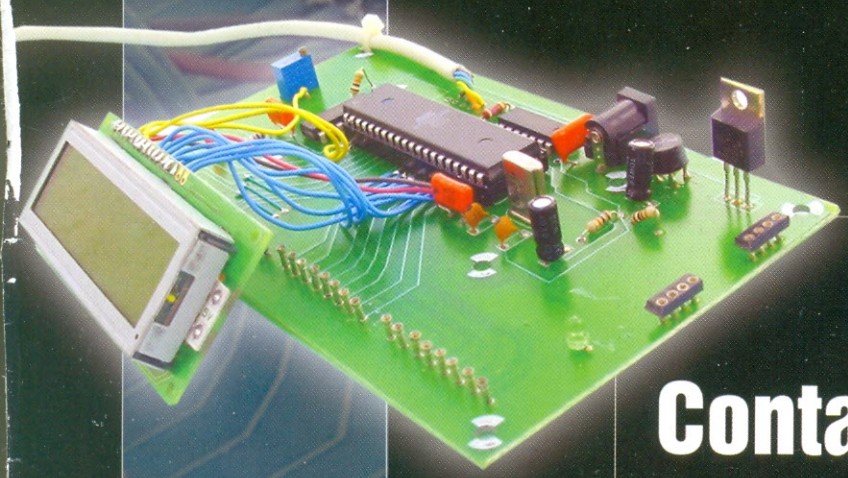
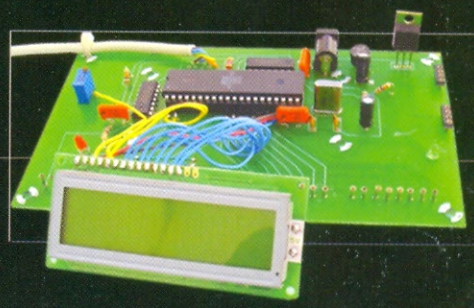
www.editorasaber.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 90 - Mar/Abr/03
Brasil R$ 8,50
Europa € 4,30





Contador universal de eventos temporizado com 8051



Vigilância inteligente

- Monitoramento instantâneo de múltiplos ambientes
- Possibilidade de monitoramento via Internet
- Gravação automática de eventos



Montagens:

Controle por toque para automação

Repelente ultrassônico de roedores

Service:

Reparação de fornos de microondas

TENS - A eletrônica vence a dor

ISSN 0103-4960

CARGAS ESTÁTICAS - ameaça aos equipamentos eletrônicos

TEMPORIZAÇÃO DE PRECISÃO - SISTEMAS DE CONTROLE REMOTO

LITERATURA TÉCNICA

R$ 60,00

Redes de Alta Velocidade
Cabeamento Estruturado
Autores: Vicente Soares Neto, Adelson de Paula Silva e Mário Boscato C. Júnior - 304 pág.

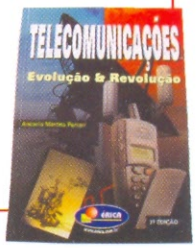
As redes de alta velocidade somente poderão ter sucesso quando, suportadas pela tecnologia de Cabeamento Estruturado. Este livro, pela sua própria concepção, não tem por objetivo um caráter conclusivo, mas sim possibilitar aos profissionais da área, estudantes e professores uma linha de aprendizado básico e sistemático sobre o assunto. Na sua essência, o livro abrange de forma atual a teoria básica para o Cabeamento Estruturado, os pontos relativos ao planejamento e projeto, bem como os cuidados que devem ser tomados quanto à instalação, operação e manutenção desses sistemas.



R$ 64,00

Telecomunicações
Evolução e Revolução
Autor: Antonio Martins Ferrari - 328 pág.

O principal objetivo do autor com este livro é ampliar os conhecimentos dos leitores sobre Telecomunicações, tornando acessíveis os principais conceitos e idéias. Parte de um breve resumo da evolução histórica das telecomunicações e se desenvolve agregando progressivamente ingredientes com maiores detalhes. Abrange: Telegrafia, Telex, Telefonia, Rede Telefônica, Tráfego, Central Comutadora, Sistemas Eletromecânicos e Híbridos, Ambiente de Rede, Evolução do SPC, Multiplexação, Tarifação, Projeto de Rotas Ópticas, Telefonia Móvel, Telefones sem fio, ISDN e Internet, Comunicações Empresariais, Terminais Telefônicos, CATV entre outros.



R$ 51,00

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS
Autor: Edson D'Avila - 240 pág.



Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores 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 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.

R$ 44,00

TELEFONIA E CABEAMENTO DE DADOS
Autor: Valter Lima - 216 pág.

Existe diferença entre os cabos de uma rede ponto a ponto e de uma rede cliente servidor? Como ligar uma extensão de um ramal ou linha telefônica? Como contar os pares de um cabo telefônico e identificar uma linha entre as várias instaladas em um edifício residencial ou comercial? Quais são os acessórios e ferramentas do instalador de redes telefônicas e de computadores, e como utilizá-los? Estes são apenas alguns dos temas tratados nesse livro, o qual abrange desde os princípios básicos de telefonia fixa até a instalação e programação de uma central telefônica de PABX, além de técnicas de manutenção e dos principais tópicos e dicas para instalação de uma rede de dados e conexão a Internet.



R$ 71,00

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Autores: Antônio Marco Vicari Cipelli, Waldir João Sandrini e Otávio Markus - 464 pág.

Este livro apresenta os principais dispositivos eletrônicos discretos e integrados, desde os seus princípios de funcionamento até suas principais especificações técnicas. Dentre eles, estão os diodos (zener e retificadores controlado e não controlado), transistores (bipolar, FET E UJT), sensores (PTC, NTC e LDR), reguladores de tensão, amplificador operacional, temporizador e amplificador integrado.

Para cada dispositivo, são apresentadas as suas principais aplicações e métodos de projeto dos circuitos que os empregam, principalmente as diversas configurações de fonte de alimentação e amplificadores transistorizados.



PEDIDOS
SABER MARKETING DIRETO
Disque e Compre **(11) 6195-5330**, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.
Preços válidos até 10/05/2003

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza M. Ciampi Fittipaldi

Revista Eletrônica Total
Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Publicidade
Eduardo Anion - Gerente
Ricardo Nunes Souza
Carla de Castro Assis
Melissa Rigo Peixoto

Conselho Editorial
Luiz Henrique Correia Bernardes
Pedro Medoe
Newton C. Braga

ASSINATURAS
www.sabereletronica.com.br
fone/fax: (11) 6195-5335
atendimento das 8:30 às 17:30 h

Impressão
WRoth

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: MIDESA

ELETRÔNICA TOTAL
(ISSN - 0103 - 4960) é uma publicação bimestral 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. (11) 6195-5333**

Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764. livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP.
Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Associada da:
ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

www.anatec.org.br

EDITORIAL

Como o leitor poderá notar, estamos modificando a antiga linha editorial da nossa publicação para as exigências do mundo atual.

Atendendo a pedidos, estamos publicando artigos para os técnicos da área de service ou manutenção e também para àqueles que precisavam se atualizar ou que ainda são estudantes.

Mande por email sua sugestão de artigo e assim que for possível estaremos atendendo. Esperamos também que nossos leitores de Portugal e de outros países se manifestem a respeito do nosso trabalho.

Devido aos custos atuais de papel que têm subido internacionalmente e a grande desvalorização da nossa moeda, além dos custos gráficos, tivemos de mudar (pelo menos por enquanto) o papel para não alterar o preço de capa.

ÍNDICE

CAPA
Contador de Eventos Temporizado com Microcontrolador 8051 2

SEGURANÇA ELETRÔNICA
Vigilância Múltipla Inteligente.....9

SERVICE
Os Fornos de Microondas.....17
Teste de Isolamento.....31

COMPONENTES
HA11716 22
TDA2740 23
M51015 23
µPC1362C 24
Temporização de Precisão com CI 4020.....26

MONTAGEM
Repelente Ultrassônico.....36
Controle por Toque para Automação 62

ELETRO-ESTIMULAÇÃO
TENS - A Eletrônica Vence a Dor...38

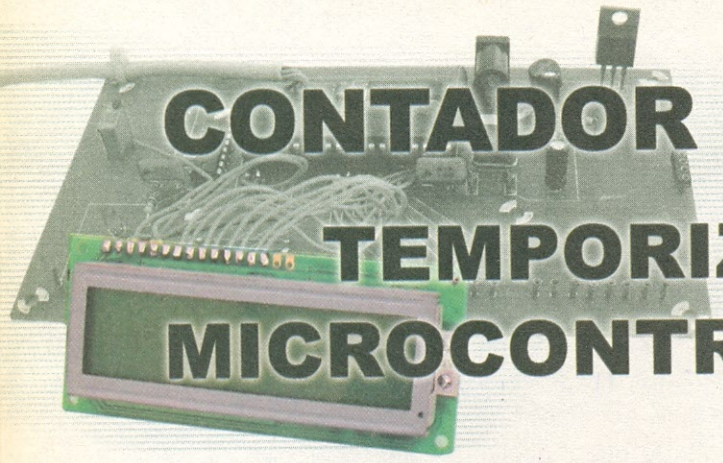
MANIFESTAÇÕES ELETRICAS
Eletricidade Estática e Capacitores.....49

CONTROLE REMOTO
Controle Remoto - parte 2 - 55
Sistemas de Controle Remoto

SEÇÕES
Circuitos & Soluções 34,42,54
Práticas de Service 43
Notícias 60

e-mail: a.leitor.eletronicatotal @editorasaber.com.br

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.



CONTADOR DE EVENTOS TEMPORIZADO COM MICROCONTROLADOR 8051

Alessandro F. da Cunha

INTRODUÇÃO

A contagem de eventos em um processo industrial é, freqüentemente, essencial. Controlar quantas peças estão passando por uma esteira e ao final de uma determinada quantidade executar uma ordem de empacotamento, por exemplo, é uma situação rotineira no "chão-de-fábrica". Muitas vezes, em processos industriais, precisamos não somente contar e executar ordens, mas também manter o operador da máquina avisado do andamento do processo, fornecendo-lhe informações mais detalhadas. Nestes casos, a utilização de um microcontrolador (**µC**) faz-se necessária, uma vez que os métodos tradicionais, empregando lógica combinacional em TTL ou CMOS tornam-se inadequados.

Neste artigo, mostraremos um projeto simples que permita a contagem de eventos e o tempo decorrido entre um evento e outro. Para uma melhor compreensão dos termos aqui utilizados, sugerimos a leitura do artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 362, de março de 2003, onde é esclarecido detalhadamente o funcionamento dos temporizadores do **µC** 8051. Então, vamos lá!

O TIMER / COUNTER

Os **µCs** têm a vantagem de possuírem, dentro de um único *chip*, a maioria dos periféricos que precisam para um projeto. Pensando na família 8051, cada fabricante que comprou a licença de reprodução da INTEL, adicionou um *kit* de periféricos específicos ao bloco básico do 8051. Vamos utilizar, neste projeto, o chip da *Atmel* **AT89LS8252**, que é totalmente compatível com a família 8051. Este **µC** contém três *Timers/Counters* de 16 bits (*Timer 0*, *Timer 1* e *Timer 2*) e 1 *Watchdog Timer* (WDT). Empregaremos os *Timers* 0 e 1 deste **µC**.

Mas, o que vem a ser um *Timer/Counter*? Nada mais é do que um conjunto de *Flip-Flops* configurado como contador de *n* bits, onde *n* é o número de *Flip-Flops* que estão ligados. O que faz dele um temporizador ou um contador é o fornecimento dos pulsos de *clock* para realizar a contagem. Através de um *SRF* (*Special Register Function* ou Registrador de Função Especial), que aciona uma chave lógica dentro do **µC**, podemos selecionar se os pulsos de *clock* virão do próprio *clock* interno ou de um pino externo. Se os pulsos vierem do *clock* interno, então os *Flip-Flops* passam a funcionar como um temporizador. Já com os pulsos provenientes de um pino externo, estes passam a atuar como um contador de eventos. A **figura 1** exemplifica este tipo de configuração.

Assim, em nosso projeto basta configurarmos corretamente os SFR que fazem o funcionamento dos *Timers 0 e 1* para utilizá-los. Outro detalhe a ser observado é que, no caso de um contador de eventos externos, o sinal que será "medido" pelo **µC** (entenda-se: o sinal que irá entrar pelo pino do **µC**) deve ser adequado para tal. Como o **µC** trabalha com tensão de alimentação de 5 Vcc, podemos trabalhar com nível TTL sem maiores problemas. Dessa maneira, o sensor que fará a contagem de eventos deverá estar conectado a um circuito que faça essa adequação. Imaginando um LDR que é acionado cada vez que uma peça passa pela esteira, precisamos de um circuito que converta a variação de resistência do LDR em níveis lógicos de 0 e 5 Vcc, como na **figura 2**.

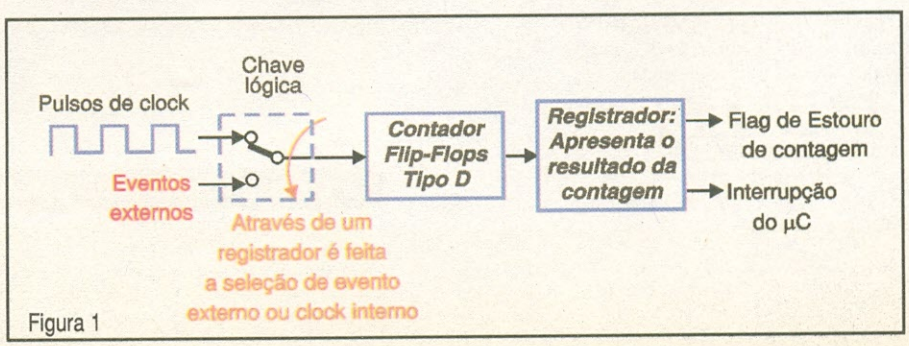


Figura 1

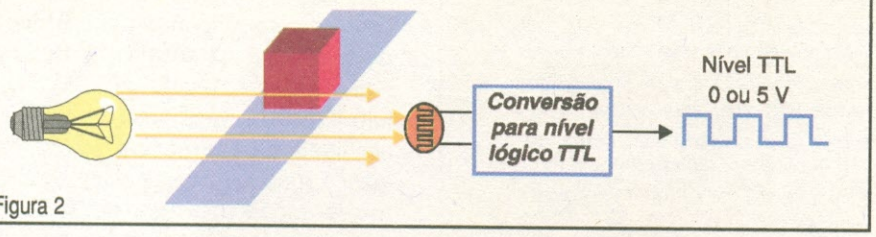


Figura 2

OS DISPLAYS

Para mostrar o resultado da contagem ou o tempo já decorrido entre os eventos, usaremos um *display*, que estará conectado às portas de saída do µC. Quais são as opções disponíveis? Vejamos:

• Display do tipo 7 segmentos, com um conversor de binário (o valor a ser apresentado na saída do contador ou temporizador) para 7 segmentos (valor que efetivamente acende o *led* do *display*). Desta maneira bastaria colocar o resultado da contagem ou do tempo já decorrido, que está presente em um registrador específico, na porta de saída onde estariam conectados os CIs conversores. Como o valor da contagem está em binário, o decodificador de BCD para 7 segmentos faria a conversão e mostraria o valor nos *displays*. Isto, porém, implica na utilização de mais CIs conectados ao µC, o que tornaria o projeto mais caro;

• Os valores em binário presentes no registrador de resultado serão convertidos para o padrão de 7 segmentos via software, o que permitiria ligar diretamente os *displays* na porta de saída do µC, desde que sejam utilizados displays do tipo catodo comum e sejam colocados resistores para limitar a corrente de saída em cada um dos pinos das portas de saída, exemplificado na **figura 3**. O problema: a não ser que, também via software, implementemos uma varredura para vários *displays*, ocuparemos muitas das portas de saída que temos disponíveis neste µC, o que não seria muito eficaz. Porém, não precisamos de nenhum outro elemento ativo no circuito, o que a tornaria uma solução interessante;

• Utilização de um módulo de display LCD de duas linhas, que funciona através de comandos do código ASCII (mudar de linha, acender cursor, apagar linha, escrever caractere "a", etc.). Para isto, basta converter os números presentes no registrador de saída para o seu equivalente na tabela ASCII e enviar o resultado desta conversão, junto com os comandos necessários, para a porta onde está conectado o LCD. Esta solução, além de permitir um melhor aproveitamento das portas de entrada e saída do µC, possibilita a escrita de mensagens no *display*, indicando se a contagem está sendo feita com o *clock* interno (*Timer*) ou com *clock* externo (*Counter*). Esta será a solução adotada em nosso projeto. Na **figura 4** mostramos o display de LCD, fabricado pela AMPIRE CO. LTD, modelo AC 162B, cujas informações podem ser conseguidas no *site* www.ampire.com.tw.

