estabilizada em 5 volts através de um regulador de tensão do tipo 7805 (CI 8).

Associado a ele estão os capacitores C_{11} e C_{12} para desacoplamento. O diodo D_2 evita inversão de polaridade da fonte de alimentação. Um led D_3 monitora a entrada de tensão não regulada (9 a 18 volts). É aconselhável o uso de pequeno dissipador no 7805 para evitar superaquecimento em uso prolongado.

4.2. Microcontrolador - É constituído pelo microcontrolador 80C31 (CI₁), responsável por todo o processamento do sistema tanto no modo Prog quanto no modo Run. Está configurado para trabalhar com um cristal oscilador de 12 MHz. A montagem do oscilador é típica para este microcontrolador sendo constituída do cristal XTAL1 e dos capacitores C_1 e C_2 . Associado ao microcontrolador está o latch 74HC373 (CI₂) responsável pela multiplexação do barramento de dados e endereços.

4.3. Memórias EPROM e RAM - a memória EPROM é do tipo 2764 (CI₃) de 8 Kbytes. Armazena o programa monitor e é acessada somente quando o modo Prog está selecionado. A

memória RAM é do tipo 62C64 (CI₄) com capacidade para armazenamento de 8 Kbytes. Esta memória armazena o programa enviado pelo microcomputador.

Quando está selecionado o modo Prog comporta-se como uma memória de dados, podendo ser escrita a qualquer momento. No modo Run passa a ser a memória de programa, sendo completamente desabilitada a possibilidade de escrita em qualquer endereço.

4.4. Conversor RS-232/TTL - é constituído pelo circuito integrado MAX 232 (CI₅) específico para esta função. Converte os níveis de tensão da norma RS-232 para níveis lógicos TTL para que os dados possam ser interpretados pelo microcontrolador (bidirecionais).

4.5. Reset e lógica de controle - este bloco é o coração do sistema, responsável pelo controle do acesso às memórias e acionamento do *reset*. É composto pelos circuitos integrados 74HC32 (CI₆), 74HC02 (CI₇) e componentes discretos. Duas portas lógicas NOR (CI₈) formam um *flip-flop* que possui as entradas "congeladas" em nível zero através dos resistores R_1 e R_2 garantindo que não haja comutação indevida.

A saída Q fornece o sinal de controle para as outras portas lógicas. Quando Q é igual a zero, o sistema está no modo Prog. Quando igual a 1 está no modo Run.

O interruptor S_3 seleciona os modos de operação direcionando o interruptor S_4 (RESET) para as entradas RESET (pino 3) ou SET (pino 2) do *flip-flop*. Em paralelo com o interruptor S_4 está um capacitor responsável pelo reset por "power-on" do dispositivo.

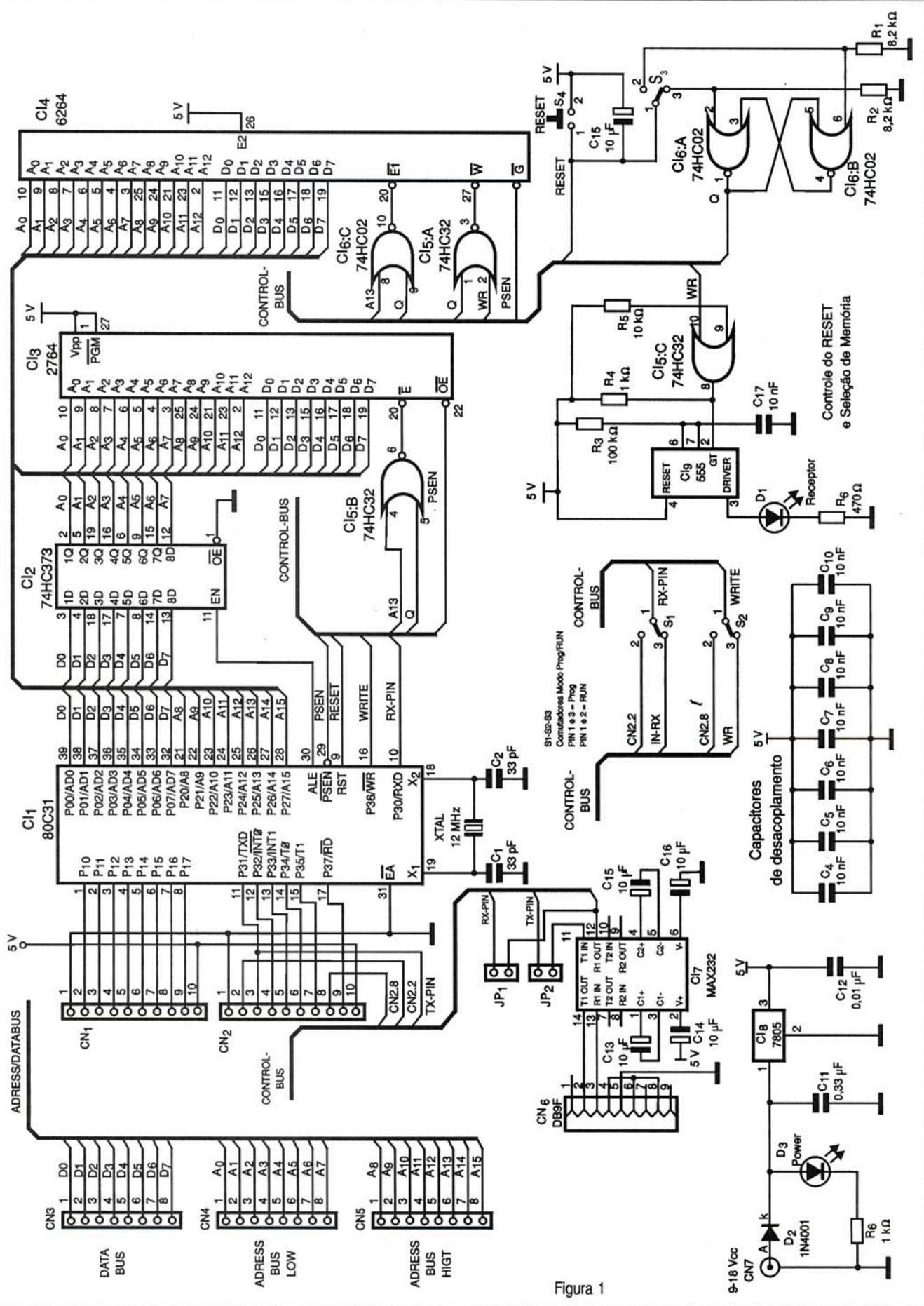


Figura 1

O pino 1 de S₃ está também ligado no pino de reset do microcontrolador.

O acesso à memória EPROM é controlado por uma porta OU (Cl₅). Quando Q é igual a zero, seu acesso depende somente do bit de endereço A13 e do PSEN do microcontrolador. Quando Q é igual a 1 seu acesso fica completamente bloqueado. O acesso à memória RAM é controlado por uma porta NOR (Cl 6). Quando Q é igual a zero é necessário que o bit de endereço A13 seja igual a um para que aconteça qualquer operação nesta memória. Quando Q estiver em nível alto a memória RAM é acessada em toda a sua extensão. Uma porta OU (Cl₅) controla o acesso à escrita. Quando Q é igual a zero a escrita está habilitada, e quando Q for 1 a escrita está inibida.

4.6. Outros dispositivos - associado ao sistema está um LED indicador de recepção (D₁), que é acionado pelo monoestável constituído por Cl₉ (555), R₄, R₃ e C₁₃. O resistor R₃ é o limitador de corrente do LED. O monoestável é disparado sempre que for ativado o sinal de escrita (WR) na entrada da memória RAM. Esta configuração foi utilizada para um melhor aproveitamento das linhas de controle durante a execução do programa monitor considerando que um dos objetivos é deixar o microcontrolador totalmente disponível para o usuário com a menor interferência possível. Os capacitores C₄ a C₁₃ são para desacoplamento dos circuitos integrados (alimentação). Os interruptores S₁ e S₂ comutam as linhas P3.0 e P3.6 para o sistema monitor ou para o usuário (dependendo do modo de operação). Para expansões, é possível acessar o barramento de dados e endereços, além de sinais de controle.

OPERAÇÃO

Conecte uma fonte de alimentação que tenha como tensão de saída 9 a 18 Vcc na entrada de alimentação da STATION 51. Conecte o cabo para a comunicação serial na STATION 51 e no microcomputador (COM2). Codifique um programa em linguagem de montagem (Assembly) ou linguagem "C" para os microcontroladores de 8 bits 8031/8051, de acordo com o

Lista de componentes

Circuitos integrados:

Cl₁ - 80C31
Cl₂ - 74HC373
Cl₃ - 2764 (ou 27C64) gravado sistema operacional
Cl₄ - 6264
Cl₅ - 74HC32 (não pode ser LS)
Cl₆ - 74HC02 (não pode ser LS)
Cl₇ - MAX 232C
Cl₈ - 7805
Cl₉ - 555

Diodos:

D₁ - LED comum verde
D₂ - 1N4001 ou equivalente
D₃ - LED comum vermelho

Capacitores:

C₁, C₂ - 33 pF disco
C₃, C₁₃, C₁₄, C₁₅, C₁₆ - 10 µF/16 V (eletrolítico)
C₄, C₅, C₆, C₇, C₈, C₉, C₁₀, C₁₁, C₁₂ - 10 nF disco
C₁₇ - 100 nF disco

Resistores:

R ₁ , R ₂ - 8,2 kΩ	R ₃ - 100 kΩ
R ₄ - 1 kΩ	R ₅ - 10 kΩ
R ₆ - 470 Ω	

Diversos:

CN₁, CN₂, CN₃, CN₄, CN₅ - Barras de pinos
CN₆ - DB9F (conector DB9 fêmea p/ placa)
CN₇ - Conector p/jack de fonte de alimentação (c/furo no meio)
XTAL - cristal de 12MHz (ou 11,0592 MHz). A gravação da EPROM depende do clock.
S₁, S₂, S₃ - chave inversora tripla (3 pólos X 2 posições) - ref.17301
S₄ - Interruptor de pressão NA - Reset
Soquetes para os circuitos integrados
Conector DB25F e DB9M para confecção do cabo
Cabo manga de 8 vias

Cabo de comunicação serial

DB25F (fêmea)	Ligar PC	DB9M (macho)
pino		pino
8	DCD	1
3	RX	2
2	TX	3
20	DTR	4
7	GND	5
6	DSR	6
4	RTS	7
5	CTS	8

Obs.: outras linhas não são necessárias para o funcionamento da STATION51.

software montador (AVMAC51, ASM51 ou outros, disponíveis para download via Internet). Obtenha um arquivo em formato Hexa Intel (.HEX), através da utilização de um programa montador compatível. Verifique se a chave comutadora está na posição PROG.

Após, pressione o interruptor de reset.

Envie o arquivo em formato Hexa Intel através do utilitário SENDAT.EXE (disponível para download pela Internet), digitando SENDAT filename.hex (onde filename é o nome de seu arquivo). Se o leitor desejar configurar a COM1 como porta de envio, deve utilizar o executável SEND.EXE, configurando para COM1. A recepção é sinalizada pelo LED da STATION 51 que faz o check de transmissão.

Coloque a chave comutadora no modo RUN. Pressione o interruptor de RESET e o seu programa será executado. Para que o seu programa seja reinicializado, basta pressionar o interruptor de reset.

Para enviar outro programa, verifique se o comutador de modo está na posição PROG. Depois, pressione o interruptor de reset e transmita o programa. Se o programa possuir mais que 8 Kbytes você será alertado, e se houver falha na recepção o LED da STATION 51 ficará piscando em intervalos curtos, ininterruptamente, após a recepção.

Quando for pressionado o interruptor de reset, tanto no modo PROG quanto no modo RUN, ocorrerá um reset real do microcontrolador 8031, devendo o usuário estar ciente das características do mesmo.

O acesso aos pinos do 8031 é direto, sendo necessária a colocação de drivers ou isoladores adequados à aplicação projetada.

Após a recepção do programa, o LED piscará uma vez rapidamente indicando que não houve problema.

Mas se continuar piscando ininterruptamente, pressione o reset e transmita novamente o programa. Durante a recepção do programa o LED fica oscilando, o check acima mencionado ocorre após o final da transmissão.

Através da placa de expansões é possível ligar 8 Leds (com driver), teclado telefônico e display LCD.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que ocorra um bom funcionamento da STATION 51, os passos referentes à operação do mesmo devem ser seguidos à risca.

O programa que está na memória RAM será perdido após ser desligada a alimentação. Se for colocada uma memória RAM com pilha, pode-se usar a STATION 51 como protótipo do projeto em desenvolvimento para aplicações profissionais, pois neste caso o programa não será perdido após ser desligada a alimentação, sendo inicializado automaticamente sempre que for alimentado, se a chave de modo estiver em RUN.

Aplicação II - Acionamento e programação de Displays de Cristal Líquido - LCDs

Um display é um dispositivo que tem por finalidade apresentar uma informação de maneira que possa ser lida pelo operador. Junto com o teclado forma a "interface homem - máquina, ou IHM", importante para a operação / programação de sistemas microcontrolados.

Existem displays que apresentam números (numéricos), letras (alfa-numéricos) e gráficos.

O display mais utilizado é o de sete segmentos, formado por matriz de LEDs.

A figura 2 ilustra alguns tipos de display.

Quando é necessário o uso de muitos displays para visualização de variáveis do sistema, torna-se mais complexa a utilização de displays de 7 segmentos, além do fato de que certos caracteres não podem ser representados pela baixa resolução. Neste caso, justifica-se a utilização dos displays de cristal líquido.

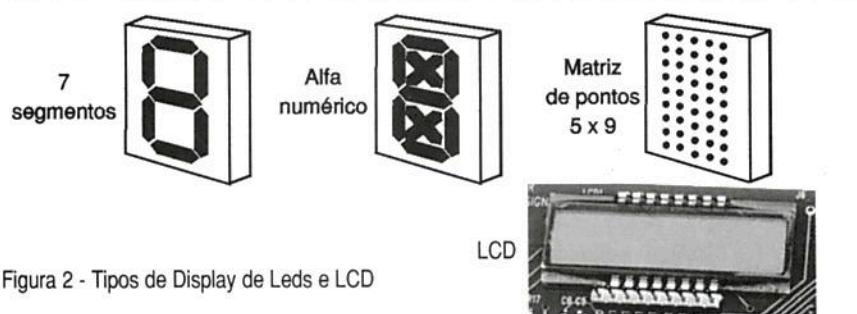


Figura 2 - Tipos de Display de Leds e LCD

Figura 3 - Posições de memória de LCD 16X2

Caracter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF

Este display não "acende" quando excitado. Eletrodos transparentes, ao serem excitados eletricamente pelo sinal do circuito, fazem com que o líquido com que ele está em contato torne-se opaco. Desta forma, o fundo branco do material deixa de ser visto, aparecendo em seu lugar uma região preta.

As regiões formam os segmentos, e conforme sua combinação temos o aparecimento de dígitos ou caracteres gráficos.

Para isto, são necessários circuitos de excitação especiais que já vêm embutidos nos próprios chips LCDs. Uma vantagem dos displays LCDs é o baixo consumo.

Existem muitos displays LCDs no mercado, os modelos mais comuns disponíveis em vários fabricantes permitem configurações desde 8 caracteres em uma linha (8X1) até 40 caracteres e quatro linhas (40X4). O modelo mais comum é o de 16 caracteres e duas linhas (16X2 - mostrado na figura acima). Neste tipo de display temos basicamente que colocar o código ASCII do caractere em uma posição de memória do chip, e atender a instruções e o "timing" do fabricante.

A figura 3 mostra as posições de memória de cada caractere 2X16.

A ligação de hardware do LCD necessita de 14 pinos: 8 bits para dados e instruções e dois de controle : EN (enable) e RS (dado ou caractere e instrução).

O pino RW não é utilizado na STATION51 para simplificar o software e o sistema de controle. Os outros são aterrados (conforme esquemático na

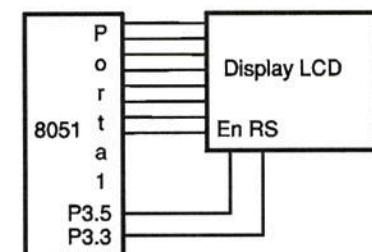


Figura 4 - Hardware aplicativo

edição anterior). A figura 4 ilustra o hardware aplicativo.

Sendo assim, colocando-se o código ASCII 41 hexadecimal na posição 80h aparecerá a letra "A" maiúscula na primeira posição (primeira linha da primeira coluna).

O código 30h na posição C5h coloca o número "0" na quinta posição da segunda linha, e assim por diante. A tabela 1 ilustra o código ASCII utilizado na formatação de qualquer caractere gráfico.

Para escrita de LCDs devemos seguir os seguintes passos: declarar os *equals* (EQUs) com os bits de dados/ instrução (Porta1), RS e EN (P3.2 e P3.5, Porta3); configurar o display com as instruções de tipo de matriz, cursor inativo, e limpar display; posicionar o cursor (posições referidas acima), buscar o endereço inicial da mensagem e escrever cada caractere nesta sequência até concluir a tabela.

Note que deve ser respeitado o "timing" que o fabricante exige em cada etapa.

O pino EN serve para habilitar a operação, e o pino RS serve para definir se é dado ou caractere (1) ou instrução (0). A rotina aplicativa LCDPORT.ASM ilustra uma rotina que mostra a palavra "STATION51" na primeira linha do display LCD 16X2. Informações adicionais, download Internet: www.malbanet.com.br/professorelmo.

No próximo artigo da série serão abordados conversores A/D e D/A, motores de passo e CC, interfaces de controle e aplicações.

CÓDIGO FONTE

```

; LCDPORT.ASM - Rotina "STATION51" no LCD
; Autores: Prof. Elmo Dutra da Silveira Filho e Miguel
; dos Santos
; Montador utilizado: AVMAC51 - diretivas próprias
; comentários são antecedidos por ;
    defseg lcdp, class=code, start=0 ;diretivas
do AVMAC51

        seg lcdp ; dependendo do
montador são opcionais
*****
; Declaração de equ's - baseadas no hardware
; STATION51
*****
SAIDA equ p1 ;saída de dados/instruções
RS equ p3.2 ;controle de dado/instrução
EN equ p3.5 ;habilitação do display
time1 equ 0
*****
; Segmento principal
*****
main: call configura ;configura o display
    mov a,#80h ;posição do cursor
    call INST ;posiciona o cursor
    mov dptr,#msg1 ;busca endereço
inicial da mensagem
    call LCD ;exibe mensagem no display
    jmp $ ;retenção do programa
:pula para ele mesmo
*****
; Segmento de subrotinas
*****
; Transfere instrução previamente carregada no
; acumulador p/display
*****
INST: mov SAIDA,a ;transfere para a saída a
        ; instrução
    clr RS ;seleciona instrução
    setb EN ;habilita display
    call delay ;aguarda
    mov a,0 ;finaliza operação
    ret
*****
; Transfere dado previamente carregado no acu-
mulador p/display
*****
DADO:    mov SAIDA,a ;transfere para
        ;a saída o dado
    setb RS ;seleciona dado
    setb EN ;habilita display
    call delay ;aguarda
    clr EN ;finaliza operação
    ret
*****
; Configura o display
*****
configura: mov a,#38h ;subrotina de
        ; configuração do lcd
        ; tipo de LCD, matriz 8X5 dots
    call INST ;(verificar
        ; manual e alterar conforme o tipo)
    mov a,#06h
    call INST
    mov a,#0eh ;cursor inativo
    call INST
    mov a,#01h ;limpa display
    call INST
    ret

```

	4 bits sup.	0	1	2	3	4	5	6	7	A	B	C	D	E	F
	4 bits Inf.	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111	
0	xxxx0000	CG RAM (1)			3	0	P	>	P	9	3	0	P		
1	xxxx0001	(2)	.	1	A	0	3	9	0	7	7	4	3	9	
2	xxxx0010	(3)	2	8	R	8	9	0	7	4	3	9			
3	xxxx0011	(4)	3	0	S	0	C	S	1	7	6	0			
4	xxxx0100	(5)	4	D	T	a	t	c	1	7	6	0			
5	xxxx0101	(6)	5	S	E	U	7	0	1	7	1	0			
6	xxxx0110	(7)	6	0	P	U	V	9	0	7	3	0			
7	xxxx0111	(8)	7	6	W	7	7	3	0						
8	xxxx1000	(1)	8	0	H	A	R	0	7	1	0				
9	xxxx1001	(2)	9	I	V	i	9	0	7	1	0				
A	xxxx1010	(3)	J	Z	3	2	0	N	1	7	1	0			
B	xxxx1011	(4)	K	O	K	C	7	7	6	0					
C	xxxx1100	(5)	L	1	1	7	6	0							
D	xxxx1101	(6)	M	0	M	0	1	2	7	1	0				
E	xxxx1110	(7)	N	7	7	6	0	1	2	7	1	0			
F	xxxx1111	(8)	P	O	L	E	9	0	7	1	0				

Tabela 1: Códigos ASCII para caracteres gráficos em LCDs

```

*****
; Busca mensagem e escreve no display
*****
LCD:    mov a,#0 ;zera o acc
        movc a, @a+dptr ;busca o dado a ser escrito
        jz fim ;se for zero fim de linha
        call DADO ;escreve dado no display
        inc dptr ;incrementa ponteiro
        jmp LCD ;busca próximo dado
fim:   ret
*****
; subrotina de delay
*****
delay:  mov time1,#0
        djnz time1,$
        ret
*****
; Area de definição de mensagens
*****
msg1:   db " STATION51 "
        db 0 ;quando chega a zero termina a mensagem
        end
*****
```

Programação Delphi para Eletrônica

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

Nesta lição voltaremos a abordar a comunicação serial entre o PC e um periférico - até o momento este periférico com o qual fizemos o PC se comunicar foi um segundo PC, sendo esta configuração um tanto quanto incomum, porém, como já mencionamos anteriormente, uma das mais versáteis, uma vez que flexibiliza todo o processo de desenvolvimento de um programa que utiliza comunicação serial, e também possibilita a implementação e teste de um protocolo, além da simulação do circuito externo via software, através do segundo PC. Contudo, nesta lição utilizaremos um periférico menos complexo, porém o mais usual na realidade: um microcontrolador. O desenvolvimento de um programa para microcontrolador não é uma tarefa rotineira para inúmeros usuários e mesmo profissionais da eletrônica, todavia ressaltamos mais uma vez a necessidade (e eis uma necessidade/oportunidade!) destes profissionais se atualizarem, dado que estes componentes vem tomando uma parcela cada vez maior do mundo da eletrônica, e com uma velocidade crescente. Esta consideração na verdade é simplesmente o ciclo evolutivo da eletrônica: o mundo exterior ao PC requer sensores e circuitos que facilitem o interfaceamento, o Delphi proporciona a parte visual desta interface, entretanto, requer um conhecimento básico dos circuitos mais 'inteligentes'

que estão diretamente ligados àquelas sensores e atuadores no sistema físico.

Desenvolveremos uma interface simples mas funcional, abordando também o ponto de vista de um protocolo para a comunicação, e apresentaremos um circuito proposto para a parte externa.

O projeto

Nesta lição, excepcionalmente, devido à abordagem dupla em termos de programação, não apresentaremos novos componentes, pois o projeto consiste em fazer um software em Delphi para rodar no PC, de forma que este programa acesse um circuito microcontrolado externo, enviando e recebendo dados do mesmo, enfim, interagindo ativamente no processo.

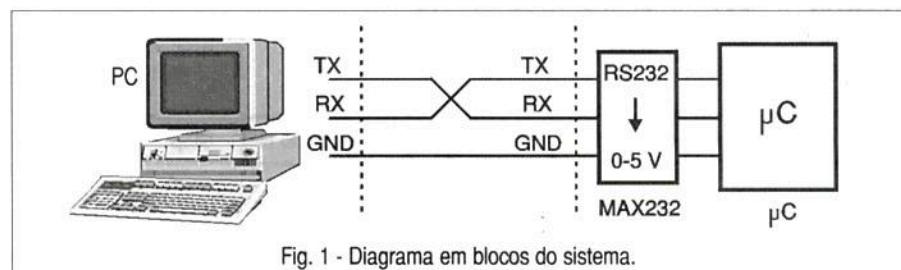
Até o momento, fizemos interfaces apenas entre dois PCs, não necessitando, portanto, de conversores entre os terminais, porém, neste projeto isto

será necessário, uma vez que os sinais do PC padrão RS232 operam com tensões (+/-12V) fora da faixa das tensões dos microcontroladores (usualmente 0 a 5V). Este problema é resolvido facilmente por um CI dedicado, MAX232, que apenas acrescido de 4 capacitores faz a conversão de até 4 sinais - necessitaremos apenas dois.

O Protocolo

O protocolo é uma parte fundamental na comunicação serial, pois define-se o *frame* e a lógica de interpretação dos bytes recebidos por qualquer dos terminais. Utilizaremos aqui uma estrutura de frame de comunicação simples, porém com alguma segurança embutida.

Ele consistirá de uma seqüência devidamente 'sinalizada' de bytes, começando por um byte que indica o início do frame, um segundo byte que indica o tipo de tarefa que se quer realizar, um conjunto de 1 a 5 bytes con-



tendo dados para a tarefa a ser realizada, e estes bytes de dados sendo precedidos de um byte que indica o nº dos bytes de dados. Caso a tarefa a ser realizada não necessite de nenhum parâmetro, envia-se 1 (um) byte de dado, de qualquer valor (adotaremos valor \$00) - a razão deste dado inútil é apenas tornar o procedimento de recepção genérico - contudo, o leitor mais experiente na programação de microcontroladores pode modificar este procedimento a fim de adequá-lo às suas próprias idéias e necessidades. Após os dados é enviado um byte que indica que os dados acabaram e, por fim, é enviado um byte de segurança para que haja uma certa garantia de que os bytes recebidos estão corretos, ou seja, não sofreram degradação por nenhum tipo de interferência. Este byte, o Check, funciona como um dígito verificador, e o procedimento adotado para seu cálculo foi o seguinte:

$$\text{Check} = \text{byte}(\text{Status} + N + \text{Dado1} + \dots + \text{DadoN})$$

Dessa forma, ele traz em si a combinação de vários bytes do frame em apenas um byte, e como ele é calculado inicialmente no terminal que enviou o frame, se por acaso um dos bytes que fazem parte dele, por exemplo, o Status, chegar no receptor com alguma alteração, o byte de Check recebido ao ser comparado com o Check calculado no receptor se diferenciará, indicando assim que houve erro na comunicação e, portanto, evita-se a execução de uma tarefa incorreta. Algo que não foi implementado, é que a

cada frame recebido por uma das extremidades do sistema, o receptor retorne um byte de confirmação ou de não confirmação (ACK/NAK), de forma que o emissor saiba se o frame chegou corretamente no receptor, ou se chegou com erro, devendo assim ser retransmitido até que o emissor do frame receba um ACK, isto é, a confirmação do receptor de que os dados foram recebidos com sucesso.

Assim, teremos os seguintes exemplos de possibilidades de frame:

- \$55 \$11 \$01 \$0F \$AA \$21

Significa que o circuito remoto deverá escrever o byte \$0F nos LEDs.

- \$55 \$11 \$04 \$81 \$42 \$24 \$18 \$AA \$15

Escrever o byte \$81 nos LEDs, gerar um atraso, escrever \$42, atraso, escrever \$24, atraso, escrever \$18 - ou seja, gerar um efeito de animação nas luzes.

- \$55 \$22 \$01 \$10 \$AA \$2B

Soar um beep com duração proporcional a \$10.

- \$55 \$33 \$01 \$00 \$AA \$34

O circuito deve ler o estado das chaves e enviar serialmente para o PC, obedecendo também o protocolo.

- \$55 \$44 \$01 \$00 \$AA \$45

O circuito deve ler as chaves e escrever o conteúdo delas na porta onde estão os LEDs.

- \$55 \$88 \$01 \$3C \$AA \$C5

Este é um exemplo de frame onde o circuito envia para o PC o estado das

chaves (\$3C), solicitado pelo PC através de um frame anterior de status igual a \$33.

O SOFTWARE EM DELPHI

O programa que desenvolveremos consiste em uma interface simples e direta, que se comunica serialmente com o sistema remoto obedecendo ao formato de frame definido.

Existe apenas uma janela, sem abas, e contém os seguintes controles, agrupados por funcionalidade: 4 botões (•LEDs •Beep •Chaves •CH>LEDs). Estes botões definem o tipo de interação que será feita:

- LEDs - Envia um frame contendo N (maxN=5) bytes de dados, ou seja, a seqüência de bytes a serem escritos nos LEDs, podendo gerar assim um efeito de animação nos mesmos.

- Chaves - Envia a solicitação do estado das 8 chaves e, ao receber o frame de resposta, mostra o byte de dados (o estado das chaves) nos 8 leds do radioGroup.

- Beep - Envia um frame cujo dado define o tempo que será acionado o buzzer no circuito remoto.

- CH>LEDs - Envia comando para que o microcontrolador leia o estado das chaves e escreva o byte resultante da leitura nos LEDs.

Como nos programas que desenvolvemos anteriormente, existem dois componentes Memo que exibem em formato hexadecimal os bytes enviados e recebidos pelo PC. E também, como finalidade já vista, um radioGroup com os componentes necessários para a configuração e conexão da porta serial.

O CIRCUITO

O circuito mostrado é um circuito padrão de microcontrolador com porta serial. Não é definido totalmente, pois prevê a possibilidade do leitor utilizar um dos vários tipos de microcontroladores que existem no mercado, tais como COP National, 80xx Intel, PICs, HCs Motorola, etc. O micro deve obedecer aos seguintes requisitos - comumente encontrados:

- possuir bloco UART
- mín. de 8 entradas
- mín. de 9 saídas

O SOFTWARE DE BAIXO NÍVEL

O programa desenvolvido em baixo nível (assembly) é um programa relativamente simples, e a leitura dos bytes na UART foi implementada utilizando o método de *pooling*, onde o programa fica em *loop* à espera dos bytes. Isto simplifica o software, uma vez que não requer tratamento via interrupções para o bloco serial.

Os dados recebidos são verificados quanto à integridade, quanto aos bytes fixos do frame e os bytes realmente importantes como informação são ‘salvos’ num vetor, de onde posteriormente são acessados para o devido tratamento. Na página seguinte são apresentados os fluxogramas do programa que deverá ser executado no microcontrolador. Estes fluxogramas podem ser facilmente implementados para as diversas famílias de micros existentes no mercado. A título de exemplo, é fornecida também a listagem da implementação em assembler COP8 dos fluxogramas citados.

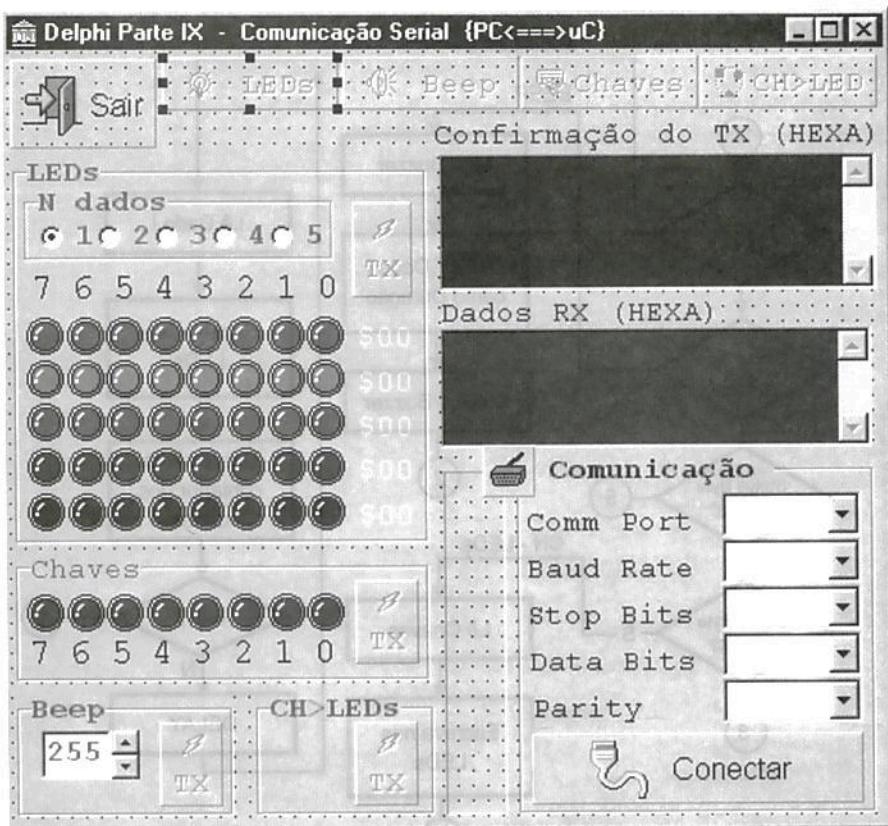


Fig. 3 - A janela em tempo de desenvolvimento.