Neste *display*, cada caractere tem um endereço específico, representado por um código hexadecimal. Assim,

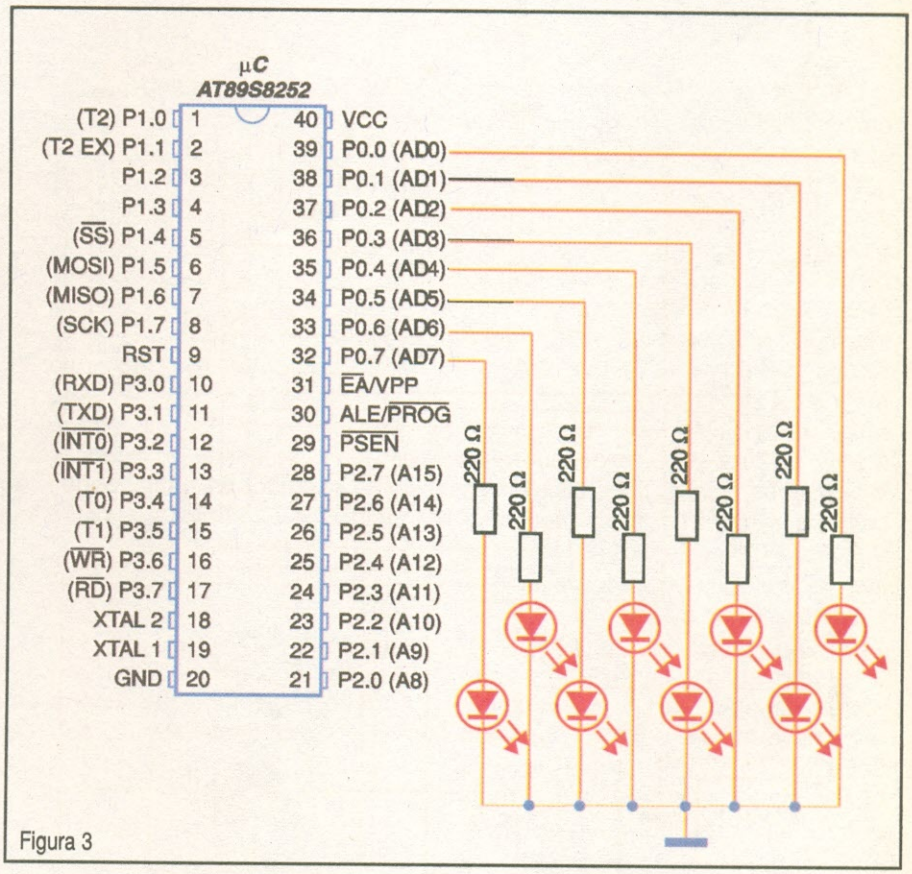


Figura 3

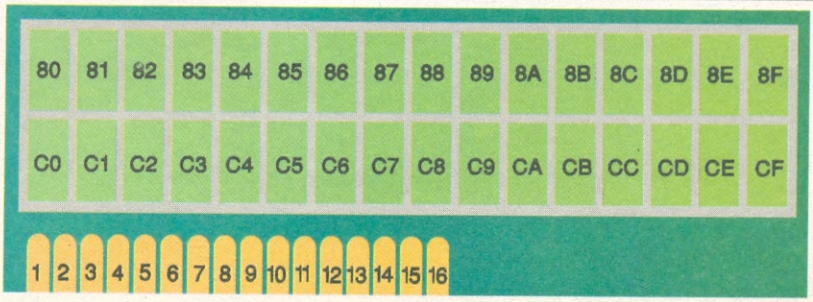


Figura 4

PINO	FUNÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Vss	Alimentação positiva
2	Vdd	Alimentação negativa - terra
3	Vo	Controle de contraste, que utiliza um potenciômetro de 10KΩ cujas extremidades estão ligadas ao Vss e Vdd
4	RS	Informa se o dado enviado é um comando (pino em 0) ou um caractere (pino em 1)
5	R/W	Informa se o dado é de escrita (pino em 0) ou de leitura (pino em 1)
6	E	*Enable* habilita a escrita no display
7 até 14	DB0 até DB7	8 bits de dados
15	A	Anodo do LED de Backlight-iluminação noturna
16	K	Catodo do LED de Backlight-iluminação noturna

Tabela 1

para escrever em uma determinada posição do *display* basta enviar um comando correspondente, informando a posição que se deseja preencher e o caractere a ser mostrado. Este *display* tem 16 pontos de contato, onde deverão ser ligados os terminais do **μC.** Para fazer a ligação correta basta seguirmos a orientação presente na **Tabela 1**, retirada do Datasheet do fabricante.

Com isto, podemos fazer o diagrama de nosso circuito, que é mostrado na **figura 5**.

Na **figura 6** temos a placa de circuito impresso.

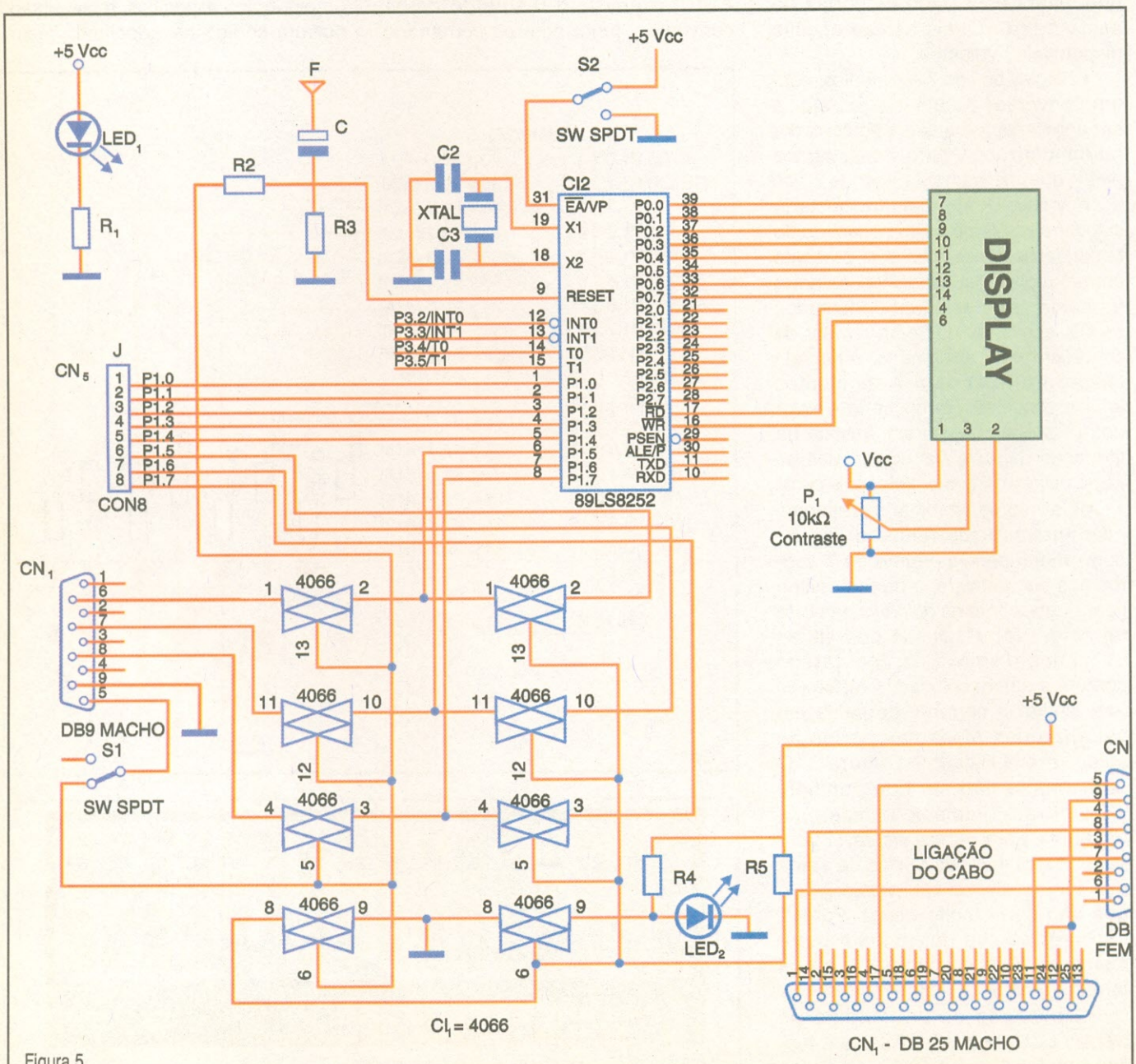
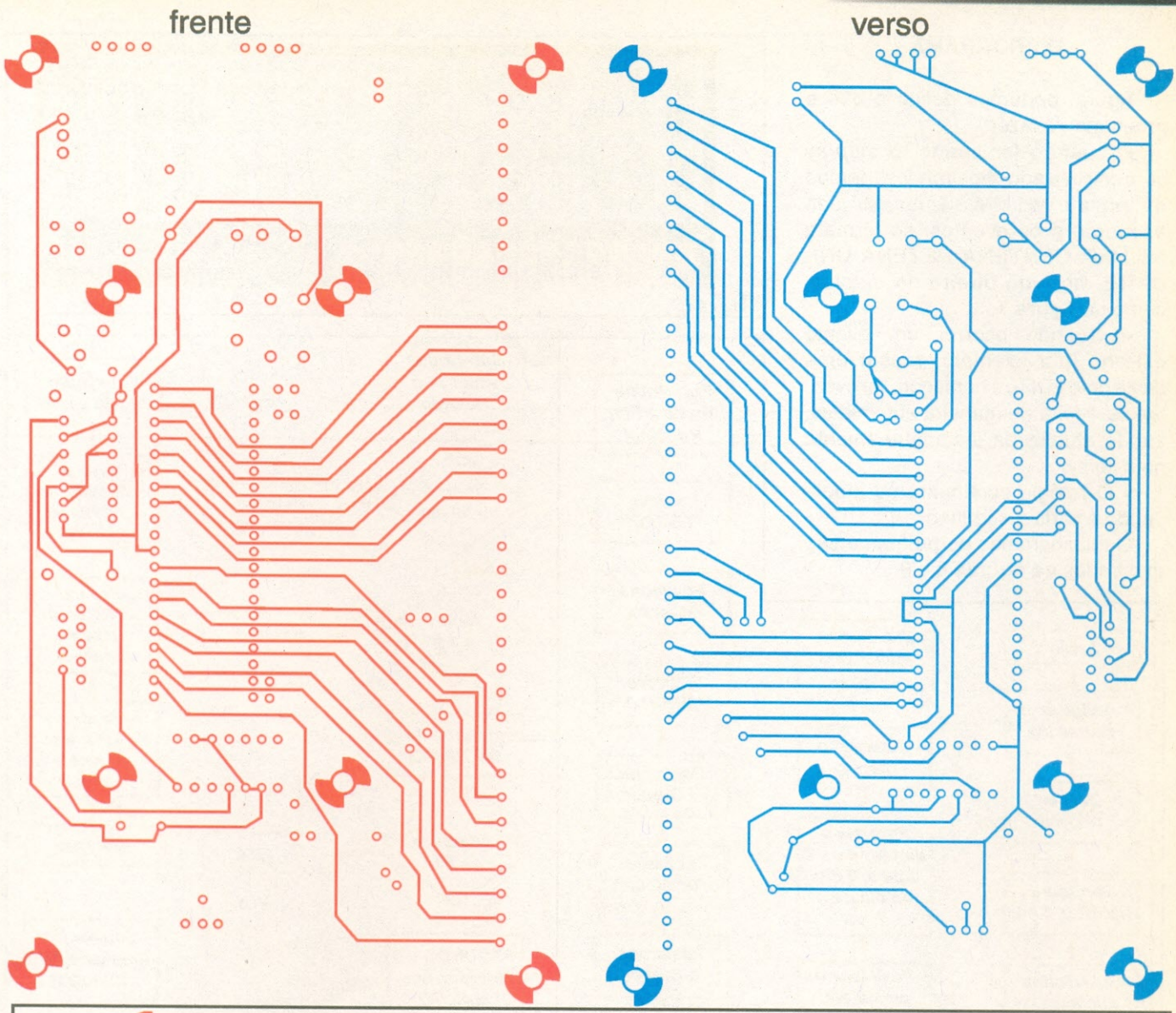


Figura 5



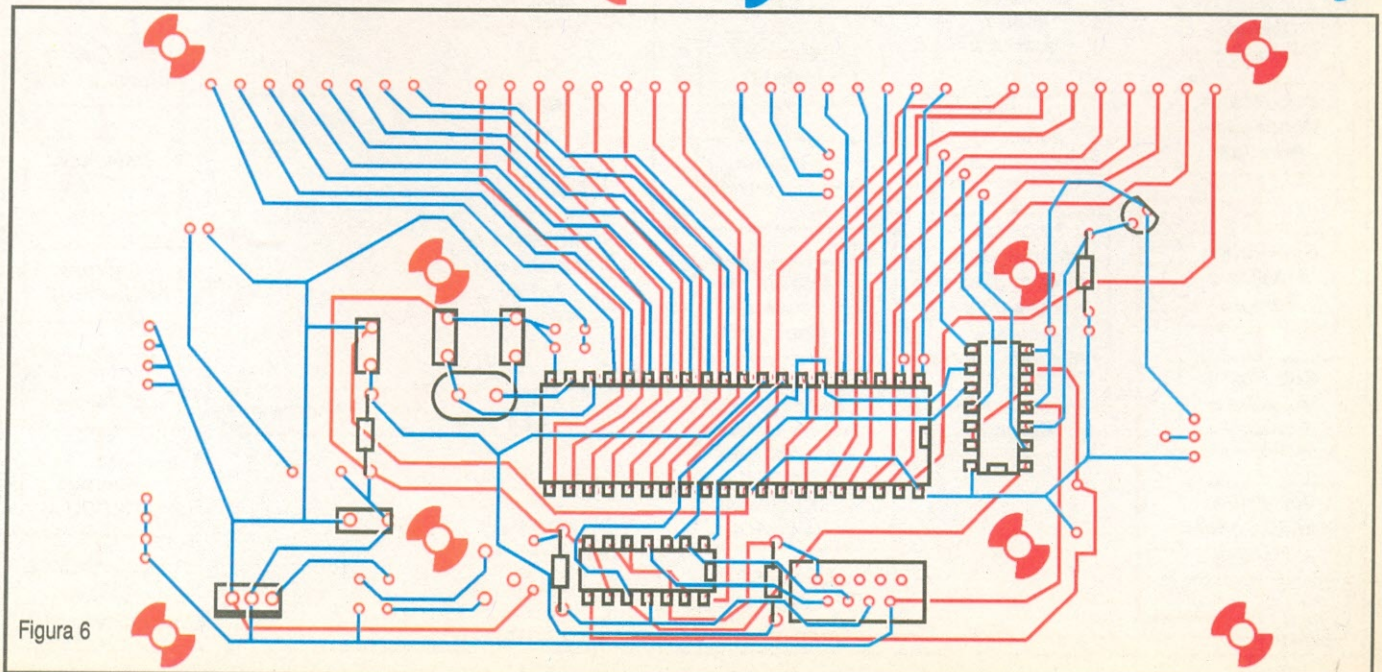


Figura 6

O PROGRAMA

Agora, podemos definir o que o programa irá fazer:

- Quando for ligado, o *display* será inicializado mostrando o tempo no formato HH:MM:SS, no seu lado esquerdo e os eventos, no formato MILHAR CENTENA DEZENA UNIDADE, no lado direito do *display*, como na **figura 7**.
- Quando ocorrer um evento externo (por exemplo: passar uma caixa pelo LDR), a contagem de eventos será feita de maneira automática, sendo atualizada instantaneamente no *display*;
- O relógio continuará se atualizando a cada 1 segundo.

Os fluxogramas do programa são mostrados na **figuras 8 e 9**

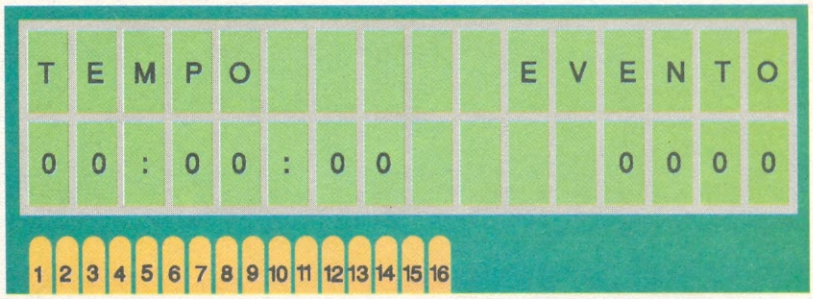


Figura 7

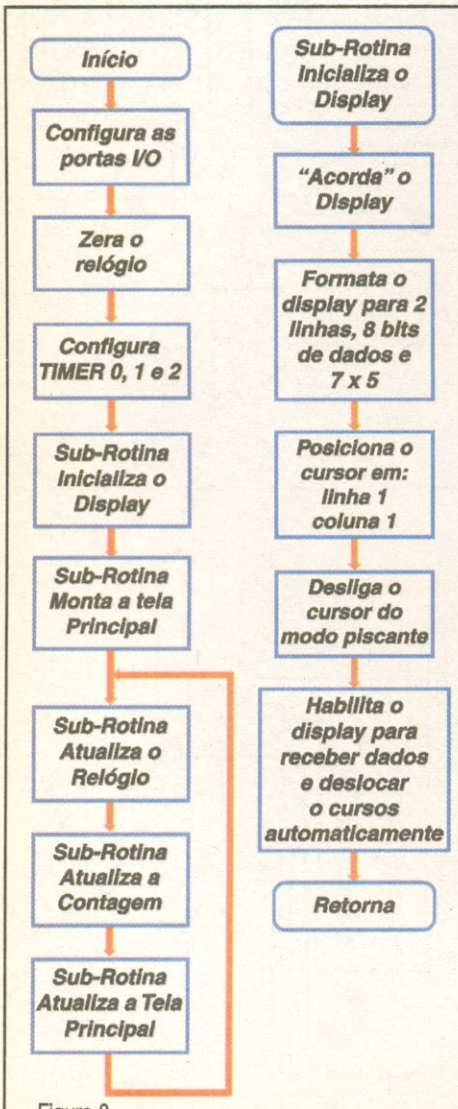
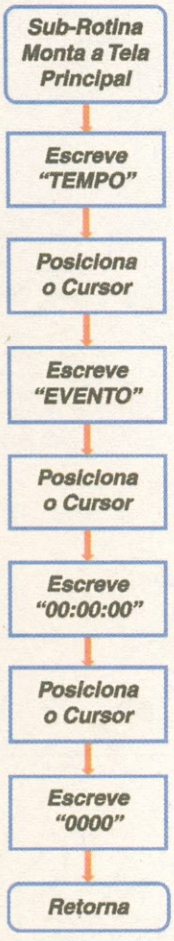
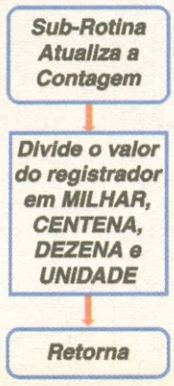
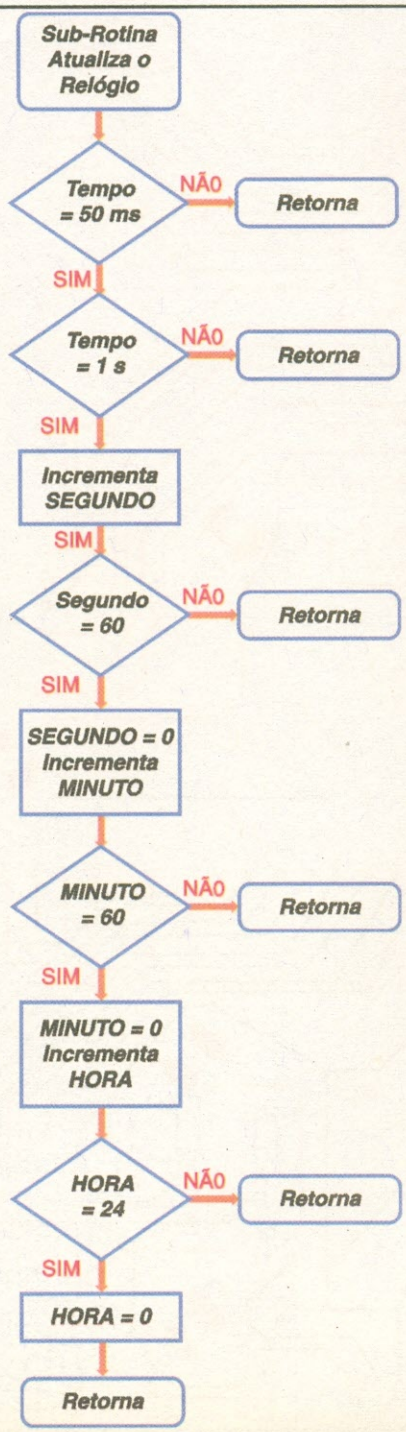


Figura 8







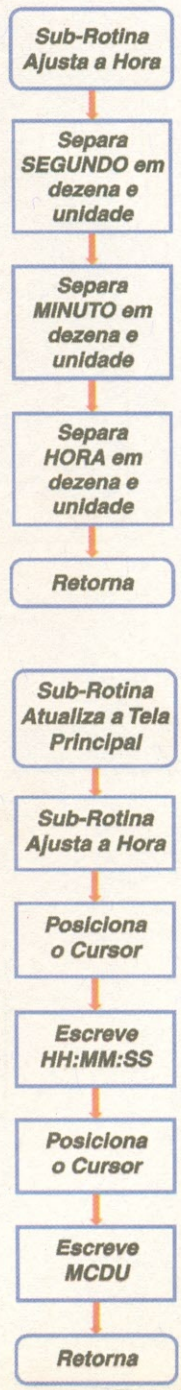


Figura 9

Com os fluxogramas finalizados, bastará escrever o software e implementar os testes. Uma sugestão de software, bem como a configuração do cabo de comunicação está à disposição na seção *download* do *site* **www.sabereletronica.com.br**. Porém, o leitor com razoável conhecimento de programação do µC 8051, pode escrever um novo software com soluções.

Lista de Material

Circuitos Integrados
CI_2 - 1 CI 89LS 8252
CI_1 - 2 CI CMOS 4066
Semicondurores
- Display LCD 2 linhas x 16 colunas
- LED_1, LED_2 verde 5mm, vermelho 5mm
Resistores
- R_1, R_4: 220Ω
- R_2, R_3, R5: 10 kΩ
- P_1: Potênciometro 10 KΩ, lin
Capacitores
- C1,C2: 33 pF, cerâmicos
- C3,C4=1µF/ 16V, eletrolítico
Cristal
- 11,059 MHz
- 1 regulador 7805
Conectores
- CN_1 conector DB9 macho
- CN_2 conector DB9 fêmea
- CN_3 conector DB 25 macho
- CN_4 conector fêmea para a fonte
- CN_5 conector 8 pinos tipo terminal "in-line"
Chaves
- S1, S2 tipo DN-OFF (podem ser HH mini)
Fontes CC
- 9V/1A.

CONCLUSÃO

Este projeto pode ser enriquecido com uma série de complementos:

- O software pode ser modificado para, através de um pino de saída da porta P3, acionar equipamentos após uma determinada quantidade de eventos ocorridos, como por exemplo, quando um número pré-determinado de caixas passam pela esteira podemos acionar a máquina que executa a embalagem mas mesmas;
- Com uma simples modificação no programa podemos criar um "freqüencímetro", possibilitando a contagem de quantos eventos ocorrem em um determinado tempo, ou seja, a sua freqüência;
- Se modificarmos o funcionamento do contador, podemos ter o valor acumulativo dos eventos computados, o que permite implementar a visualização de resultados parciais e totais;

Este projeto permite, ainda, um estudo dos conceitos básicos de funcionamento do microcontrolador 8051, que é um dos mais conhecidos e utilizados nas aplicações industriais.

SILICOM
INTERNET PROVIDER

- Hospedagem de web-sites
- Acesso discado e dedicado à internet
- Acesso banda larga ADSL
- Registro e manutenção de domínios
- Colocation de equipamentos
- Desenvolvimento e implantação de conectividade a internet
- Além de diversos outros serviços na área de tecnologia da informação





LITERATURA TÉCNICA

AUTOMAÇÃO APLICADA

R$ 48,00

Autor: Marcelo Georgini - 240 pág.



Este livro apresenta a Norma IEC 60848 (Descrição de Sistemas Automatizados por meio de SFC) e os conceitos necessários para implementação de sistemas automatizados com PLCs (hardware e software). São abordadas as instruções básicas e avançadas da linguagem Ladder, destacando a programação por estágios. Esses conceitos são acompanhados de exemplos de aplicação a fim de facilitar o entendimento.

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

R$ 51,00

Autor: Ferdinando Natale - 256 pág.



O assunto foi desenvolvido desde as primeiras noções dos computadores e suas aplicações, até a utilização mais elevada do Controlador Lógico Programável (CLP) com variáveis analógicas e demais aplicações. Cada capítulo apresenta teoria, exercícios resolvidos com experimentos testados e exercícios propostos, seguindo uma linguagem comum a todos os fabricantes de CLPs pela norma IEC 1131-3.

MICROCONTROLADOR 8051 - DETALHADO

R$ 51,00

Autor: Denys Emílio Campion Nicolosi - 256 pág.



A proposta deste livro é ensinar sobre os microcontroladores da família 8051, com extenso material didático - teórico para o estudante melhorar sua competência até projetar hardware e software com boa desenvoltura. Ele contém: revisão geral detalhada de lógica e aritmética binária; circuitos lógicos e memórias; teoria específica e detalhada do microcontrolador; listas completas das instruções; exercícios propostos; diagramas de programação; extensa bibliografia e índice remissivo.

CIRCUITOS ELÉTRICOS

R$ 64,00

Autor: Otávio Markus - 304 pág.



Este livro envolve os principais conceitos de eletricidade e métodos de análise de circuitos elétricos passivos, isto é, implementados a partir de resistores, indutores e capacitores, e operando em C.C. e C.A.

Os capítulos são estruturados de forma que os seus tópicos e exercícios propostos comentados facilitem o planejamento do processo ensino-aprendizagem. Foi elaborado para atender a diversos cursos de engenharia e técnicos da área elétrica que adotam um plano de ensino estruturado.

DESBRAVANDO O PIC

Baseado no microcontrolador PIC16F84

R$ 45,00

Autor: David José de Souza - 199 pág.



Um livro dedicado às pessoas que desejam conhecer e programar o PIC. Aborda desde os conceitos teóricos do componente, passando pela ferramenta de trabalho (MPASM). Dessa forma o MPLab é estudado, com um capítulo dedicado à Simulação e Debugação. Quanto ao PIC, todos os seus recursos são tratados, incluindo as interrupções, os timers , a EEPROM e o modo SLEEP. Outro ponto forte da obra é a estruturação do texto que foi elaborada para utilização em treinamento ou por autodidatas, com exemplos completos e projetos propostos.

AUTOMAÇÃO E CONTROLE DISCRETO

R$ 52,00

Autores: Winderson E. Santos e Paulo R. da Silveira - 256 pág.

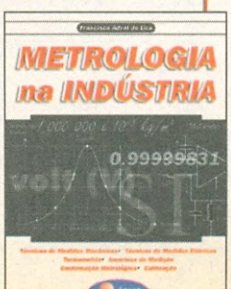


Uma obra destinada a técnicos e engenheiros já atuantes ou em fase de estudo de sistemas automatizados. São apresentadas técnicas para resolução de problemas de automatização envolvendo sistemas de eventos discretos como o controlador lógico programável, a modelagem de sistemas seqüenciais, por meio de Grafcet, técnicas de programação oriundas da experiência dos autores.

METROLOGIA NA INDÚSTRIA

R$ 47,00

Autores: Francisco Adval de Lira - 248 Pág.



Neste livro são apresentados os tópicos principais sobre metrologia aplicáveis não só à indústria, mas também aos setores comerciais, acadêmicos, de laboratório e serviços. É desenvolvida uma rotina que apresenta uma calibração desde a elaboração de um procedimento de medição até a emissão de um certificado. São abordados também: Confirmação Metrológica, Incerteza de Medição, Unidades SI e sua Importância, Tabelas de Conversão, Padrões e Técnicas de Medidas com exemplos simples e que podem ser adaptados às

PEDIDOS
SABER MARKETING DIRETO
Disque e Compre (11) 6195-5330, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.
Preços válidos até 10/05/2003

VIGILÂNCIA MÚLTIPLA INTELIGENTE

O avanço rápido da Eletrônica Digital provocou um impacto gigantesco na sociedade, tornando o computador pessoal e tecnologias relacionadas ferramentas indispensáveis nas empresas, escolas e até mesmo residências. Muitas tecnologias desenvolvidas estão migrando para o computador pessoal, trazendo cada vez mais aplicações, que anteriormente usavam outros dispositivos eletrônicos. Na indústria da segurança temos como exemplo o DVR (Digital Video Recorder) ou gravador de vídeo digital, uma tecnologia relativamente nova que capta sinais de vídeo nos padrões NTSC ou PAL, produzidos por câmeras de vídeo conectadas a uma placa de captura, dentro de um DVR ou computador pessoal. Neste artigo, mostraremos as principais características deste sistema de segurança eletrônica, como montar um DSR (Digital Surveillance Recorder) ou sistema de vigilância/monitoramento e gravação utilizando uma placa conectada em slot PCI, com entrada para 4 câmeras, instalada num PC, e, um estudo de caso empregando DVR na vigilância.

Pedro A. Medoe

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

A placa de videocaptura e gravação de imagens, **Figura 1**, digitaliza os sinais e produz varreduras, traduzidas em *frames* por segundo (FPS); assim as imagens são formadas e a sensação de movimento é mostrada no monitor do computador. Todo o conteúdo dos eventos pode ser comprimido e armazenado no disco rígido (HD) através de um algoritmo matemático. Através de um *software* fornecido junto com a placa DSR, o usuário pode também monitorar várias câmeras ao mesmo tempo, ativando a função QUAD, monitorar as câmeras seqüencialmente, verificar as imagens gravadas com a função *playback*, enfim, uma série de recursos que estão incorporados no utilitário e que, certamente, são mais eficazes do que os sistemas convencionais de gravação.

Além das características mencionadas, a placa possui a função *video motion detection technology*, onde faz com que sejam gravadas somente cenas com movimentos, ou seja, atua como sensor de mudança de quadro (*pixel*). A gravação das cenas é registrada com data, hora e em alguns modelos, uma marca d'água é feita para impossibilitar cortes ou edições nas gravações, permitindo dar veracidade às cenas gravadas. A gravação somente de eventos ocorridos elimina por completo a utilização do *time lapse* de CFTVs convencionais.

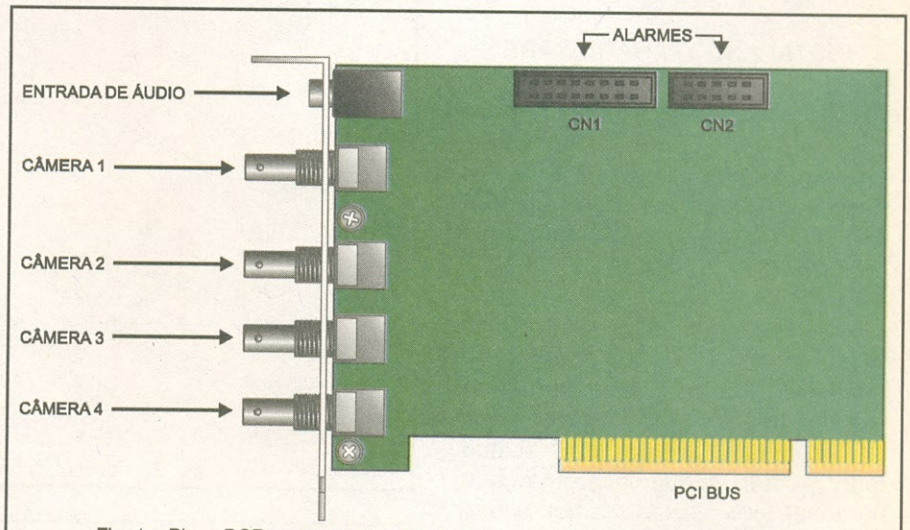


Fig. 1 – Placa DSR com entrada para 4 câmeras de vídeo, áudio e I/O de alarme.

Se as câmeras forem colocadas em locais para monitorar invasões, a placa também assume a função de central de alarme e pode enviar via *Modem*/TCP-IP/IPX em alta velocidade as imagens do evento ocorrido ou um arquivo de som (*.wav*) pré-gravado, discando automaticamente para telefones programados. A transmissão das imagens é feita num modo acelerado e o formato dos arquivos enviados é compactado, diminuindo assim o tamanho dos mesmos. A sensibilidade da imagem gerada por câmera pode ser ajustada, permitindo que as intrusões sejam registradas sem o emprego de sensores de qualquer tipo.