O circuito mostra ainda o conversor de nível de tensão RS232 para TTL: o MAX232, também bastante comum.

Para a comunicação usaremos a interface serial do PC, necessitando apenas de 3 fios: GND, TX, e RX.

Pinagem dos Conectores DBs		
	DB9	DB25
TX	3	2
RX	2	3
GND	5	7

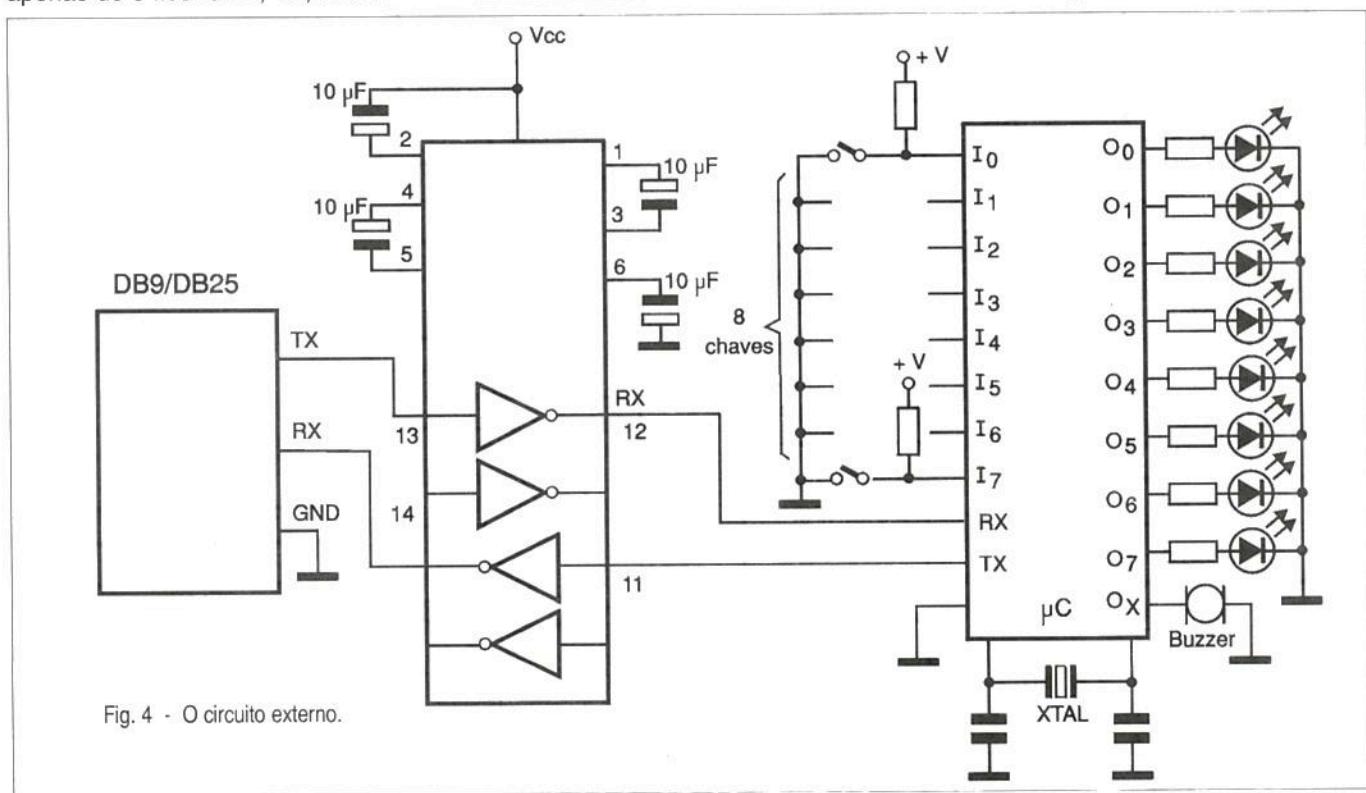
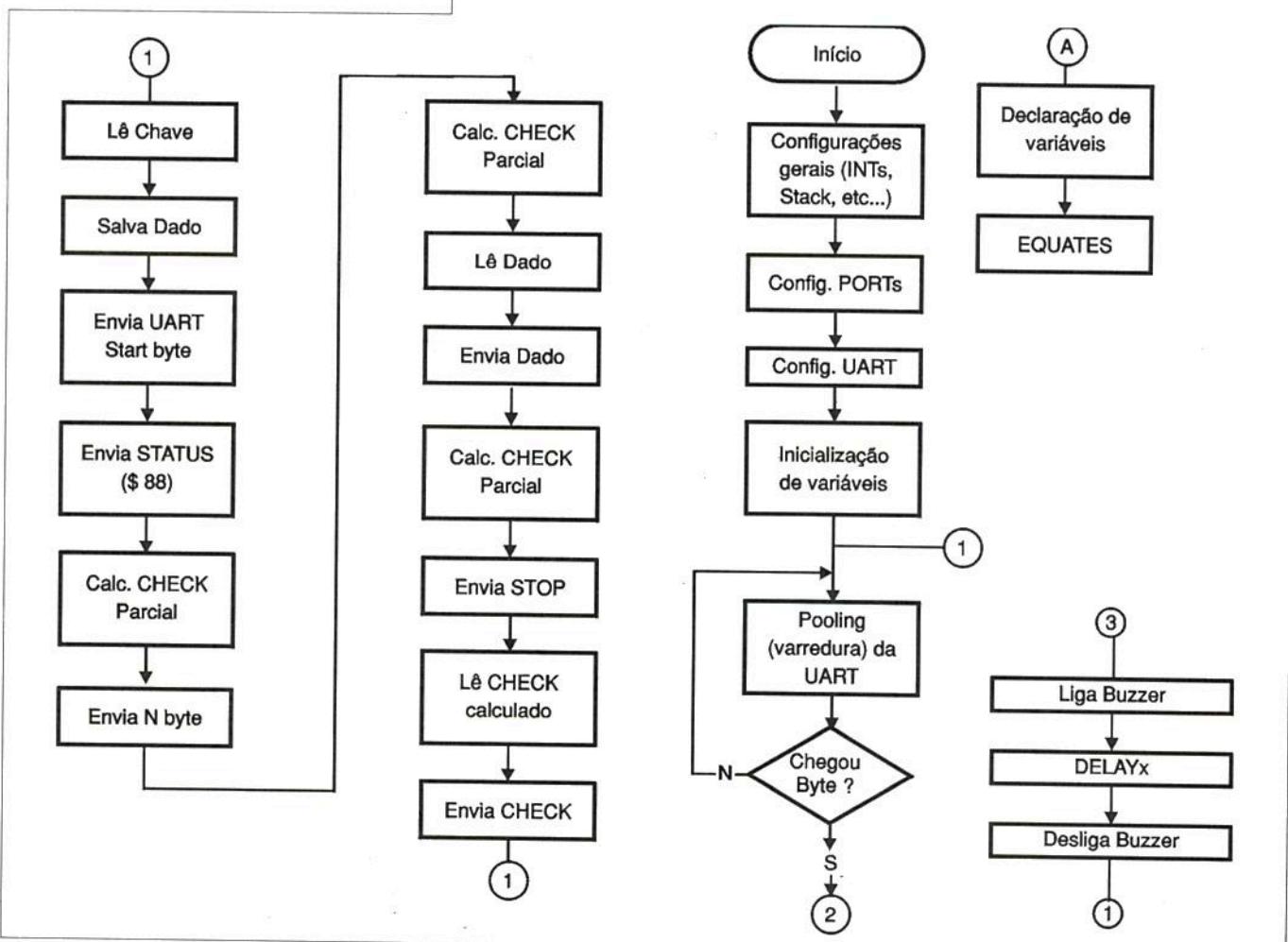
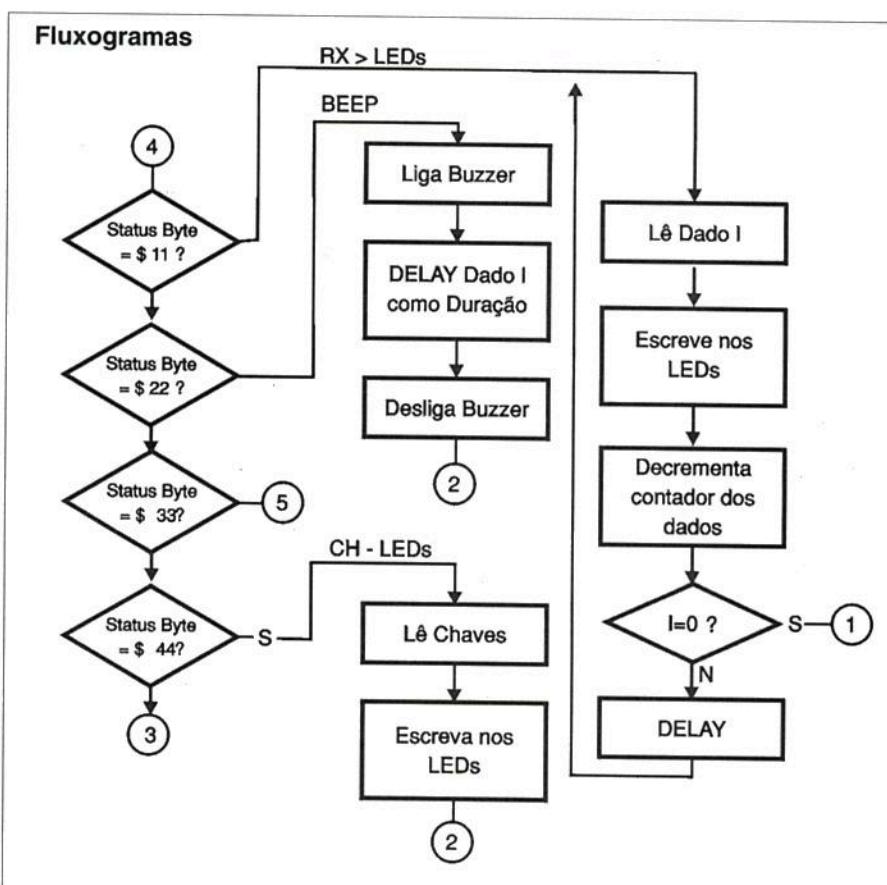
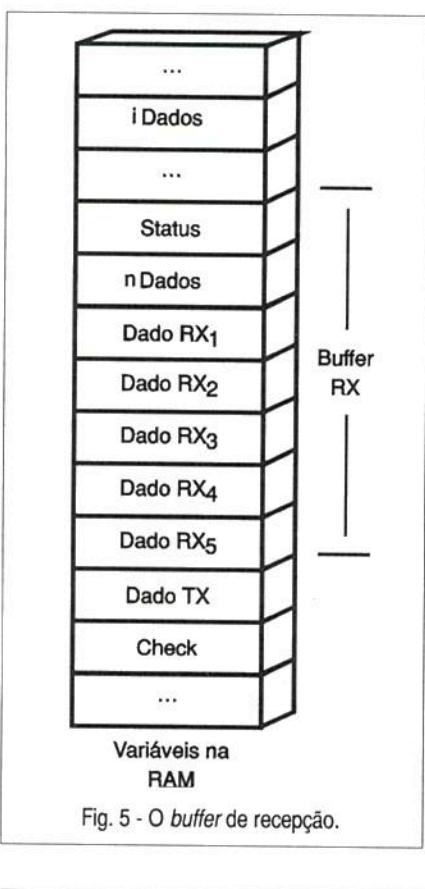


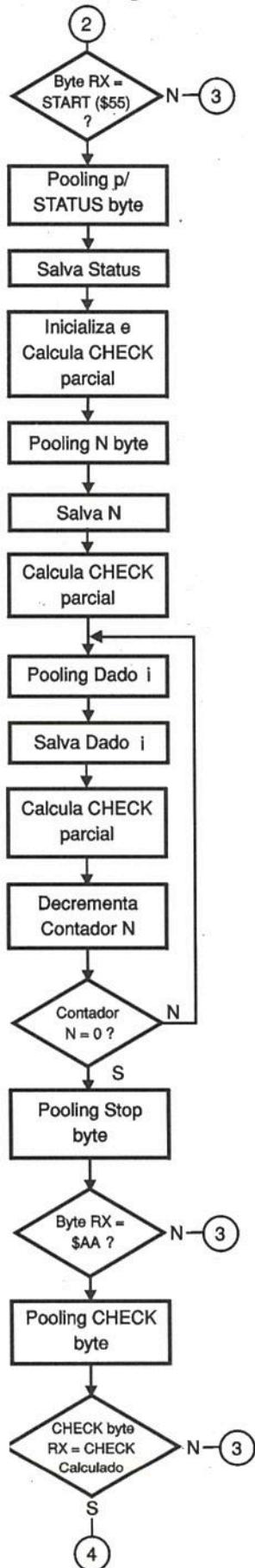
Fig. 4 - O circuito externo.

O CÓDIGO

Todos os pontos mais complexos deste código já foram abordados em lições anteriores, assim, apresentaremos a listagem diretamente.



Fluxograma



unit Serial03;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, StdCtrls, Buttons, CPort, ComCtrls, ALed, ExtCtrls;

type

```

TForm1 = class(TForm)
  ComPort1: TComPort;
  GroupBox1: TGroupBox;
  GroupBox2: TGroupBox;
  cboxPort: TComboBox;
  cboxDataBits: TComboBox;
  cboxBaud: TComboBox;
  cboxParity: TComboBox;
  Label2: TLabel;
  Label5: TLabel;
  led3: ThhALed;
  led6: ThhALed;
  Label120: TLabel;
  leds13: ThhALed;
  leds16: ThhALed;
  leds27: ThhALed;
  leds21: ThhALed;
  leds24: ThhALed;
  leds35: ThhALed;
  leds30: ThhALed;
  leds32: ThhALed;
  leds43: ThhALed;
  leds06: ThhALed;
  leds03: ThhALed;
  btnTXbeep: TSpeedButton;
  btnSair: TSpeedButton;
  btnChLEDs: TSpeedButton;
  btnTXleds: TSpeedButton;
  rgLEDs: TRadioGroup;
  Label21: TLabel;
  memoRXhexa: TMemo;
  lbl1: TLabel;
  lbl4: TLabel;
  UpDown1: TUpDown;
  MemoTXhexa: TMemo;
  lbl5: TLabel;
  lbl3: TLabel;
  procedure btnSairClick(Sender: TObject);
  procedure ComPort1Close(Sender: TObject);
  procedure ComPort1Open(Sender: TObject);
  procedure ComPort1RxChar(Sender: TObject; Count: Integer);
  procedure FormCreate(Sender: TObject);
  procedure cboxPortChange(Sender: TObject);
  procedure btnConectarClick(Sender: TObject);
  procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
  procedure cboxBaudChange(Sender: TObject);
  procedure cboxStopBitsChange(Sender: TObject);
  procedure cboxDataBitsChange(Sender: TObject);
  procedure cboxParityChange(Sender: TObject);
  procedure ledS07Click(Sender: TObject);
  procedure MemoTXDblClick(Sender: TObject);
  procedure MemoRX1DblClick(Sender: TObject);
  procedure btnLEDsClick(Sender: TObject);
  procedure btnBeepClick(Sender: TObject);
  procedure btnCHAVESClick(Sender: TObject);
  procedure btnChLEDsClick(Sender: TObject);
  procedure btnTXbeepClick(Sender: TObject);
  procedure btnTXchavesClick(Sender: TObject);
  procedure btnTXchLEDsClick(Sender: TObject);
  procedure btnTXledsClick(Sender: TObject);
  procedure MemoTXhexaDblClick(Sender: TObject);
  procedure memoRXhexaDblClick(Sender: TObject);
end;
  
```

private

{ Private declarations }

public

{ Public declarations }

procedure CalcCheckeTX;

end;

var

```

Fórm1: TForm1;
// Vetor para armazenar até 5 bytes para envio ao circuito em
// STATUS = $11
ledByteOUT : array [1..5] of Byte;
frameTX : array [1..10] of Byte; // Armazena os bytes do frame TX.
// Armazena temporariamente os bytes do frame RX.
vetAux : array [1..6] of Char;
  
```

const

// Constantes utilizadas no frame

STARTbyte = \$55;

STOPbyte = \$AA;

```

// Diferentes valores para STATUS
STATUSleds = $11; STATUSbeep = $22;
STATUSchaves = $33; STATUSchleds = $44;
STATUSrxCH = $88;

implementation
{$R *.DFM}

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

  cboxPort.ItemIndex := Integer(ComPort1.Port);
  cboxBaud.ItemIndex := Integer(ComPort1.BaudRate);
  cboxStopBits.ItemIndex := Integer(ComPort1.StopBits);
  cboxDataBits.ItemIndex := Integer(ComPort1.DataBits);
  cboxParity.ItemIndex := Integer(ComPort1.Parity.Bits);

  for i:=1 to 5 do // Inicializa variável global
    ledByteOUT[i] := $00;

  // Inicializa apenas esta vez
  frameTX[1] := STARTbyte;
end;

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

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

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

procedure TForm1.ComPort1Open(Sender: TObject);
begin
  // Altera o Caption do botão de conexão
  btnConectar.Caption := 'Desconectar';

  // Inicializa default
  btnLEDs.Click;

  // Habilita os botões para transmissão após a conexão,
  // impedindo um erro na tentativa de transmitir sem que
  // a conexão estivesse estabelecida
  btnLEDs.Enabled := True; btnBeep.Enabled := True;
  btnCHAVES.Enabled := True; btnChLEDs.Enabled := True;
end;

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

  // Desabilita os botões para transmissão
  btnLEDs.Click;
  btnTXleds.Enabled := False; btnLEDs.Enabled := False;
  btnBeep.Enabled := False; btnCHAVES.Enabled := False;
  btnChLEDs.Enabled := False;
  // Limpa memos
  MemoTXhexa.Clear; MemoRXhexa.Clear;
end;

// Rotinas de configuração das portas
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.
  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;

// Rotina de Recepção Serial
procedure TForm1.ComPort1RxChar(Sender: TObject; Count: Integer);
var
  Str: String; i : Integer;
  ByteX, Check : Byte;
begin
  // Recebe o frame e verifica a integridade dos
  // dados através do byte CHECK

  // Lê-se todos os dados
  ComPort1.Read(vetAux, Count);

  //START STATUS N DADO STOP CHECK
  // 1 2 3 4 5 6
  // Calcula o byte de Check
  Check := $88+$01+Ord(vetAux[4]);

  // Verificações:
  // Verifica START/STATUS/N/STOP
  if (Ord(vetAux[1])=$55) AND
    (Ord(vetAux[2])=$88) AND
    (Ord(vetAux[3])=$01) AND
    (Ord(vetAux[5])=$AA) AND
    // Verifica CHECK
    (Check = Ord(vetAux[6])) then
  begin
    ByteX := Ord(vetAux[4]);

    // Aciona os LEDs correspondentes
    led0.Value := Boolean(ByteX AND $01);
    led1.Value := Boolean(ByteX AND $02);
    led2.Value := Boolean(ByteX AND $04);
    led3.Value := Boolean(ByteX AND $08);
    led4.Value := Boolean(ByteX AND $10);
    led5.Value := Boolean(ByteX AND $20);
    led6.Value := Boolean(ByteX AND $40);
    led7.Value := Boolean(ByteX AND $80);
  end
  else
    // Exibe janela de mensagem
    MessageDlg('Erro no frame de recepção.', mtError, [mbOk], 0);

  // Converte para HEXADECIMAL o frame
  // recebido e associa aos MEMOS:
  for i:=1 to Count do
    memoRXhexa.Text := memoRXhexa.Text +
      IntToHex(Ord(vetAux[i]),2) + ' ';
    memoRXhexa.Lines.Add('');
end;

procedure TForm1.ledS07Click(Sender: TObject);
Var
  auxS : String;
  auxI : integer;
begin
  // função 'Copy' - exemplo: S := 'ABCDEF';
  // S := Copy(S, 2, 3); { 'BCD' }

  auxS := Copy((Sender as ThhALed).Name,5,1);
  auxI := StrToInt(auxS)+1;

```

```

if rgLEDs.ItemIndex > (auxI-2) then
begin
  // Trata todos os LEDs do conjunto SAÍDA
  // através deste mesmo manipulador.
  (Sender as ThhALed).Value := 
    NOT (Sender as ThhALed).Value;

  // A propriedade tag de cada LED do conjunto SAÍDA já esta
  // definida com os respectivos pesos: 128 64 32 16 8 4 2 1,
  // de forma que através da linha de código a seguir,
  // monta-se a máscara na variável 'ledByteOUT'
  // somando, assim, os bits.
  ledByteOUT[auxI] := ledByteOUT[auxI]
    XOR (Sender as ThhALed).Tag;
  TLabel(FindComponent('lbl' +
    IntToStr(auxI))).Caption := 
    '$' + IntToHex(ledByteOUT[auxI],2);
end;
end;

procedure TForm1.MemoTXDblClick(Sender: TObject);
begin
  // Limpa o MEMO no evento DoubleClick
  MemoTXhexa.Clear;
end;

procedure TForm1.MemoRX1DblClick(Sender: TObject);
begin
  // Limpa o MEMO no evento DoubleClick
  MemoRXhexa.Clear;
end;

procedure TForm1.btnLEDsClick(Sender: TObject);
begin
  // Habilita para a transmissão do frame com Status = $11
  // - Acende LEDs -
  frameTX[2] := STATUSleds;      btnTXBeep.Enabled:= False;
  btnTXChaves.Enabled := False;  btnTXChLEDs.Enabled := False;
  btnTXleds.Enabled     := True;
end;

procedure TForm1.btnBeepClick(Sender: TObject);
begin
  // Habilita para a transmissão do frame com Status = $22
  // - Gera beep -
  frameTX[2] := STATUSbeep;      btnTXleds.Enabled:= False;
  btnTXChaves.Enabled := False;  btnTXChLEDs.Enabled:= False;
  btnTXBeep.Enabled := True;
end;

procedure TForm1.btnCHAVESClick(Sender: TObject);
begin
  // Habilita para a transmissão do frame com Status = $11
  // - Lê estado das chaves -
  frameTX[2] := STATUSchaves;
  btnTXleds.Enabled := False;    btnTXBeep.Enabled     := False;
  btnTXChLEDs.Enabled := False;
  btnTXChaves.Enabled := True;
end;

procedure TForm1.btnChLEDsClick(Sender: TObject);
begin
  // - Lê chaves e poe LEDs -
  frameTX[2] := STATUSchleds;    btnTXleds.Enabled:= False;
  btnTXBeep.Enabled:= False;     btnTXChaves.Enabled := False;
  btnTXChLEDs.Enabled := True;
end;

procedure TForm1.btnTXbeepClick(Sender: TObject);
begin
  // Envia Status para Beep
  frameTX[3] := $01; // N byte
  frameTX[4] := StrToInt(edBeep.Text); // Tempo
  CalcCheckeTX; // Calcula Check byte/envia buffer
end;

procedure TForm1.btnTXchavesClick(Sender: TObject);
begin
  frameTX[3] := $01; // N byte
  frameTX[4] := $00; // nulo
  CalcCheckeTX; // Calcula Check byte/envia buffer
end;

procedure TForm1.btnTXchLEDsClick(Sender: TObject);
begin
  frameTX[3] := $01; // N byte
frameTX[4] := $00; // nulo
CalcCheckeTX; // Calcula Check byte/envia buffer
end;

```

```

frameTX[4] := $00; // nulo
CalcCheckeTX; // Calcula Check ...
end;

procedure TForm1.btnTXledsClick(Sender: TObject);
var
  i : Integer;
begin
  frameTX[3] := (rgLEDs.ItemIndex + 1); // N byte
  for i:=1 to (rgLEDs.ItemIndex + 1) do
    frameTX[3+i] := ledByteOUT[i];
  CalcCheckeTX; // Calcula Check ...
end;

procedure TForm1.CalcCheckeTX;
var
  i : Integer;
begin
  // Esta rotina preenche o restante dos bytes do vetor de
  // envio (frame), calcula o byte de Check, e envia os
  // dados serialmente, além de preencher o memo TX.
  frameTX[3+frameTX[3]+1+0] := $AA; // Stop byte

  // Inicializa o calculo do Check
  frameTX[3+frameTX[3]+1+1] := $00;

  // Calc. do check: Status+N+Dados
  for i:=2 to (3+frameTX[3]) do
    frameTX[3+frameTX[3]+1+i] := 
      frameTX[3+frameTX[3]+1+i] + frameTX[i];

  // Loop que varre o vetor frame e envia
  for i:=1 to (3+frameTX[3]+2) do
begin
  ComPort1.Write(frameTX[i],1);

  // Escreve no memotX os bytes enviados (em Hexadecimal)
  MemoTXhexa.Text := MemoTXhexa.Text +
    IntToHex(frameTX[i],2) + ' ';
end;

MemoTXhexa.Lines.Add(''); // Salta uma linha
end;

procedure TForm1.MemoTXhexaDblClick(Sender: TObject);
begin
  MemoTXhexa.Clear; // Limpa o memo
end;

procedure TForm1.memoRXhexaDblClick(Sender: TObject);
begin
  MemoRXhexa.Clear; // Limpa o memo
end.

```

Listagem do código fonte Delphi

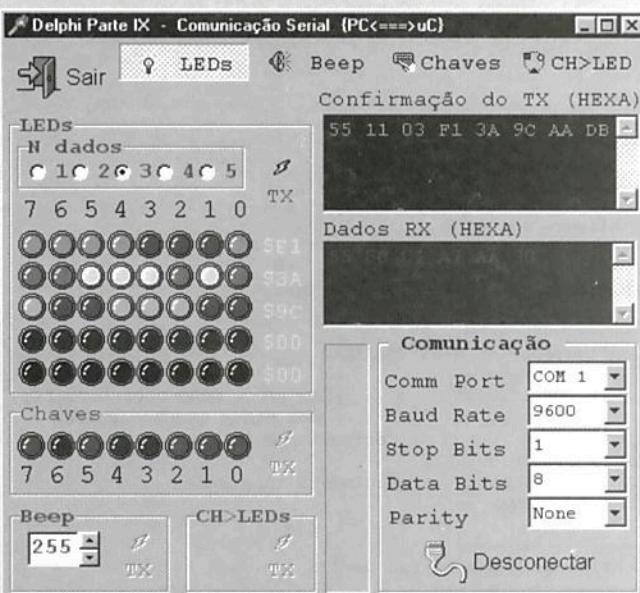


Fig. 6 - O programa do PC em execução.

```

;***** PROJETO: Comunicacao Serial *****

;* Projeto: Comunicacao Serial
;* Custo Delphi parte IX mar/2000
;***** INCLD COP8SGR.INC *****
; Equates
;***** 76543210 *****
; ENUCMD = 0000000
; Bits
; 7 =0 : Paridade desabilitada
; 6 =0 : -tipo de paridade-
; 5 =0 : -tipo de paridade-
; 4 =0 : bits 4 e 3 = 00 ->
; 3 =0 : frame dado c/ 8 bits
; 2 =0 : - * - Bits flags IN
; 1 =0 : - * - Bits flags IN
; 0 =0 : - * - Bits flags IN
;
; ENUICMD = 00100000
; Bits
; 7 =0 : 1 stop bit
; 6 =0 : tam stop bit normal
; 5 =1 : hab TXD no pino L2
; 4 =0 : modo assincrono
; 3 =0 : clock interno
; 2 =0 : clock interno
; 1 =0 : int RX desabilitada
; 0 =0 : int TX desabilitada

BAUDVAL = 004      ; Baud rate divisor N - 1
PSRVAL  = 0C8      ; Baud rate prescalar
                  ; BR = FC/(16 * N*P) onde
                  ; FC = CKI frequency
                  ; N = Baud Divisor
                  ; P = Prescalar
; Dado: CALCULADO: BAUDVAL: PSRVAL:
;       ;CKI = 10MHz      N = 5
;       ;BR = 9600        P = 13      04      0C8

BUZZER     = 000
stLEDs    = 011
stBEEP    = 022
stCHAV   = 033
stCHLD   = 044

;***** Definicao dos Registros *****
;sect Registros,REG
nDados: .dsb 1      ; Numero de bytes de dados - uso nos LEDs
Status: .dsb 1
iDados: .dsb 1      ; Numero de bytes de dados - contador
DadoRX: .dsb 5      ; Byte de dado recebido via RS232 -
                    ; max 5 bytes
DadoTX: .dsb 1      ; Byte de dado enviado via RS232
Check: .dsb 1
regDLY: .dsb 1
.endsect

.sect Inicio,ROM
Inicio:
; Configuracao GERAL
;
LD B,#PSW
RBIT GIE,[B]      ; Desabilita INTs
;
; Configuracao da UART (SERIAL)
;
LD PORTLC,#005      ; SET I/O 0000 0101 - Config.
                    ; dos pinos TX/RX e BUZZER
LD ENU,#000          ; Configuracao da UART
LD ENUI,#020
LD BAUD,#BAUDVAL    ; Definindo a taxa BAUD
LD PSR,#PSRVAL

; Configuracao das portas de I/O
;
PORTD - Sem CFG - apenas saida
PORTFC - CFG como entrada

LD PORTFC,#0X00
;
; Inicializacao das variaveis de COMM
;
; Inicializa VARs da RAM - varRX e varTX
LD DadoRX,#000
LD DadoTX,#000
;
; Testando a execucao:
;
LD PORTD,#0FF      ; Escreve nos LEDs
LD A,#002
JSR DELAY
LD PORTD,#000      ; Escreve nos LEDs
SBIT #BUZZER,PORTLD
LD A,#002
JSR DELAY
RBIT #BUZZER,PORTLD
;
; Pooling a UART - espera COMM
;
; Fica aa espera de um dado RX serial
Pooling:
IFBIT #RBFL,ENU
JP RXSerial
JP Pooling
;
; Recebe e confere dados da UART
;
RXSerial:
RX_START:
JSR RXdado_A
IFNE A,#055
JP ErroFrameRX
;
RX_Status:          ; Prepara indexador p/ calc. do CHECK
LD B,#Status
JSR RXdado_A
PUSH A
X A,[B+]           ; Salva o 'Status'
POP A
X A,Check          ; Comeca o calculo do Check ...
;
RX_n:
JSR RXdado_A
PUSH A
PUSH A             ; Salva o 'n' para uso futuro (LEDs)
X A,nDados
POP A              ; Salva o 'n' para fins de contador
X A,[B+]
POP A
ADD A,Check
X A,Check          ; Recebe N dados (lim.def.=5)
RX_iDado:
JSR RXdado_A
PUSH A
X A,[B+]
POP A
ADD A,Check
X A,Check          ; Decrementa contador: 'chegou tudo?'
DRSZ iDados
JP RX_iDado
RX_END:            ; Recebe o Byte finalizador
JSR RXdado_A
IFNE A,#0AA
JP ErroFrameRX
;
RX_CHECK:; Recebe Byte de Check - seguranca!
JSR RXdado_A
; Confere recebido com o calculado
IFNE A,Check
JP ErroFrameRX
;
RX_OK:
LD A,Status
;
OK_1:
IFNE A,#stLEDs
JP OK_2
JSR rxPoeLEDS
JP OK_5
;
OK_2:

```

```

IFNE A,#stBEEP
JP OK_3
JSR rxBeepBUZ
JP OK_5

OK_3:
IFNE A,#stCHAV
JP OK_4
JSR rxLeCHAV
JP OK_5

OK_4:
IFNE A,#stCHLD
JP ErroFrameRX
JSR rxChaLEDs

OK_5:
JP Pooling

; Aguarda um byte na UART

RXdado_A:
IFBIT #RBFL,ENU
JP RX_Aok
JP RXdado_A
RX_Aok:
LD A,RBUF
RET

; Envia um byte pela UART

TXdado_A:
IFBIT #1,ENUR
JP TXdado_A
X A,TBUF
RET

; Sinaliza (sonoramente) que houve erro no FRAME RX

ErroFrameRX:
SBIT #BUZZER,PORTLD
LD A,#001
JSR DELAY
RBIT #BUZZER,PORTLD
JP Pooling

; Insere atraso na execucao, Acumulador como parametro

DELAY:
DLY1:
LD regDLY,#0FF
DLY2:
DRSZ regDLY
JP DLY2
DEC A
IFEQ A,#000
RET
JP DLY1

; Status = 11h : Poe dadosRX nos LEDs

rxPoeLEDS:
LD B,#DadoRX
JP Poe1
Espera:
LD A,#005
JSR DELAY
Poe1:
LD A,[B+]
X A,PORTD ; Escreve nos LEDs
           ; Decrementa contador de 'uso futuro'
DRSZ nDados
JP Espera
RET

; Status = 22h : Da um BEEP de DADO ms

rxBeepBUZ:
SBIT #BUZZER,PORTLD
LD A,DadoRX

```

```

JSR DELAY
RBIT #BUZZER,PORTLD
RET

; Status = 33h : Le chaves e envia (TX)
; rxLeCHAV:
LD A,PORTFP ; Finalidade didatica
X A,DadoTX ; (pode-se ler no momento)
CLR A
X A,Check
; Obedecendo o formato do Protocolo:
LD A,#055 ; Start
JSR TXdado_A
LD A,#088 ; Status
JSR TXdado_A
X A,Check ; Calculando check (1/3)
LD A,#001 ; n
JSR TXdado_A
ADD A,Check ; Calculando check (2/3)
X A,Check
LD A,DadoTX ; Dado
JSR TXdado_A
ADD A,Check ; Calculando check (3/3)
X A,Check
LD A,#0AA ; Stop
JSR TXdado_A
LD A,Check ; CheckByte
JSR TXdado_A
RET

; Status = 44h : Trasnfer Chaves P/ LEDs
; rxChaLEDs:
LD A,PORTFP
X A,PORTD
RET

.endsect
***** .end Inicio

```

Listagem do código fonte Assembly COP8

Conclusão

Nesta lição encerramos a abordagem da comunicação serial com mais um projeto, desta vez envolvendo um circuito externo microcontrolado - após este projeto, e com os subsídios fornecidos na lição anterior, o leitor será capaz de implementar sistemas mais complexos e que satisfaçam as suas necessidades. Na próxima lição abordaremos um poderoso recurso fornecido pelo Delphi: a criação de tabelas e arquivos de dados, bem como a navegação por um banco de dados. Este assunto é geralmente o mais abordado por desenvolvedores de programas comerciais, entretanto, mesmo para o profissional da eletrônica ele pode ser uma ferramenta valiosa, pois facilita em muito o trabalho de operação com arquivos com estrutura definida, por exemplo um arquivo de coleta de dados seriais do tipo Vxt (tensão no tempo). ■

SIEEL 2000

SALÃO INTERNACIONAL DE ELETRICIDADE E ELETROÔNICA
13 a 16 de abril/2000 - CENTRO TEXTIL - SÃO PAULO - BRASIL.