Outro recurso interessante é a possibilidade de ligar esse sistema de vigilância digital numa rede local (LAN) e acessar as câmeras através de estações de trabalho (*Clients*) que

fazem parte dessa rede, ou de locais remotos com acesso pela Internet, **Figura 2**. Dessa forma, um usuário pode acessar qualquer câmera instalada no sistema e verificar as imagens *on-line* ou usar o *playback* com o histórico dos eventos, mediante uma senha de acesso.

Terminais permitem a colocação de conectores (DB9, DB15 ou DB25) por intermédio de *flat cables*, disponibilizando entradas e saídas utilizadas para a inclusão de sensores do tipo NA/NF ou interface de acionamento de dispositivo eletrônico. Associa-se a cada zona protegida uma câmera, e, no ato da violação, teremos alteração no nível lógico da entrada que estiver acoplada ao sensor, portanto começará a gravação das cenas. Por outro lado, o nível lógico na saída também será alterado, possibilitando, por exemplo, que uma sirene seja disparada pela interface.

INSTALANDO O HARDWARE

Adquirimos a placa modelo PC-04 com entradas para 4 câmeras, cujo fabricante tem seu *site* em **www.peage.com.cn**. Para aqueles que não dominam o idioma chinês (*como é o meu caso*), um tradutor será necessário para obter alguma outra informação. Mas isso não é problema, pois a placa vem acompanhada de um CD e o manual de instalação (no idioma inglês) pode ser impresso. Convém lembrar que todo produto adquirido no mercado nacional tem obrigatoriamente que portar manual impresso na língua portuguesa. Alguns fornecedores ou importadores desse tipo de equipamento já fornecem os manuais impressos no nosso idioma.

Vamos mostrar a seguir os procedimentos necessários para a instalação da placa num computador que possua pelo menos um *slot* PCI livre. Lembre-se de verificar se o seu computador possui as configurações mínimas recomendadas pelo fabricante para a instalação, independentemente do modelo de placa que você irá instalar. Para a instalação da placa modelo PC-04, siga as etapas:

1. Desligue o computador e remova sua tampa.
2. Remova o parafuso da placa de fechamento de qualquer *slot* livre.
3. Insira a placa DSR num *slot* PCI.
4. Se mais placas forem instaladas, repita as etapas 2 e 3.
5. Feche o computador recolocando sua tampa.
6. Conecte os cabos provenientes das câmeras na(s) placa(s) de vídeo.

Obs.: A placa contém componentes sensíveis à eletricidade estática, use uma pulseira anti-estática apropriada devidamente aterrada. Toda câmera de vídeo necessita de uma fonte de alimentação, e, dependendo do tipo utilizado, *plugs* adaptadores, **Figura 3**, serão requeridos para interligá-la à placa de videocaptura e sua alimentação. Não se esqueça de verificar qual é a tensão de alimentação adequada para a câmera, normalmente ela é de 12 VDC.

INSTALANDO O SOFTWARE

Após a instalação física da placa, será necessário que o computador a reconheça. Com uma placa *Plug and Play*, o *Windows* a reconhecerá

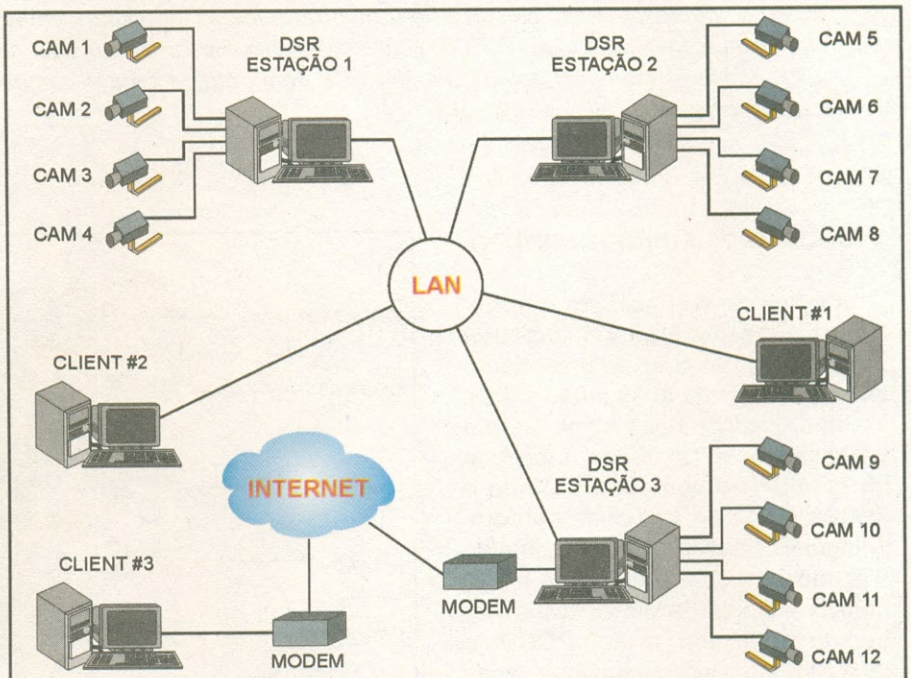


Fig. 2 – Configuração do sistema remoto de vigilância.

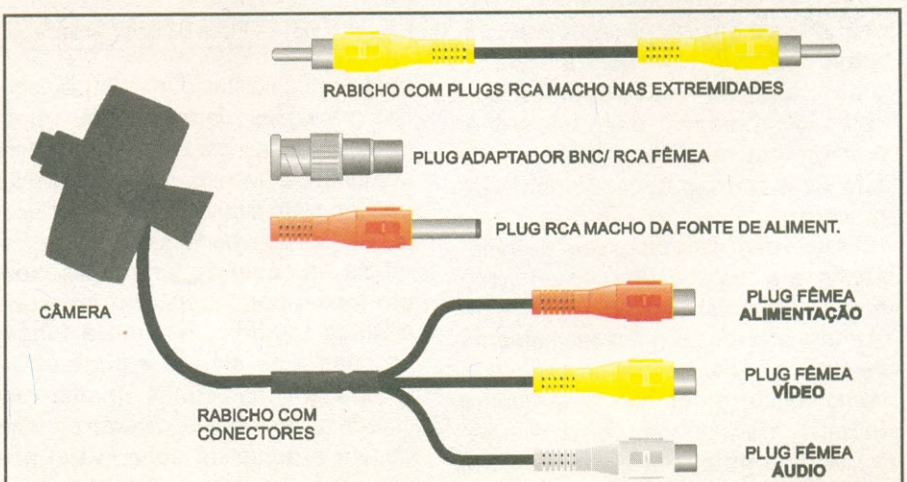


Fig. 3 – Modelo de câmera com plugs RCA e acessórios necessários para a interligação.

automaticamente, porém no nosso caso precisaremos adicionar o novo *hardware* instalado. Siga os procedimentos descritos no arquivo .DOC, denominado *td-pc04 installation guide* contido no CD da placa DSR, para instalar o *driver* dessa placa bem como o aplicativo *Pico2000 Digital Surveillance Recorder*. Não se esqueça de *clicar* duas vezes no ícone *English* para converter os idiomas (chinês para inglês).

JANELAS DO APLICATIVO

Após todos os procedimentos de instalação e reinicialização do computador, podemos tratar das ferramentas disponíveis no programa para realizar os seguintes serviços: monitoramento e gravação de eventos com (e sem) alarme. Para abordar sobre a saída disponível no conector CN_2, bem como outras facilidades, precisaremos de mais um artigo, portanto ficará para uma próxima oportunidade, visto que será necessário desenvolver um circuito eletrônico como interface para trabalhar com as portas lógicas (*Open Collector*) como sinal de saída em nível lógico TTL.

Após a ativação do aplicativo através do ícone correspondente e o *Logon* realizado, surgirá a janela principal como na **Figura 4**.

Obs.: Recomendamos a leitura dos procedimentos para utilizar o programa, abrindo o arquivo de ajuda *Dsr*.

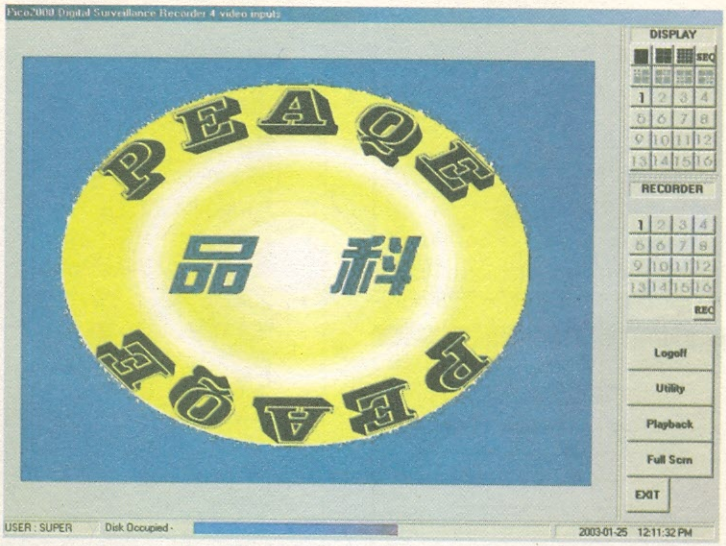


Fig. 4 – Janela principal do aplicativo, após o Logon efetuado.

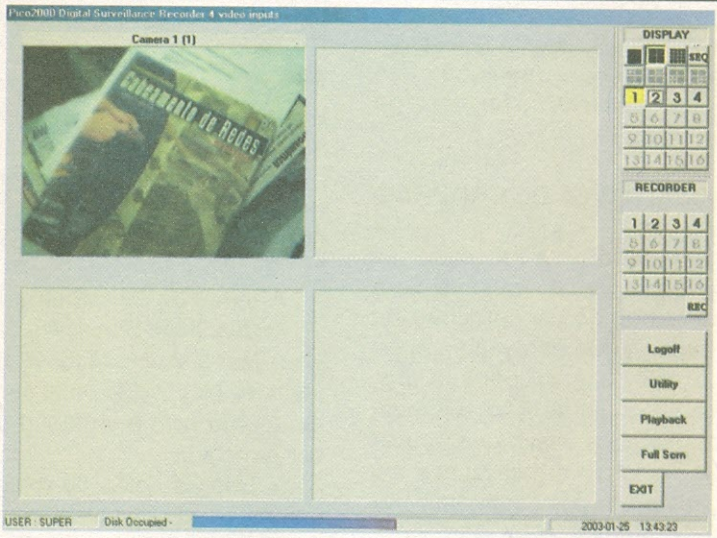


Fig. 5 – Formato da janela com uma câmera ativada.

Display

As teclas (de 1 a 4 com uma placa instalada) permitem efetuar vários controles sobre as câmeras, entre eles: acessar uma câmera individualmente, **Figura 5**, algumas ou todas ao mesmo tempo ativando a função QUAD, ou na seqüência com tempo entre exposições pré-estabelecido.

Recorder

Teclas que ativam as gravações dos cenários e também informam sobre o *status* das mesmas, ou seja, podem apresentar quatro cores diferentes:

Vermelho - indica que uma cena está sendo gravada, disparada pelo sensor de movimento do próprio sistema ou por um sensor externo ligado à entrada (conector CN_1).

Azul Claro - indica a função Pré-Alarme ativada numa determinada câmera.

Amarelo - indica uma gravação ativada manualmente.

Verde Claro - indica uma gravação programada que é controlada e iniciada pelo temporizador programável.

Utility

Quando o usuário logado for SUPER, as funções do quadro *Utility*, **Figura 6**, estarão disponíveis para uso, *clicando-se* o botão correspondente. Caso seja o usuário OPERATOR, esta função estará desabilitada. As funções disponíveis neste quadro são as seguintes:

Camera Setting - aqui as câmeras são nomeadas e ativadas ou não. ***Ex.:*** Ativando todas as quatro câmeras e nomeando-as da seguinte forma: Sala, Porta de Entrada, Garagem e Câmera 4, o quadro ficará conforme a **Figura 7**.

Housekeeping - utilizado para a manutenção dos arquivos gravados, ou seja: realizar *backup*, deletar arquivos, etc...

Recorder Setting - ajusta os parâmetros de gravação, dentre eles o *Frame Rate* é o mais importante.

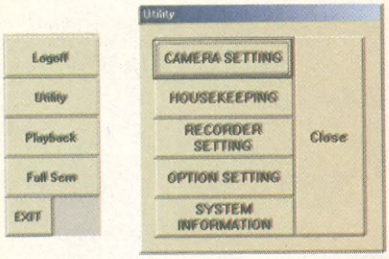


Fig. 6 – Botões de acesso e o quadro Utility.

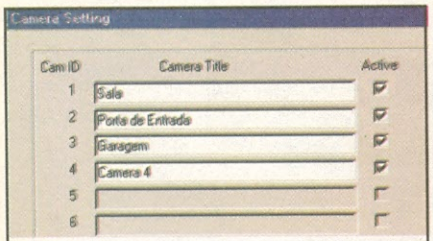


Fig. 7 – Câmeras configuradas.

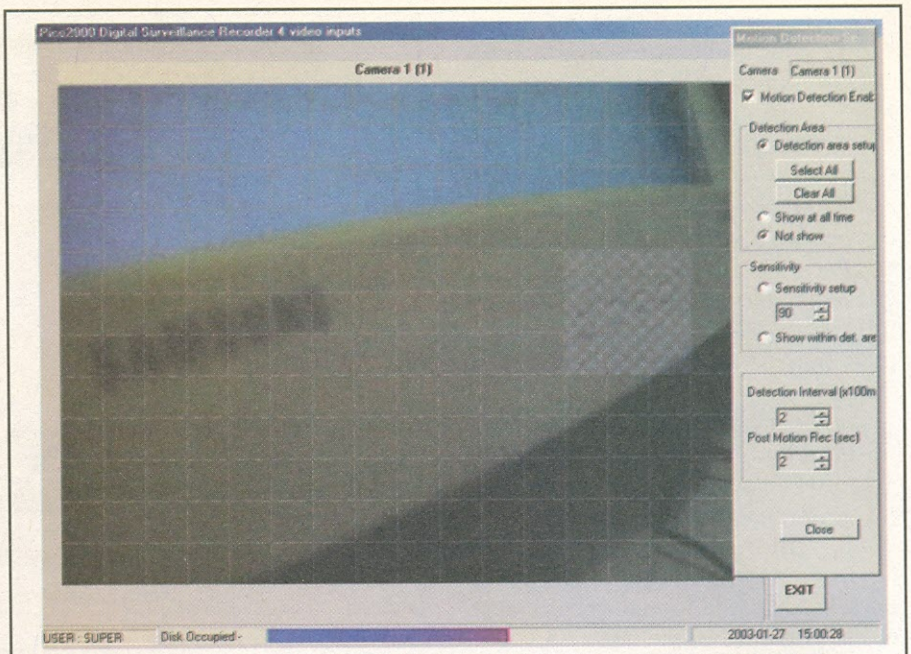


Fig. 8 – Aspecto das áreas selecionadas e o quadro de diálogos Motion Detection Setting.

Option Setting - ajusta o seqüencial das câmeras, a resolução das gravações, *password*, formato de data/hora, etc...

ALARME ATRAVÉS DE CÂMERAS

Um algoritmo para processar as imagens digitalizadas é usado para executar a função de detecção de movimentos. Todos os eventos ocorridos dentro da área coberta por uma câmera qualquer, são automaticamente gravados assim que houver qualquer mudança de atividades em áreas previamente escolhidas, por exemplo, podemos estar "filmando" uma porta de entrada fechada e assim que ela for aberta, quem passar pelo local será identificado pela gravação.

Ajustes para Detecção de Movimentos

1. Desloque a seta do *mouse* sobre a tela da videocâmera desejada e *clique* o botão direito do mesmo. Com a função selecionada, a tela cenográfica no monitor é dividida em 192 pequenos quadros, **Figura 8**, e surgirá a caixa de diálogos *Motion Detection Setting*.

2. Selecione as áreas para a detecção *clicando* sobre os quadros escolhidos ou selecione tudo em *Select All*, ou em *Clear All* para limpar todas. Em nosso exemplo da figura anterior foram selecionadas todas as teclas de um monitor sendo filmado. Caso você deseje que a área selecionada seja mostrada durante a filmagem, *clique* em *Show at all Time*. Para cancelar esta última função *clique* em *Not Show*.

Ajustes de Sensibilidade

1. Clique em *Sensitivity Setup* para visualizar a atividade de sensibilidade sobre os blocos. Ela pode ser ajustada de acordo com o tamanho da área a ser protegida.

2. Use as setas de rolagem para aumentar ou diminuir a sensibilidade de disparo da gravação. Esse ajuste é importante para eliminar alarmes falsos e note que a parte central da tela é onde há a maior incidência no controle sobre os quadros individuais.

Intervalo de Detecção

O intervalo de supervisão sobre os quadros pode ser ajustado em *Detection Interval*. O valor escolhido deve ser multiplicado por 100 ms, tendo como valor padrão 200 ms. Esse intervalo determina de quanto em quanto tempo é feita uma varredura aleatória sobre os quadros controlados.

Tempo de Gravação Estendida

O movimento detectado dentro da área selecionada será o disparo para que haja uma gravação do evento. Uma vez iniciada a gravação, ela continuará por um certo tempo, mesmo que não haja mais movimentação. Este tempo em que a gravação é prolongada pode ser ajustado em *Post motion rec.*, tendo como valor padrão o tempo de 3 segundos.

Habilitar a Detecção do Evento

1. Uma vez ajustados os parâmetros, *clique* em *Motion Detection Enable* para habilitar o sensoriamento de movimentos.

2. Verifique se as áreas determinadas estão sensíveis em *Show within det. area*.

3. Clique em *Close* para fechar o quadro de diálogos, em seguida poderá ser verificada a tecla correspondente da câmera que foi ativada como sensora de movimento, **Figura 9**.



Fig. 9 – Botão da câmera 1 com o formato quadriculado e tarja vermelha na parte inferior.

Instituto Monitor: de longe a melhor opção em Ensino a Distância



Estude em casa e conquiste um emprego melhor!

ISSO É POSSÍVEL EM POUCO TEMPO, E COM MENSALIDADES QUE ESTÃO AO SEU ALCANCE

Participando de um dos cursos do **Instituto Monitor**, criados especialmente para atender às necessidades brasileiras, você se tornará um profissional especializado pronto para atender às exigências do mercado de trabalho.



curso de **Chaveiro**

"Sem sair de casa e estudando apenas nos fins de semana, fiz este curso e consegui uma ótima renda extra trabalhando só uma ou duas horas por dia."



curso de **Eletrônica**

"O meu futuro eu já garanti. Com este curso, finalmente montei minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários ou patrão."



curso de **Caligrafia**

"Aproveitei minhas horas de folga para estudar e, agora, escrevo convites, diplomas, e cartas para meus clientes. Ganho um bom dinheiro extra e ajudo nas despesas de casa."



curso de **Eletricista Enrolador**

"Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já tinha alguns conhecimentos mas, agora, consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito bem."

cursos TÉCNICOS

autorizados pelo CEE: Parecer CEE 650/99 publicado no DOE 10/12/99

- Técnico em Eletrônica (com CREA)
- Técnico em Contabilidade (com CRC**)
- Técnico em Transações Imobiliárias Corretor de Imóveis (com CRECI)
- Técnico em Informática
- Técnico em Secretariado (com DRT)

Ensino Independente

opções

- Curso completo
- Eliminação de matérias
- Eliminação de séries

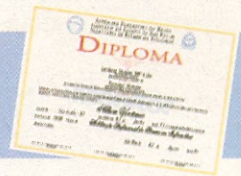
** Habilitação fornecida pelo Conselho mediante realização de exame.

cursos LIVRES

- Direção e Administração de Empresas
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos
- Eletricista
- Letrista e Cartazista
- Silk-Screen
- Desenho Artístico e Publicitário
- Fotografia

Supletivos

- Ensino Fundamental (1º Grau)
- Ensino Médio (2º Grau)



Você merece o melhor! Garanta-se estudando conosco.

www.institutomonitor.com.br

Instituto Monitor
FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939

caixa postal 2722
São Paulo-SP
CEP 01060-970
Rua dos Timbiras, 257/263
Centro • São Paulo-SP
atendimento@institutomonitor.com.br

fone: (11) 33-35-1000

Sr Diretor, desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso de:



GRÁTIS Catálogo informativo

ET

Nome _____

End _____ Nº _____

Bairro _____

Telefone _____ e-mail _____

Cidade _____

CEP _____ Est. _____

PLAYBACK

Para reproduzir os eventos ocorridos, *clicar* no botão *Playback* da janela principal e a janela *Video Player* surgirá, **Figura 10**.

1. Selecione a opção *Local.*
2. Selecione a câmera desejada.
3. Indique a data do evento.
4. *Clique* no botão *File Record* e uma lista de arquivos da referida câmera será mostrada.
5. Através do horário registrado escolha o arquivo e *clique* no botão *Open*.
6. Caso deseje ver todos os eventos na forma seqüencial, *clique* no primeiro arquivo da lista e em seguida no botão à direita de *Open File* (pasta dupla). Você poderá ver também os eventos de um determinado intervalo de tempo, selecionando o primeiro horário e o último.
7. Outra forma de acessar os eventos é pela opção *Video Search Engine* na parte inferior da janela *Video Player*. Nesta opção de acesso pode-se escolher os tipos de eventos gravados, ou seja, aqueles mencionados sobre o *status* das gravações (vermelho, azul claro, amarelo e verde claro).

SENSORES NAS ENTRADAS

O conector CN_1 disponibiliza as entradas para os sensores (NA ou NF) a serem instalados. Fizemos para efeito de testes a colocação de quatro sensores magnéticos de abertura associando cada um a uma câmera. Nosso diagrama de montagem é mostrado na **Figura 11**, onde tivemos os seguintes vínculos:

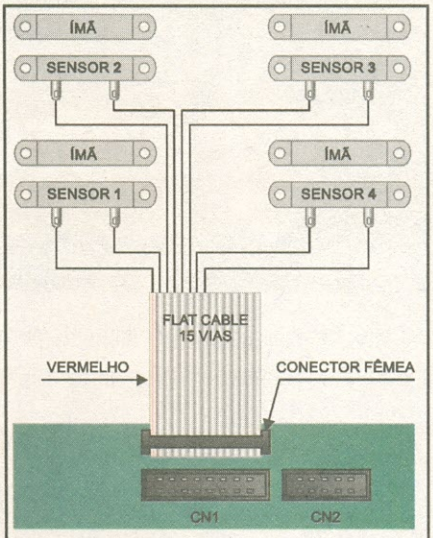


Fig. 11 – Diagrama para a instalação de 4 sensores magnéticos.

Sensor 1 - vinculado a CAM 1;
Sensor 2 - vinculado a CAM 2;
Sensor 3 - vinculado a CAM 3;
Sensor 4 - vinculado a CAM 4.

Obs.: Normalmente, a pinagem dos conectores (DB9, DB15 ou DB25) com as respectivas entradas e saídas é indicada no manual de instalação da placa.

Ativando o Alarme

Em *Utility* escolha a opção *Record Setting* e selecione *Alarm* para ativar e configurar os sensores de entrada. As opções que iremos utilizar são as seguintes:

ON - ativa ou desativa o sensor;

[*in sec*] - determina o tempo de gravação feita enquanto o estado lógico (0 ou 1) do sensor for mantido. O tempo máximo para a gravação é de 600 s;

NOpen - ativado estabelece sensor com contato NA e desativado NF;

f/s - determina-se qual será a quantidade de gravação em *frames* (quadros) por segundo. Quanto maior for esse valor, maior será o tamanho do arquivo gerado.

Após a configuração dos parâmetros, o quadro de diálogos ficará como indicado na **Figura 12**. Em seguida, *clique* em *Apply* ou em *OK* para encerrar a facilidade.

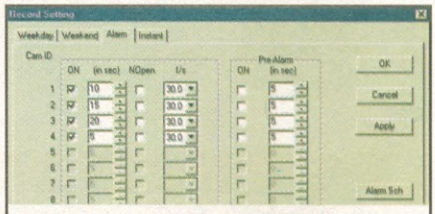


Fig. 12 – Exemplo de configuração para ativar os sensores de entrada.

DEFININDO AS CÂMERAS

Muitos modelos de câmeras estão disponíveis para a montagem de sistemas de vigilância, porém elas estão divididas basicamente em dois grupos: câmeras CCD e minicâmeras. A câmera CCD (*Charge Coupled Device*) possui em seu interior um sensor em estado sólido (*chip*) que transforma a luz captada pela lente em sinal elétrico. A minicâmera também tem esse dispositivo eletrônico, mas, então, por que estão divididas em dois grupos ? A resposta é que uma câmera CCD tem mais recursos do que uma minicâmera, tais como: ajustes para a luminosidade, possibilidade de trocar sua lente, alta resolução na imagem gerada, etc... Alguns detalhes importantes a serem considerados são os seguintes: a minicâmera já vem com sua lente enquanto a da CCD tem que ser adquirida em separado, e, além de diferenças técnicas, a mini tem preço

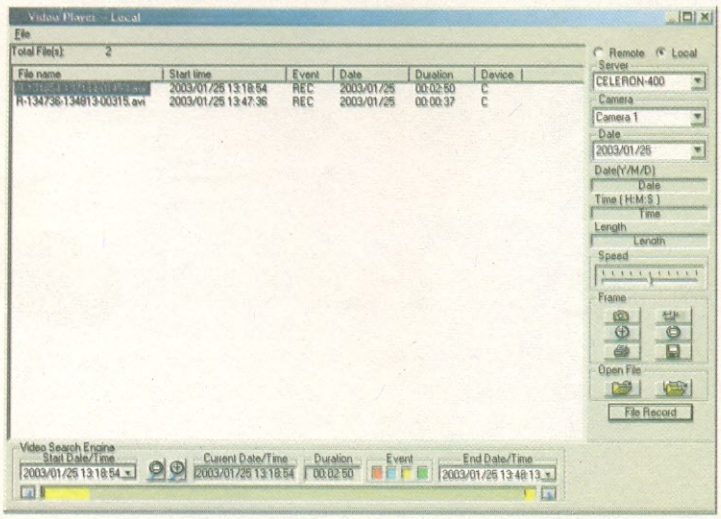


Fig. 10 – A janela Video Player com o registro dos eventos no format .AVI.

menor, porém para muitas aplicações é suficiente.

Vamos tratar somente dos principais recursos encontrados na maioria das câmeras existentes no mercado, onde diariamente são introduzidos modelos cada vez mais aperfeiçoados. Seria uma utopia tentar reproduzir aqui todas as suas características, o importante é ficar "ligado" aos principais *sites* de fabricantes para definir qual o modelo mais adequado ao seu sistema.

P&B ou Colorida

A diferença entre elas não está apenas no custo, mas principalmente na sensibilidade, medida em *lux*, necessária para ativar uma câmera. A colorida requer 10 vezes mais luz que uma P&B, portanto se você precisar vigiar um local com pouca luminosidade aplique uma câmera P&B, atualmente elas têm sensibilidade ao redor de 0,1 lux.

Resolução

É definida em linhas horizontais de TV (TVL) presentes num quadro de imagem, sendo que, quanto maior for esse valor maior será a resolução da câmera. Para sistemas com gravação, a resolução padrão é de 330 TVL para P&B e 380 TVL para Color, já com alta resolução esses valores seriam de 570 TVL e 480 TVL respectivamente. Podemos então deduzir que uma câmera P&B tem maior resolução do que uma Color, entretanto, a colorida tem maior riqueza de detalhes.

CAG

O controle automático de ganho ajusta automaticamente o nível do sinal de vídeo em função da variação de luz ambiente.

BLC

Denominada de "Compensação de Luz de Fundo" essa facilidade permite que um objeto ou pessoa, situada em frente a uma fonte luminosa, seja também iluminada, caso contrário veríamos somente a fonte luminosa com um vulto à sua frente.

Equilíbrio de Branco

Controle sobre a luz ambiente (natural, incandescente ou fluorescente) utilizado nas câmeras coloridas para que haja uma reprodução a mais fiel possível das cores. É baseado no princípio físico característico das fontes luminosas, onde cada tipo de iluminação possui uma temperatura de cor, expressa em graus Kelvin. A temperatura age diretamente na reflexão das cores de objetos iluminados, razão pela qual esse recurso é fundamental para a fidelidade de imagens geradas.

ESTUDO DE CASO

Mostraremos, a seguir, as características de um sistema de vigilância digital instalado pela empresa BA SECURITY (www.basecurity.com.br) em um cliente, sendo aplicado um DVR da marca PELCO, modelo DX7016. Os equipamentos (DVR, monitor e teclado) foram alojados num *rack*, **Figura 13**, com capacidade para 24 Us (1 Us equivale a 44,45 mm de altura). Este *rack* também foi aproveitado para a instalação dos equipamentos de som ambiente e de um sistema complementar (redundante) de vigilância com *time lapse* e multiplexador, já existentes no local.



Fig. 13 – Visão geral do sistema instalado.

EQUIPAMENTO

As principais características do DVR utilizado são as seguintes:

- Múltiplas exibições de imagens das câmeras para visualização ao vivo ou reprodução durante gravação.
- Grava até 60 *frames* por segundo.
- Controle de *Pan/Tilt/Zoom* das câmeras via porta RS-422.
- Entradas para 16 câmeras.
- Capacidade final de 8 HDs com 60 GB cada, equivalendo aproximadamente a 90 dias de gravação ininterrupta.
- Acesso remoto para visualização e controle via PSTN e TCP/IP (LAN/WAN/INTERNET).
- Detecção de movimento de vídeo embutido.

Painel Traseiro

No painel traseiro estão disponíveis as seguintes entradas/saídas, **Figura 14**:

1 - Conectores BNC para entrada de até 16 câmeras. Os cabos coaxiais, suas características e comprimentos máximos recomendados pelo fabricante são os seguintes:

RG59/U - até 229 m;
RG6/U - até 305 m;
RG11/U - até 457 m;

Cabo mínimo requerido - 75 ohms de impedância, condutor central de cobre e malha de blindagem com 95% de cobertura (malha pesada).

2 - Entradas para até 8 zonas de alarme - as entradas requerem contatos com circuito aberto (NA) como, por exemplo, um interruptor ou contato de relé para provocar o alarme. Um dos fios provenientes da zona protegida é ligado a qualquer entrada (de 1 a 8), o segundo fio no ponto comum (COM).

3 - Saída BNC para monitor analógico - um monitor analógico pode ser ligado, com a finalidade apenas de visualização de eventos, os *menus* e as barras de programação não são mostrados nesse monitor. Todas as câmeras são mostradas em ordem seqüencial.

4 - Saídas contendo 8 contatos de relés NA (normalmente abertos) - como se fossem interruptores para operar dispositivos externos, com as seguintes características elétricas: 125 VAC/0,5 A ou 30 VDC/1 A.

5 - Saída para monitor VGA - conector DB 15.

6 - Porta Ethernet 10/100 - TCP/IP, LAN/WAN. Conecta-se aqui um cabo UTP com conectores RJ45 para ser ligado, por exemplo, ao HUB de uma

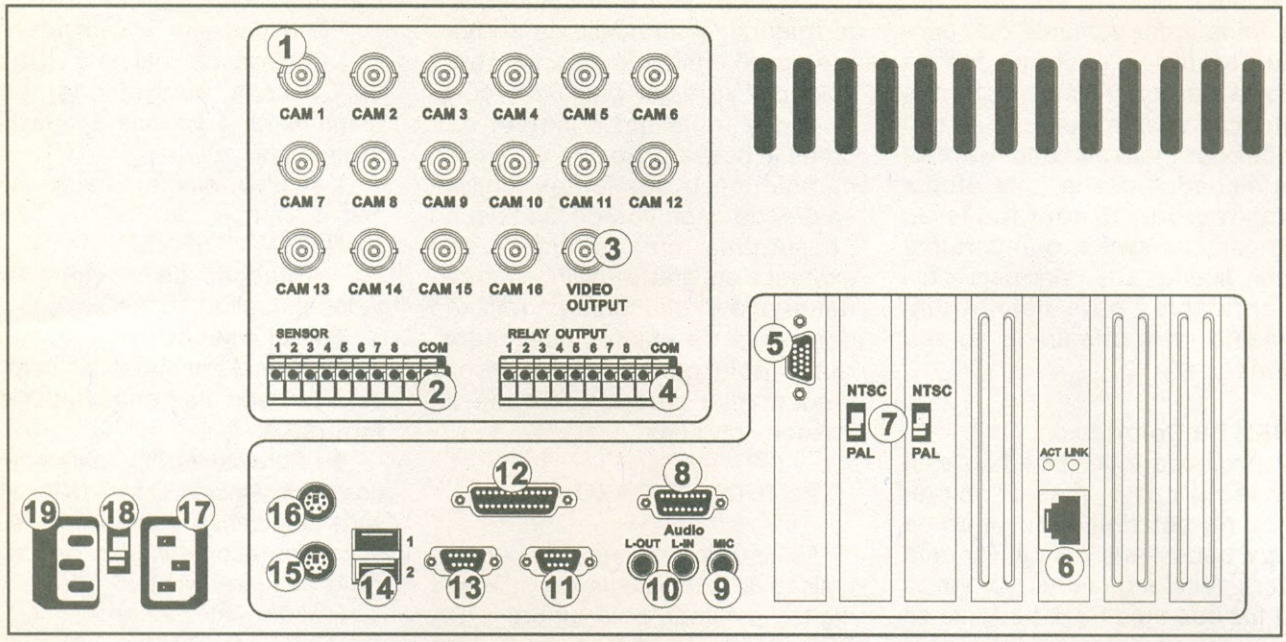


Fig. 14 – Painel traseiro do DVR DX7016 com entrada para 16 câmeras de vídeo.

rede LAN. O administrador de rede deverá ser consultado para evitar conflitos de configuração.