CRIANDO UMA NOVA ERA COM A TECNOLOGIA DSP - apresentado por: Nuncio Perrella - Application Engineer da Texas Instruments e Hamilton Kosaka Ignácio - Senior Application Engineer / Account Manager

CONTROLE DE PONTO COM AUTENTICAÇÃO BIOMÉTRICA - A palestra irá discutir aspectos técnicos da tecnologia de identificação biométrica através da coleta de impressões digitais e um Sistema de Coleta de Ponto que utiliza cartões inteligentes (SMART CARDS) e sensores 'Infineon FingerTIP®' de reconhecimento de impressões digitais para autenticar biometricamente os usuários. Apresentado por: Fredy Valente formado em Engenharia Eletrônica pela Universidade de São Paulo - Daniel Oliveira em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos e Mestre em Ciência da Computação pela Universidade de São Paulo

LEDs DE ALTA INTENSIDADE / LEDs DE BAIXO CONSUMO APLICAÇÕES E - Apresentado por: Calvin Sun, Engenheiro Eletrônico, formado pela National Taiwan University com Post Graduação em Optoeletrônica, Diretor Técnico de produtos da Everlight.

MICROCONTROLADORES, ALTERNATIVA VANTAJOSAS PARA CIRCUITOS LÓGICOS DIGITAIS - Apresentado por: Roberto Carlos Pieruci, Engenheiro de Aplicações da National Semicondutores da América do Sul.

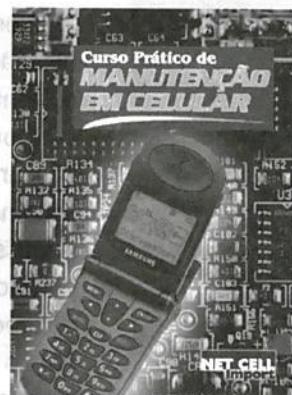
PC DE COMPUTADOR PESSOAL À COMUNICADOR PESSOAL - PC completo num único chip - Convergência entre Computadores e Equipamentos de Comunicação e Entretenimento; Novos Dispositivos de Acesso à Internet; TV Digital Interativa; Acesso Portátil à Internet; Thin Client; Como os novos processadores Integrados (Geode) da National Semicondutores permitirão o desenvolvimento destas tecnologias. - Apresentado por Hilel Knopholz Becher, Engenheiro de Aplicações National Semicondutores da América do Sul, formado pela universidade Federal do Paraná.

COOL MOS (TM) - COMO QUEBRAMOS OS LIMITES DO SILÍCIO - A evolução da tecnologia MOS (TH) para altas tensões. Apresentado por Iannis Nicolaos Papaionnou, Engenheiro Eletrônico pela FEI.

Aprenda a **CONSELTAR** aparelhos de telefone celular

Este curso é extremamente voltado para a prática, engloba atividades de:

- Detecção e conserto de defeitos das mais diversas marcas de aparelhos analógicos e digitais;
- Técnicas de soldagem;
- Técnicas diversas de manutenção;
- Desmontagem e montagem de aparelhos.



Anote Cartão Consulta nº 00225

Vídeo Aula

Rua Siqueira Campos, 141, Centro
Fone: (77) 424-1003/423-7777
Vitória da Conquista - BA
www.netcellimport.com.br

NET CELL Import

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

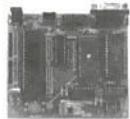
Tel. (0xx21) 223-2442 - Fax: (0xx21)263-8840

E-mail: antenna@unisys.com.br

Anote Cartão Consulta nº 99324

KITS DIDÁTICOS DE ENSINO

MICROCONTROLADORES 8051 E PICs
Cursos Teórico/Práticos à distância



STATION51 Estação de desenvolvimento com 8051, ligado ao PC (COM-2) permite transferir e executar arquivos .hex de software montador. Possui 16 IOs e placas para interfaceamento de leds teclado telefônico displays LCD relés conversores A/D e D/A etc.

FLYPIC: Gravador de baixo custo e sistema de desenvolvimento em PCIs permitindo trabalhar com mais de 40 tipos. Constitui-se de gravador (com sistema operacional), placas - soquete (8 16 28 e 40 pinos) e placas de aplicações (relógio leds, teclas display).

professor Elmo

www.malbanet.com.br/professorelmo
elmo@malbanet.com.br - Cx. Postal 9054

Cep 95020-970 - Caxias do Sul - RS

Tel - (0xx54) 9999-5190

Anote Cartão Consulta nº 000114

LogSul

Conversor RS232/RS485

- Isolado
- Proteção contra sobre corrente e transientes
- Baud máx: 250kbs/s

Apenas
R\$ 150,00

KIT Basico 8031/8051

Ideal para desenvolvimento, permite download de programa até 32Kb, Acessórios: cabo, manual e software

Placa e Eprom de Download..... R\$ 55,00

Placa montada e acessórios..... R\$ 150,00

www.logsul.com.br
[E-mail: pimentel@lasalle.tche.br](mailto:pimentel@lasalle.tche.br)
Fone: 0xx 51 472.8212/472.8108
Fax: 0xx 51 472.3511

Anote Cartão Consulta nº 00221

VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE

VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE VITRINE

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.: (0 xx 21) 756-1013

Anote Cartão Consulta nº 01401

CIRCUITOS IMPRESSOS DEPTO PROTÓTIPOS

CIRCUITOS IMPRESSOS CONVENTIONAIS
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
CORROSAO AUTOMATIZADA (ESTEIRA)
DEPARTAMENTO TÉCNICO À SUA DISPOSIÇÃO
ENTREGAS PROGRAMADAS
SOLICITE REPRESENTANTE

• TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS

RUA VILELA, 588 - CEP: 03314-000 - SP
FONE: (0xx11) 6192-3484 TELEFAX: (0xx11) 6192-2144
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:

(0XX 11) 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
(0xx11)6451-8994 - www.vidal.com.br

consultas@vidal.com.br

Anote Cartão Consulta nº 1033

-A/51 GRAVADOR SERIAL (GRAVA
TAMBÉM O 89C55 *20KBYTES*
INTERNO) (EM BREVE PARA AVR)

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

-MEMORY CARD PELA RS232,RS485
E TECLADO (leitor/gravador)

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

KITS TMS370, 68HC11, 80(2)51, 80C196,
BASIC 52, BASIC52,
PICextern, PICgrammer,
GRAVADOR/REPRODUTOR DE SOM

COMPILADOR BASIC MCS51/AVR
LIVROS SOBRE PIC E PARALELA/SERIAL DO PC!

WF AUTOMAÇÃO
RUA 2 DE SETEMBRO, 733
BLUMENAU S.C CEP 89052-000
<http://www.blusoft.org.br/wf/>
0-21-47-3233598 RAMAL 32

Anote Cartão Consulta nº 1001

CIRCUITO IMPRESSO LAY-OUT - PROTÓTIPOS

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

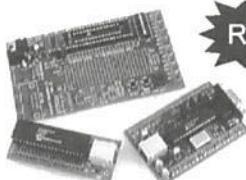
○ Ligue ARTECNA ○

Fone: (0xx11)6642-1118 / 6641-9309
E-mail: artecna@sti.com.br

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

Anote Cartão Consulta nº 99721

ProPic 2 ICD - o emulador preço de gravador



R\$ 249

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

Tato Equip. Eletrônicos (0xx11) 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

Seja mais um membro
da família Solbet...

○ Robótica

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

CONHEÇA O IGBT

(Insulated Gate Bipolar Transistor)

Newton C. Braga

Reunindo as características de comutação dos transistores bipolares de potência à alta impedância de entrada dos transistores de efeito de campo, o IGBT se torna cada vez mais popular nos circuitos de controle de potência de uso industrial e até mesmo em eletrônica de consumo e embarcada. Veja neste artigo o que é o IGBT e quais são suas características principais.

Os transistores bipolares de potência possuem características que permitem sua utilização no controle de correntes elevadas com muitas vantagens. No entanto, as suas características de entrada, exigindo correntes elevadas, já que operam como amplificadores de corrente, trazem certas desvantagens em algumas aplicações.

Por outro lado, os transistores de efeito de campo MOS de potência podem também controlar potências elevadas com muitas vantagens pelo fato de que exigem tensão para o disparo, pois, embora sejam dispositivos de alta impedância, têm como desvantagem uma baixa velocidade de comutação devida às capacitações de comporta que aumentam com a intensidade de corrente (largura do canal) que deve ser controlada.

Juntando o que há de bom nestes dois tipos de transistores, o IGBT é um componente que se torna cada vez mais recomendado para comutação de cargas de alta corrente em regime de alta velocidade.

A ESTRUTURA DO IGBT

Na figura 1 temos a estrutura de um transistor de efeito de campo de potência (MOSFET), enquanto que na figura 2 temos a estrutura de um IGBT.

Conforme podemos observar, a única diferença que existe nas duas estruturas é a presença de uma zona p no IGBT. Pela presença desta camada, lacunas são injetadas na camada n altamente resistiva de modo que um excesso de portadores é criado.

Com o aumento de condutividade consequente da camada n, pode-se reduzir a tensão no estado ON do IGBT. O resultado disso é que obtemos para o IGBT uma redução considerável na tensão no estado de máxima condução, conforme indicam as curvas da figura 3.

Enquanto que as tensões sobem quase que linearmente com o aumento da corrente num MOSFET de potência comum, no IGBT a tensão sobe de maneira muito menos acentuada com o aumento da corrente. Veja que para um aumento da corrente de 0 a 6 ampères, a tensão sobe de 0 para 5 V com alimentação de 20 V no caso do transistor bipolar, enquanto que para um IGBT alimentado com 17 V, a tensão sobe de 0 para apenas 4 V aproximadamente, quando a corrente vai a 24 ampères.

O que acontece é que a resistência $R_{ds(on)}$ (resistência entre dreno e fone em condução) é influenciada principalmente por uma região central pouco dopada, o que é essencial para se obter uma capacidade de bloqueio da tensão.

Com a presença de uma camada p no IGBT, temos um excesso de portadores na região central. Em

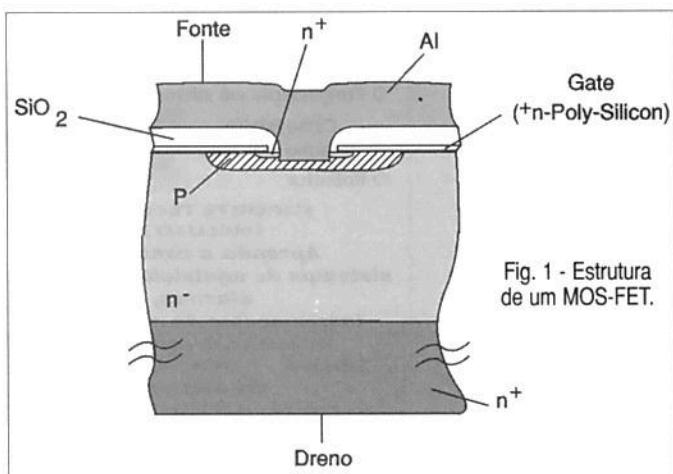


Fig. 1 - Estrutura de um MOS-FET.

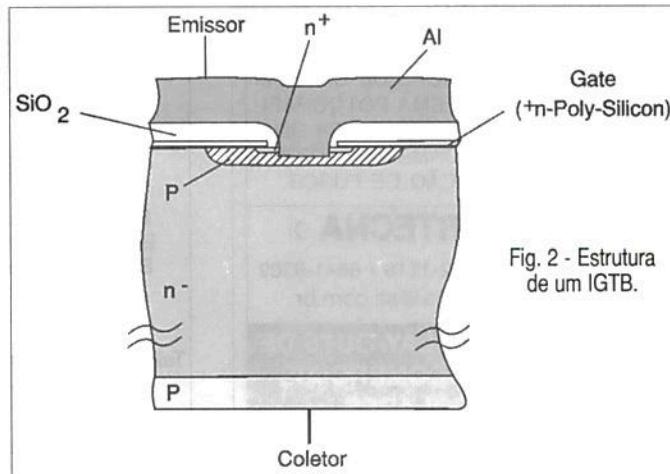


Fig. 2 - Estrutura de um IGBT.

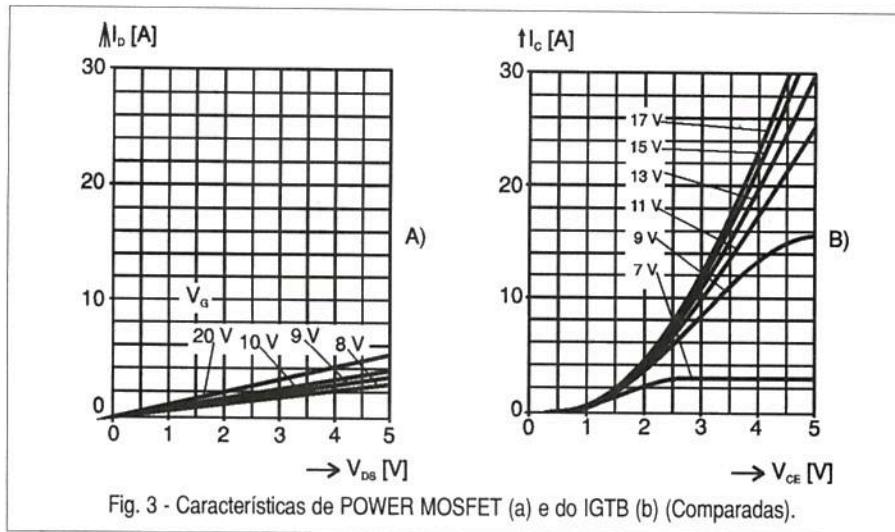


Fig. 3 - Características de POWER MOSFET (a) e do IGBT (b) (Comparadas).

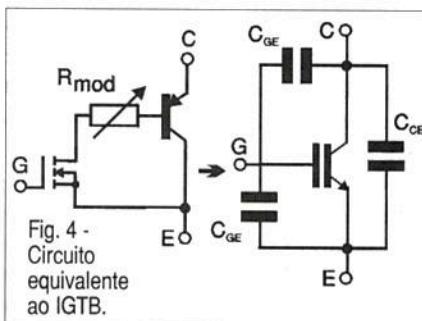
consequência da voltagem limiar, que é criada na junção pn do lado do coletor, um transistor IGBT de 1000 V tem uma resistência no estado ON reduzida de um fator de 5 vezes quando comparada com a de um MOSFET de mesmas características de bloqueio e mesma área de pastilha.

CIRCUITO EQUIVALENTE E ESTRUTURAS

Podemos comparar um IGBT a um circuito formado por um transistor de efeito de campo que controla a corrente de base de um transistor bipolar, veja figura 4. Na mesma figura temos as capacitâncias parasitas deste circuito, que influem principalmente na sua velocidade de comutação.

Uma outra forma de representar o circuito equivalente de um IGBT é exemplificada na figura 5.

Nesta representação temos um transistor PNP excitado por MOSFET de canal N numa configuração



pseudo-Darlington. O transistor JFET foi incluído no circuito equivalente para representar a contração no fluxo de corrente entre os poços p.

Atualmente existem duas estruturas básicas utilizadas na construção dos IGBTs, as quais são mostradas na figura 6. A primeira é denominada estrutura PT e a segunda NPT, que foi desenvolvida pela Siemens.

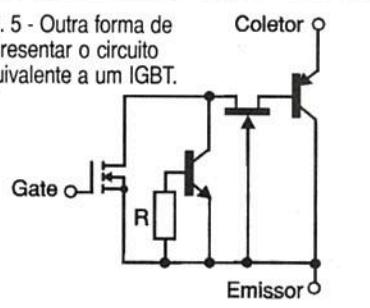
A estrutura PT (Punch Through = socada através) tem camadas epitaxiais características e uma região N+ dopada (camada buffer) e uma região N- sobre um substrato dopado com polaridade p. O tempo de vida dos

portadores de carga é minimizado pela forte difusão de metal, ou por radiação de alta energia.

O material de base da estrutura NPT (Non Punch Through) é um wafer homogêneo dopado com impurezas N-. Do lado de trás, uma camada p especialmente formada é criada durante o processamento do wafer. Neste caso, não é necessário limitar o tempo de vida dos portadores de carga.

Em ambos os casos a estrutura de célula de um IGBT típico é formada do lado frontal.

Fig. 5 - Outra forma de representar o circuito equivalente a um IGBT.



CARACTERÍSTICAS DE COMUTAÇÃO

OS IGBTs são componentes usados principalmente como comutadores em conversores de frequência, inversores, etc.

Nestas aplicações normalmente uma carga indutiva é ligada e desligada, podendo com isso aparecer tensões inversas elevadas, contra as quais o dispositivo deve ser protegido.

Esta proteção é feita com o uso de diodos. Quando o IGBT liga novamente, o fluxo de corrente no diodo funciona inicialmente como um curto. A carga armazenada tem que ser removida inicialmente para que o diodo bloquee a tensão. Isso faz com que apareça uma corrente que se soma à corrente da carga, a qual é chamada de corrente reversa de recuperação do diodo ou I_{rr} . O máximo da corrente I_{rr} ocorre quando a soma das tensões instantâneas sobre o IGBT e o diodo igualam a tensão de alimentação, de acordo com exemplo no gráfico da figura 7.

Quando o IGBT desliga, o resultado é uma variação de corrente, e isso faz com que um pico de sobretensão apareça devido à variação da corrente nas indutâncias parasitas, veja a figura 8. Este pico de tensão é responsável por perdas e exige um aumento

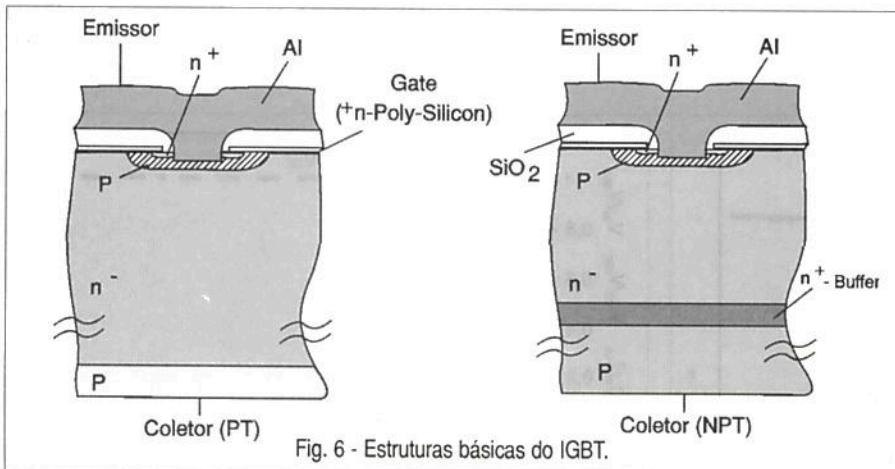


Fig. 6 - Estruturas básicas do IGBT.

no tempo morto entre a condução de dois dispositivos semelhantes quando usados numa configuração de meia-ponte.

Um ponto importante que deve ser levado em consideração em todo dispositivo de comutação é o Efeito Miller.

O Efeito Miller nada mais é do que a realimentação da tensão coletor-emissor (V_{ce}) através da capacitância existente entre a comporta e o coletor do dispositivo (C_{gc}).

Isso quer dizer que uma variação da tensão entre coletor e emissor (V_{ce}) tem o mesmo efeito que uma fonte de corrente interna no circuito de polarização, onde a intensidade desta corrente é dada pela expressão:

$$i_g = C_{gc}(V_{ce}) \times dV_{ce}/dt$$

Infelizmente, C_{gc} não é constante, mudando de valor com a tensão entre coletor e emissor. As maiores variações de C_{gc} ocorrem justamente com pequenas tensões entre emissor e coletor. Em consequência disso temos explicações para alguns comportamentos do IGBT:

a) Quando o IGBT liga (*turn-on*) - partindo de V_{ce} alto e V_{ge} igual a zero ou negativo - com uma corrente constante carregando a comporta, um aumento linear da tensão de comporta é obtido.

Com a queda da tensão entre coletor e emissor (V_{ce}) a corrente de polarização de comporta é usada para carregar C_{gc} , e a tensão de comporta permanece constante.

Mais tarde, quando a tensão entre o coletor e o emissor cai, C_{gc} aumenta de valor de tal forma que, uma pequena variação de V_{ce} é suficiente para levar a um aumento da corrente de comporta. Somente quando a corrente necessária à carga se reduz no-

vamente é que a tensão de comporta aumenta.

Este comportamento pode ser observado pelo gráfico da figura 9.

b) Quando o IGBT desliga - partindo de V_{ce} baixa, V_{ge} positiva ou maior que a tensão limiar (V_{th}) - a tensão de comporta inicialmente decresce quase que linearmente (pela fonte de corrente constante de descarga). A diminuição da capacitância com o aumento da carga aumenta a tensão. Como existe uma fonte de polarização que está drenando corrente da comporta, a tensão comporta-emissor mantém-se constante.

Em consequência, V_{ce} aumenta e a maior parte da corrente de descarga da comporta é usada para manter a tensão de comporta constante. O processo de carga termina quando V_{ce} alcança a tensão de operação.

É devido ao Efeito Miller que a corrente de comporta durante a comutação (ligando ou desligando) é usada antes de tudo para mudar a carga de C_{gc} . Isto explica porque, carregando ou descarregando, a comporta tem sua velocidade de resposta reduzida. Deve ser mencionado que as mudanças de C_{gc} e V_{cc} regulam por si próprias de tal forma que apenas a corrente disponível na comporta é usada. Isso esclarece porque um resistor de grande valor ligado em série com a comporta faz com que todos os eventos que envolvem a comutação de um IGBT tenham seu tempo de duração aumentado.

Na figura 10 mostramos o que acontece na forma de gráfico.

CONCLUSÃO

O projeto de circuitos que usam IGBTs exige que o engenheiro saiba

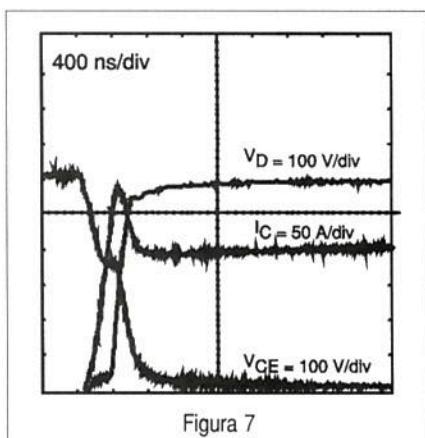


Figura 7

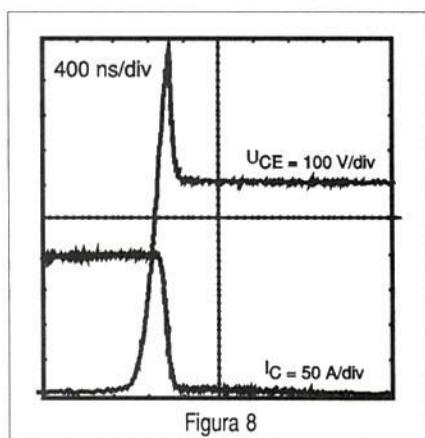


Figura 8

levar em conta as características diferenciadas destes componentes.

Em princípio, podemos tratá-los como transistores bipolares quando analisamos o modo como ele controla as cargas, e como POWER-FETs ao pensarmos no disparo. No entanto, alguns elementos intermediários entram em ação e podem ser importantes nas aplicações de alta velocidade.

Na Internet o leitor encontra no site da Siemens (Infineon) e da International Rectifier (*Application-Note AN-983*) uma boa literatura técnica que pode complementar este artigo. Sugerimos aos leitores que dominam o inglês e que precisam de mais informações sobre IGBTs que visitem estes sites. ■

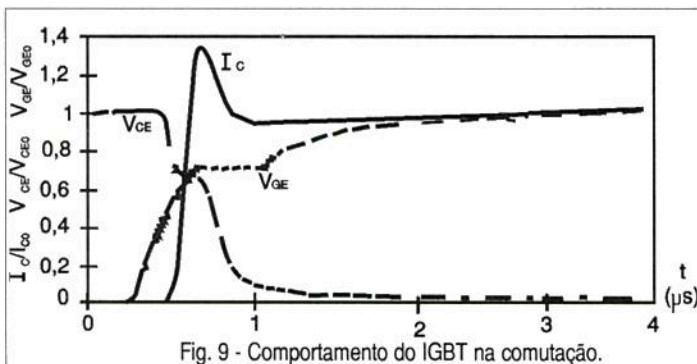


Fig. 9 - Comportamento do IGBT na comutação.

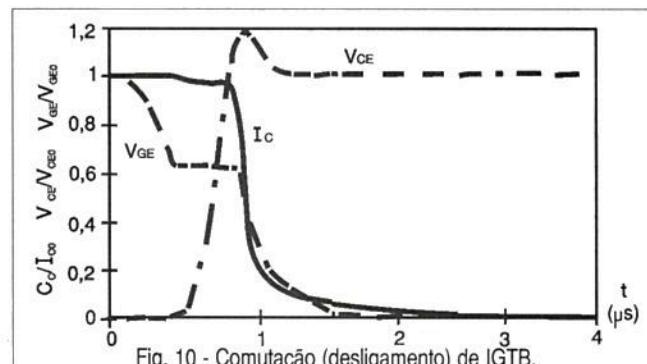


Fig. 10 - Comutação (desligamento) de IGBT.

AS LENTES DE FRESNEL

Usadas em conjunto com os sensores piroelétricos de infravermelho (sensores de presença) em alarmes e detectores de incêndios, estas lentes são fundamentais para seu desempenho. Veja neste artigo, o que são e como funcionam as lentes de Fresnel.

Newton C. Braga

Diante dos sensores de alarmes e aberturas de portas que empregam sensores piroelétricos encontramos lentes plásticas arredondadas que possuem diversas estrias, conforme é mostrado na figura 1.

Estas peças são denominadas Lentes de Fresnel e cumprem uma função importante no funcionamento dos sensores.

Se bem que já tenhamos explicado em outros artigos como funcionam os sensores piroelétricos que detectam a radiação infravermelha emitida pelos corpos das pessoas, não falamos das lentes, o que foi notado por muitos leitores que nos pediram um artigo sobre o assunto.

Explicamos, então, o que são as Lentes de Fresnel, o que pode dar um excelente material inclusive para os estudantes de Engenharia e Física.

AS APLICACÕES

Quando se deseja detectar movimento ou ainda radiação de fontes de infravermelho muito fracas é importante usar lentes com pequena distância fo-

cal e grande abertura. Materiais comuns, entretanto, como o vidro e mesmo o cristal não podem ser utilizados no caso da radiação infravermelha por apresentarem grandes perdas. Isso

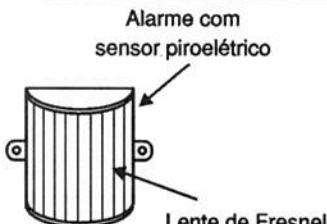


Figura 01 - Os alarmes infravermelhos usam lentes de Fresnel.

ocorre principalmente na faixa dos 6 aos 14 μm , que é justamente a faixa que os sensores usados nestes aparelhos operam.

No entanto, materiais como o polietileno que possuem propriedades de condução melhores na faixa dos infravermelhos não podem ser moldados de modo a termos uma lente comum.

O que se faz é utilizar uma lente com estrias em que a distância e a inclinação delas são calculadas de acordo com o índice de refração do material de modo a concentrar a radiação incidente em cada uma num foco único, veja a figura 2.

Cada estria funciona então como uma "micro-lente" que pode dirigir a luz captada para um foco. Pelas suas dimensões esta lente pode ser extremamente fina, eliminando-se o problema da absorção do material que afetaria o seu desempenho na faixa dos infravermelhos.

Nos sensores modernos estas lentes são projetadas por computadores de modo a garantir que a luz desviada por cada estria seja dirigida diretamente para o foco, obtendo-se assim uma imagem muito mais precisa para o objeto que está diante dela.

A principal vantagem deste tipo de lente está no fato de que as suas dimensões dependem apenas da quantidade de estrias usadas no projeto. Nas lentes comuns, quanto maior for a dimensão,

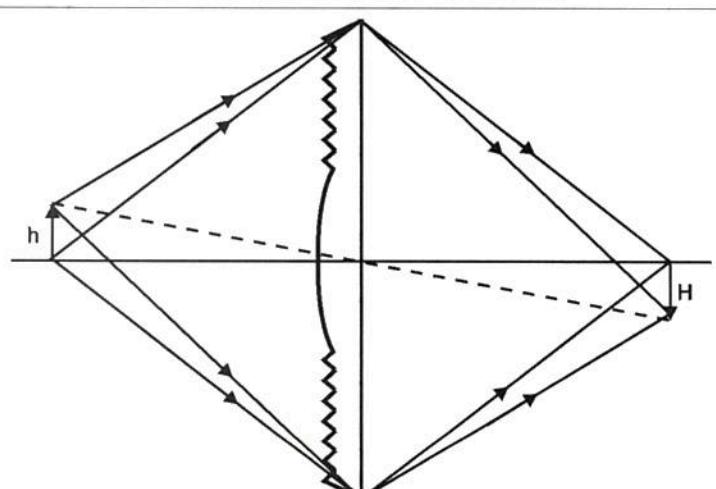


Figura 02 - Posição do objeto e imagem numa lente de Fresnel.

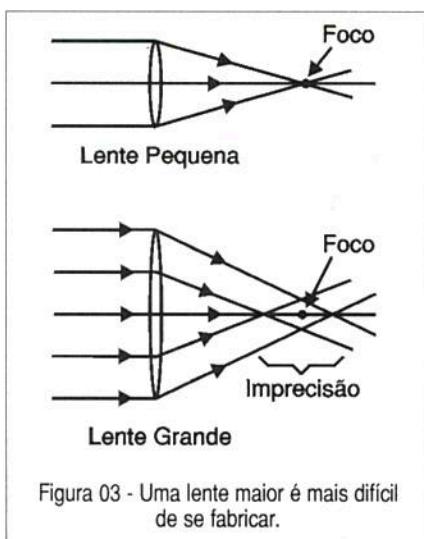


Figura 03 - Uma lente maior é mais difícil de se fabricar.

mais crítica se torna sua elaboração, pois a curvatura deve ser mantida dentro de limites rígidos de precisão para que a energia captada seja dirigida para o foco, conforme ilustra a figura 3.

As pessoas que possuem telescópios sabem como é crítico obter um bom instrumento que tenha uma objetiva grande (para pode captar mais luz e, portanto, ser capaz de permitir a observação de objetos de menor brilho).

No caso das lentes de Fresnel basta repetir as estrias tendo-se apenas o cuidado de modificar a direção em que a luz seja refratada de modo a incidir no foco obtendo-se com isso lentes de qualquer tamanho.

Na prática, entretanto, existe um limite para as dimensões da lente e, portanto, para a quantidade de radiação que ela pode captar.

Não se recomenda que o seu diâmetro seja maior que a distância focal. A radiação incidente em regiões além deste limite simplesmente reflete de volta para a lente.

FÓRMULAS E PROJETOS

Uma lente é definida como um dispositivo que possui propriedades

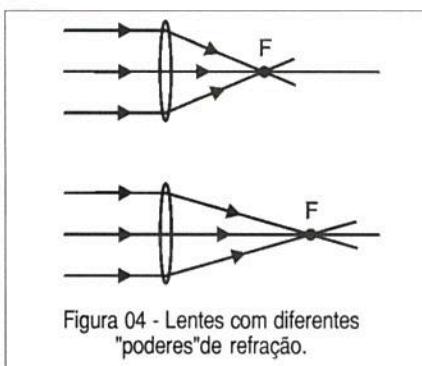


Figura 04 - Lentes com diferentes "poderes" de refracção.

refratoras que permitem seu uso para coletar raios paralelos de radiação (visível ou infravermelha), concentrando-os num único ponto denominado foco.

O foco será tanto mais próximo da lente quanto maior for seu "poder" refrator, de acordo com a figura 4.

A distância focal é definida como a distância entre o ponto focal e o centro da lente.

Esta distância pode ser calculada pela fórmula:

$$1/f = (n-1) \times (1/r)$$

Onde:

f é a distância focal

n é o índice de refração da lente (1,5 para o polietileno)

r é o raio de curvatura da lente no seu centro.

A posição do objeto e da imagem podem ser calculadas por outra fórmula: $1/f = 1/L' - 1/L$

As distâncias envolvidas nesta fórmula são dadas na figura 5.

LENTE DE FRESNEL MULTI-ELEMENTOS

Para serem usadas com sensores piroelétricos são escolhidas lentes de Fresnel multi-elementos de polietileno, que favorecem a captação de energia na faixa da radiação infravermelha.

Como cada elemento tem a radiação detectada refratada em uma direção que depende da posição do objeto focalizado, a passagem diante da lente de um objeto que se movimenta, faz com que ocorra um processo de modulação na radiação presente no foco, gerando assim o sinal no elemento sensor que o circuito precisa para acionar um circuito externo.

Isso significa que um sinal relativamente forte pode ser gerado no momento em que qualquer fonte de radiação infravermelha se mover diante do sensor que esteja no foco de uma destas lentes, conforme mostra a figura 6.

Nesta figura mostramos a montagem típica de um sensor no foco da lente de modo a se obter o seu funcionamento correto.

Nela também mostramos o modo de se montar uma lente de 15 elementos da Philips Componentes diante de um sensor como o RPY97 (Philips), que possibilita a cobertura de uma distância de até 12 metros com uma abertura de 90 graus volumétricos.

Na figura 7 fornecemos um gráfico que mostra a cobertura zonal nominal desta lente numa aplicação típica num sensor piroelétrico. Observe

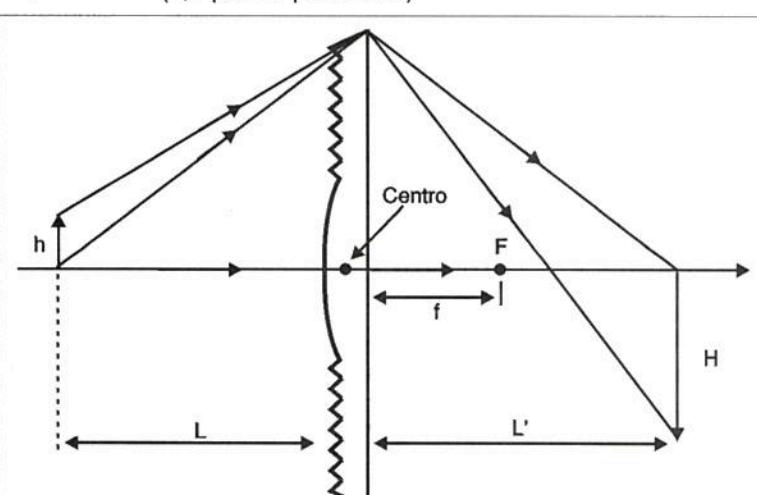


Figura 05 - Calculando as posições de uma imagem.

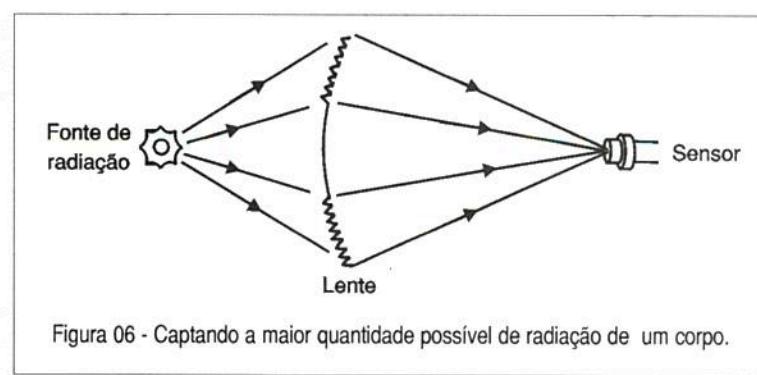


Figura 06 - Captando a maior quantidade possível de radiação de um corpo.

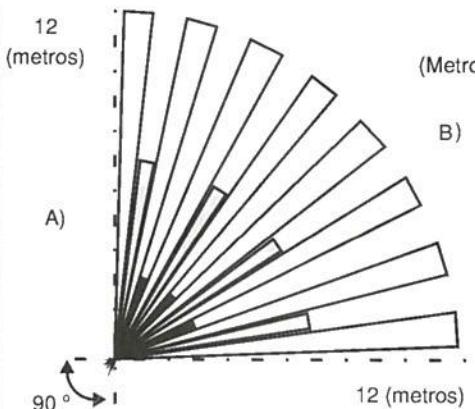


Figura 07 - A) Vista superior / B) Vista lateral
Zona de cobertura da lente.

que o "modo de visão" desta lente apresenta estrias em que temos faixas nas quais a sensibilidade é máxima. É por este motivo que este tipo

de lente não serve para aplicações ópticas que envolvam a captação de imagens, mas apenas o direcionamento de radiação.

CONCLUSÃO

As lentes de Fresnel são elementos fundamentais para o funcionamento de sensores piroelétricos. Sem elas, a quantidade de radiação captada pela pequena superfície do sensor não seria suficiente para obter a sensibilidade desejada numa aplicação prática.

Da mesma forma, somente com este tipo de lente pode-se obter a precisão necessária e a sensibilidade com uma radiação que normalmente não pode ser trabalhada com lentes de vidro comuns. ■

SPICE

SIMULANDO PROJETOS ELETRÔNICOS NO COMPUTADOR

Autor: José Altino T. Melo
187 págs.

Preço: R\$ 35,00



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.

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 algoritmo "Shape-Based".

Autores: Wesley e Altino - 154 págs.

Preço R\$ 38,00

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



PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (0-xx-11) 6942-8055. (xx é o código da operadora)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

AMOSTRAGEM ANALÓGICA USANDO PORTA SERIAL

A comunicação do PC com uma interface remota é limitada em distância quando usamos a porta paralela. Além do elevado número de condutores necessários, o sinal atenua-se e perde sua consistência em poucos metros. Para interfaceamento remoto o mais indicado é usar a porta serial. O circuito que propomos pode fazer a amostragem de sinais remotamente usando a porta serial, não limitando assim o comprimento da linha.

O circuito que apresentamos baseia-se na UART CDP6402C ou equivalente, e ainda emprega um MAX232 que é um dos circuitos mais utilizados quando se deseja converter sinais TTL/CMOS em tensões compatíveis com a porta RS232 de um PC.

Dentre as aplicações possíveis para esta interface de amostragem temos o sensoreamento remoto, a coleta de dados a partir de sensores, ou ainda a monitoria de eventos que tenham um transdutor que proporcione uma saída analógica.

Com o aperfeiçoamento do circuito é possível multiplexar a entrada e fazer a monitoria de diversos sensores ou de diversas fontes de sinais analógicas ao mesmo tempo.

O conversor analógico digital utilizado tem uma boa resolução (8 bits) e com uma frequência de *clock* de 640 kHz o ciclo completo de amostragem dura 100 µs, e uma linearidade me-

lhior que 1/4 do bit menos significativo é conseguida com facilidade.

Se o leitor desejar maior resolução poderá empregar conversores equivalentes fazendo as devidas modificações no circuito.

Para acoplar ao circuito sinais de sensores menos sensíveis, a National recomenda como amplificadores operacionais e comparadores compatíveis o LM393 e o LM339.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama de blocos que representa este circuito de amostragem de dados via porta serial.

Em funcionamento, o circuito espera por um byte de informação correspondente ao valor analógico convertido na entrada.

O sinal analógico entra via pinos 7 e 8 do conversor A/D ADC0804 (faixa

de tensões de 0 a 5 V) e sai na forma digital (8 bits ou 1 byte) pelos pinos de 11 a 18, sendo então este valor digitalizado aplicado aos pinos TBR1 a TBR8 da UART (*Universal Assincronous Receiver/Transmitter*).

O *clock* do circuito é feito na frequência de 2,4576 MHz determinando assim uma velocidade de transmissão dos dados de 2400 a 115 200 BPS, conforme programação do divisor interno da UART.

Alterações neste circuito podem ser feitas com a troca do cristal, caso o leitor deseje modificar a velocidade de transmissão de dados.

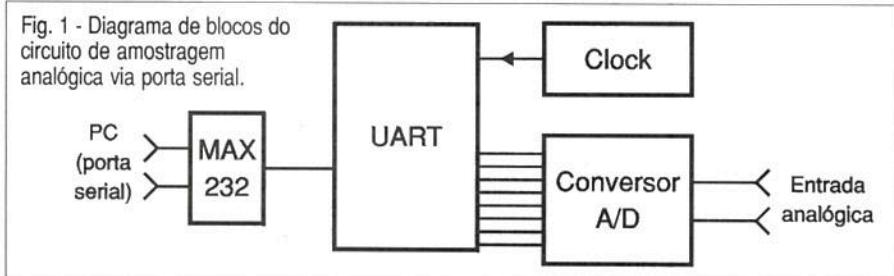
Repare que a saída *Data Received* (DR) está no nível alto enquanto que a entrada *nWrite* (WR) do ADC está ativa quando no nível baixo. Se observarmos a operação do ADC, veremos que numa transição do nível alto para o nível baixo da entrada *nWrite* o circuito interno de aproximações sucessivas e os *shift-registers* são ressetados. Fornecido um sinal para a linha *nWrite*, ela permanece neste estado e o ADC fica ressetado. O processo de conversão se inicia quando uma transição do nível baixo para o nível alto é aplicada na entrada *nWrite*.

Isso significa que a saída *Data Received* (DR) ficará no nível baixo enquanto não houver dados para serem recebidos, e ao mesmo tempo o ADC ficará ressetado.

Quando os dados são recebidos pela UART, uma transição do nível baixo para o nível alto ativa a linha *Data Received* e com isso o pino *nWrite* do ADC é habilitado.

Quando a conversão de dados para a forma digital é completada, a linha *nINTR* (*Interrupt*) é ativada indo ao nível baixo. Este sinal é usado para avি-

Fig. 1 - Diagrama de blocos do circuito de amostragem analógica via porta serial.



sar a UART que ela pode enviar os dados que estarão armazenados no seu *Transmitter Buffer Register* (TBR1 a TBR8). A entrada NINTR está também ligada ao *Data Received Reset* da UART de modo a zerar o circuito no final da transmissão.

Com isso o circuito estará pronto para repetir uma nova conversão e enviar um novo byte correspondente a uma nova leitura do dispositivo ligado à entrada do circuito.

MONTAGEM

O circuito tem alguns pontos críticos devendo, por isso, ter cuidado para que as ligações à terra sejam bem planejadas.

Na figura 2 temos o diagrama completo do circuito de amostragem pela porta serial.

A ligação à porta serial é feita por um conector DB-9.

A tensão de alimentação é de 5 V e deve ser feita com fonte estabilizada. Se necessário, capacitores de 100 nF cerâmicos junto ao pino de alimen-

tação de cada integrado devem ser acrescentados diminuindo assim a possibilidade da ocorrência de instabilidades.

O circuito pode ser desenvolvido inicialmente numa matriz de contatos e depois o leitor, em função dos resultados ou das aplicações, pode planejar a placa de circuito impresso correspondente.

PROGRAMA

O programa de leitura dos dados pode ser elaborado em diversas linguagens comuns como, por exemplo, QBasic, VisualBasic, Delphi, C++, Pascal, etc.

Lembramos apenas que os endereços das portas seriais são:

COM1 0x3F8

COM2 0x2F8

COM3 0x3E8

COM4 0x2E8

Observamos ainda que a velocidade de transmissão pode ser ajustada pelo próprio programa que atua sobre o divisor interno da UART.

LISTA DE MATERIAIS

Semicondutores:

Cl_1 - MAX232 - circuito integrado
 Cl_2 - D36402R - UART - circuito integrado

Cl_3 - 74HC4060 - circuito integrado
 Cl_4 - ADC0804 - conversor A/D - circuito integrado

Resistores:

(1/8W, 5%)

R1, R2 - 10 kΩ

Capacitores:

C_1, C_2, C_3, C_4 - 10 µF/16 V - eletrolíticos

C_5, C_6 - 22 pF - cerâmicos

C_7 - 150 nF - poliéster

Diversos:

Matriz de contato ou placa de circuito impresso, conector DB-9, fonte de alimentação de 5 V, fios, solda, etc.

Os parâmetros para esta divisão são:

0x01 = 115 200 BPS

0x02 = 56 700 BPS

0x03 = 38 400 BPS

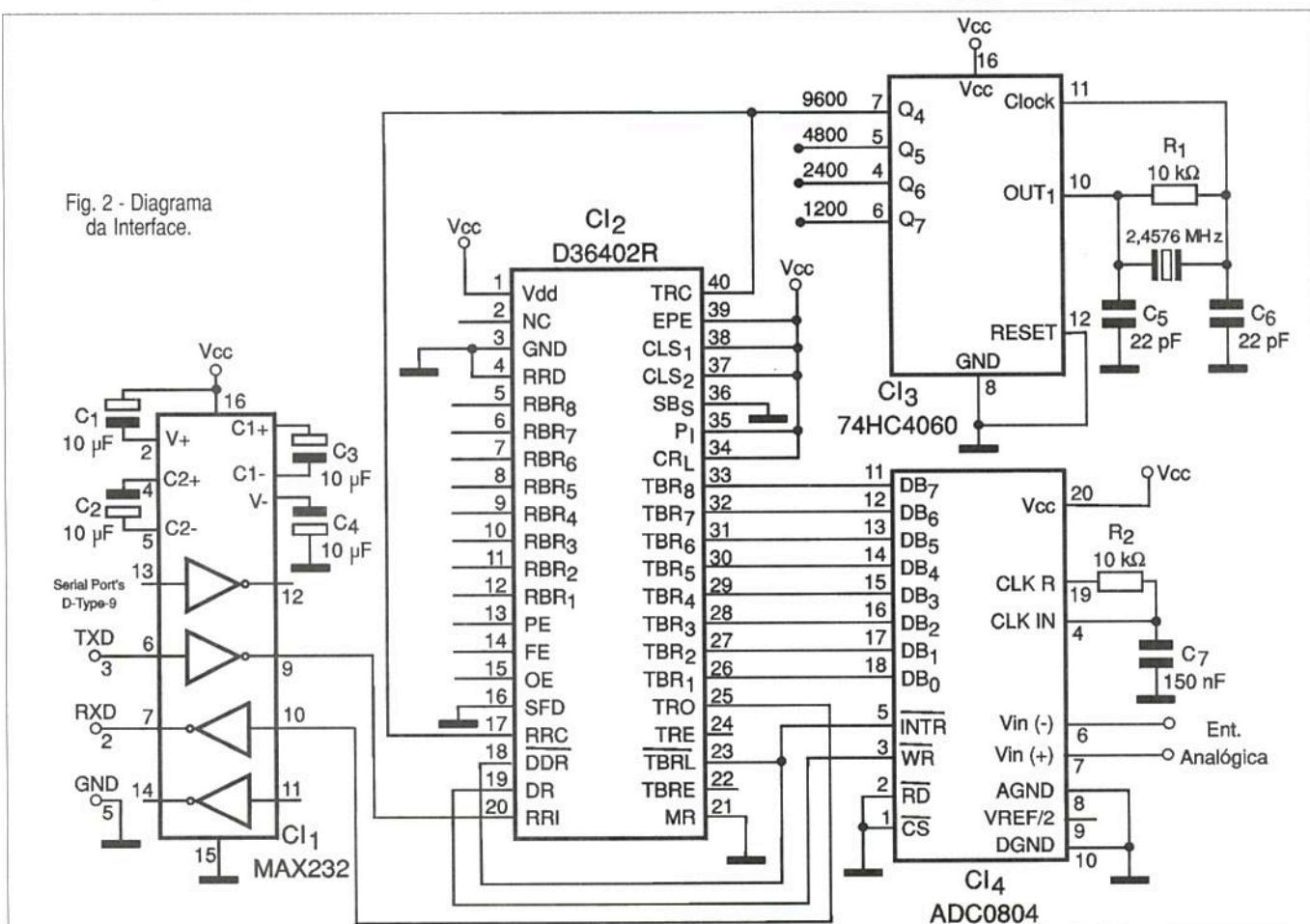
0x06 = 19 200 BPS

0x0C = 9 600 BPS

0x18 = 4 800 BPS

0x30 = 2 400 BPS

Fig. 2 - Diagrama da Interface.



TERMÔMETRO ANALÓGICO

Newton C. Braga

Embora existam circuitos integrados dedicados que possam ser usados nesta função com grande precisão e simplicidade, existem casos em que uma interface mais elaborada é necessária em vista das características próprias do circuito que se deseja. O circuito apresentado tem por base os amplificadores operacionais TL052, e é sugerido pela Texas Instruments.

Descrevemos um circuito que pela combinação de uma fonte de corrente constante que não sofre variações com a temperatura e um amplificador para instrumentação resulta num termômetro analógico de precisão.

O circuito é sugerido pela Texas Instruments com base nos amplificadores operacionais duplos TL052.

Os TL052 consistem em amplificadores operacionais duplos que incorporam transistores JFET e bipolares nos casos de alta tensão, numa única pastilha.

Na figura 1 temos a pinagem destes circuitos integrados, que apresentam diversas versões com os seguintes sufixos:

Sufixo C para temperaturas de 0 a 70 graus Celsius, sufixo I para faixa de temperaturas entre -40 e 85 graus Celsius e M para a faixa militar de -55 a +125 graus Celsius.

1 OUT	1	8	+ Vcc
1 IN +	2	7	2 OUT
1 IN -	3	6	2 IN -
- Vcc	4	5	2 IN +

Fig. 1 - Pinagem do TL052 (Texas Instruments).

O CIRCUITO

Na figura 2 temos o circuito do termômetro analógico que fornece uma saída de 10 mV por grau Celsius, a

qual pode ser usada para excitar um mostrador digital.

Neste circuito, o amplificador U1a e o diodo zener IC₁, formam uma fonte de corrente constante que alimenta o sensor, que é o diodo D₁.

Como sensor sugere-se um diodo que tenha um coeficiente de temperatura de -2 mV/°C.

Nesta etapa, para se ter um funcionamento preciso recomenda-se o uso de resistores de filme metálico para R₃.

A tensão que depende da temperatura sobre D₁ é comparada com a tensão de referência proporcionada por

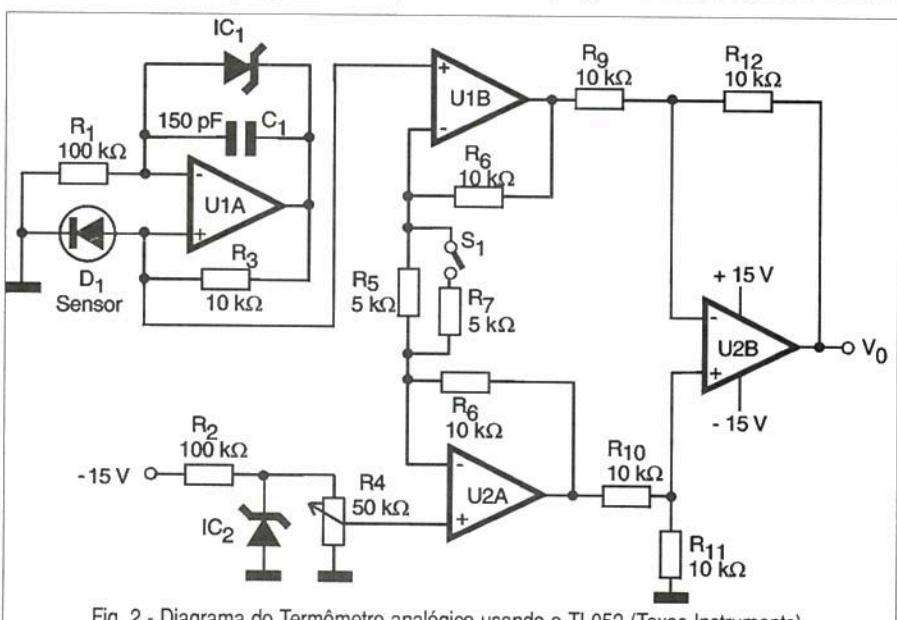
IC₂, gerando uma tensão de saída. R₄ deve ser ajustada para proporcionar a tensão de saída correta quando o diodo está numa temperatura conhecida.

Mesmo que a resistência do potenciômetro varie com a temperatura no divisor, a tensão aplicada a U2a permanece invariável dentro de uma grande faixa de valores.

Os amplificadores U1b, U2a e U2b formam o amplificador de instrumentação que converte a tensão correspondente à diferença entre a tensão de referência e a tensão no diodo sensor numa saída de tensão.

Esta tensão é proporcional à temperatura, conforme o ganho do amplificador.

Com S₁ aberto, o ganho do amplificador é 9 e a tensão de saída é proporcional à temperatura em graus Farenheit. Mantendo o interruptor fechado, o ganho do circuito é 5 e a sa-



ida é proporcional à temperatura em graus Celsius.

A calibração deve ser feita todas as vezes que S_1 é acionado; através de R_4 .

O ajuste consiste em se obter uma saída de 10 mV para cada grau de variação da temperatura do sensor, seja em Celsius ou em Fahrenheit.

MONTAGEM

O circuito deve fazer parte de projetos completos que incluem eventualmente um mostrador digital, conforme mostra a figura 3.

Isso significa que o desenho da placa depende de cada aplicação. No entanto, o circuito para provas pode ser montado numa matriz de contatos, sem problemas. ■



Fig. 3 - Blocos para um termômetro digital de precisão.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

U_1, U_2 - TL052 - circuitos integrados, amplificadores operacionais
 IC_1, IC_2 - LM385 - diodo -referência de tensão
 D_1 - diodo sensor

R_4 - 50 k Ω - trimpot

R_5, R_7 - 5 k Ω

$R_6, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}$ - 10 k Ω

Capacitores:

C_1 - 150 pF - cerâmico

Diversos:

S_1 - Interruptor simples
Placa de circuito impresso, fios, etc.

COMPONENTES

Preço R\$ 38,00
(incluso despesas de correio encomenda normal).

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.

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

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.

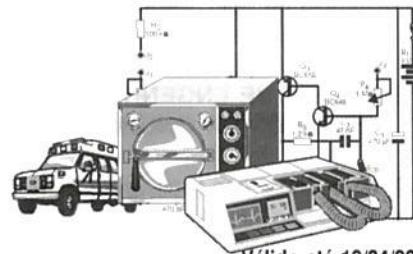
Programa:

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
Radiotelemedicina e biotelemedicina
Monitores e câmeras especiais
Sensores e transdutores
Medicina nuclear
Ultra-sonografia
Eletrodos
Raio-X

Maiores informações ligue através de um fax e siga as instruções.

Tel: (0xx11) 6941-1502

SaberFax 2030.



Válido até 10/04/2000

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: (0xx11) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Notícias

CONVERSORES DC/DC MOSFET BGAs, DA FAIRCHILD

A Fairchild Semiconductor está anunciando o primeiro conversor DC/DC de retificação síncrona usando MOSFETs BGAs. Os novos dispositivos utilizam invólucro BGA com resistências no estado ON apenas disponíveis em invólucros maiores, tais como o TO-263 ou TO-220.

O novo componente, FDZ5047N, tem uma resistência no estado ON ($R_{ds(on)}$) extremamente baixa, de apenas 2,5 mohms (3,5 mohms máx.) o que é menos da metade do dispositivo equivalente disponível em invólucro SO-8.

Com uma espessura de apenas 0,8 mm o MOSFET BGA é 5 vezes mais fino que os equivalentes em TO-263 e mais de 3 vezes mais fino que os disponíveis em invólucros DPAK e, ainda, metade de um SO-8.

Outras características do FDZ5047N:
 V_{dss} (máx.) = 30 V
 V_{gss} (máx.) = +/-20 V
 I_b (máx.) = 22 A (contínua)
Dissipação total (máx.) = 3,3 W
 $R_{ds(on)}$ = 3,0 mohms
Capacitância de entr.: 5400 pF (tip)

lavras). A escolha do material a ser apresentado deve ser feita até 30 de abril. Os temas abordados incluem microeletrônica, materiais e componentes; sinais e sistemas; ciência da computação e engenharia; eletrônica, computadores e sistemas embutidos; optoeletrônica e fotoeletrônica e, mais, engenharia bioelétrica.

PC COM DUPLO-BOOT POR MENOS DE 500 DÓLARES

Contendo recursos que permitem dar o boot, quer seja pelo Windows quer seja pelo Linux (dois sistemas operacionais num computador), o PC Shopping Planet é o primeiro computador pessoal que, com estes recursos, é vendido nos Estados Unidos por menos de 500 dólares.

Embora o desempenho deixe a desejar quando comparado com equipamentos mais caros, trata-se de uma idéia interessante para quem deseja aprender um pouco mais do Linux como sistema operacional. Mais informações sobre este PC podem ser obtidas em: www.shoppingplanet.com

COMPARADOR COM REFERÊNCIA ON-CHIP DE ULTRA BAIXO CONSUMO

A Micrel Semiconductor (www.micrel.com) lançou no final do ano passado um comparador de baixíssimo consumo (1 µA) com uma referência de tensão *on-chip*. O novo dispositivo denominado MIC834 é indicado para aplicações como a monitoração de tensões em equipamentos de pequeno porte alimentados por bateria.

O MIC834 combina uma referência de tensão com precisão de 1% com um comparador de consumo ultra-baixo num invólucro SOT23-5. O dispositivo pode operar com tensões de alimentação na faixa de 1,5 a 5,5 V e consome apenas 1 µA de corrente.

REGULADOR LDO DE 1 A CONVERTE TENSÕES DE 3,3 V PARA 2,5 V

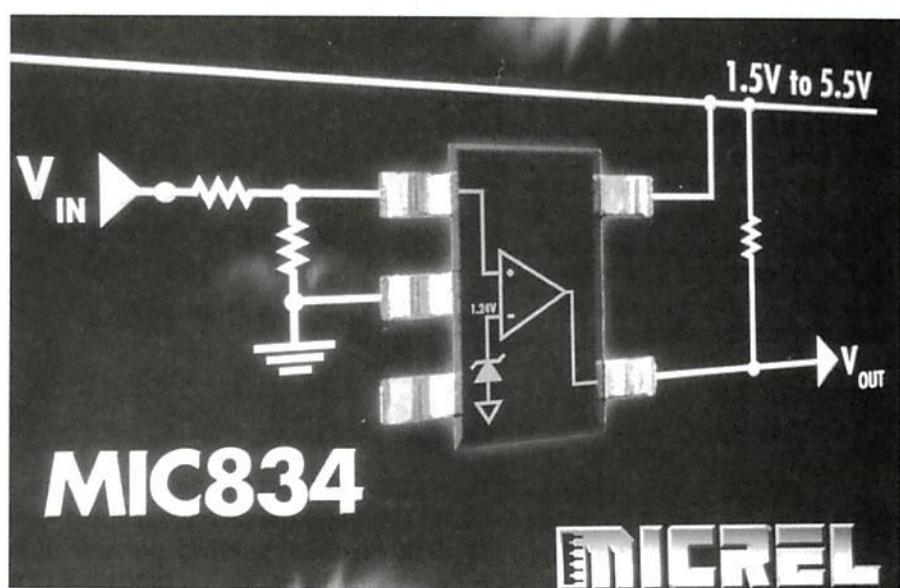
A Micrel Semiconductor apresentou recentemente os circuitos integrados MIC39101 e MIC39102 que con-

SIMPÓSIO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA ONLINE

A Techonline está realizando o primeiro Simpósio Anual para Engenheiros Eletrônicos OnLine, pela Internet.

Este simpósio consiste num conjunto de palestras organizadas em torno de diversos temas de interesse para engenheiros eletrônicos, cada qual consistindo na apresentação de 25 a 30 slides, cada qual sincronizado com texto e áudio, narrado por um profissional.

A Techonline (www.techonline.com/osee/) está convidando os interessados em participar do simpósio a submeter seus temas (restritos a 500 pa-



Comparador de baixo consumo Micrel

MICREL

Notícias Notícias

sistem em dois reguladores com baixa perda para 1 A em invólucros SO-8 termicamente melhorados, capazes de converter tensões de 3,3 V em 2,5 V e 2,5 V em 1,8 V.