7 - Chave seletora NTSC/PAL.

8 - Porta para *joystick* - não utilizada.

9 - Entrada para microfone - não utilizado.

10 - Entrada/saída de áudio - não utilizadas.

11 - Porta serial COM2.

12 - Porta paralela LPT1.

13 - Porta serial COM1.

14 - Porta USB - suporta somente equipamentos do próprio fabricante.

15 - Entrada PS/2 para teclado.

16 - Entrada PS/2 para *mouse*.

17 - Saída AC.

18 - Chave seletora 115/230 VAC.

19 - Entrada para cabo de alimentação.

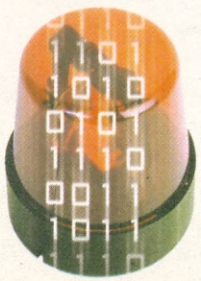
PTZ (Pan/Tilt/Zoom)

O *Pan/Tilt/Zoom* é um tipo de motorização utilizado numa câmera de vídeo que permite movimentá-la remotamente nos sentidos horizontal (*Pan*), vertical (*Tilt*) e de aproximação (*Zoom*). Esse controle é realizado através de comandos do tipo *joystick* numa central de controle ou através do software embutido no sistema. A câmera ou equipamento motorizado recebe o nome de "Receptor de PTZ" e deve ser instalado por intermédio de um conversor de comunicação RS-422 fornecido com o DX7016.

Até 16 dispositivos de PTZ distanciados no máximo a 1.220 m, podem ser instalados no conversor que será conectado na porta serial COM1 do DVR.

Requisitos Mínimos

Os requisitos mínimos do computador PC para a utilização do software na área remota são os seguintes: processador Pentium III de 700 MHz, 128 MB de memória, monitor configurado em 1024 x 768 e *display* colorido de 32 bits.



CONCLUSÃO

Como vimos, há sistemas de monitoramento digital utilizando PCs convencionais e outros que são fabricados dentro de gabinetes para serem instalados em *racks* padrão de 19 polegadas. No primeiro caso, o custo do sistema é menor, no entanto, as facilidades do *software* que cada um possui devem ser analisadas, não se esquecendo também da magnitude da instalação. Não se justificaria, por exemplo, recomendar a um cliente que deseja monitorar sua residência ou pequeno comércio, o sistema mais sofisticado.

Quanto ao aplicativo mostrado neste artigo, ele tem mais recursos que não foram mencionados. Como já dissemos, ficará para uma próxima oportunidade. Procure explorar o arquivo de ajuda para configurar o sistema de monitoramento mais adequado às suas necessidades ou as de seu cliente, independente do modelo de placa que você utilizará. Boa vigilância e até a próxima !



OS FORNOS DE MICROONDAS

Um dos aparelhos eletrônicos de uso doméstico mais difundido é o forno de microondas. O forno de microondas nada mais é do que um potente transmissor cujas ondas eletromagnéticas têm por finalidade cozinhar ou aquecer alimentos. Para o profissional reparador, conhecer o princípio de funcionamento dos fornos de microondas pode significar mais uma fonte de renda importante. De fato, a reparação de tais equipamentos não é muito complexa podendo dar grandes lucros ao profissional que dominá-la. Neste artigo, faremos uma análise do funcionamento desses fornos, dando ao leitor elementos para que possa trabalhar no diagnóstico de defeitos e também na sua reparação.

Newton C. Braga

Começamos por observar que nos fornos comuns temos duas partes bem separadas a serem analisadas: uma delas que é a responsável pela produção das microondas e que, portanto, representa o "coração" do dispositivo, e outra que consiste nos dispositivos de controle.

Para este segundo bloco, podemos ter controles realmente complexos envolvendo microcomputadores. Como esses blocos vêm em placas separadas e normalmente são usados circuitos integrados dedicados, os eventuais problemas que eles manifestam quase sempre levam à troca de toda a placa.

Assim, para os fornos mais modernos, a obtenção de placas substitutas não é muito difícil, uma vez que sempre existem as empresas autorizadas que as fornecem.

O FORNO DE MICROONDAS

A idéia básica aproveitada nos fornos de microondas está no fato de que ondas eletromagnéticas, quando incidem em objetos que conduzam correntes, induzem nesses objetos correntes que circulam em um percurso fechado em seu interior, conforme ilustra a **figura 1**.

Evidentemente, como tais objetos apresentam uma resistência, a circulação dessa corrente ocorre às custas de dissipação de energia. De fato, essas correntes induzidas geram calor e o objeto tende a se aquecer tanto mais quanto mais intensa for a corrente induzida.

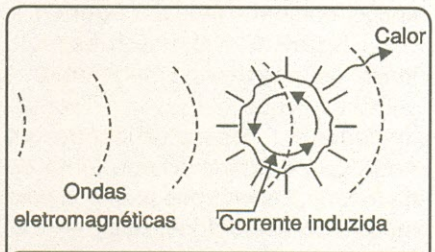


Figura 1 - A energia absorvida por um corpo converte-se em calor.

Um bom aquecimento do objeto e, portanto a possibilidade de cozinhá-lo, se for um alimento, depende de dois fatores:

a) A potência do sinal
b) A freqüência do sinal.

A potência depende da capacidade do material em absorver a energia irradiada e depende diretamente da freqüência.

Constata-se que uma freqüência na faixa dos 1 000 aos 2 000 MHz pode penetrar eficientemente em materiais orgânicos e com isso provocar um aquecimento considerável de suas partes; observe a **figura 2**.

Uma potência na faixa de 600 a 2 000 watts nesta faixa de freqüências é mais do que suficiente para cozinhar ou aquecer alimentos comuns.

A faixa de freqüências está na faixa de SHF, e corresponde ao que se denomina microondas, daí a denominação "fornos de microondas".

Acontece, entretanto, que a radiação intensa de sinais nesta faixa pelo aquecimento que produz nos materiais orgânicos é perigosa. Se ela penetrar no nosso corpo, o aquecimento interno provocado pode destruir células vivas com danos irreversíveis para o organismo. Uma precaução importante no uso das microondas para aquecer ou cozinhar os alimentos é evitar que essas radiações escapem do local onde está o alimento que deve ser aquecido ou cozido. Por este motivo, os fornos devem ser totalmente fecha-

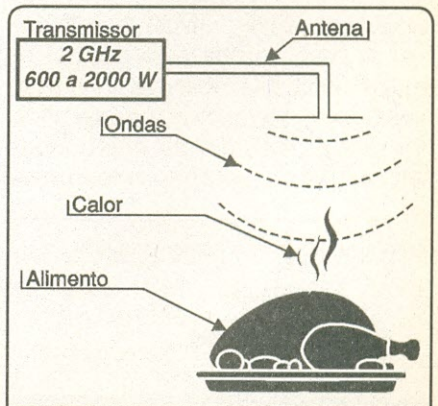


Figura 2 - Uma potência elevada pode ser usada para cozer alimentos.

dos e blindados no sentido de se evitar que a radiação de microondas escape de seu interior.

É fundamental saber que as radiações dos fornos não são cumulativas. Isso significa que, tão logo o forno seja desligado, as radiações desaparecem imediatamente, não ficando qualquer vestígio de sua presença nem no alimento e muito menos no próprio forno. Assim, não existe qualquer perigo em se ingerir alimentos cozidos ou aquecidos nestes fornos, pois a radiação que os aquece e os coze desaparece no momento exato em que eles são desligados.

Uma característica importante dessa radiação é que ela pode penetrar nos alimentos por igual e, com isso, gerar calor no seu interior de maneira uniforme. Os alimentos são aquecidos o cozidos de maneira uniforme e não de fora para dentro como ocorre num forno comum.

Outra particularidade importante é que materiais dielétricos como o vidro ou a porcelana não são afetados pelas radiações, ou seja, elas não geram calor ao incidirem nesses materiais. Observamos então que podemos colocar no forno de microondas um alimento para aquecer e retirá-lo depois bem quente, com seu prato totalmente frio. (**veja figura 3**).



Figura 3 - São aquecidos apenas os corpos que observem as microondas.

A VÁLVULA MAGNETRON

A produção de microondas na faixa de gigahertz como a exigida pelos fornos de microondas só se tornou possível com a invenção, durante a segunda Guerra Mundial, da válvula magnetron. Essa válvula foi originalmente desenvolvida para compor os equipamentos de radar que tinham por finalidade detectar os aviões alemães. No radar, um sinal de microondas era emitido, e quando encontrava um obstáculo, era refletido. Junto ao transmissor havia uma antena receptora que captava a reflexão ou "eco".

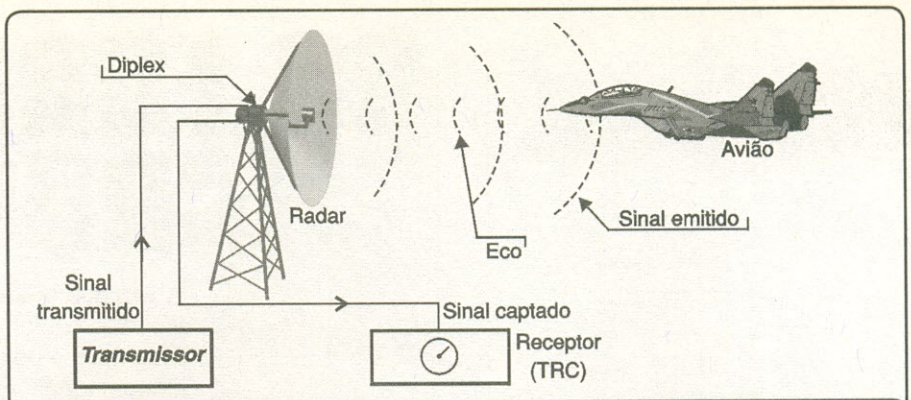


Figura 4 - Príncipio de funcionamento do radar.

Pela intensidade, direção e tempo de ida e volta do eco era possível determinar a posição exata do avião inimigo, conforme indica a **figura 4**.

Na **figura 5** exibimos o aspecto interno de uma válvula magnetron.

Observe que ela possui diversas cavidades internas e no centro um anodo que é ligado a uma fonte de alta tensão. Os elétrons emitidos pelo catodo são acelerados, mas na presença de um forte campo magnético que é produzido por ímãs. Com a ação do campo, eles têm a trajetória deflexionada em espirais que se ajustam exatamente ao formato das cavidades. A corrente, que corresponde ao movimento dos elétrons, passa a oscilar dentro das cavidades, chegando depois ao anodo.

No anodo, temos um sinal de altíssima freqüência que corresponde justamente às oscilações dos elétrons. A freqüência do sinal é determinada pelas dimensões das cavidades e não pela tensão de alimentação da válvula. Uma característica importante é que a potência pode ser variada pela simples alteração da tensão de alimentação.

Um forno consiste, portanto, em um simples oscilador com uma válvula desse tipo que já tem nas suas características os elementos que determinam a freqüência de operação e uma fonte de alimentação de alta tensão.

Não existe, neste caso, a necessidade de circuitos osciladores, amplificadores e circuitos ressonantes para se obter as microondas.

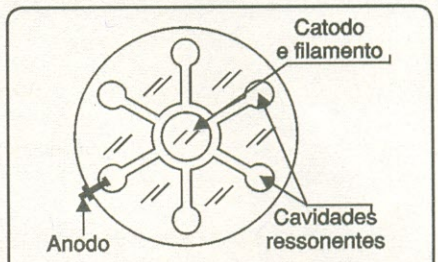


Figura 5 - Estrutura interna de uma válvula magnetron.

As válvulas magnetron dos fornos de microondas têm o aspecto da **figura 6** e podem gerar sinais numa faixa de potência de 200 a 1 000 watts, tipicamente, sendo alimentadas por tensões entre 600 e 2 000 volts tipicamente. Como todas as válvulas, ela possui um filamento para que seu catodo emissor de elétrons seja aquecido e, além disso, opera com temperatura bastante alta. Um sistema de ventilação é acoplado para ajudar na sua refrigeração.

Com o tempo de uso, as válvulas perdem sua capacidade de emissão, ou seja, "enfraquecem", e esse é certamente um tipo de defeito comum nos fornos mais antigos.

O CIRCUITO DE UM FORNO DE MICROONDAS

Na **figura 7** temos um circuito típico de um forno de microondas dos mais simples, ou seja, sem controles eletrônicos e temporizadores.

Conforme vemos, a tensão de entrada de alimentação serve para

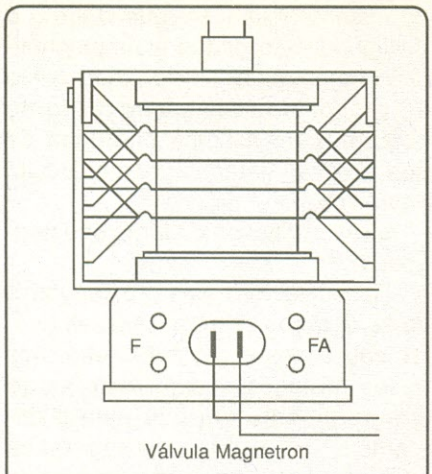


Figura 6 - Uma válvula de forno de microondas.

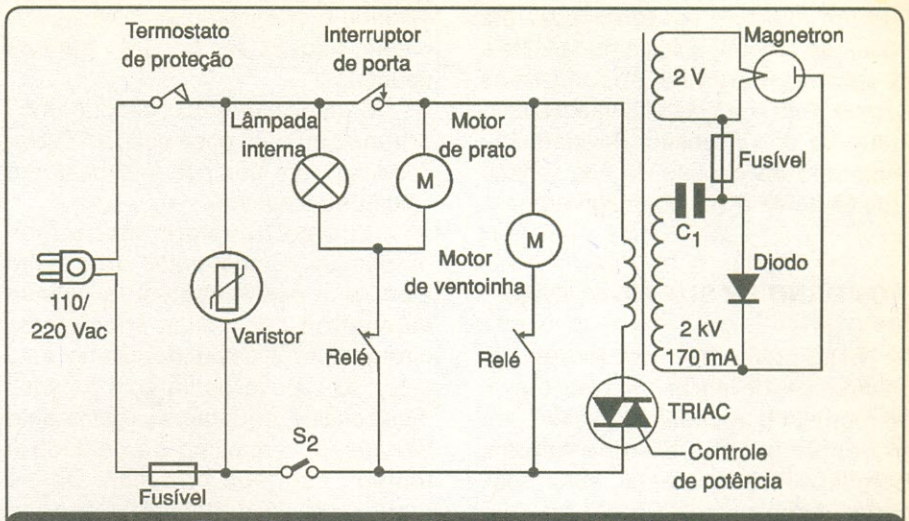


Figura 7 - Circuito de um forno de microondas básico.

alimentar o circuito da fonte eletrônica incluindo alguns dispositivos adicionais de utilidade.

Esses dispositivos são o ventilador, que serve para transferir o calor gerado pela válvula para o meio exterior, o prato rotativo que alguns possuem e que é acionado por um motor, além de um sistema de iluminação e o "timer" simples que consiste num pequeno motor.

Destacamos também o varistor, que protege o circuito contra transientes que possam causar problemas de sobrecargas aos circuitos eletrônicos, e o fusível com valores entre 10 e 25 ampères.

Temos ainda na entrada do circuito um termostato de proteção. Em caso de algum problema com o circuito que provoque um excesso de consumo como, por exemplo, uma sobrecarga pela operação sem carga (quando o forno funciona sem alimento dentro), o termostato desarma, desligando a alimentação.

O transformador da fonte tem um secundário de alta tensão que fornece algo entre 600 e 2 000 volts conforme a potência do forno, sob corrente que chega a 0,5 ampères e que alimenta o anodo da válvula magnetron.

Um diodo de alta tensão e um capacitor de filtro filtram a alta tensão do secundário do transformador. O capacitor empregado neste circuito é de tipo especial para uma tensão da ordem de 2 000 volts possuindo valores típicos situados na faixa de 0,5 a 1 µF. São usados capacitores a óleo, material de elevada constante dielétrica e tensão de ruptura, sendo por isso ideais para operação com tensões muito elevadas.

Na realidade, o diodo, por outro lado, é formado por 5 diodos de silício para alta tensão ligados em série. Isso significa que, para conduzir, estes diodos precisam de uma tensão direta de pelo menos 3,5 volts (5 x 0,7 volts de cada diodo). vO diodo e o capacitor são ligados de tal forma que o circuito também funciona como um dobrador de tensão, isto é, a tensão de anodo da válvula magnetron pode chegar em alguns casos a 4 000 volts.

Temos ainda um secundário adicional de baixa tensão que serve para alimentar o filamento da válvula magnetron.

A potência do forno é controlada por meio de um TRIAC. O potenciômetro de controle ligado ao TRIAC fica no painel e determina a intensidade da radiação de microondas a ser aplicada no forno, conforme ilustra a **figura 8**.

O *timer* atua sobre um relé de modo que, ao final do tempo programado, ele corta a alimentação automaticamente. Um dispositivo importante neste circuito é o interruptor de segurança que é acoplado à porta do forno. Ele corta a alimentação do circuito se a porta do forno for aberta quando em funcionamento. Isso evita o escape da radiação de microondas. Em outras palavras, o forno só funciona se a porta estiver fechada.

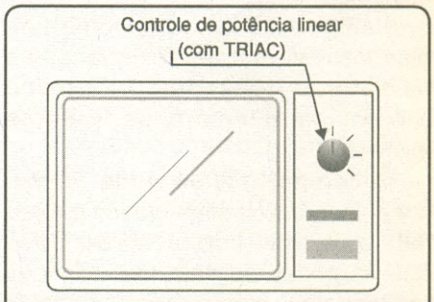


Figura 8 - Alguns fornos possuem controles lineares. Outros são digitais.

Nos circuitos mais sofisticados, encontramos diversos dispositivos adicionais como, por exemplo, programação digital e informação do tempo em um painel digital; observe a **figura 9**.

Na **figura 10** mostramos um circuito de forno de microondas mais sofisticado em que já temos uma placa de controle digital com base

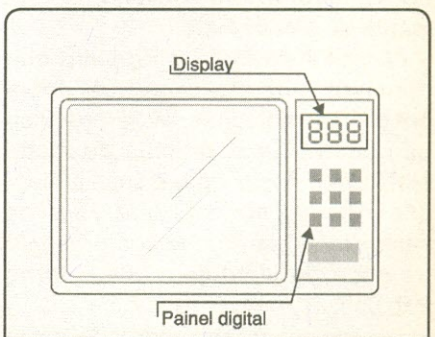


Figura 9 - Forno com painel de controle digital.

em um microprocessador que tem todas as funções programadas. Para o circuito indicador encontramos também um setor de alimentação contínua de baixa tensão, devidamente separado do circuito de alta tensão que alimenta a válvula magnetron.

O FORNO EM SUA TOTALIDADE

Evidentemente, os fornos de microondas devem ter uma montagem apropriada que possa alojar os componentes sensíveis e que operam com tensões elevadas do setor oscilador, além de ter o local em que as microondas são aplicadas aos alimentos.

Na **figura 11** temos um forno simples visto em corte, observando-se os setores do circuito eletrônico e o compartimento onde ficam os alimentos.

O compartimento onde devem ser colocados os alimentados é totalmente revestido de metal de modo que as ondas possam ser refletidas em todas as direções e assim incidir no alimento de maneira uniforme. Veja que é muito importante ligar o forno somente com alguma coisa dentro. Como nos transmissores comuns, se a operação for feita sem carga, ou seja, sem algo que absorva a energia, esta energia se refletirá no circuito e voltará para a válvula podendo danificá-la.

Em um transmissor sem antena corre-se o risco de queimar os componentes das etapas de saída, do mesmo modo que num forno de microondas vazio. Um prato rotativo garante que o alimento receba as radiações de maneira uniforme, independentemente de seu formato.

A porta do forno é de vidro que consiste num material que deixa passar as radiações. Para que isso não ocorra, uma retícula de metal é colocada neste vidro e suas dimensões devem ser tais que os vãos sejam menores que o comprimento de onda do sinal com que o forno trabalha.

Assim, o próprio vidro da porta também atua como refletor dos sinais impedindo sua saída para o meio exterior, o que, como vimos anteriormente, poderia ser perigoso para os usuários.

No setor eletrônico encontramos o transformador que, pela potência, consiste num componente bastante volumoso e pesado.

Junto ao transformador temos os demais componentes do circuito eletrônico destacando-se a válvula magnetron que aplica seus sinais diretamente à cavidade. Como este setor do circuito opera com tensões muito altas e, portanto, extremamente perigosas, o máximo de cuidado é tomado com sua proteção. Desse modo, para o profissional que vai trabalhar com fornos fica o alerta para não tocar na válvula e principalmente nos terminais de alta tensão do transformador e diodo retificador.

ORIENTAÇÃO PARA OS CLIENTES

Muitas pessoas costumam consultar profissionais (amigos ou de confiança) quando desejam comprar fornos de microondas.

A confiabilidade do profissional aumenta muito quando ele é capaz de dar informações corretas sobre os aparelhos. Nada mais desagradável do que descobrir que a pergunta feita a alguém que você pensa dominar o assunto foi respondida de maneira incorreta. Vamos analisar a seguir algumas perguntas comuns que as pessoas podem fazer aos profissionais sobre fornos de microondas:

a) Os alimentos cozidos em fornos de microondas podem ficar contaminados pela radiação?

Resposta: a radiação desaparece no instante exato em que o forno é desligado. São ondas eletromagnéticas semelhantes às de calor, como as produzidas por qualquer forno comum, com a única diferença de que elas são geradas por um circuito eletrônico.

b) As radiações do forno são perigosas?

Resposta: Sim, elas são perigosas se as pessoas ficarem expostas diretamente a elas. No entanto, nos fornos essas radiações ficam restritas ao compartimento em que está o alimento e um sistema de segurança interrompe sua produção se a porta for aberta antes disso.

c) Os alimentos ficam com gosto diferente?

Resposta: Uma diferença importante no uso do forno é que podemos garantir que o gosto do alimento passa a depender exclusivamente dos temperos, pois a radiação usada não influi de modo algum no sabor.

Não é o que ocorre em um forno a lenha em que o "gosto" da fumaça e da própria lenha se transfere ao alimento, ou num churrasco com carvão em que isso também acontece.

d) O forno de microondas gasta mais energia?

Resposta: Em princípio não, pois o consumo é compensado pela velocidade muito maior com que pode ser feitos os alimentos. O gasto maior pode apenas ocorrer se usarmos uma potência excessiva para cozer ou aquecer quantidades muito pequenas de alimento. É como ligar um forno a gás para esquentar uma azeitona... também temos gasto excessivo.

Devemos apenas lembrar que, proporcionalmente, a energia elétrica é mais cara que o gás comum de cozinha.

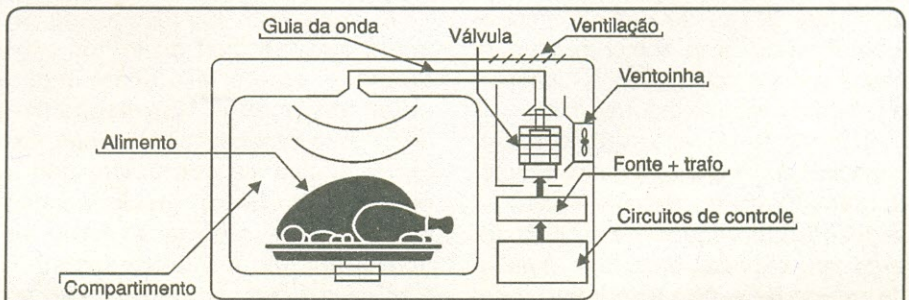


Figura 11 - Forno de microondas em corte.

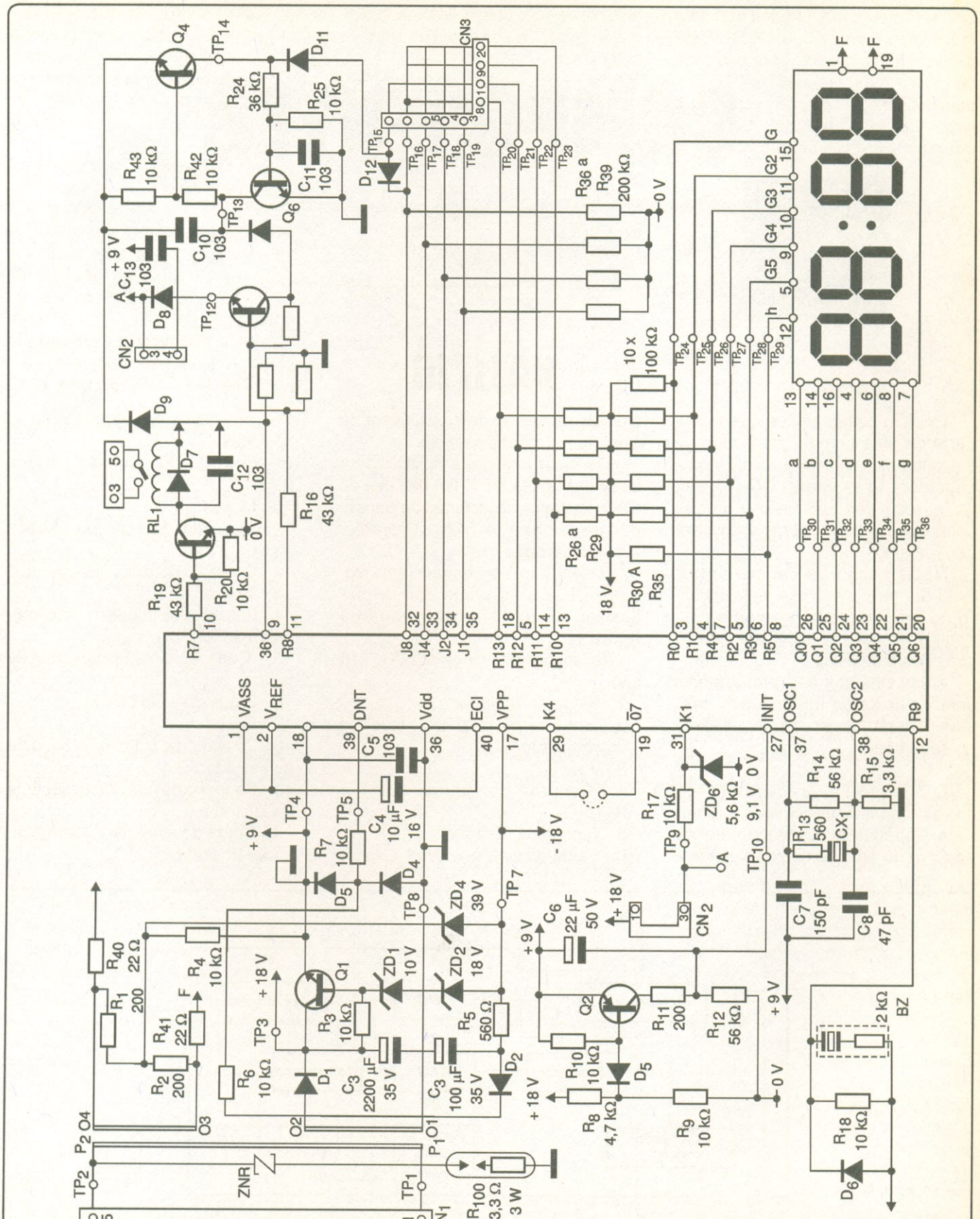
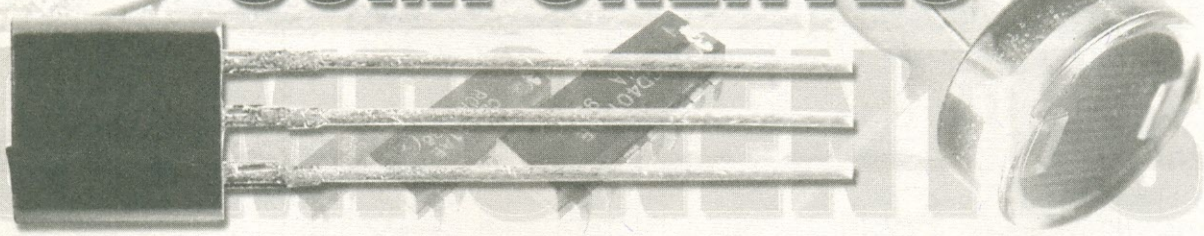


Figura 10 - Circuito de um forno mais complexo reunindo funções digitais controladas por microprocessador.

COMPONENTES



Newton C. Braga

HA11716

Existem componentes que fazem parte de uma grande quantidade de equipamentos comerciais como videocassetes, televisores, *CD-players*, DVDs, etc. e que o profissional precisa conhecer ao máximo para desenvolver seu trabalho.

Nesta seção de componentes, focalizaremos um componente encontrado em equipamento comercial, analisando suas principais funções e suas características.

Aconselhamos aos profissionais colecionar essas informações, pois elas poderão ser de grande utilidade no seu trabalho.

O circuito integrado HA11716 consiste num Amplificador de Sinais para Cabeças de Gravação, sendo encontrado em gravadores de videocassete na função de amplificador de sinal de leitura das cabeças.

Ele incorpora pré-amplificadores de sinal, comutador de RF, detector de CAG, limitador, detector e compensador de falhas e o DOC (*Drop-Out Compensator*).

O HA11716 é encontrado em invólucro DIL de 20 pinos com a disposição de terminais mostrada na **figura 1**.

As funções dos pinos do HA11716 são:

1 - Saída do limitador
2 - Entrada do sinal retardado 1H ao comutador DOC
3 - Vcc
4 - Conexão do filtro do detector do CAG
5 - Tensão de referência
6 - Saída do sinal envolvente
7 - Conexão de desacoplamento
8 - Massa
9 - Entrada do sinal da cabeça 2 (B)
10 - Massa
11 - Entrada do sinal da cabeça 1 (A)
12 - Conexão de desacoplamento
13 - Massa
14 - Entrada dos impulsos de comutação de RF
15 - Conexão do filtro detector de falhas
16 - Saída do sinal de FM
17 - Vcc
18 - Conexão do circuito ressonante do limitador
19 - Conexão do circuito ressonante do limitador
20 - Saída de sinal para o compensador de falhas.

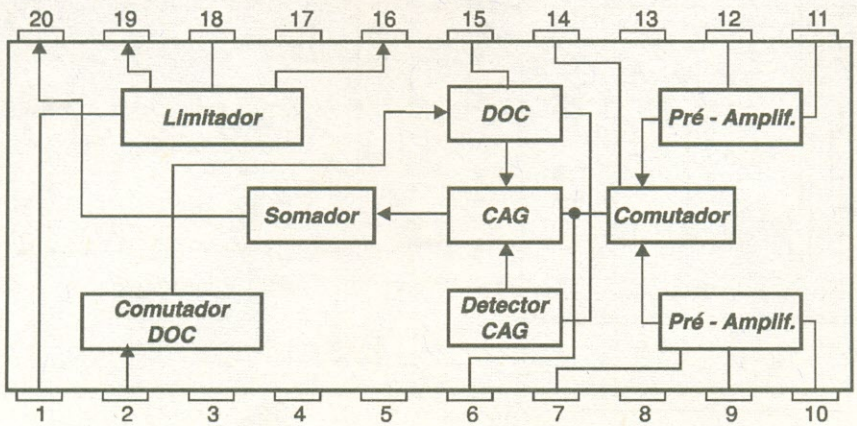


Figura 1

TDA2740

Um dispositivo semicondutor com que o profissional de *Service* se defronta com freqüência nos equipamentos comerciais, é o Identificador de Falhas de Sinal e Amplificador TDA2740. Neste artigo, damos algumas características desse componente, assim como sua pinagem e blocos internos de suas funções. Essa informação deve ser colecionada pelos profissionais por ser de grande valia para seu trabalho.

O TDA2740 consiste num circuito integrado monolítico que contém os blocos que permitem seu funcionamento como identificador e comutador de falhas de sinal (*drop-out*) e amplificador.

Encontramos esse circuito principalmente em aparelhos de videocassete de gerações intermediárias, onde em lugar de um circuito único para a maioria das funções ainda temos CIs específicos para diversas das funções comuns.