Estes dispositivos são indicados para aplicações em microcontroladores, DSPs, PLDs e outras em que se deseja fazer a conversão de tensão para os valores indicados com baixas perdas.

COMPARADOR COM PROTEÇÃO UHC, DA FAIRCHILD

A Fairchild Semiconductor anunciou recentemente um novo componente, designado por FSTU3257, que consiste num quádruplo multiplexer/demultiplexer (MUX/DEMUX) 2:1 com circuito UHC (*Undershoot Hardened Circuitry*) capaz de proteger o circuito contra pulsos de até -2 V em qualquer porta I/O de dados.

O circuito é compatível com as lógicas TTL e CMOS e indicado como comutador para barramentos.

NOVAS SOLUÇÕES PARA ALIMENTAÇÃO DE PLACAS-MÃE

A Fairchild Semiconductor está apresentando um novo circuito integrado que consiste numa combinação de um controlador DC:DC com dois LDOs possibilitando uma programação de alta precisão para as tensões de saída de plataformas multi-tensão como a Intel Camino.

O novo componente, designado por RC5061, já está sendo usado no projeto de PCs por grandes fabricantes dos Estados Unidos, Taiwan, Coréia e Europa.

ODORES NA INTERNET

Primeiro textos, depois imagens estáticas e sons. Finalmente o vídeo. Agora a DigiScents Inc, empresa pioneira na tecnologia de odores digitais (sic) está anunciando um acordo com a Digital Scent Technology no valor de

10 milhões de dólares para o desenvolvimento da tecnologia de odores digitais na Internet.

A idéia é a aplicação da tecnologia que já está em estudo em outros sistemas multimídia, que é a de possibilitar além de sons e imagens, também odores. Assim, segundo a empresa, serão desenvolvidos softwares que acompanhamos de hardware (uma pequena caixa *plugada* ao computador) permitem a reprodução de odores quando determinadas imagens são clicadas.

Os *web sites* do futuro poderão incluir demonstrações de odores dos produtos anunciados. Imaginem só anúncios de um mercado de peixes pela Internet com odores ao vivo!

Evidentemente, existem aplicações muito mais interessantes como, por exemplo, as relacionadas com os fabricantes de perfumes e mesmo de bebidas, que podem ser "cheiradas" virtualmente pelo cliente antes de serem compradas.

Nos próximos meses a DigiScents divulgará o seu revolucionário software ScentStream (TM) e o periférico de computador iSmell (TM) que permitirão a inclusão de odores em *web sites*, DVDs, *games* e qualquer outro meio de comunicação digital. Informamos aos leitores que esta notícia é real, não se tratando de nenhum "primeiro de abril" de nossa parte, já que o *release* chegou às nossas mãos no início de fevereiro...

INTERNET VIA REDE

A linha telefônica não é o único meio de fazer a ligação de um PC à Internet.

Sabemos disso, e os meios utilizando os cabos da TV por assinatura são um exemplo da tecnologia em desenvolvimento e que deve ser cada vez mais comum dadas as vantagens que apresenta.

No entanto, uma possibilidade que foi estudada pela Nortel Networks e United Utilities foi a utilização da própria rede de distribuição de energia elétrica para esta finalidade.

A idéia é superpor sinais modulados aos 60 Hz da rede de energia e utilizar estes sinais para conexão à Internet. Com subestações localizadas em locais apropriados esperam-se conexões com velocidades de até 1 Mbit/s.

Testes foram realizados na cidade de Manchester (Inglaterra), mas os resultados não foram animadores e a empresa desistiu de seguir em frente com a nova tecnologia.

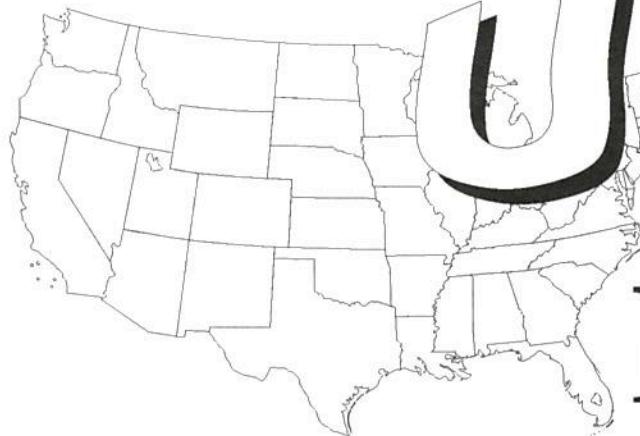
DEPOIS DE 54000 ANOS DE COMPUTAÇÃO, O PROJETO SETI FALHA NA TENTATIVA DE ENCONTRAR OS ETs.

Com mais de 1 milhão de programas de análise de sinais distribuídos pelo mundo pela Internet para interessados em 224 países, o projeto SETI conseguiu computar o equivalente a 54 000 anos de sinais captados pela sua grande antena de Arecibo, em Porto Rico.

Mesmo com tamanha quantidade de sinais processados, nenhuma evidência de vida inteligente foi encontrada ainda. A computação dos sinais feita por mais de 1 milhão de pesquisadores que dão suporte ao projeto permite processar o equivalente a 600 anos de captação contínua de sinais por dia.

ROHM LANÇA CI ADAPTADOR ISDN

O BU6611KS, um ARM7 da ROHM, consiste num microprocessador e periféricos num único chip que faz a adaptação de um terminal ISDN. Com este componente, o processador BU6611KS não precisa de uma CPU externa podendo simplificar bastante o projeto de terminais adaptadores ISDN, que terão a quantidade de elementos externos bastante reduzida. Este componente é fornecido em invólucro SQFP de 160 pinos e tem 31,2 x 31,2 mm de tamanho, sendo baseado numa arquitetura RISC embutida de 24 MHz x 32 bits.



USA em Notícias

JEFF ECKERT

TECNOLOGIAS AVANÇADAS

Nos próximos 12 a 18 meses, o rádio digital deve passar de um conceito para realidade. O rádio digital foi projetado para enviar áudio digital e dados aumentando assim a capacidade de rádios de carro, rádio-alarmes, telefones celulares e outros tipos de receptores. A tecnologia está apenas esperando a aprovação da Federal Communications Commission (FCC) de um padrão americano *in-band, on-channel* (IBOC).

O IBOC tem a vantagem de usar as frequências existentes de AM e FM que conservam outras porções do espectro para aplicações diversas. O rádio digital não oferece apenas a qualidade de CD, som livre de ruídos, como também oferece a possibilidade de prover uma ampla faixa de novos serviços e textos (cotações da bolsa, por exemplo). Será possível inclusive programar um receptor para receber concertos ao vivo mediante taxa, como é oferecido atualmente em TV a cabo no sistema "pay per view". Estima-se que as estações de rádio poderão implementar o sistema mediante um investimento variando entre 30.000 e 200.000 dólares. O sistema IBOC poderá usar as antenas já existentes.

A IBM revelou recentemente alguns detalhes do seu desenvolvimento secreto para criar transistores rápidos de silício-germânio de 0,18 micrões com interconexões de cobre. Aparentemente, a empresa teve sucesso em criar semicondutores numa linha comum CMOS, e o resultado foi

a criação de dispositivos com velocidades de até 90 GHz.

Esta é atualmente a terceira geração de transistores SiGe de heteroestrutura bipolar na faixa de 30 microampères em 40 a 45 GHz, comparados com os 500 a 600 µA dos circuitos típicos que operam na mesma velocidade. Não há nenhuma especulação sobre quando os dispositivos devem alcançar o estágio de produção comercial, mas as versões prévias já estão sendo usadas pela Alcatel em sistemas de redes e pela Intersil Corp. no seu *chipset Prism II* de LAN, sem fio.

polegadas, que é equivalente a uma tela SVGA de 10 polegadas vista a uma distância de 20 polegadas. A unidade foi apresentada pela IBM Japan com um protótipo de computador de bolso, que se baseia num Pentium MMX de 233 MHz com 64 MB de memória e 34 MB de *microdrive*. O computador é controlado via sensor, que é preso na parte posterior da mão do operador. O computador é programado por movimentos. Nenhuma informação adicional foi dada sobre quando o produto estará disponível.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS

Passa para a categoria de "dispositivo de sobrevivência requerida", muito mais do que "brinquedos úteis que eu realmente quero", a série de intercomunicadores TALKABOUT T6000, da Motorola.

Construído para aventureiros que exploram desde a floresta amazônica até os arredores de Nova York, o produto é considerado uma expansão do conceito de walk-talkie do passado.

Além de proporcionar comunicações em distâncias de até 2 milhas, a unidade inclui uma bússola digital, termômetro, altímetro e barômetro, além de receptor de FM estéreo, fones, relógio com timer e um alarme. O aparelho opera em 14 canais com 38 códigos, apresenta a operação "hands-free" e pode ser alimentado com bateria recarregável. Os acessórios incluem uma capa à prova de água, além de outros. Mais detalhes podem ser obtidos no site da Motorola em www.motorola.com.

A Analog Devices (www.analog.com) introduziu uma implementação na sua tecnologia WaveSurround de processadores digitais de sinal num novo *chipset* denominado Melody. O *chipset* ADSST-MELODY-2000 melhora o áudio tocado através de alto-falantes estéreo comuns e fones de ouvido transformando-o num "surround sound". Baseado no processador de sinal SHARK da AD, que é amplamente usado em equipamentos de áudio de alta fidelidade, ele pode ser incorporado a qualquer tipo de produto de áudio ou vídeo que use fones ou alto-falantes estéreo. O novo *chipset* está agendado para lançamento em março. WaveSurround foi desenvolvido pela Wave Arts Inc. (<http://www.wavearts.com>), um produtor de softwares para áudio tridimensional e tecnologias digitais de processadores de sinal.

O conceito de redes domésticas deu mais um passo à frente com a nova linha de chips *Home Wire* da Lucent Technologies. Os dispositivos integram redes de linhas telefônicas, modems e Ethernet em um único chip. Isso permite aos consumidores compartilhar simultaneamente o acesso a Internet por múltiplos PCs, realizar transferências de arquivos, e compartilhar periféricos usando as linhas telefônicas existentes. O chip HW3130, especificamente projetado para ser usado em PCs, integra uma rede de 10 Mbps, um modem de 56k e 0 a 100 Mbps de funções locais de Ethernet.

INDÚSTRIA E PROFISSÕES

Mesmo que a Microsoft consiga superar os problemas legais com o Departamento de Justiça dos Estados Unidos, parece que os advogados estarão ainda bastante ocupados no futuro. Se o veredito final no caso presente mostrar que a Microsoft é responsável pela prática de monopólio, ele então será disponível como uma evidência em ações privadas antitruste. Três advogados entraram com uma ação em benefício de milhares de clientes do Windows 95 e 98 acusando a Microsoft de usar seu monopólio no mercado de softwares para PCs visando impor o preço do seu sistema operacional. A causa pede indeniza-

ção por danos financeiros para usuários, mas nenhum montante em dólares foi fixado ainda. Outra pendência inclui uma ação de 10 bilhões de dólares pelo estado de Ohio.

A Nortel Networks anunciou um acordo pelo qual ela vai adquirir a Qtera Corp., uma empresa privada que produz sistemas de redes ópticas de ultra longo alcance. Assumindo que os acionistas da Qtera aprovem a negociação, a empresa será adquirida por 3,5 bilhões de dólares. A compra dará à Nortel acesso à tecnologia da Qtera, que é capaz de enviar sinais a distâncias de até 4000 quilômetros por meios puramente ópticos a uma velocidade de 10 Gbps como usados por redes *back-bone* da Internet. Isto vai permitir à Nortel eliminar 75% de suas conversões óptica-elétrica-óptica que são normalmente necessárias para compensar as quedas de intensidade dos sinais nas transmissões ópticas. O resultado será uma performance muito melhor com redução dos custos.

De acordo com a Associação das Indústrias de Semicondutores, as vendas mundiais de semicondutores devem crescer 21% este ano, alcançando 174 bilhões de dólares. Este valor passa o crescimento de 1999 que foi de 15%. A associação também prevê 20% de crescimento em 2001 e 12% em 2002. Uma grande parte deste crescimento deve-se ao mercado de DRAMs, que responde por 31% do crescimento em 1999 e espera-se continuar a crescer em 39% este ano (para 25 bilhões de dólares) e 44% em 2001 (para 37 bilhões de dólares). A tendência deve ser impulsionada pela Internet mais que as aplicações em PCs. A SIA prevê uma explosão nos "serve farms" usados para gerenciar as atividades de Internet e aplicações. O informe ainda observou que as vendas de componentes discretos devem aumentar em aproximadamente 12% (para 14,5 bilhões de dólares) e os componentes analógicos até 11% (para 21 bilhões de dólares). O segmento de crescimento mais rápido é o de memórias *flash*, impulsionado pelas vendas de telefones celulares e câmeras digitais, devendo crescer perto de 36% este ano, para um valor da ordem de 6 bilhões de dólares.

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, Datasheet
- 10- 01 soquete ZIF de 40 pinos

Preço:

R\$ 290,00 +

Desp. de envio (Sedex)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Maiores informações **Disque e Compre (0 XX 11) 6942-8055.** -Rua Jacinto José de Araújo, 309 -

Tatuapé - São Paulo - SP

Preços válidos até 10/04/2000

**REMETEMOS PELO CORREIO
PARA TODO O BRASIL**

APROVEITE ESTA PROMOÇÃO

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

Exemplo:

PREÇO NORMAL

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

PREÇO PROMOCIONAL

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

VOCÊ ECONOMIZA **R\$ 16,70**

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

Nº288 - JANEIRO/97

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

Nº289 - FEVEREIRO/97

Placas de Diagnósticos para PCs / Problemas nos cabos de ligação / Medidas de tensão no PC / O videocassete estéreo / Sensores e tipos de alarmes / Práticas de sérvis / Iluminação noturna solar / Metrônomo diferente / Áudio Biofeedback / Indicador de sintonia / Restaurador de eletrolítico / Transmisor 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 / Estabilizadora ou No-brake / MIDI / O separador de sincronismo / Técnicas de extração de circuitos integrados / Práticas de service / Service em PC / Sinalizador com energia solar / Fonte ajustável / Módulo de contagem de display de cristal líquido / Espanta-bichos ultra-sônico / Alarme de passagem / Gerador de sinais multicanais / Decodificadores piratas de TV - Eles estão chegando / Telefonia Celular / Processadores de sinais digitais TMS320 / Diodo laser / Pré-amplificadores para gravadores - LA3201

Nº291 - ABRIL/97

Celulares, pagers e telefones sem fio, a Philips entra pra valer / Uma introdução à lógica Fuzzy / Automação na avicultura / Padrões de interfaceamento digital / Navegando na Internet / EMP - Arma capaz de destruir computadores / Práticas de service / Eliminando ruídos em auto-rádios / Reparar Walkie-Talkies / Controle Bidirecional de Motores / Detector de metais / Dimmer / Mini-curso Microcontroladores PIC (parte 2) / Os radiadores de calor / Manuseio de componentes MOS / LB1407 / LB1417

Nº292 - MAIO/97

Cinescópio de plasma / Como instalar um MODEM / TV, vídeo e micro - um problema de compatibilidade / Osciladores controlados pelo PC / Recuperação de componentes / Análise de fonte chaveada de TV / Práticas de service / Ponte de Wheatstone / Interface de tela para PC / Medidor de intensidade de Campo / Telexpo / Mini-curso / Microcontrolador PIC (parte 3) / Como funciona o Basic / Stamp BSI-IC / Usando uma porta serial do TMS320C30 como porta assíncrona RS-232 / Girofone / TLC2543C conversor A/D de 12 bits / LB1419 - Indicador de nível com LEDs

Nº293 - JUNHO/97

Monte um relógio digital / Conexões no PC utilizando a porta serial e o CI EDE300 / Interface de potência para PC

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 (0xx11) 6942-8055.

Rua Jacinto José de Araújo, 309

Tatuapé - São Paulo - SP - CEP: 03087-020

/ 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 torque / 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 de 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 / Práticas 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 / Campanha acionada do carro / Alarme pulsante / Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051 - Gravador de EEPROM / Basic Stamp no ensino técnico / Achados na Internet / Ensino por computador / Empresa - Siemens / Telecomando infravermelho de 15 canais através de PC / Curso básico de Eletrônica Digital - (4ª parte) / Componentes para Informática - ADC 1061 - / Conversor A/D de Alta Velocidade com 10 bits / Manutenção de monitores de vídeo II

Nº301 - FEVEREIRO/98

Supercondutores / Os discos rígidos / Ainda o osciloscópio / Service de circuitos digitais / Práticas de service / Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051 / Frequencímetro de 1 Hz a 20MHz / Achados na Internet / Fonte alternativa para CD player / Teste de controle remoto / Oscilador controlado por temperatura / Controle Eletrônico / Curso básico de Eletrônica Digital - (5ª parte) / LB1258 - Drive para impressoras

Nº302 - MARÇO/98

Conheça o PLL / Robótica: StampBug / O telefone Starline 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 / Instalação de 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 1,2V a 24V / 1,5 A / Luz automática para campanha / Eliminador de efeito-memória / Curso básico de Eletrônica Digital (7ª parte) / Norma RS232 para portas seriais /

LM6164/LM6264/LM6364 - amplificadores operacionais de alta velocidade

Nº304 - MAIO/98

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

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 / Físiveis 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 / En-

tenda os monitores de vídeo / Informações úteis

Nº308 - SETEMBRO/98

Microcontrolador National COP8 / Práticas de service / 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 opera computadores / Indicador de tempo de corte de energia / Simulador de presença / Gerados 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 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 capacitômetros / 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 fly-back / Práticas de service / Dolby surround e Pro-logic -como funcionam / As características técnicas do DVD / Achados na Internet / Telefone padrão brasileiro / Termômetro digital multicanal empregando LM35 como sensor de temperatura / Dimmer para lâmpadas halógenas (SLB0587 - Siemens) / Fonte de corrente e tensão / Intermitente de alta potência

Nº313 - FEVEREIRO/99

Módulos Híbridos para Controle e

Sensoriamento Remoto / Técnicas de Interfaceamento / Medindo a Potência de um Amplificador de Áudio / Diagnosticando Problemas em VCRs / Reparando Multímetros / Práticas de Service / Mini-Curso COP8 / Achados na Internet / Circuitos Práticos com DIACs / Música Eletrônica : Circuitos de Percussão / Circuitos e Informações / Entenda o Sistema Móvel Celular / Conduvitímetro 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 / Ganhamores 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 defetuosas / 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

Nº317 - JUNHO/99



**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 29/04/2000

OUTROS CURSOS	TV EM CORES
	COMPUTAÇÃO
	PRÁTICAS DIGITAIS
	TV PRETO E BRANCO
	ELETRÔNICA DIGITAL
	FORNO MICROONDAS
	ELETRÔNICA INDUSTRIAL
	MINICOMPUTADORES E MICROCOMPUTADORES
	PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
OUTROS CURSOS	

argos

IPDTL

CEP: 05049-970 Caixa Postal 11916
Lapa - S.Paulo - F.: (0xx11) 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 Ipdtl S/C Ltda
 Cheque correio nominal à Ipdtl S/C Ltda

Nome.....

Rua.....

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

Estado..... CEP.....

Anote Cartão Consulta nº 1022

ENTENDENDO AS CHAVES BCD

Kurt Meister

A Eletrônica digital trabalha com o sistema binário (formado de zeros e uns), e nós humanos estamos habituados a trabalhar com o sistema decimal (formado pelos sinais 0 até 9). Para que um circuito eletrônico digital possa operar com um número que nós enviamos a ele na forma decimal, é que existem as chaves BCD, que aprenderemos a usar com este artigo. Chave BCD ou "Binary Coded Decimal", significa "Decimal Codificado em Binário", ou seja, a chave faz com que o número selecionado (0 até 9) no seu visor se transforme em um número correspondente binário em sua saída, figura 1.

A chave trabalha baseada na tabela de correspondência entre o sistema binário e o decimal, figura 2.

Binário				Decimal
8	4	2	1	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

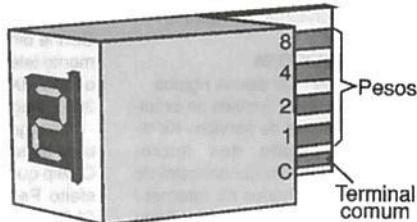


Fig. 1 - Chave BCD

No caso apresentado pela figura 1, onde está selecionado o nº 2, ocorre a seguinte situação conforme figura 2.

- A saída de peso 1 = 0
- A saída de peso 2 = 1
- A saída de peso 4 = 0
- A saída de peso 8 = 0

Fazendo agora a leitura do maior peso (8), para o menor (1), teremos:

0010 (binário) = 2 (decimal)

É desta forma que o circuito eletrônico entende que 0010 vale 2. Abaixo apresentamos um circuito simples de teste para uma chave BCD, que mostra exatamente a tabela da figura 2 através de quatro LED's, onde aceso = 1 e LED apagado = 0.

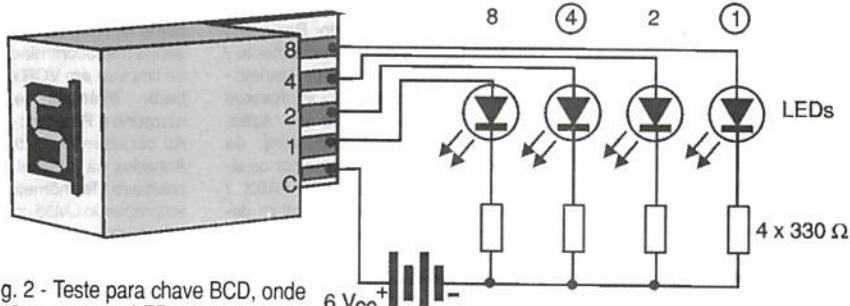


Fig. 2 - Teste para chave BCD, onde estão acessos os LEDs de peso 4 e 1 correspondendo ao 5 decimal.

FAMILY RADIO

Os anúncios em que se oferecem pequenos intercomunicadores para uso pessoal com alcance que pode chegar a alguns quilômetros se multiplicam.

A possibilidade de utilizar tais aparelhos em lugar dos telefones celulares, já que não se paga tarifa alguma nas comunicações de curto alcance, é bastante atraente. Veja neste artigo o que eles podem oferecer.

A possibilidade de dispor de um telefone celular para comunicações a curto alcance, sem pagar, é bastante atraente para muitos usuários.

Esta possibilidade vem na forma de intercomunicadores de uso familiar, os *Family Radios*, que podem garantir em locais sem problemas de obstáculos, comunicações a distâncias que superam os dois quilômetros.

Nos Estados Unidos estes aparelhos já são bastante populares servindo de meio seguro, por exemplo, para a comunicação de mães com filhos que brincam nas vizinhanças substituindo o celular, que além de caro, obriga a pagar pela chamada.

O *Family Radio* utiliza a faixa do cidadão de UHF que compreende 14 canais na faixa de 460 MHz. Em condições favoráveis, sem obstáculos, por exemplo, com a potência permitida pode-se conseguir alcances de até 5 milhas (mais de 7,5 quilômetros).

Evidentemente, este alcance em locais povoados é reduzido proporcionalmente.



Fig. 1 - Motorola TalkAbout.

onalmente, e somente experiências práticas podem determinar quando se tem a garantia de comunicação entre dois pontos.

Os canais do *Family Radio* são separados de 12,5 kHz e ocupam as seguintes frequências:

462,5625 MHz
462,5875 MHz
462,6125 MHz
462,6375 MHz
462,6625 MHz
462,6875 MHz
462,7125 MHz
462,5625 MHz
462,5825 MHz
467,6125 MHz
467,6375 MHz
467,6625 MHz
467,6875 MHz
467,7125 MHz

Os canais são usados em rodízio de modo que um par de aparelhos não tem uma frequência fixa para funcionar, mas opera num canal que naquele momento esteja livre ou em que existam pessoas que se deseja contactar operando.

Um dos aparelhos mais anunciados em nosso país é o *MotorolaTalk About*, mostrado na figura 1.

Este aparelho opera com apenas três pilhas alcalinas AA tendo uma autonomia de 30 horas com 5% do tempo transmitindo, 5% recebendo e 90% aguardando.

A potência de emissão é de 0,5 watts e o espaçamento entre os canais de 12,5 kHz, com um alcance de até 3 km (dependendo da condições topográficas, como já salientamos).

O aparelho tem 14 canais disponíveis com 38 códigos de silenciamento, e é fornecido em 3 cores.

Mais acessórios existem como, por exemplo, fones de ouvido e bolsa para transporte em condições de extrema umidade.

No site da *Motorola* do Brasil em www.motorola.com (clicando em Latin America e Talk About) pode-se obter mais informações sobre o *Talk About*, inclusive onde comprar (em português). ■

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

240 Páginas
Autor: Edson D'Avila

Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores em geral que se interessam pela Informática. É um ingresso para o fascinante mundo do Hardware dos Computadores Pessoais.

Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes requintados irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção.

Escrito numa linguagem simples e objetiva, permite que o leitor trabalhe com computadores pessoais em pouco tempo. Anos de experiência profissional são apresentados de forma clara e objetiva.

Preço: R\$ 39,00



PEDIDOS: Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (0xx11) 6942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Este circuito pode ser usado para detectar quando uma cerca é cortada ou quando um fio muito longo é interrompido. Outra possível aplicação é na detecção da remoção de um objeto distante, que deve ser protegido. O circuito pode ser modificado para muitas aplicações e tem um consumo muito baixo na unidade de transmissão.

O princípio básico de funcionamento deste aparelho é simples de entender: um oscilador gera um sinal de frequência na faixa dos 10 kHz aos 100 kHz, o qual é transmitido por um fio a uma estação de monitoria remota. Enquanto a estação remota receber o sinal, o relé será mantido desativado.

No entanto, se o fio de ligação entre as duas estações for cortado, ou ainda, se a estação transmissora for removida (caso esteja instalada num objeto ou veículo), o sinal não chegará mais à estação receptora, e o relé será ativado, disparando um sistema de alarme, segurança ou simples registro do ocorrido.

Na figura 1 damos uma idéia de como este aparelho pode ser empregado para monitorar a integridade de uma cerca de fazenda, disparando um alarme caso ela seja cortada.

Usando um 555 CMOS, o consumo da estação transmissora será menor que 1 mA (500 μ A, tip), o que significa a possibilidade dele ser alimentado continuamente por semanas usando pilhas comuns.

Para a estação receptora pode-se usar uma bateria de maior capacidade ou fonte, se bem que seu consumo seja maior somente quando o relé

EL⁸ DE PROTEÇÃO POR TOM

Newton C. Braga

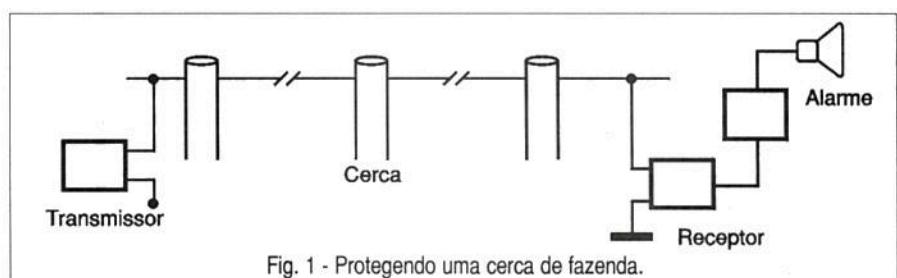


Fig. 1 - Protegendo uma cerca de fazenda.

é ativado. A distância máxima entre as duas estações pode ser muito grande e dependendo da aplicação, com fio isolado entre as duas, ela pode ser maior do que 1 km.

A escolha de uma frequência adequada para a operação pode ajudar no aumento do alcance, conforme as condições locais da instalação.

COMO FUNCIONA

O transmissor nada mais é do que um oscilador feito em torno de um 555 astável.

A frequência deste oscilador é determinada por C_1 , que pode assumir valores entre 1,5 nF e 47 nF. Com estes valores pode-se varrer o espectro entre 10 kHz e 100 kHz.

Na prática, pode ser usado tanto um 555 convencional quanto um 555

CMOS (TLC7555). Com a versão convencional, o consumo será um pouco maior do que com a versão CMOS, mas mesmo assim ainda muito baixo.

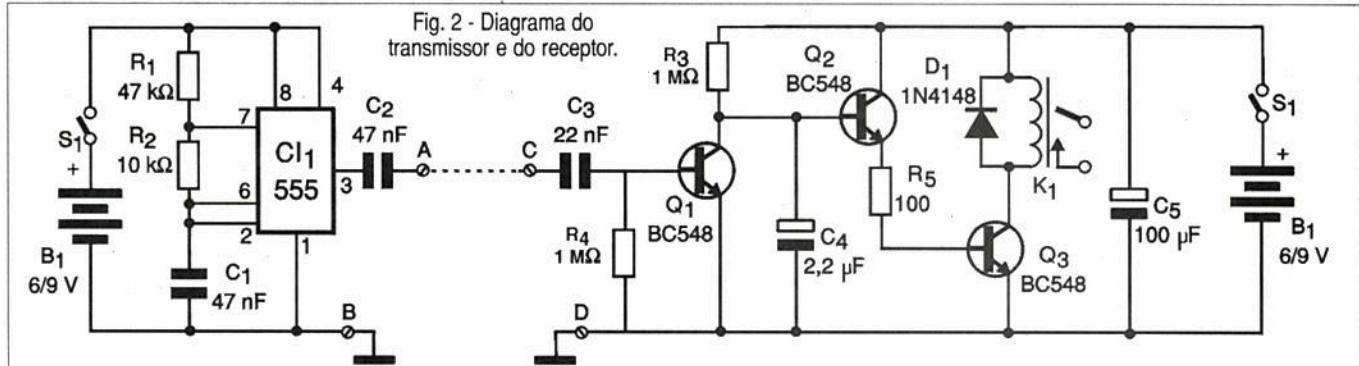
O sinal é aplicado diretamente a uma linha de transmissão que pode ser um fio comum, um cabo ou mesmo um arame de uma cerca, dependendo da aplicação.

No receptor, o sinal é aplicado via C_3 à base de um transistor amplificador na configuração de emissor comum. O sinal amplificado é aplicado a Q_2 , e finalmente à Q_3 .

C_4 filtra o sinal de modo a se obter uma corrente contínua de polarização de Q_3 em função do sinal. Esta corrente mantém o transistor cortado até o momento em que o sinal deixa de ser aplicado à entrada do circuito.

O relé usado pode ser de qualquer tipo para 6 V com contatos compatíveis ao que se pretende controlar.

Fig. 2 - Diagrama do transmissor e do receptor.



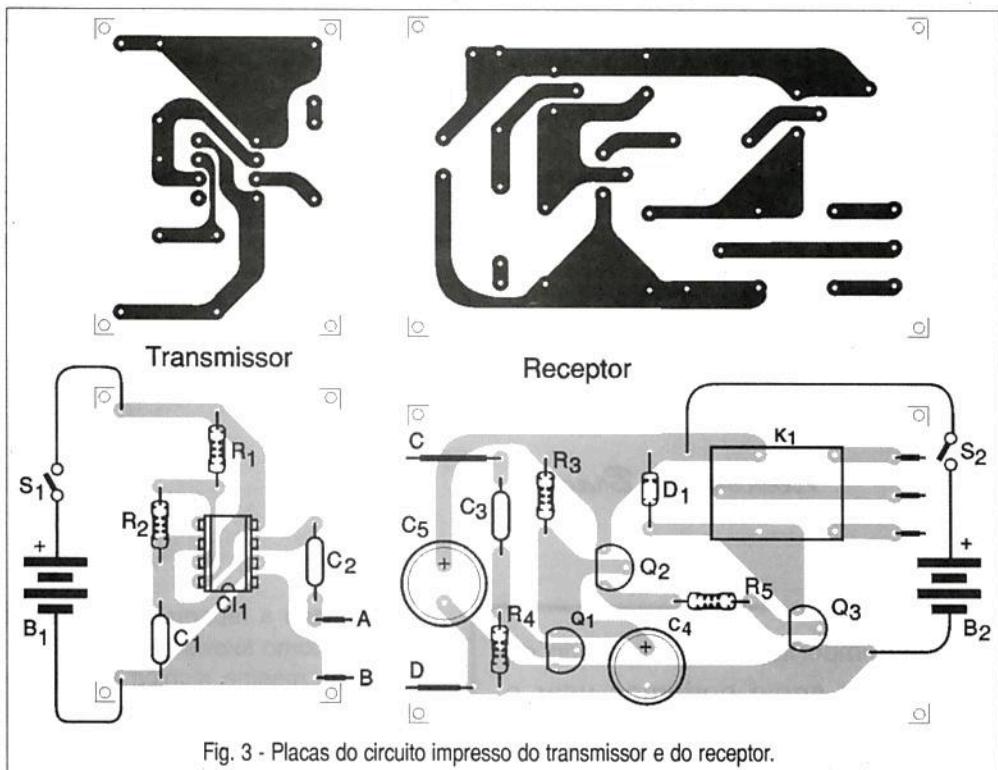


Fig. 3 - Placas do circuito impresso do transmissor e do receptor.

MONTAGEM

Na figura 2 temos os diagramas do transmissor e do receptor. A montagem pode ser feita em placas de circuito impresso que são mostradas na

figura 3. Para alimentação do receptor pode ser usada a fonte da figura 4.

Os componentes são todos comuns. Os transistores admitem equivalentes e o relé deve ter uma corrente de bobina de no máximo 50 mA.

LISTA DE MATERIAL

b) Receptor

Semicondutores:

Q₁, Q₂, Q₃ - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
D₁ - 1N4148 ou equivalente - diodo de uso geral

Resistores: (1/8W, 5%)

R₃, R₄ - 1 MΩ R₅ - 100 Ω

Capacitores:

C₃ - 22 nF - cerâmico ou poliéster
C₄ - 2,2 μF - eletrolítico
C₅ - 100 μF/12 V - eletrolítico

Diversos:

S₂ - Interruptor simples
K₁ - 6 V - relé sensível
B₂ - 6 V - 4 pilhas ou fonte
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios,

solda, etc.

a) Transmissor:

Semicondutores:

Cl₁ - 555 ou TLC7555 - circuito integrado, timer

Resistores: (1/8W, 5%)

R₁ - 47 kΩ R₂ - 10 kΩ

Capacitores:

C₁ - 1,5 nF a 47 nF - ver texto - cerâmico ou poliéster

C₂ - 47 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:

S₁ - Interruptor simples (opcional)
B₁ - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.

O capacitor C₄ pode ser alterado se o circuito tiver um funcionamento errático tendendo ao disparo em dias de chuva, ou ainda, se houver interferência pela passagem do fio perto de linhas de transmissão.

Na figura 5 temos a adição de um controle de sensibilidade, caso o circuito não opere da maneira esperada devido às condições locais de instalação.

Se o aparelho for operar ao ar livre, a estação transmissora deverá ser montada em caixa plástica hermética. Use pilhas alcalinas para maior autonomia.

PROVA E USO

Ligue o transmissor ao receptor por meio de um fio e interligue os pontos de terra.

Com o acionamento do transmissor, o relé deverá abrir seus contatos.

Desligando-se o transmissor ou o fio que o liga ao receptor, o relé deverá fechar seus contatos.

Num sistema de proteção de cercas, a ligação à terra pode ser feita com pequenas barras de metal (20 a 40 cm). Para o caso da proteção de objetos, a ligação à terra pode ser o próprio objeto, se for metálico, ou mesmo um pedaço de fio solto. ■

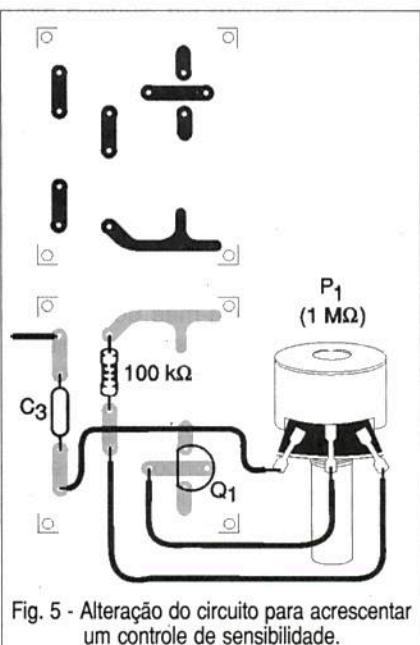


Fig. 4 - Fonte para o receptor.

Fig. 5 - Alteração do circuito para acrescentar um controle de sensibilidade.



O OSCILOSCÓPIO E O PC

Newton C. Braga

O osciloscópio é um instrumento importante no laboratório do técnico de computadores? Onde e como podemos usar o osciloscópio no diagnóstico de problemas com um computador? Que tipo de osciloscópio devo comprar para equipar minha oficina de reparação de PCs? O que eu preciso saber para usá-lo corretamente e com suas possibilidades totais? Todas estas perguntas terão respostas neste importante artigo para o técnico que pretenda trabalhar com computadores.

Muitos técnicos de manutenção de computadores pensam que todo o seu trabalho se resume na troca de placas quando elas apresentam defeitos.

Se bem que a troca de placas seja uma solução rápida para muitos dos problemas, nem sempre ela é a única, e nem sempre ela significa atender melhor um cliente que não deseja gastar muito.

De fato, existem os casos em que os testes de componentes na placa podem ser feitos de maneira simples e que sua troca pode levar à solução de defeitos de uma forma muito mais barata.

Embora nas placas de periféricos e mesmo na placa-mãe de um PC a troca de componentes seja problemática em alguns casos, dado o uso de tecnologia SMD, veja figura 1, existem situações em que componentes discretos comuns são encontrados e que sua substituição pode ser feita pela tecnologia de *service* convencional usando um soldador, um alicate de ponta e um alicate de corte lateral.

Isso é válido especialmente para os componentes discretos que são

encontrados em fontes de alimentação dos PCs, nos circuitos de monitores de vídeo e em alguns periféricos como scanners, teclados, impressoras, modems, etc.

Se o leitor tem habilidade no trato de componentes delicados, e está

acostumado a reparar equipamentos comuns como televisores, VCRs, etc, o uso da mesma técnica em alguns pontos do PC é válido, e em especial a que faz uso do osciloscópio.

O OSCILOSCÓPIO E O PC

As formas de onda típicas de um PC em funcionamento são bem diferentes das que encontramos em equipamentos eletrônicos de uso comum, tais como televisores, amplificadores, rádios, VCRs, etc. De fato, os sinais digitais dos computadores não podem ser visualizados com facilidade num osciloscópio comum comparando-se aos usados no diagnóstico de televisores, conforme mostra a figura 2.

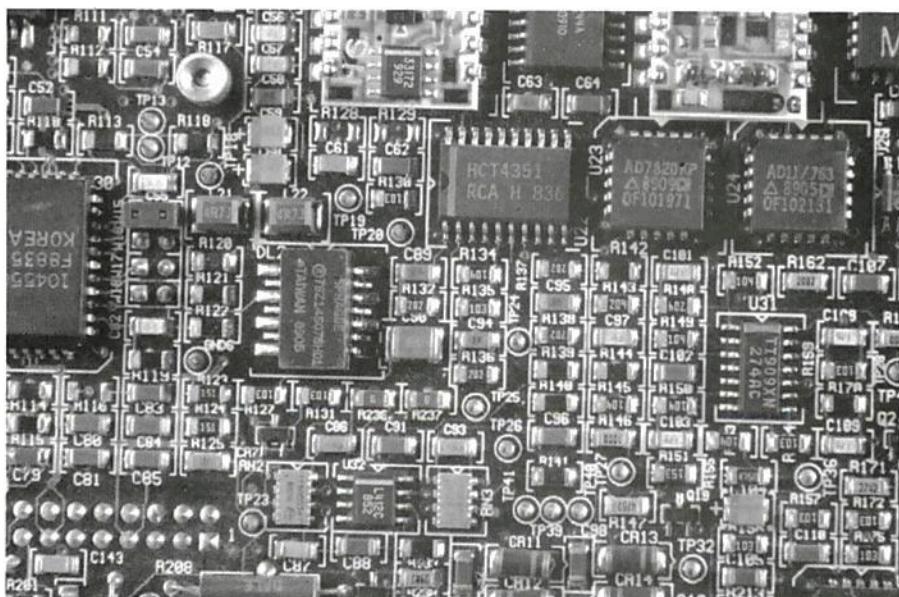


Fig. 1 - Componentes para montagem em superfície (SMD) são usados nos PCs e periféricos.



Fig. 2 - Nos PCs, os sinais digitais consistem em trens de pulsos sem frequência fixa, não podendo ser visualizados num osciloscópio comum.

No entanto, os computadores possuem fontes de alimentação (que são semelhantes às encontradas em muitos eletrônicos de uso doméstico) e também circuitos de vídeo comuns nos monitores (semelhantes aos usados nos televisores), além de outros.

Nestes, as formas de onda que encontramos são as mesmas de muitos eletrônicos comuns e podem ser visualizadas num osciloscópio. E da mesma forma que nos eletrônicos comuns, as causas de defeitos são as mesmas, o que torna possível a aplicação das mesmas técnicas de diagnóstico e reparação.

Assim, para o leitor que já tem uma boa noção de eletrônica e que já usa o osciloscópio com outros tipos de aparelhos, sua aplicação no PC pode ser importante.

USANDO O OSCILOSCÓPIO COM HARDWARE

Os osciloscópios comuns usados no service de aparelhos eletrônicos normalmente são de tipos simples ou duplo traço, com frequências que começam em 20 MHz nos tipos mais baratos e vão até 80 ou 100 MHz para os tipos mais caros. Veja figura 3.

Como os computadores atuais na maioria dos casos operam em frequências acima de 200 MHz, fica claro que não podemos usar de modo eficiente os osciloscópios comuns na visualização direta de seus sinais.

No entanto, mesmo para os computadores de 200 MHz ou mais, existem circuitos associados que operam



Fig. 3 - Osciloscópio comum.

em frequências muito mais baixas, começando com as fontes de alimentação que operam com entrada da própria rede de energia de 60 Hz.

É justamente na análise dos circuitos em que temos frequências mais baixas que podemos usar um osciloscópio comum de modo eficiente.

Vamos dar alguns exemplos.

ANALISANDO UMA FONTE CHAVEADA

Na figura 4 temos o diagrama do setor de controle de uma fonte chaveada típica que pode ser encontrada num PC ou num monitor de vídeo, e até mesmo em outros periféricos.

Tomamos uma fonte mais simples em que temos apenas o setor de geração de baixa tensão sem o transformador para exemplificar que tipo de trabalho o técnico pode fazer com o osciloscópio. As formas de onda típicas neste circuito podem ser observadas na figura 5.

No circuito de comutação (tensão de chaveamento) temos uma forma de onda retangular, cuja frequência depende do circuito e normalmente está entre 20 kHz e 200 kHz para as fontes encontradas em PCs e periféricos.

A corrente no transistor Q₁ tem uma forma de onda dente de serra, assim como no diodo D₁, e a frequência é a mesma do chaveamento.

No indutor temos uma forma de onda triangular, pois este componente faz parte do filtro que suaviza a saída.

Temos finalmente a tensão e a corrente no capacitor C₀ onde já temos a tensão contínua, e onde o técnico pode observar o *ripple* ou ondulação que indica a qualidade da tensão contínua de saída.

A observação destas formas de onda permite encontrar facilmente componentes com problemas.

QUE OSCILOSCÓPIO COMPRAR

A MINIPA possui uma ampla linha de osciloscópios que atendem aos profissionais da área de informática e de qualquer outro ramo da eletrônica, incluindo tipos específicos como o automotivo 328 e o digital de 100 MHz

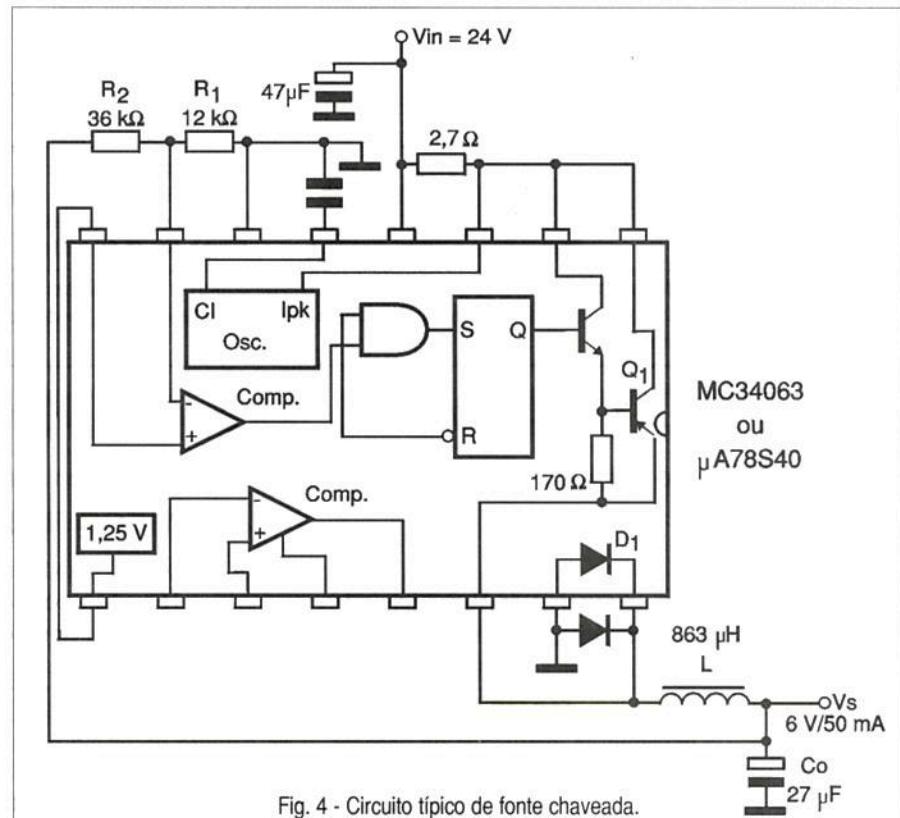


Fig. 4 - Circuito típico de fonte chaveada.

COR-5501U. Para o profissional que trabalha com hardware, em especial, recomendamos o osciloscópio de 2 canais de 20 MHz (mod.328) que é mostrado na figura 6.

Este osciloscópio tem sensibilidades a partir de 5 mV por divisão e uma impedância de entrada de $1 M\Omega$.

Outro osciloscópio da linha Minipa que sugerimos é o MQ-1221G de 20 MHz com sensibilidade de 1 mV por divisão com recursos adicionais como gatilhamento externo para análise de TV e uma impedância de entrada de $1 M\Omega$.

CONCLUSÃO

A utilização de um osciloscópio exige um certo preparo. Os procedimentos e a interpretação de uma imagem exigem um conhecimento do princípio de funcionamento dos circuitos que estão sendo analisados e também a posse de diagramas ou manuais de trabalho que contenham essas formas de onda.

Os técnicos que desejam utilizar o osciloscópio não devem, portanto, simplesmente comprar este instrumento e partir para seu uso sem ter um preparo prévio.

Nas páginas de nossa revista demos um curso sobre a utilização do osciloscópio que muitos leitores acompanharam e que agora podem usá-lo com mais facilidade. ■

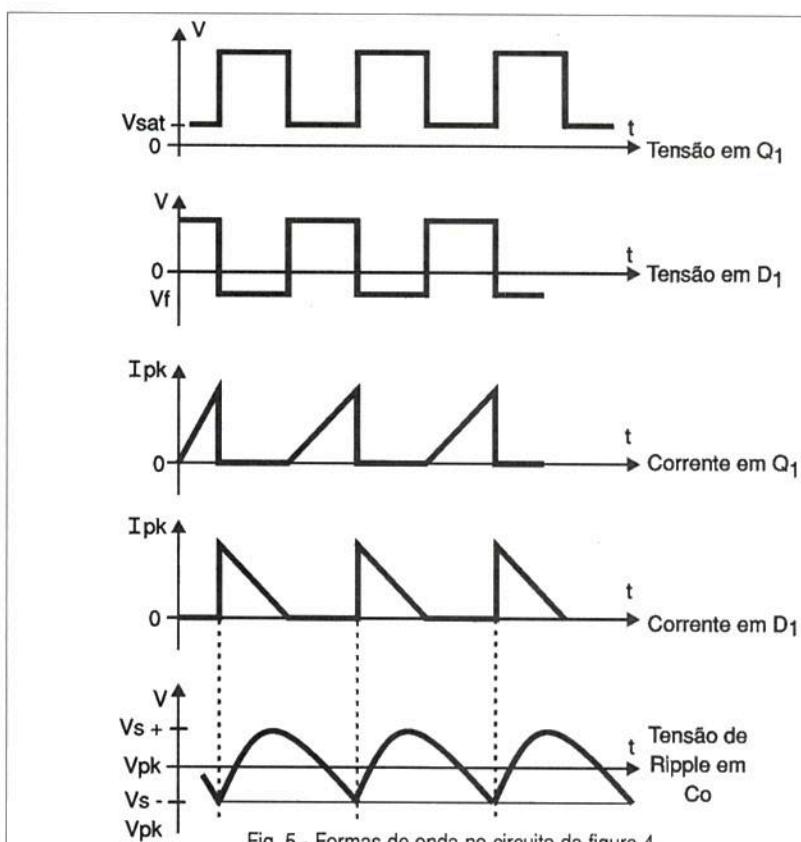


Fig. 5 - Formas de onda no circuito da figura 4.

328 - Osciloscópio Automotivo

Analizador automotivo: RPM/DWELL/ABS/ Injeção/Bateria/Alternador

Osciloscópio digital 20MHz/20Ms: 2 canais, Cursor (DT, 1/DT, DV, Vp-p)

Multímetro: Display LCD: 3 3/4 Díg. Auto Range / Barra Gráfica, Tensão True RMS (até 300 V RMS) corrente AC/DC: 400 mA



Fig. 6 - Osciloscópio básico para trabalhos no PC.

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 parcial:

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

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

TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

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

PREÇO R\$ 55,00 + despesas de envio

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

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 10/04/2000

Microfones de baixa impedância não excitam convenientemente as etapas de entrada de muitos amplificadores, exigindo para isso um bom pré-amplificador. Este pré-amplificador que apresentamos, pela sua simplicidade, consiste numa excelente sugestão de baixo custo para o leitor que está procurando este tipo de circuito.

PRÉ-AMPLIFICADOR PARA MICROFONE DE BAIXA IMPEDÂNCIA

Newton C. Braga

Microfones dinâmicos com impedâncias entre 2 e 500 Ω não excitam convenientemente as entradas de amplificadores menos sensíveis, que normalmente exigem pelo menos 200 mV para funcionarem. Estes microfones fornecem poucos microvolts de sinal, que devem ser amplificados para poderem ser usados com tais aparelhos.

O circuito que apresentamos consiste numa solução econômica, porém eficiente, para o casamento de impedâncias destes microfones com os amplificadores.

Com base num transistor PNP de uso geral, ele pode ser alimentado com pilhas ou bateria e tem um consumo muito baixo.

A saída, por outro lado, é suficientemente intensa para poder excitar a maioria dos amplificadores comuns.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q₁ - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 470 kΩ

R₂ - 22 kΩ

Capacitores:

C₁ - 47 μF/12 V - eletrolítico

C₂ - 470 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:

MIC - Microfone dinâmico de baixa impedância (2 a 500 Ω)

S₁ - Interruptor simples

B₁ - 6 ou 9 V - 4 pilhas pequenas ou bateria

J₁ - Jaque de saída - ver texto

Placa de circuito impresso, conector de bateria ou suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

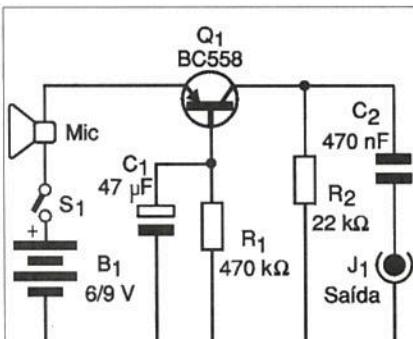
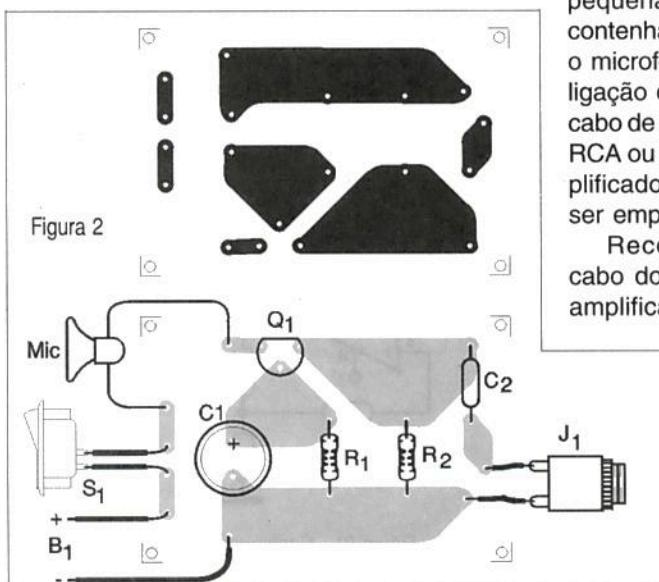


Figura 1

Na figura 1 mostramos o circuito deste pré-amplificador que também pode ser usado com outros tipos de transdutores de baixa impedância como, por exemplo, bobinas captadoras telefônicas, cabeças de gravadores de fita, etc.

Na figura 2 temos a placa de circuito impresso para a montagem.



Os valores dos componentes não são críticos e em função da impedância do microfone, o resistor R₁ deve ser alterado ficando com valores entre 220 kΩ e 1,5 MΩ.

O resistor R₂ também pode ser eventualmente alterado em função do ganho desejado e da impedância de saída.

A chave S₁ de acionamento pode ser a própria chave que aciona o microfone dependendo da aplicação. Isso permite ligar o pré-amplificador somente quando formos falar no microfone.

Uma outra possibilidade de uso para este circuito é o emprego de pequenos alto-falantes como microfones. Embora sua sensibilidade e fidelidade não sejam das melhores, num caso de emergência eles podem ser usados como microfones.

O circuito pode ser alojado numa pequena caixa plástica que contenha um jaque conforme o microfone, ou mesmo uma ligação direta para ele, e um cabo de saída com um plugue RCA ou de acordo com o amplificador com que ele deve ser empregado.

Recomendamos que o cabo do pré-amplificador ao amplificador não seja muito longo (máximo de 5 m) para se evitar ruído, e o cabo do pré-amplificador ao microfone seja limitado a uns 3 metros para não haver atenuação do sinal.

CALCULANDO UM OSCILADOR RETANGULAR COM OPERACIONAL

Neste artigo demonstramos como calcular a frequência de um oscilador de relaxação com amplificador operacional capaz de gerar sinais em frequências de até algumas centenas de quilohertz. A frequência mais alta em que este circuito pode funcionar depende do amplificador operacional usado.

Newton C. Braga

Osciladores são circuitos fundamentais em muitos projetos eletrônicos, e a versão de relaxação com amplificador operacional oferece características que a tornam ideal para muitas aplicações práticas.

Como os elementos determinantes da frequência são apenas resistores e capacitores, fica fácil dimensionar e montar o circuito, qualquer que seja o valor da frequência calculado.

Como funciona:

No nosso circuito temos um amplificador operacional que funciona como comparador de tensão. A entrada de referência é ligada na saída através de um divisor resistivo, e a entrada de sinal ligada ao circuito RC que determina a frequência.

Quando ligamos o circuito, estabelece-se uma tensão de referência e ao mesmo tempo a tensão no capacitor

começa a subir pela carga do mesmo através do resistor R.

Quando a tensão no capacitor atinge o valor de referência, o amplificador operacional comuta fazendo com que o capacitor comece agora a se descarregar através do resistor R.

Atingida a nova tensão de referência dada pela comutação do operacional, temos nova comutação e a situação inicial é estabelecida.

Na figura 1 damos o circuito básico deste oscilador, observando que enquanto temos a carga e descarga do capacitor onde se gera um sinal triangular ou dente de serra, na saída do circuito, pelas comutações rápidas, temos um sinal retangular.

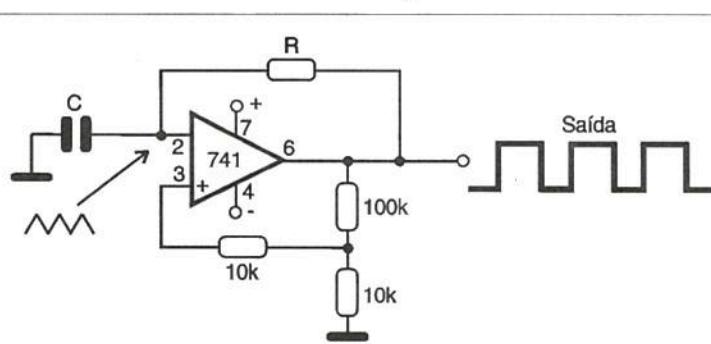


Figura 01 - Configuração básica do oscilador.

Cálculos:

Os resistores que formam o divisor de tensão têm os valores fixos típicos apresentados na figura. Estes valores são para um amplificador operacional 741 que deve funcionar com fonte simétrica de 6 a 15 V.

A fórmula que dá a frequência do oscilador é:

$$f = \frac{1}{6 \times R \times C}$$

Onde:

f é a frequência em hertz (Hz)

R é a resistência em ohms (Ω)

C é a capacidade do capacitor em farads (F)

Tomemos um exemplo de aplicação:

Queremos calcular qual deve ser o valor do capacitor usado no circuito quando o resistor R é de $10\text{ k}\Omega$ e a frequência de oscilação desejada é de 20 kHz.

O circuito é o mostrado na figura 2, incluindo-se a fonte de alimentação simétrica.

Dados: $f = 20\text{ kHz} = 20 \times 10^3\text{ Hz}$

$R = 10\text{ k ohms} = 10 \times 10^3\text{ ohms}$

$C = ?$

Resolução:
Aplicando a fórmula temos:

$$20 \times 10^3 = \frac{1}{6 \times 10^3 \times C}$$

Isolando C:

$$C = \frac{1}{6 \times 20 \times 10^3 \times 10 \times 10^3}$$

$$C = \frac{1}{1200 \times 10^6}$$

$$C = \frac{1}{1200} \times 10^{-6}$$

$$C = 0,00083 \times 10^{-6}$$

$$C = 830 \times 10^{-12}$$

$$C = 830 \text{ pF}$$

O capacitor usado no circuito deve portanto ser de 830 picofarads (pF).

Observações:

a) Observe a conversão de unida-

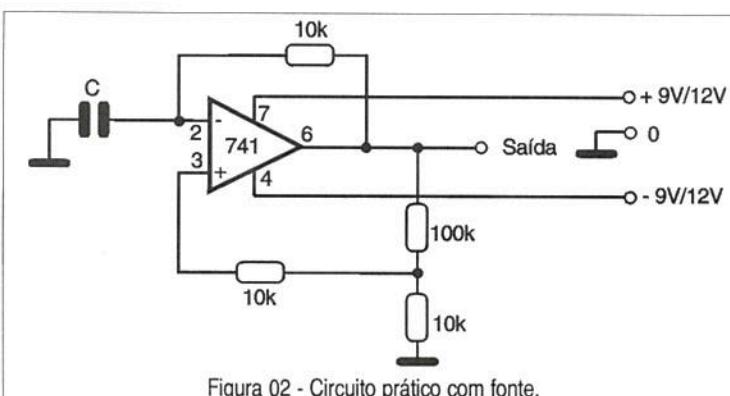


Figura 02 - Circuito prático com fonte.

des de microfarads (expoente -6) para picofarads (expoente -12) durante o cálculo.

b) O resultado da divisão de 1 por 1200 é na realidade uma dízima (0,00083333) tendo sido feita sua aproximação para 0,00083.

c) A conversão também poderia ser feita para expoente -9 (nanofarads), caso em que o resultado seria 0,83 nF.

CONCLUSÃO:

Os valores indicados no diagrama servem de referência para a maioria dos projetos, mas podem ser alterados dependendo do operacional usado.

Uma simulação do circuito em programas como o Electronics Workbench não só permite medir a frequência na instrumentação virtual disponível, como também visualizar as formas de onda.

Referências: Sourcebook for Electronics Calculations, Formulas and Tables - Newton C. Braga - Prompt Books

INFORMAÇÕES ÚTEIS

DENOMINAÇÕES IEEE DAS FAIXAS DE MICROONDAS

Faixa	Frequência
HF.....	3 - 30 MHz
VHF.....	30 - 300 MHz
UHF.....	300 - 1 000 MHz
L.....	1 - 2 GHz
S.....	2 - 4 GHz
C.....	4 - 8 MHz
X.....	8 - 12 GHz
Ku.....	12 - 18 GHz
K.....	18 - 27 GHz
Ka.....	27 - 40 GHz
Milimétrica.....	40 - 300 GHz
Submilimétrica.....	> 300 GHz

BC368

Transistor NPN de baixa tensão e alta corrente, complementar do BC369.

Características:

Vces(max)	25 V
Vceo(max)	20 V
Vebo(max)	5 V
Ic(max)	1 A
Ptot(max)	800 mW
hFE	85 - 375
fT(tip)	60 MHz

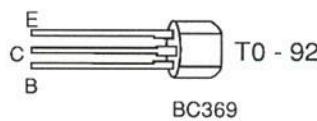
FREQUÊNCIAS DE ALGUNS INSTRUMENTOS (Limite Superior)

Frequências mais altas de harmônicas produzidas por alguns instrumentos musicais.

Baixo tuba.....	8 000 Hz
Harpa	11 000 Hz
Órgão	13 000 Hz
Xilofone	13 000 Hz
Saxofone	14 000 Hz
Cello	16 000 Hz
Violino	16 000 Hz
Címbalo	17 000 Hz

BC369

Transistor PNP de baixa tensão e alta corrente complementar do BC368.

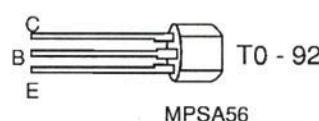


Características:

Vces(max)	25 V
Vceo(max)	20 V
Vebo(max)	5 V
Ic(max)	1 A
Ptot(max)	800 mW
hFE	85 - 375
fT(tip)	60 MHz

MPSA56

Transistor PNP de uso geral - drive e comutação - complementar do MPSA06.



Características:

Vcbo(max)	80 V
Vceo(max)	80 V
Vebo(max)	4 V
Ic(max)	500 mA
Ptot(max)	625 mW
hFE(min)	50
fT(min):	50 MHz (100 mA 6V)

LASER MEDICINAL

Newton C. Braga

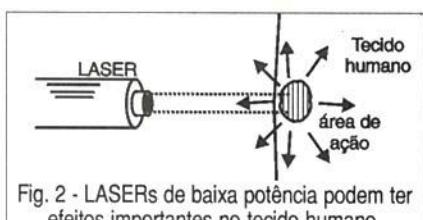
As propriedades da luz penetrante do LASER fazem com que este tipo de radiação seja cada vez mais usado por médicos e em acupuntura. Com o laser pode-se cicatrizar feridas, combater a dor, além de muitas outras aplicações medicinais. Veja, neste artigo, como um "laser pointer" pode se transformar numa útil ferramenta de uso médico (*).

Os LASERs de pequena potência alimentados por pilhas são bastante comuns em nossos dias, sendo encontrados na forma de "Laser Pointers" com lentes que geram imagens de diversos formatos e em forma de canetas, chaveiros, etc, conforme mostra a figura 1.



O que talvez muitos leitores não saibam é que os pequenos módulos usados nestes LASERs também podem ser empregados na confecção de equipamentos com aplicações em medicina e acupuntura.

De fato, estes pequenos módulos, semelhantes ao mostrado na figura 2, podem funcionar com tensões de 3 a 4,5 V gerando um feixe de LASER que



possui penetração suficiente nos tecidos humanos para poder exercer certos efeitos importantes na cicatrização de feridas, massagem e ainda na eliminação da dor.

Assim, o feixe fino de radiação LASER pode substituir com eficiência em certos processos as agulhas usadas em acupuntura, fazendo o mesmo efeito, sem o contato de um objeto físico.

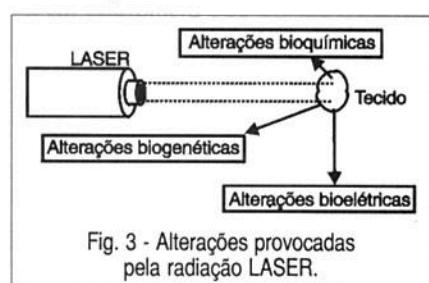
O projeto que descrevemos nada mais é do que um LASER do tipo "Laser Pointer" adaptado para poder operar com uma fonte a partir da rede de energia, eliminando-se assim a necessidade das pequenas pilhas tipo botão que possuem autonomia bastante reduzida quando funcionam neste tipo de aparelho de alto consumo.

OS EFEITOS DO LASER NO TECIDO HUMANO

O LASER de baixa potência empregado nos Laser Pointers ainda concentra energia suficiente numa pequena área para produzir efeitos impor-

tantes que podem ser justamente aproveitados em eletromedicina e em acupuntura.

Os principais efeitos são mostrados na figura 3.



A variação de temperatura produzida no local em que o feixe é aplicado e mesmo a estimulação por energia eletromagnética podem provocar alterações bioquímicas, bioelétricas e biogenéticas no local. Em especial, as duas principais alterações podem ser usadas em estímulo, cicatrização e até mesmo inibição da dor.

O mesmo tipo de radiação pode provocar também estímulos celulares e de microcirculação capazes de produzir efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, e bioestimulantes.

Evidentemente, a utilização direta deste tipo de radiação deve ser feita de modo absolutamente controlado, já que as quantidades de energia envolvidas podem causar problemas se ultrapassarem certos limites. No caso, a queimadura e danos permanentes aos tecidos não devem ser descartados, daí a necessidade do manuseio deste tipo de aparelho só ser recomendado aos profissionais.

(*) A radiação LASER, por suas características, apresenta perigos em potencial quando usada indevidamente. O artigo que descrevemos mostra como o LASER é empregado por profissionais. De modo algum o leitor, sem conhecimento das técnicas de utilização deste equipamento, deve fazer uso próprio do circuito descrito.

COMO FUNCIONA

Nosso circuito consiste numa fonte de corrente contínua de 4,4 volts utilizando um circuito estabilizador de tensão do tipo 7805.

O que se faz é abaixar a tensão da rede de energia com um transformador que também serve de elemento de proteção isolando-a, evitando assim o perigo de choques. A tensão do secundário deste transformador de 7,5 V é retificada e filtrada, sendo aplicada então na entrada de um circuito regulador de tensão de 5 V.

Para abaixar um pouco mais esta tensão ligamos um diodo de silício em série (D_3), que faz uma redução de pouco mais de 0,6 V obtendo-se assim a tensão de 4,4 V que é aplicada ao módulo LASER. O módulo usado pode ser de qualquer tipo encontrado em LASER Pointers ou nos pequenos chaveiros, o qual será montado numa "caneta aplicadora", veja a figura 4.

Uma possibilidade interessante de alimentação consiste em agregar-se uma chave comutadora que permite a utilização de uma bateria de 9 V no caso da falta de energia, ou ainda para aplicações em locais em que não haja energia elétrica disponível. Esta chave e a bateria são ligadas de acordo com a figura 5.

Um LED indicador mostra que o circuito está em funcionamento.

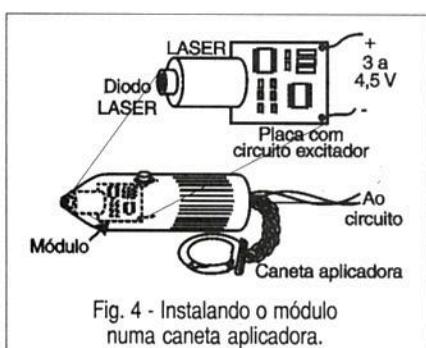


Fig. 4 - Instalando o módulo numa caneta aplicadora.

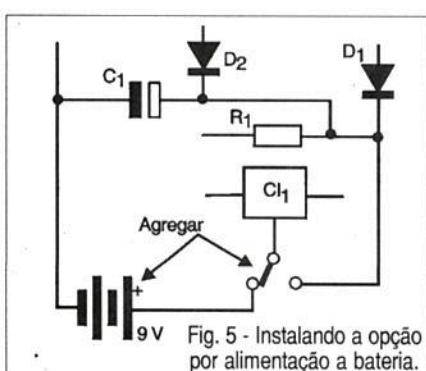


Fig. 5 - Instalando a opção por alimentação a bateria.

MONTAGEM

Na figura 6 temos o diagrama completo do LASER medicinal. Na figura 7 é mostrada a montagem dos componentes numa pequena placa de circuito impresso.

Componentes como diodos, capacitores eletrolíticos, o LED, o circuito integrado e o próprio LASER têm polaridade certa para conexão. O transformador pode ser de qualquer tipo com secundário de 7,5 V ou mesmo 9 V, e corrente na faixa de 250 a 500 mA. Não será preciso montar o circuito integrado em radiador de calor.

Para a ligação do LASER use um cabo flexível com condutores internos de duas cores (para indentificar a polaridade) e comprimento máximo de 1,5 metros.

O LED indicador pode ser de qualquer cor e o conjunto cabe facilmente numa pequena caixa plástica.

PROVA E USO

Atenção: Este aparelho produz radiação LASER perigosa para os olhos. Nunca aponte o LASER diretamente para os olhos.

Terminada a montagem, é só ligar o aparelho. O ponto de laser deve ser observado quando o apontarmos para um anteparo. Aplique a radiação LASER da forma indicada pela sua atividade profissional.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C_{l1} - 7805 - CI regulador de tensão

LED_1 - LED vermelho comum

D_1, D_2, D_3 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício

LASER - Módulo de Laser semicondutor vermelho - ver texto

Resistores:

(1/8 W, 5%)

R_1 - 470 Ω R_2 - 330 Ω

Capacitores:

C_1 - 470 μ F/ 12 V - eletrolítico

C_2 - 100 μ F/ 6 V - eletrolítico

Diversos:

T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 7,5 + 7,5 V x 250 mA - ver texto

F_1 - 200 mA ou 250 mA - fusível

S_1 - Interruptor simples

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, suporte para o fusível, cabo para o LASER, fios, solda, etc.

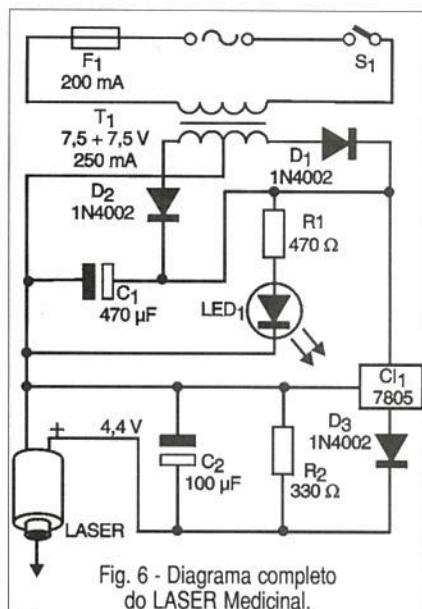


Fig. 6 - Diagrama completo do LASER Medicinal.

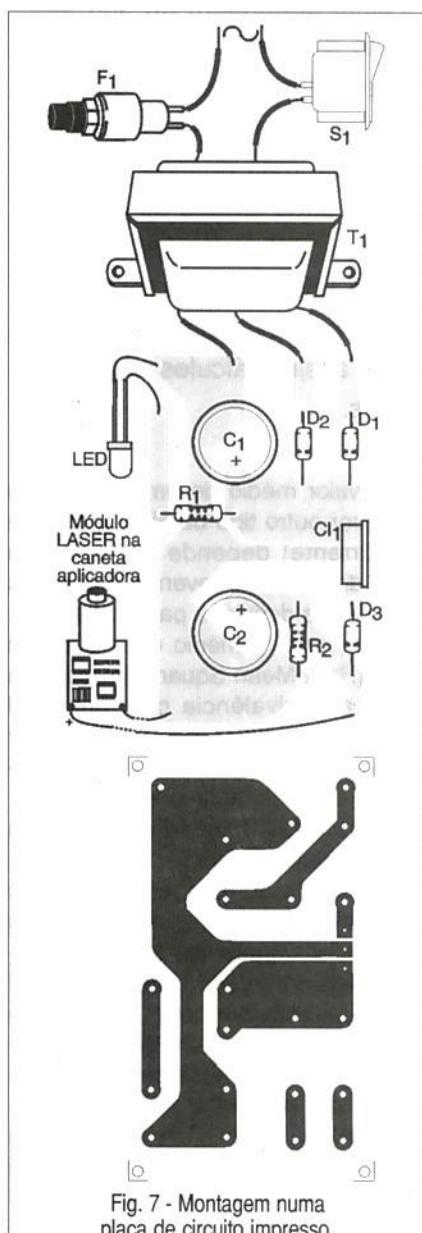


Fig. 7 - Montagem numa placa de circuito impresso.

VALORES MÉDIOS E RMS PARA SINAIS

Newton C. Braga

Os valores médio e RMS (Root Mean Square) de um sinal dependem de sua forma de onda. Para os sinais senoidais a maioria dos leitores têm os valores memorizados, mas quando se trata de outras formas de onda, a disponibilidade de informação adicional pode ser importante para um projeto, evitando assim cálculos trabalhosos.

O valor médio de uma tensão ou qualquer outro tipo de sinal (potência ou corrente) depende da forma de onda deste sinal, havendo processos de cálculos definidos para cada caso.

Para o valor médio quadrático ou RMS (Root Mean Square) leva-se em conta a equivalência com um sinal contínuo, enquanto que para o valor médio o que se faz é tirar a média aritmética dos valores instantâneos.

Os resultados são diferentes e com isso os efeitos físicos.

Na tabela ao lado, analisamos os principais casos de formas de ondas comuns nos aparelhos eletrônicos.

Assim, em (a) temos uma corrente alternada senoidal com um valor de pico igual a E_p (tensão de pico). Evidentemente, os mesmos resultados podem ser aplicados às potências e correntes de pico.

Em (b) temos uma forma de onda dente-de-serra com valor de pico igual a E_p .

Para o sinal dente-de-serra mostrado em (c) temos um período ativo T_0 , que deve ser considerado em relação ao tempo total do ciclo. O valor de pico é E_p neste caso.

Em (d) temos um sinal retangular com ciclo ativo de 50%.

Para um sinal que corresponda à retificação de uma tensão senoidal em onda completa, temos as fórmulas mostradas em (e).

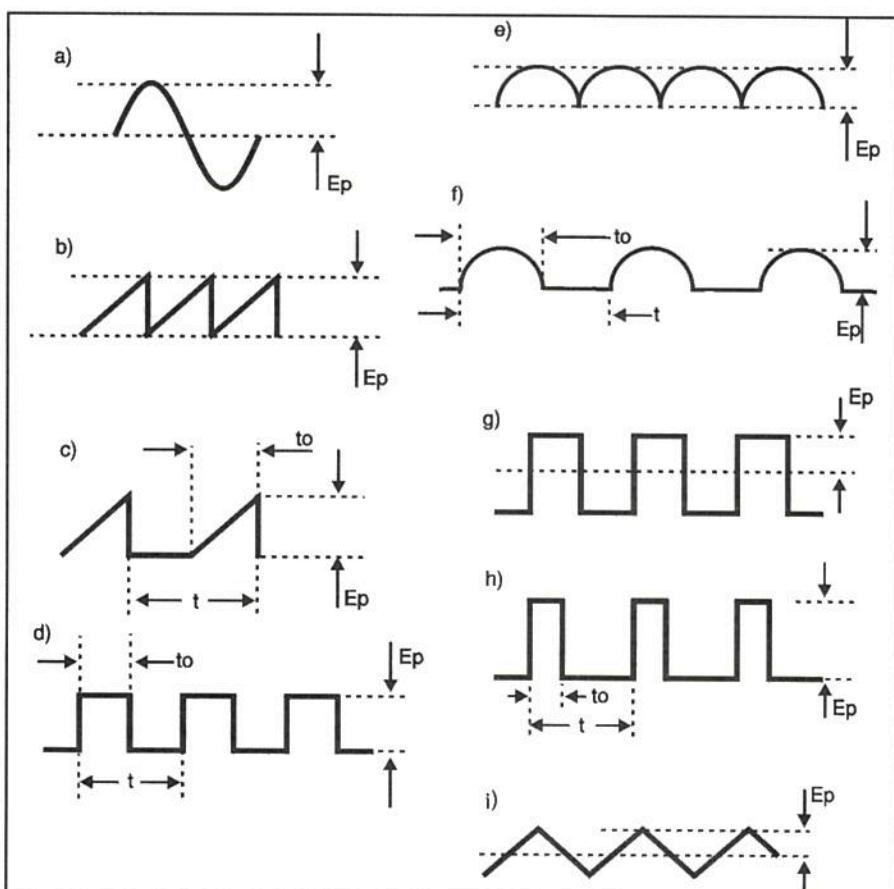
Se a retificação for de meia onda, temos as fórmulas válidas em (f). Em (g) temos o caso em que a tensão ou

sinal retangular é alternado com um valor de pico igual a E_p .

Para um sinal retangular com ciclo ativo diferente de 50% temos a fórmula mostrada em (h).

Finalmente em (i) temos a fórmula para o caso de um sinal triangular alternado.

Um sinal trapezoidal com os diversos tempos envolvidos (tempo de subida (T_1), tempo de descida (T_2), tempo ativo (T_0) e tempo total (T) é mostrado em (j) com as fórmulas usadas para se calcular o valor de pico e rms.



Muitos condicionadores de ar modernos possuem uma parte eletrônica em que o uso de dispositivos semicondutores tais como microprocessadores possibilita fazer a programação de tempos e potências. No entanto, na estrutura básica os condicionadores de ar são simples e os técnicos que trabalham com Eletrônica não teriam dificuldades em lidar com este tipo de equipamento. Neste artigo abordamos o circuito básico de um condicionador explicando como funciona e como proceder na sua reparação.

Newton C. Braga

REPARAÇÃO DE CONDICIONADORES DE AR

A finalidade de um condicionador de ar é retirar calor de um ambiente aquecido e “jogá-lo” para fora. O princípio de funcionamento de um equipamento deste tipo é o mesmo das geladeiras comuns.

Para o técnico reparador, é interessante conhecer este princípio de funcionamento que está esquematizado de forma simplificada na figura 1.

A base de todo o funcionamento está no comportamento dos gases, que é estudado nos cursos médios em Física e Química. Quando um gás é comprimido, ele libera calor. Isso pode ser comprovado pelo aquecimento que se nota numa bomba de encher pneus de bicicletas quando o gás é comprimido, liberando calor, conforme ilustra a figura 2.

Por outro lado, quando um gás se expande, ele absorve calor do ambiente, esfriando-o. Isso pode ser observado quando ocorre o escape de gás de um butijão que, no processo de expansão, retira tanto calor local para sua expansão que chega a congelá-lo, com a formação visível de gelo, veja a figura 3.

Isso significa que, fazendo um gás se expandir, ele pode “tirar” calor de um local, e comprimindo-o, ele pode devolver este calor ao ambiente.

As geladeiras funcionam exatamente deste modo, assim como os

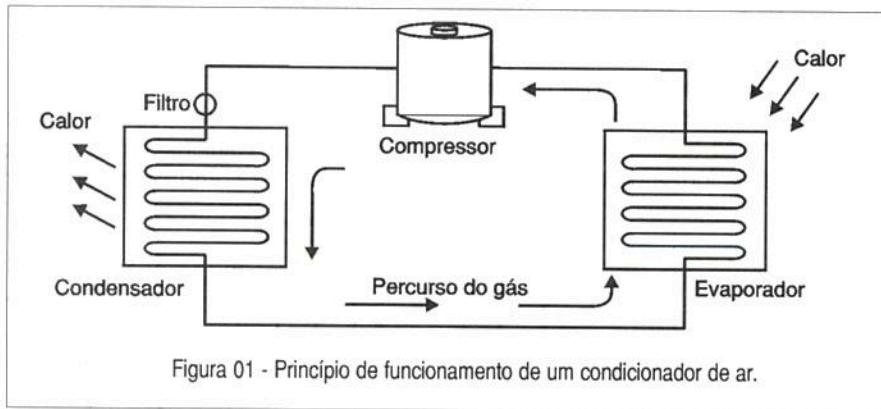
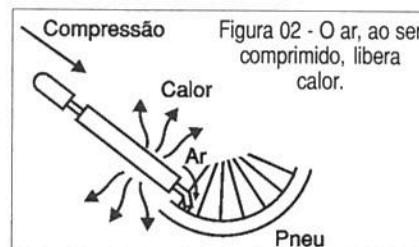


Figura 01 - Princípio de funcionamento de um condicionador de ar.

condicionadores de ar. Nas geladeiras, conforme ilustra a figura 4, existe um “evaporador” em que o gás é comprimido pelo compressor, levado, e se expande. Nesta expansão o gás absorve o calor do local que, então, levado por este gás (que circula pelas serpentinas) vai até o condensador. Sob pressão do compressor o gás é comprimido no condensador, onde o calor retirado pelo evaporador, é devolvido ao meio ambiente.

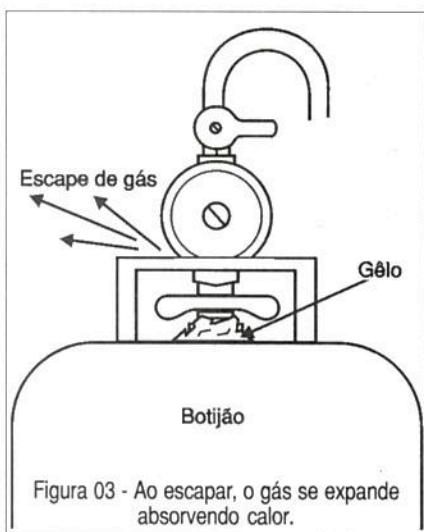
Os condicionadores de ar, portanto, são basicamente formados um evaporador por onde passa o ar ambiente que em contato com ele tem o seu calor retirado, ou seja, é “esfriado”; um compressor que faz com que o gás responsável pelo processo circule; e um condensador que transfere o calor retirado ao ar ambiente.



Um ventilador faz com que o ar circule e tudo isso, evidentemente, é alimentado por energia elétrica.

CIRCUITO PRÁTICO

Um circuito prático de um condicionador de ar como o modelo CW110P116BR da National é apresentado na figura 5. Conforme podemos ver, existe uma chave de controle



le que possui 4 funções além de desligar o aparelho. Na posição B temos a ventilação máxima; na posição C somente ventilação; na posição D refrigeração e na posição E refrigeração máxima.

O circuito é alimentado pela rede de 110 V consumindo no processo 1300 W. Observamos que os condicionadores são aparelhos de alto consumo, já que no processo de comprimir o gás é preciso entregar ao circuito praticamente toda a potência que ele absorve na forma de calor no am-

biente. Além da potência em watts (W), os condicionadores possuem a especificação da capacidade de resfriamento dada em BTUs.

BTU significa *British Termal Unit* e para o caso do aparelho tomado como exemplo é de 11 000 BTU/h. Outras especificações importantes deste tipo de condicionador são a eliminação de umidade em l/h, e também a circulação de ar em metros cúbicos por hora.

Analizando agora o circuito do nosso condicionador de ar vemos que, associados às bobinas do motor, temos dois capacitores que têm por função alterar a fase para os enrolamentos e também agir sobre o fator de potência. Os capacitores usados são de 2 a 7 μF (valores médios) com tensões de isolamento de 380 a 440 V.

Observe que a tomada é do tipo com três polos, sendo muito importante utilizar a ligação à terra na instalação por medida de segurança.

PROBLEMAS BÁSICOS

Os problemas básicos que podem ocorrer estão relacionados ao circuito do protetor do compressor que, em

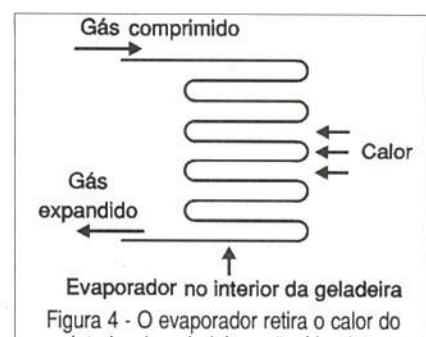


Figura 4 - O evaporador retira o calor do interior da geladeira, o "esfriando".

caso de falha mecânica, poderá abrir, o que será indicado pelo LED G62. O termostato também pode ser causa de problemas, se bem que, neste caso, se trate de um dispositivo eletromecânico.

Finalmente, temos o próprio motor que poderá sofrer problemas comuns neste tipo de dispositivo. A continuidade dos enrolamentos pode ser testada com o multímetro na escala mais baixa de resistências. Valores da ordem de algumas dezenas de ohms são comuns para um motor em bom estado.

Devemos também testar a continuidade da chave nas diversas posições. Para esta prova devemos utilizar o multímetro na escala mais baixa de resistências.

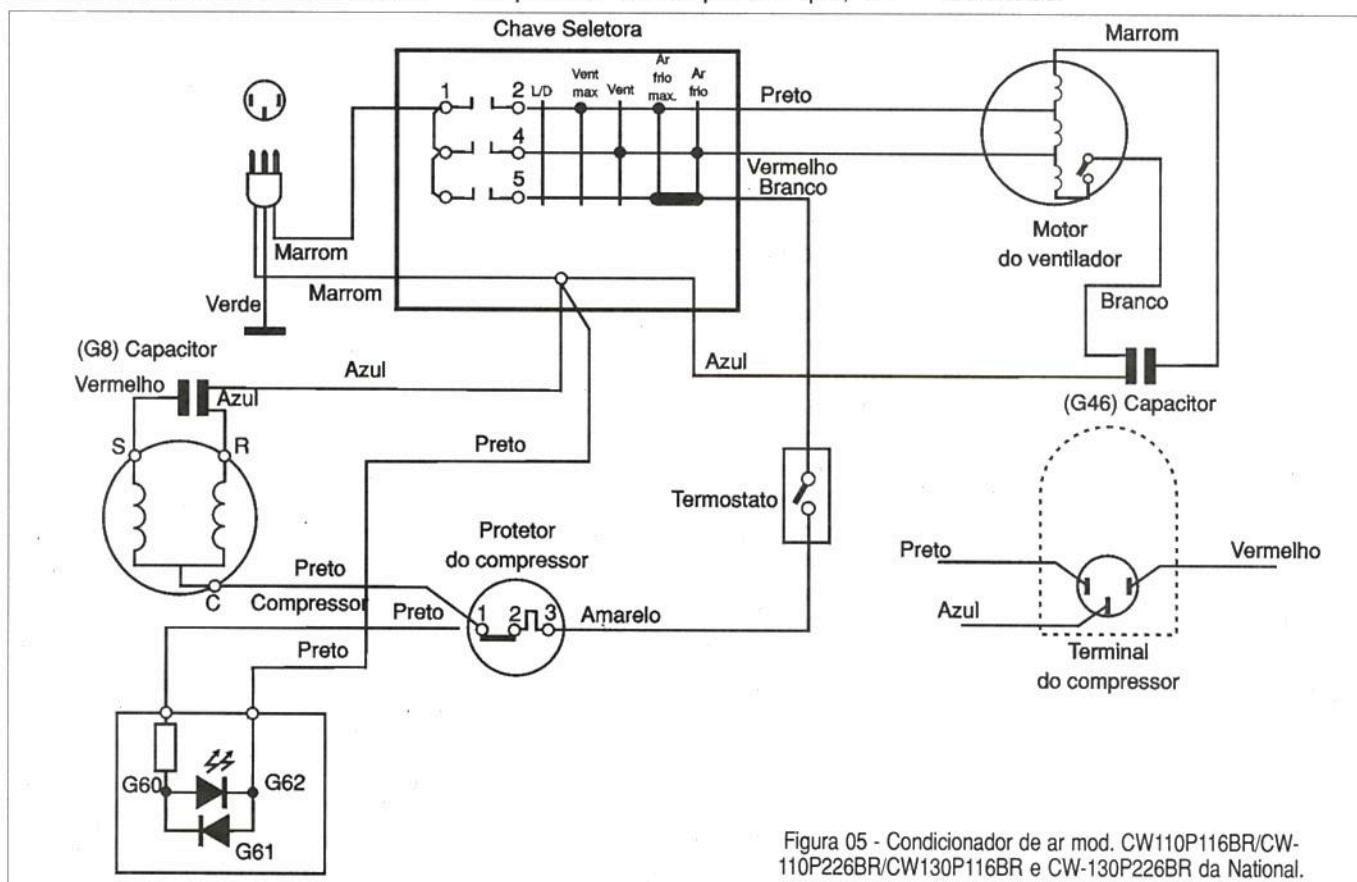


Figura 05 - Condicionador de ar mod. CW110P116BR/CW-110P226BR/CW130P116BR e CW-130P226BR da National.

Um problema bastante comum neste tipo de equipamento é a interrupção do cabo de alimentação, quer seja quando o aparelho é ligado e desligado muitas vezes usando o processo de conectá-lo, quer seja pelo fato da corrente elevada acabar por "queimar" os contatos.

Na instalação de um condicionador de ar o técnico deve estar atento para o fato de que são normais as correntes acima de 10 ampères para este tipo de equipamento. Isso exige o uso de tomadas especiais para "serviço pesado" do mesmo tipo usado para as máquinas de lavar roupas e outros eletrodomésticos de alto consumo. Estas tomadas possuem maiores superfícies de contatos para os pinos, possibilitando assim a passagem de correntes intensas com menor aquecimento (perdas pela resistência de contacto).

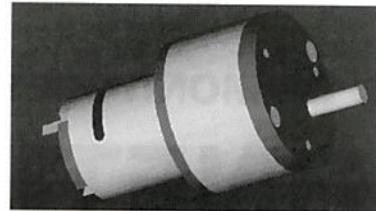
Da mesma forma, é preciso ter em mente que os fios usados na instalação devem estar aptos a suportar as correntes drenadas pelos condicionadores de ar que, como vimos, são intensas. Instalações especiais com fios mais grossos e até independentes são as mais recomendadas. Nunca use uma mesma tomada para alimentar um condicionador e outros aparelhos eletroeletrônicos de uma residência. Para o caso de alimentar diversos aparelhos numa instalação doméstica ou comercial será interessante fazer uma rede especial para os mesmos com disjuntores dimensionados a partir do cálculo do consumo total.

PARTE MECÂNICA

A parte mecânica de um condicionador de ar tem também seus problemas. O técnico deve estar apto a abrir o aparelho o que exige a remoção de muitos parafusos e a retirada de diversas partes para que se tenha acesso às partes eletrônica e mecânica. Recursos para fazer o trabalho mecânico são igualmente importantes para o técnico que pretenda trabalhar com este tipo de equipamento.

A posse dos manuais de trabalho dos fabricantes ajuda bastante, tanto para se desmontar e montar corretamente cada aparelho como também para fazer o diagnóstico de defeitos. ■

MICRORREDUTOR MODELO A



Mini caixa de redução em alumínio.
Motor DC de imã permanente.
Voltagem de trabalho até 24 VDC

RPM-VAZIO	RPM-MÁX.EFIC	Torque-KgxCM	Altura	
12VDC	24VDC	12VDC	24VDC	(mm)
3,8	8	2,7	6	18,4
6	12	4	9,5	11,5
9	19	6,4	15	7,7
15	33	11	25	4,6
24,5	51	17	40	3
36	77	25	60	5,22
57	120	40	93	2,6
85	180	60	140	1,3
198	419	139	325	1
309	652	216	505	0,4
460	980	325	760	0,3

Motor a 12VDC
em vazio: 0,07A
máx. eficiência: 0,18A
bloqueado: 0,50A

Motor a 24VDC
em vazio: 0,08A
máx. eficiência: 0,27A
bloqueado: 0,94A

MICRORED INDUSTRIAL LTDA.

Microrreductores de Velocidade e Motores de Indução

Rua Cenerino Branco de Araújo, 280
Santo Amaro - CEP 04455-060
São Paulo - SP - Tel.: (011) 5611.3437
Fax: (011) 5611-3423
Anote Cartão Consulta nº 99617

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS

Neste livro você encontrará tudo o que precisa saber sobre configurações e defeitos dos microcomputadores, como instalar periféricos e fazer *Up-grades*. Também saberá interpretar as mensagens de erros com as possíveis causas e procedimentos para sanar problemas de hardware e software.

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

Pelo telefone:
(11) 296-5333 ou pelo site www.saberelectronica.com.br



COMPONENTES ELETRÔNICOS

Vendas para todo o Brasil via sedex

MÓDULOS TELECONTROLLI

RX R\$ 20,00 RR3 TX R\$ 20,00 RT4
Frequências de 315 e 433 MHz

CIRCUITOS INTEGRADOS

555 MC145026
741 MC145027
74XX 4N25
4001 4013
4017 4093
78XX LM35
79XX LM350
COP8 xx PICxx
STK xx TDA xx

TRANSISTORES

BC547 BC548
BC557 BC327
BC328 BF245
BF255 BF494
BF495 2N2218
2N2222 2N3866
2N3005 2N2646
TIP xx IRF xx
BD433 BD434

DIODOS

1N4001
1N4007
1N4148

ZENER

BZX79CXX
1N751
1NXX

SCR

TIC106
TIC116
TIC126
MCR106

TRIACS

TIC216
TIC226
TIC246
TIC256

RESISTORES

CR 25
TODOS VALORES
Mr25 1%
1W-2W-5W-10W

DISPLAYS

CATODO COMUM
ANODO COMUM
LCD 16x2
LCD 20x2

CAPACITORES ELETROLÍTICO POLIÉSTER

1mF x 16V	1KPF x 400V
4,7mF x 25V	4K7PF x 400V
22mF x 25V	68KPFF x 250V
100mF x 25V	220KPFF x 250V
220mF x 25V	3M3PFF x 250V

VÁLVULAS

6KD6 12AX7 6L6 6JS6 6BQ5
KT66 3DC3 5U4 KT88 807
35W4 EL34 813 6V6 GZ34

BOBINAS, ANTENAS OSCILADORAS 1,2 OU 3 FAIXAS, FLY BACK, DIVERSOS LEDs 3,5, 10,20 M/M, TRIMERS, PCI, POTENCIÔMETROS DE FIO, RELES, TRIM-POT, FERRAMENTAS, ETC
Diversos itens sob consulta

ELETRÔNICA
REI DO SOM LTDA

TEL:(0xx11) 294-5824 FAX:(0xx11) 217-7499
www.reidosom.com.br
AV. CELSO GARCIA, 4219
03063-000 SÃO PAULO-SP

REPARAÇÃO DE MONITORES DE VÍDEO DESMAGNETIZANDO CINESCÓPIOS

Newton C. Braga

Em determinadas condições, quando componentes associados ao cinescópio ou mesmo campos magnéticos intensos atuam sobre o monitor, problemas na pureza das cores por magnetização podem ocorrer. Como proceder neste caso e como desmagnetizar um cinescópio é o que veremos neste artigo.

Os mesmos problemas que aparecem nos televisores em cores podem afetar também os cinescópios dos monitores de vídeo, isso porque seus princípios de funcionamento são os mesmos.

Um problema que pode aparecer nos monitores de vídeo é o relacionado com a pureza das cores onde manchas na ausência de imagens ou mesmo distorções geométricas podem aparecer. Quando notarmos este tipo de problema, conforme mostra a figura 1, isso pode ser devido a magnetização.

O feixe de elétrons que incide na tela do cinescópio de um monitor de vídeo pode ser facilmente desviado por campos magnéticos, afetando as-

sim o seu ponto de incidência e causando os problemas indicados. Se partes do cinescópio ou do monitor forem magnetizadas, a alteração da orientação do feixe pode ser permanente causando os inconvenientes citados.

Diversas são as causas da magnetização de um cinescópio, tais como:

a) Quando o monitor for transportado de um local para outro ou simplesmente movimentado pode haver

a influência de campos externos que acabam por magnetizar seu cinescópio.

b) Descargas elétricas próximas durante tempestades produzem fortes pulsos eletromagnéticos (EMP), capazes de magnetizar cinescópios. Os pulsos produzidos por uma descarga muito forte tem os mesmos efeitos dos pulsos eletromagnéticos que são gerados por uma explosão nuclear!

c) Pequenos imãs permanentes como aqueles usados nos porta-clipes ou mesmo imãs de geladeiras, movimentados nas proximidades de um monitor podem ser responsáveis por problemas de magnetização, veja a figura 2.

Um simples porta-clipes deixado junto a um monitor pode causar uma



Fig. 1 - Efeito na imagem (pureza) devido à magnetização do cinescópio.

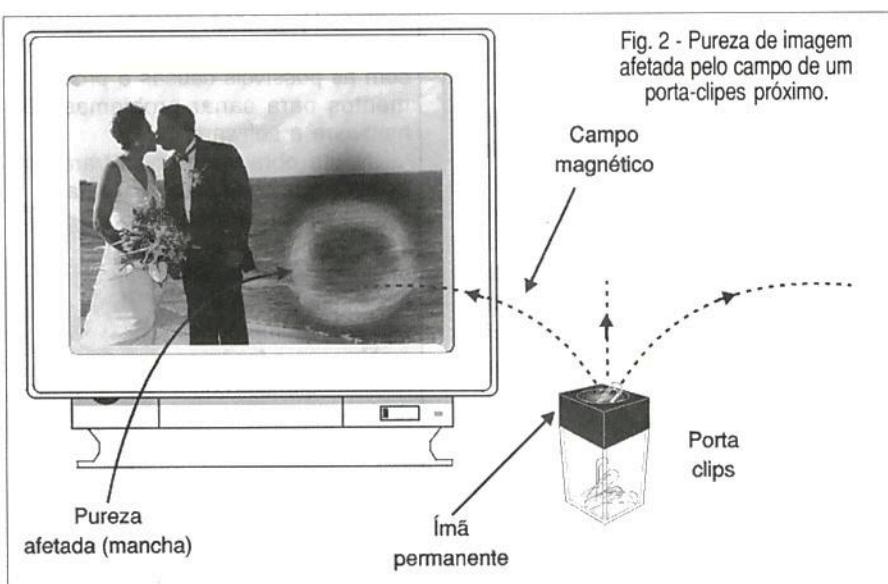


Fig. 2 - Pureza de imagem afetada pelo campo de um porta-clipes próximo.

alteração permanente da pureza das cores. Alto-falantes pesados (de potência) como encontrados em caixas de som multimídia, se muito próximos dos monitores podem ser causa de problemas.

d) Cabos de energia ou de sinal que sejam percorridos por correntes altas e que passem muito próximos dos monitores de vídeo podem gerar campos magnéticos intensos capazes de causar problemas.

COMO PROCEDER

Os aparelhos que utilizam cinescópios (tubos de raios catódicos), tais como os televisores e monitores de vídeo, possuem circuitos desmagnetizadores internos que podem ser acionados quando o problema é detectado.

Quando ligamos um monitor ou televisor, o circuito de desmagnetização atua por alguns instantes. Se o problema for grave, este tempo é insuficiente para haver alguma correção, e ele persiste.

Assim, num caso como este, pode-se tentar ligar e desligar o monitor seguidamente por ciclos de aproximadamente 1 minuto ligado, 20 a 30 minutos desligado, diversas vezes.

Este intervalo de tempo longo entre desligar e ligar novamente deve-se ao fato de que o circuito de desmagnetização existente nos monitores utiliza um PTC que reduz drasticamente a corrente uma fração de segundo após o aparelho ser ligado, isso pelo seu próprio aquecimento.

Na figura 3 temos o circuito típico de desmagnetização de um monitor de vídeo comum.

Assim, ele só pode entrar em ação num segundo ciclo de desmagnetização depois de esfriar completamente, daí a necessidade de se esperar o tempo indicado. Se isso ainda não resolver o problema de pureza da imagem, pode-se utilizar uma bobina desmagnetizadora comercial.

Estas bobinas são formadas por algumas centenas de espiras de fio esmalhado numa forma de 15 a 30 cm de diâmetro, de modo que ela possa ser aproximada do cinescópio com problemas.

A bobina é alimentada pela rede de energia e tem um interruptor para

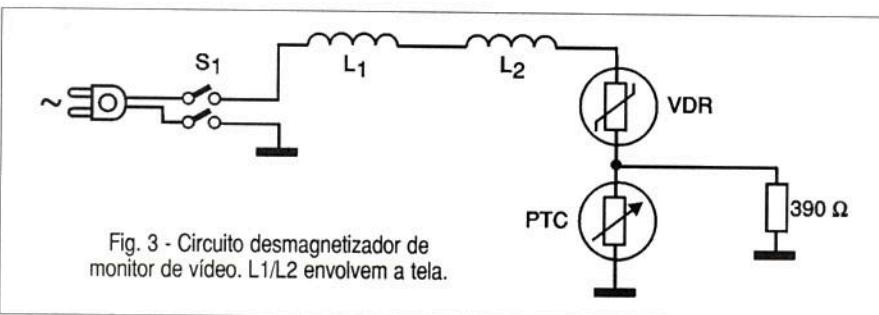


Fig. 3 - Circuito desmagnetizador de monitor de vídeo. L1/L2 envolvem a tela.

seu acionamento. A utilização da bobina exige alguns cuidados.

Devemos movimentá-la vagarosamente diante da tela do monitor ao mesmo tempo que a mantemos acionada. Não devemos, de forma alguma movimentá-la muito rápido, pois isso pode ter efeito inverso ao esperado: aumentar a magnetização em lugar de diminuir.

Para desligar a bobina, a afastamos devagar até uns 2 metros da tela do cinescópio com problemas, e só então a desligamos.

O movimento lento é importante, pois como a bobina é alimentada pela rede de energia, se a desligarmos num pico de corrente ou ainda mudarmos de posição muito rapidamente, "congelamos" o efeito provocando magnetização em lugar de desmagnetização.

Na falta de uma bobina desmagnetizadora, qualquer dispositivo que produza um campo magnético alternado intenso pode ser usado com a mesma finalidade, tal como apagadores de fitas, transformadores com o núcleo aberto, solenóides, etc.

No entanto, como os campos de tais dispositivos podem ser restritos a áreas menores, o tempo de desmagnetização pode ser maior.

EFEITOS COLATERAIS

Boa parte das informações que você usa no seu computador está na forma magnética no disco rígido e nos disquetes. Isso significa que, usando desmagnetizadores tome cuidado para não afetar estes meios.

Se bem que nunca tenhamos ouvido falar de que alguém tenha "apagado" a winchester ao desmagnetizar um monitor, não custa tomar cuidado.

Não aproxime a bobina desmagnetizadora muito da unidade de sistema ou de disquetes quando estiver trabalhando.

E para evitar que o problema da magnetização volte, não deixe qualquer tipo de imã permanente nas proximidades do seu monitor. Instale os alto-falantes do sistema multimídia pelo menos a meio metro do monitor para evitar a influência do campo magnético de seus imãs permanentes.

MONTANDO UMA BOBINA DESMAGNETIZADORA

Para um efeito de desmagnetização razoável recomenda-se uma bobina capaz de produzir um campo

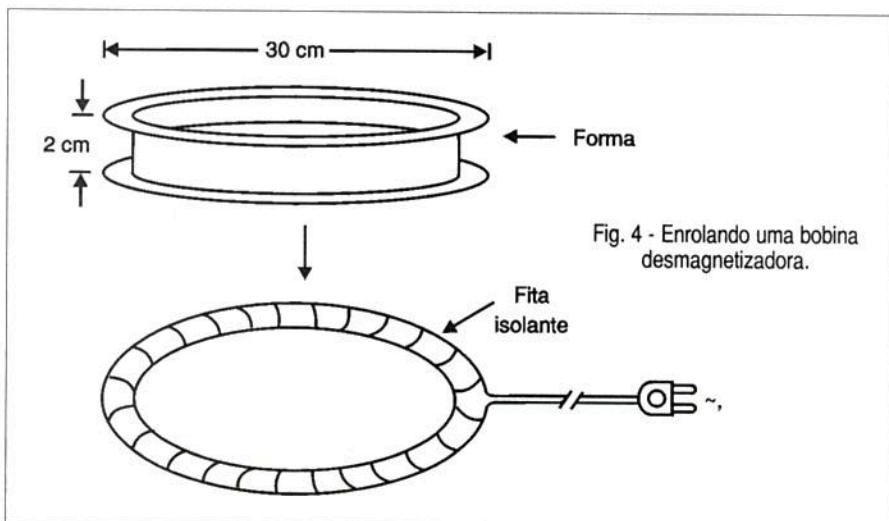


Fig. 4 - Enrolando uma bobina desmagnetizadora.

magnético de pelo menos 100 ampères.voltas.

Na figura 4 temos uma bobina desmagnetizadora que pode ser montada pelo leitor na falta de uma comercial.

Esta bobina é enrolada numa forma de 30 cm de diâmetro com 2 cm de altura aproximadamente, e foi projetada para funcionar na rede de 220 V.

Nesta forma vão ser enroladas 800 voltas de fio esmaltado de 0,7 mm de diâmetro. O fio deve ser enrolado cuidadosamente de modo que o conjunto tenha uma seção aproximada de 30 x 20 mm.

Uma vez que o carretel esteja enrolado, podemos blindá-lo melhor usando fita adesiva que será enrolada de modo a formar um toróide.

Esta bobina será alimentada por um cabo de 2 a 3 metros de comprimento, que será ligado à rede de energia.

Quando em funcionamento, a corrente drenada pela bobina será de 1,5 a 2 ampères. A resistência ôhmica será da ordem de 35 a 40 Ω e a indutância de aproximadamente 0,4 H.

Para a rede de 110 volts devemos enrolar na mesma forma 450 espiras de fio de 0,8 mm de diâmetro. Existe uma alternativa interessante que con-

siste em enrolar 150 espiras de fio de 0,8 mm, que será alimentada por um transformador de 12 V x 5 A.

Para usar o desmagnetizador, passe-o diante da tela do cinescópio vagarosamente durante alguns minutos, num movimento constante, como se fosse feita uma "limpeza" e ele fosse uma esponja.

O monitor deve estar ligado. Observe os efeitos do campo magnético produzido pela bobina desmagnetizadora.

Este movimento deve ser feito com o desmagnetizador a alguns centímetros da superfície da tela do cinescópio.

Ao terminar de usar o desmagnetizador afaste-o lentamente até uma distância de uns 2 metros da tela e depois desligue sua alimentação.

VIDA ÚTIL DE UM CINESCÓPIO DE MONITOR

Como no caso dos televisores, os monitores de vídeo tem um desgaste progressivo e um dos pontos críticos é justamente o cinescópio.

Com o tempo a emissão eletrônica fica reduzida e o próprio fósforo que recobre a tela tem sua capacidade de produção de luz diminuída.

Costuma-se indicar a vida útil de um cinescópio pelo tempo médio entre os quais ocorrem as falhas: MTBF (*Mean Time Before Failure*).

Para um monitor de vídeo os tempos médios de vida indicados pelos fabricantes para os cinescópios são de 30 000 a 60 000 horas.

Na prática, um monitor pode funcionar sem problemas entre 10 000 e 15 000 horas antes de seu cinescópio ter seu brilho reduzido para aproximadamente metade do original.

Para que o leitor tenha uma idéia do que significa isso, trabalhando 8 horas por dia teremos uma média de 3000 horas por ano, o que representa uma durabilidade da ordem de 3 a 5 anos, tipicamente.

O que se faz quando o brilho do cinescópio é reduzido pelo tempo de uso é compensar isso pelos ajustes, se bem que haja um limite.

Nos televisores é comum o uso dos "recondicionadores de cinescópios", que são muito usados pelos técnicos que trabalham com televisores "cansados". Para os cinescópios de monitores de vídeo, se bem que em princípio os recondicionadores possam funcionar, prolongando por algum tempo sua vida útil, o custo de tais monitores não compensa tanto trabalho para se tentar uma recuperação. ■

IndexCE

Collection Express

Sistema para gerenciamento de banco de dados

Um software especialmente para publicações de Eletrônica

Características:

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

Requisitos mínimos:

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

R\$ 44,00

Disque e Compre (0xx11) 6942-8055

MÓDULOS HÍBRIDOS (Telecontrolli)

Utilidades:

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

CARACTERÍSTICAS:

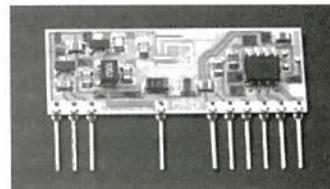
- * Frequência de 315, 418 ou 433,92 MHz
- * Ajuste de frequência a LASER
- * Montagem em SMD
- * Placa de cerâmica

Preço:

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

RECEPTOR

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



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

PRÁTICAS DE SERVICE

Esta seção é dedicada aos profissionais que atuam na área de reparação. Acreditamos, desta forma, estar contribuindo com algo fundamental para nossos leitores: a troca de informações e experiências vividas nas assistências técnicas. Esperamos que estas páginas se tornem uma "linha direta" para intercâmbio entre técnicos. Os defeitos aqui relatados são enviados à nossa redação pelos leitores, sendo estes devidamente remunerados. Participe, envie você também sua colaboração!

ATENÇÃO LEITORES:

Recebemos todos os meses uma grande quantidade de cartas e e-mails contendo colaborações para esta seção, mas por diversos motivos muitas delas não podem ser aproveitadas. Os principais problemas que ocorrem são:

- Falta do diagrama do aparelho com o setor onde o defeito se encontra.
- Diagrama em cópia xerox apagada não sendo possível identificar o componente.

c) Mais de um defeito por página dificultando a separação para aproveitamento em diversas edições.

d) Ausência de nome e endereço do remetente.

Se a colaboração que o leitor enviou não foi aproveitada, pode ser que tenha sido enquadrada num dos itens acima, mandem-na novamente sem os problemas citados.

APARELHO/MODELO: NN-7853 Forno de Microondas	MARCA: Panasonic	REPARAÇÃO nº 001/326
DEFEITO: O forno funciona, mas com <i>display</i> apagado		AUTOR: CESAR FERREIRA SÁ Santa Fé do Sul - SP
RELATO:		
Pelas características do defeito fui logo medir a tensão do filamento do <i>display</i> , onde deveria haver uma tensão senoidal sobreposta a um sinal de aproximadamente - 27 V. Não encontrando a tensão, passei para o bloco da fonte, onde encontrei o diodo ZD ₂ de 27 V aberto. Efetuada a substituição deste componente, o <i>display</i> voltou a funcionar normalmente.		
SABER ELETRÔNICA Nº 326/MAR/2000		

APARELHO/MODELO: Televisor em cores 20" TC-202C4	MARCA: PANASONIC	REPARAÇÃO n° 002/326
DEFEITO: A fonte funciona apenas em 110 V		AUTOR: GILNEI CASTRO MULLER Santa Maria - RS
RELATO:		
<p>Inicialmente, o aparelho estava totalmente inoperante. Após a substituição do CI (IC806), a fonte passou a funcionar, porém apenas em redes de 110 V. Quando se alimentava o circuito com 220 VCA, a fonte não partia. Após realizar medidas e testes em todos os capacitores associados a este circuito, e principalmente nos capacitores eletrolíticos, foi encontrado o capacitor C812 de 47 μF/63 V com a capacidade baixa. Este componente estava praticamente aberto. Fizemos sua substituição e a fonte partiu normalmente em 220 V, tendo o seu funcionamento restabelecido sem problemas.</p>		

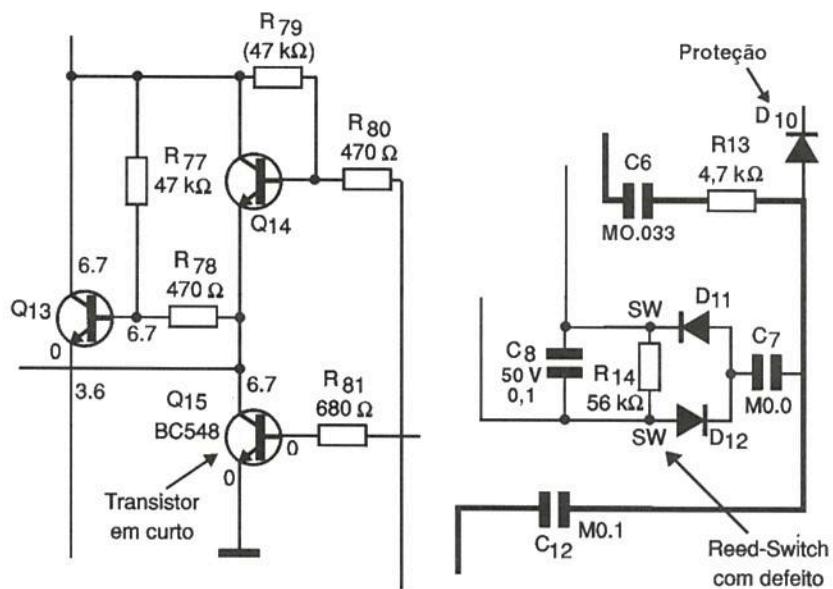
APARELHO/MODELO: TV PB/Rádio 5"/PTV864	MARCA: Precision	REPARAÇÃO n° 003/326
DEFEITO: Imagem com retraços horizontais e brilho excessivo. Som normal		AUTOR: ROGÉRIO P. DE SÁ MONTEIRO São Cristóvão - SE
RELATO:		
<p>Ao ligar o aparelho notei que o controle de brilho tinha pouca alteração e que apenas o canal 2 era sintonizado na posição correta. Os canais 4 e 8 estavam fora de sintonia e o 13 não podia ser sintonizado. Este fato sugeria que o problema poderia estar numa fonte de alimentação comum aos circuitos de sintonia e do amplificador de vídeo. Verificando as tensões na fonte e nos circuitos em questão, notei que a tensão no catodo do diodo D504 era menor que a tensão sobre U102, o que evidenciava uma deficiência da filtragem do capacitor eletrolítico C206 (3,3 μF/160 V).</p> <p>Retirei o capacitor e, ao medi-lo, encontrei apenas uma capacidade residual de apenas 1,6 nF. Substituí o capacitor, e o problema foi sanado.</p>		

APARELHO/MODELO: Secretaria Eletrônica KX-T1000	MARCA: Panasonic	REPARAÇÃO nº 004/326
DEFEITO: Sem controle e não executa gravação e reprodução		AUTOR: JOSÉ A. DO AMARAL Santos - SP

RELATO:

Inicialmente, não tendo certeza de qual etapa deste tipo de aparelho estaria causando o defeito, resolvi iniciar testando os transistores. Ao provar o Q15 (BC548), verifiquei que ele se encontrava em curto. Providenciei sua substituição, porém ao comandar a tecla para gravar mensagem, as cabeças de gravação e leitura não acionavam.

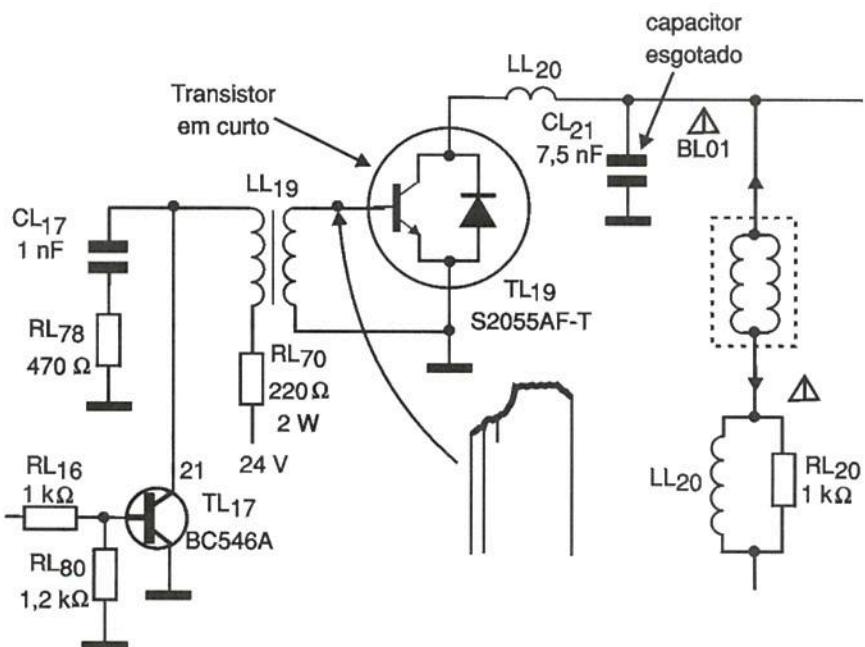
Os cabeçotes desta secretária eletrônica são acionados por um *Reed-Switch*, que é acoplado por indução eletromagnética. Ao checar visualmente, notei que a ampola daquele componente estava quebrada com as lâminas danificadas. Efetuado sua substituição o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: TV em cores 20 GT 6075	MARCA: Gradiente	REPARAÇÃO nº 005/325
DEFEITO: Não funciona		AUTOR: JOSÉ CARLOS P. GUIMARÃES São Bernardo do Campo - SP

RELATO:

Segundo o cliente, o televisor parou repentinamente de funcionar. Verifiquei inicialmente a fonte de alimentação, mas estava boa. Apesar da fonte oscilar, ela desligava em seguida, indicando que havia algum componente em curto no setor horizontal. Encontrei o transistor TL19 (S2055) em curto. Substituí o componente, porém ele voltou a entrar em curto. Resolvi então examinar os componentes do setor e encontrei o capacitor CL21 (7500 pF x 1600 V) sem capacidade. Após a substituição do transistor e deste capacitor, o televisor voltou ao funcionamento normal.



APARELHO/MODELO: Video Cassete VC-X470	MARCA: Toshiba	REPARAÇÃO nº 006/326
DEFEITO: Inoperante	AUTOR: FERNANDO Z. NETO Jacareí - SP	
RELATO:		

Ao abrir e ligar o aparelho, ouvi um zumbido de alta frequência no módulo regulador (115/230V - 60 Hz), o que me fez concluir que o problema poderia estar relacionado com sobrecarga neste módulo.

De posse do esquema, constatei que a saída de +6Vcc do regulador estava com apenas 2 Vcc. Utilizando o osciloscópio, observei que a tensão não estava retificada, pois tinha a mesma forma de onda antes e depois do diodo retificador. Desconectei a saída de +6 Vcc do restante do aparelho e a fonte parou de zumbir. Medi novamente a tensão de saída e percebi que o valor de pico era de 7 V, e o valor mínimo zero. Seguindo a linha de +6 Vcc cheguei até C14 de 470 μ F/16 V (no esquema o valor indicado era 220 μ F) que foi substituído. Com isso, a fonte voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/MODELO: Videocassete / NV - G46 BR	MARCA: Panasonic	REPARAÇÃO nº 007/326
DEFEITO: Inoperante	AUTOR: JOSÉ CARLOS P. GUIMARÃES São Bernardo do Campo - SP	
RELATO:		

Iniciei os testes pela fonte de alimentação provando os diodos, transistores e resistores. Os transistores e resistores da fonte de alimentação estavam bons, mas quanto aos diodos, encontrei o zener D1012 (20 V) em curto. Após sua substituição o vídeo voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/MODELO: TV em Cores TVC 10 IL	MARCA: Semp-Toshiba	REPARAÇÃO nº 008/326
DEFEITO: Imagen bamboleante (pé-de-vento)		AUTOR: JOSÉ CARLOS P. GUIMARÃES São Bernardo do Campo - SP
RELATO:		
<p>Ao medir a fonte de alimentação, a tensão de +B (117 V) encontrava-se alterada (alta). Cheguei então à conclusão de que ela poderia ser a causadora do problema. Desse modo, medi o transistor Q801, que estava bom. Em seguida, tentei ajustar a tensão no trimpot R814, mas não obtive êxito. Chegando ao transistor Q803, encontrei com defeito. Feita a sua substituição, foi possível ajustar a tensão.</p>		

APARELHO/MODELO: Som 3 em 1/ MCD 732	MARCA: Cougar	REPARAÇÃO nº 009/326
DEFEITO: Gaveta do CD não abre		AUTOR: CESAR FERREIRA SÁ Santa Fé do Sul - SP
RELATO:		
<p>Após as "checagens" habituais, passei à etapa de comando da gaveta. Depois de medir a tensão no zener D704 que deveria ter 3,6 V e onde encontrei apenas 1,4 V, fiz a substituição deste componente que estava em curto. Conclui então que algo anormal ocorreu no circuito para causar sua queima. Assim verifiquei outros componentes chegando a Q730, que também estava em curto.</p> <p>Com a troca deste transistor o aparelho voltou a funcionar normalmente.</p>		

ENVIE SEU RELATO
<p>Se o leitor é técnico profissional ou mesmo amador e tem algum caso de defeito de aparelho eletrônico para nos contar, escreva. Os defeitos publicados são remunerados. Aceitamos relatos de qualquer tipo de aparelho eletrônico como televisores,</p> <p>rádios, amplificadores, equipamentos de som, monitores, computadores, videocassetes, CD- Players, receptores de satélites, impressoras, scanners, video-games, fornos de microondas, máquinas de lavar, etc.</p>

VÍDEO AULA

TELEVISÃO



- 006-Teoria de Televisão
- 007-Análise de Circuito de TV
- 008-Reparação de Televisão
- 009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
- 035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
- 045-Televisão por Satélite
- 051-Diagnóstico em Televisão Digital
- 070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
- 084-Teoria e Reparação TV por Projeção/Telão
- 086-Teoria e Reparação TV Conjunto com VCR
- 095-Tecnologia em Cls 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 Cls usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER

ÁREAS DIVERSAS DE ELETROÔNICA

- 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 Cls usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Téc. Laboratorista de Tel. Celular

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

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 Apple
- 076-Informática p/ Iniciantes: Hard/Software
- 080-Reparação de Fliperama
- 082-Iniciação ao Software
- 089-Teoria de Monitor de Vídeo
- 092-Tec. de Cls. Família Lógica TTL
- 093-Tecnologia de Cls Família Lógica C-CMOS
- 100-Tecnol. de Cls-Microprocessadores
- 101-Tec. de Cls-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 ELETROÔNICOS 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 Cls 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 Cls 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 Cls 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-Eletrociidade 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 10/04/2000



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

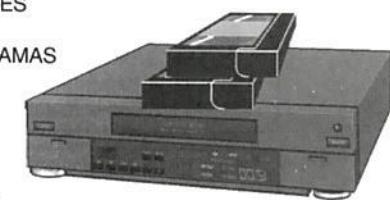
APOSTILAS

*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, Cls.....	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El.Básica).....	31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - cursos básicos.....	31,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	26,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO.....	31,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSECTORES.....	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 - LASERE DISCO ÓPTICO
- M07 - TECNOLOGIA DOLBY
- M08 - INFORMÁTICA BÁSICA
- M09 - FREQUÊNCIA, FASE E PÉRÍODO
- 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.: (0xx11) 6942-8055 - Preços Válidos até 10/04/2000 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos! Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

DISQUE E COMPRE (0xx11) 6942 8055

Preços Válidos até 10/04/2000

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 definitivaR\$ 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\$ 52,00



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.

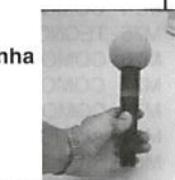
As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V DC a 30 KV-DC, como: foco, MAT, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc

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

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.

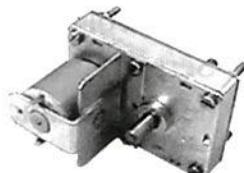
NÃO ACOMPANHA GABINETE

R\$ 39,50

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE COPIAS

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

Mini caixa de redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geral

R\$ 39,50

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL

www.edsaber.com.br

Suas compras de eletrônica Online

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 adaptador. R\$ 14,00



Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

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



Com este cartão consulta
você entra em contato com
qualquer anunciente desta revista.
Basta anotar no cartão os números
referentes aos produtos que lhe
interessam e indicar com um
“X” o tipo de atendimento.



REVISTA SABER ELETRÔNICA • Preencha o cartão claramente em todos os campos.
• Coloque-o no correio imediatamente.
• Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

326

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA			Solicitação		
Re-presentante.	Catálogo	Preço	Re-presentante.	Catálogo	Preço

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA			Solicitação		
Re-presentante.	Catálogo	Preço	Re-presentante.	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:



EDITORAS 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
326**

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

ANOTE O NÚMERO DO CARTÃO CONSULTA	Solicitação		
	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:



EDITORASABER LTDA.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR

Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar. Pedidos com urgência **Disque e Compre pelo telefone (0xx11) 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 (0xx11) 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)

SE326

Pedido mínimo R\$ 25,00

VÁLIDO ATÉ 10/04/2000

Name: _____

Endereço: _____ Cidade: _____

Bairro: _____

Cidade: _____

Bueno, _____ Estado: _____ CEP: _____

CPF _____

Assinale a sua opção:

Estou enviando o cheque Estou enviando um vale postal Estou efetuando um depósito bancário

DATA: _____ / _____ / _____

dobre

SABER
ELETROÔNICA

ISR-40-2137/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



*Saber Publicidade
e Promoções Ltda.*

03014-000 - SÃO PAULO - SP

dobre

ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

SALÃO INTERNACIONAL DE ELETRICIDADE E ELETROÔNICA

13 - 16 ABRIL 2000

TODOS OS DIAS DAS 13:00 ÀS 21:00

INTERNATIONAL TRADE MART - CENTRO TÊXTIL

SÃO PAULO - BRASIL

Organização



SINDICATO DA MICRO E PEQUENA INDÚSTRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Porto Alegre Centro de Convenções FIERGS



CEPEL



Banco Oficial



Grupo Caixa Geral de Depósitos

EXONOR BRASIL LTDA - Av. Angélica, 2466 - Cj 154 - 01228-200 São Paulo - SP Brasil
Tel. 3151 6444 Fax 3151 4861 e-mail exponor@exponor.com.br



Gostaria de receber informações como: EXPOSITOR VISITANTE

Nome _____

Empresa _____

Endereço _____

Cidade _____

Estado _____

CEP _____

País _____

Tel.: _____

Fax: _____

E-mail _____

IMPORTANTE

Como ficou sabendo do **STEEL 2000?** _____



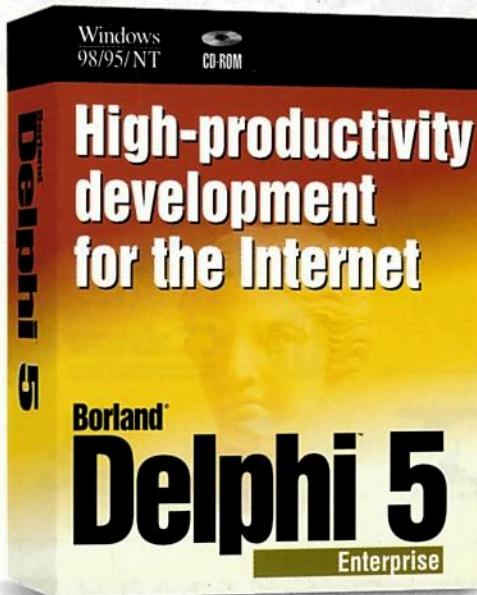
PARA ALGUNS,
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES

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.

Consulte-nos para programa de parceria e licenças de uso

Sorteios de
PRODUTOS INPRISE
cadastre-se: www.inprise.com.br

INPRISE

* Borland é uma marca registrada da Inprise Corporation.

Inprise do Brasil
(011) 3060-9722
www.inprise.com.br

Ingram Micro
(011) 3649-5800
Distribuidor

Pars
(021) 553-5293
Distribuidor