Na **figura 1** temos o diagrama de blocos com a identificação dos terminais correspondentes das funções.

As funções dos pinos desse CI são:

1 - Saída do amplificador
2 - Entrada do segundo amplificador
3 - Constante de tempo de controle
4 - Entrada do sinal de leitura (Y-FM)
5 - NC - não conectado
6 - Entrada do comutador
7 - Entrada do sinal de leitura (Y-FM)
8 - Saída do comutador de falhas de sinal
9 - Entrada do enquadrador
10 - Saída do enquadrador
11 - Saída do detector de falhas
12 - Entrada do detector de falhas
13 - Vp (+)
14 - Entrada do sinal Y-FM
15 - Entrada do sinal Y-FM
16 – Massa.

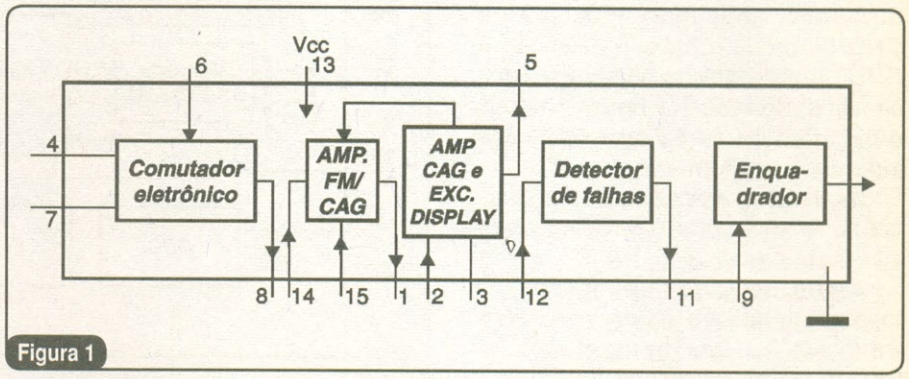


Figura 1

M 51015

O componente focalizado consiste num circuito integrado monolítico formado por um amplificador e detector de radiações infravermelhas emitidas por um controle remoto. Podemos encontrá-lo em televisores e em muitas outras aplicações que fazem uso de controles remotos infravermelhos.

O conhecimento das características desse circuito integrado é muito importante para os profissionais de Service.

Na **figura 1** temos a sua pinagem e os blocos internos.

As funções dos pinos são:

1 - Entrada do fotodiodo
2 - Desacoplamento do amplificador
3 - Massa
4 - Controle de ganho do amplificador
5 - Conexão do filtro detector
6 - Controle de ganho do amplificador
7 - Conexão do filtro detector
8 - Desacoplamento do amplificador
9 - Massa
10 - Desacoplamento do amplificador
11 - Desacoplamento do misturador-detector
12 - Desacoplamento do misturador detector
13 - Desacoplamento do misturador-detector
14 - Entrada do misturador-detector
15 - Vcc
16 - Saída de comandos.

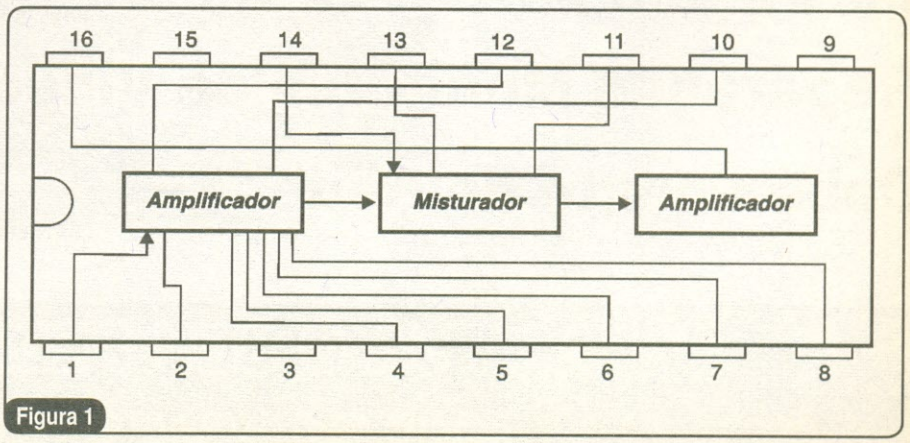


Figura 1

µPC1362C

O circuito integrado µPC1362C consiste num Comutador de Pré-Sintonia usado em televisores e outros equipamentos. Focalizamos, neste artigo, sua pinagem e funções encontradas, informação que será de grande utilidade para o profissional de reparação que o encontrar em algum equipamento.

O circuito integrado µPC1362 utiliza tecnologia bipolar e é formado por um comutador eletrônico para 12 pré-sintonias.

A seleção é feita a partir de dois terminais, aplicando impulsos ao CHD de modo a subir na seleção e CHU para descer na numeração dos canais prefixados. Na **figura 1** temos a pinagem desse CI com os blocos internos que o formam.

As funções dos pinos são:

1 - Saída de seleção PS 9
2 - Saída de seleção PS 8
3 - Saída de seleção PS 7
4 - Saída de seleção PS 6
5 - Saída de seleção PS 5
6 - Saída de seleção PS 4
7 - Saída de seleção PS 3
8 - Saída de seleção PS 2
9 - Saída de seleção PS 1
10 - Massa
11 - Saída AFC
12 - Vcc
13 - CHD - entrada para diminuir o canal
14 - CHU - entrada para aumentar o canal
15 - Filtro oscilador
16 - *Reset*
17 - Inicialização
18 - Saída de seleção PS 12
19 - Saída de seleção PS 11
20 - Saída de seleção PS 10.

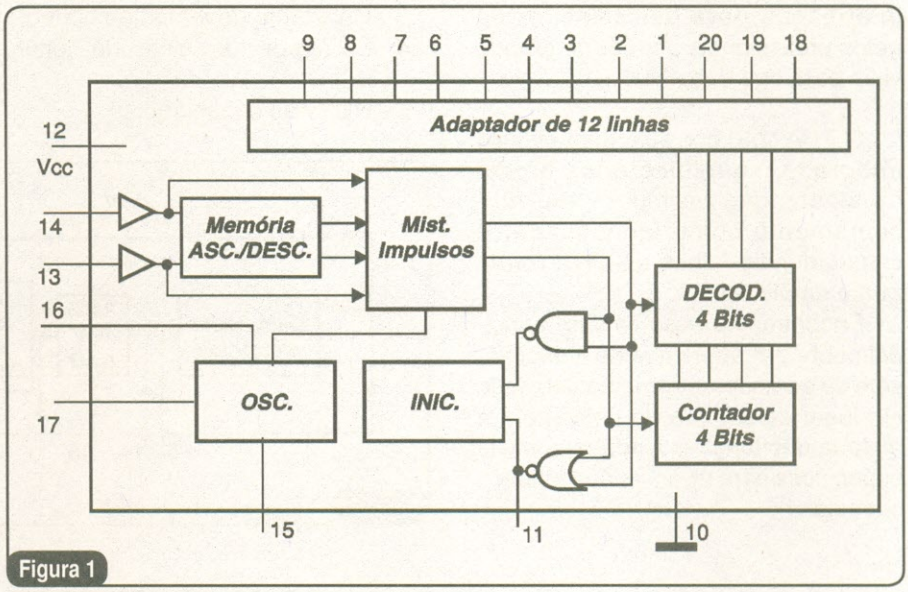


Figura 1

LIVROS TÉCNICOS



Eletrônica para Eletricistas
Reparando Monitores de Video
Cabeamento de Redes

FAÇA JÁ O SEU PEDIDO:
(11) 6195-5333

VÍDEO AULA

Método econômico e prático de treinamento, trazendo os tópicos mais importantes sobre cada assunto. Com a Vídeo Aula você não leva só um professor para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada Vídeo Aula é composta de uma fita de videocassete e uma apostila para acompanhamento.

TELEVISÃO

006-Teoria de Televisão
007-Análise de Circuito de TV
008-Reparação de Televisão
009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
045-Televisão por Satélite
051-Diagnóstico em Televisão Digital
070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
084-Teoria e Reparação TV por Projeção/Telão
086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
095-Tecnologia em CIs usados em TV
107-Dicas de Reparação de TV

LASER

014-Compact Disc Player-Curso Básico
034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
042-Diag. de Def. de Vídeo LASER
048-Instalação e Repar. de CPD auto
088-Reparação de Sega-CD e CD-ROM
091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
097-Tec. de CIs usados em CD Player
114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

016-Manuseio de Osciloscópio
021-Eletrônica Digital
023-Entenda a Fonte Chaveada
029-Administração de Oficinas
052-Recepção/Atendimento/Vendas/Orçamento
063-Diag. de Def. em Fonte Chaveada
065-Entenda Amplificadores Operacionais
085-Como usar o Multímetro
111-Dicas de Rep. de Fonte Chaveada
118-Reengenharia da Reparação
128-Automação Industrial
135-Válvulas Eletrônicas

TELEFONE CELULAR

049-Teoria de Telefone Celular
064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
098-Tecnologia de CIs usados em Celular
103-Teoria e Reparação de Pager
117-Téc. Laboratorista de Tel. Celular

TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

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

TELEFONIA

017-Secretária Eletrônica
018-Entenda o Tel. sem fio
071-Telefonia Básica
087-Repar. de Tel s/ Fio de 900MHz
104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
108-Dicas de Reparação de Telefonia

MICRO E INFORMÁTICA

022-Reparação de Microcomputadores
024-Reparação de Videogame
039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
040-Diagn. de Def. de Microcomp.
041-Diagnóstico de Def. de Drives
043-Memórias e Microprocessadores
044-CPU 486 e Pentium
050-Diagnóstico em Multimídia
055-Diagnóstico em Impressora
068-Diagnóstico de Def. em Modem
069-Diagn. de Def. em Micro Aplle
076-Informática p/ Iniciantes: Hard/Software
080-Reparação de Fliperama
082-Iniciação ao Software
089-Teoria de Monitor de Vídeo
092-Tec. de CIs. Família Lógica TTL
093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
101-Tec. de CIs-Memória RAM e ROM
113-Dicas de Repar. de Microcomput.
116-Dicas de Repar. de Videogame
133-Reparação de Notebooks e Laptops
138-Reparação de No-Breaks
141-Rep. Impressora Jato de Tinta
142-Reparação Impressora LASER
143-Impressora LASER Colorida

COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

025-Entenda os Resistores e Capacitores
026-Ent. Indutores e Transformadores
027-Entenda Diodos e Tiristores
028-Entenda Transistores
056-Medições de Componentes Eletrônicos
060-Uso Correto de Instrumentação
061-Retrabalho em Dispositivo SMD
062-Eletrônica Industrial (Potência)
066-Simbologia Eletrônica
079-Curso de Circuitos Integrados

VIDEOCASSETE

001-Teoria de Videocassete
002-Análise de Circuitos de Videocassete
003-Reparação de Videocassete
004-Transcodificação de Videocassete
005-Mecanismo VCR/Vídeo HI-FI
015-Câmera/Concordes-Curso Básico
036-Diagnóstico de defeitos-Parte Elétrica do VCR
037-Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR
054-VHS-C e 8 mm
057-Uso do Osciloscópio em Rep. de TV e VCR
075-Diagnósticos de Def. em Camcorders
077-Ajustes Mecânicos de Videocassete
078-Novas Téc. de Transcodificação em TV e VCR
096-Tecnologia de CIs usados em Videocassete
106-Dicas de Reparação de Videocassete

FAC-SÍMILE (FAX)

010-Teoria de FAX
011-Análise de Circuitos de FAX
012-Reparação de FAX
013-Mecanismo e Instalação de FAX
038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
046-Como dar manutenção FAX Toshiba
090-Como Reparar FAX Panasonic
099-Tecnologia de CIs usados em FAX
110-Dicas de Reparação de FAX
115-Como reparar FAX SHARP

ÁUDIO E VÍDEO

019-Rádio Eletrônica Básica
020-Radiotransceptores
033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
047-Home Theater
053-Órgão Eletrônico (Teoria/Rep.)
058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
067-Reparação de Toca Discos
081-Transceptores Sintetizados VHF
094-Tecnologia de CIs de Áudio
105-Dicas de Defeitos de Rádio
112-Dicas de Reparação de Áudio
119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
120-Análise de Circuito Tape Deck
121-Análise de Circ. Equalizadores
122-Análise de Circuitos Receiver
123-Análise de Circ. Sint. AM/FM
136-Conserto Amplificadores de Potência

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

030-Rep. de Forno de Microondas
072-Eletr. de Auto - Ignição Eletrônica
073-Eletr. de Auto - Injeção Eletrônica
109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
125-Reparação de Eletrodomésticos
126-Inst. Elétricas Residenciais
127-Instalações Elétricas Industriais
129-Reparação de Refrigeradores
130-Reparação de Ar Condicionado
131-Rep. de Lavadora de Roupa
132-Transformadores
137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
140-Diagnóstico - Injeção Eletrônica

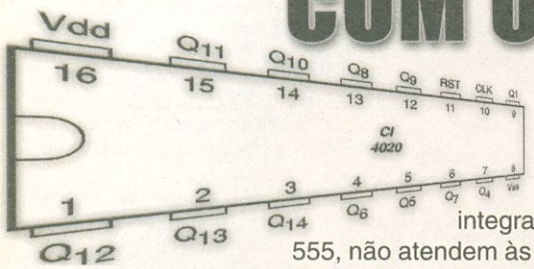
PEDIDOS: Disque e Compre (11) 6195-5330,
no site **www.sabermarketing.com.br**

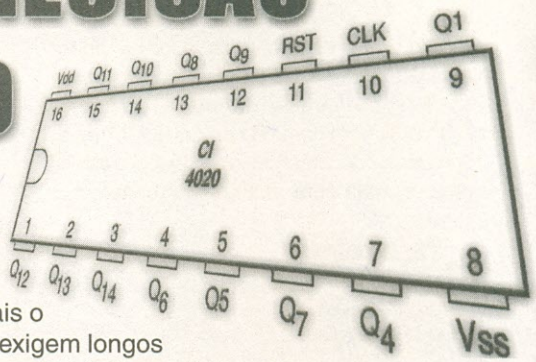
Verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.

PREÇO: Somente R$ 65,00 cada Vídeo Aula + Apostilas

Preços válidos até 10/05/2003

TEMPORIZAÇÃO DE PRECISÃO COM O CI 4020





Os circuitos integrados de temporização tais quais o 555, não atendem às aplicações mais críticas que exigem longos intervalos de tempo ou temporização precisa. Para esses casos, onde tempos de mais de uma hora são necessários, circuitos especiais devem ser projetados, quer seja com base na freqüência de referência da rede de energia como dos sinais gerados por osciladores controlados a cristal. Neste artigo descrevemos alguns circuitos de temporização precisa, os quais se baseiam no divisor de freqüência CMOS 4020.

Newton C. Braga

Para gerar temporizações longas, circuitos integrados baseados em constante de tempo RC (como o 555) não oferecem a precisão exigida por aplicações mais críticas semelhantes às encontradas na indústria.

Os circuitos desse tipo dependem de fugas dos capacitores, precisão dos componentes usados e, para temporizações acima de 1 hora, não oferecem segurança alguma de funcionamento.

Para temporizações longas e com precisão, a melhor tecnologia é a que faz uso de bases de tempo precisas como a rede de energia e divisores de freqüência com circuitos digitais, conforme mostra a **figura 1**.

Por exemplo, para obter uma temporização de 1 hora (3 600 segundos), simplesmente utilizamos um oscilador preciso de 1 Hz e um divisor de freqüência por 3 600. No final do circuito obtemos um pulso a cada 3.600 de entrada, ou seja, um pulso por hora, que pode ser utilizado para disparar a aplicação desejada.

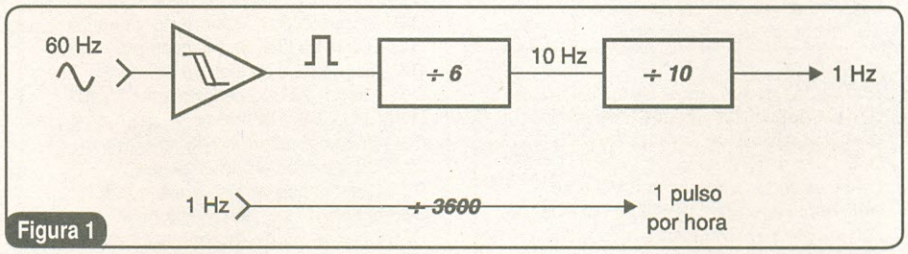


Figura 1

OBTENDO OS CIRCUITOS

Com componentes comuns, não temos grandes dificuldades em obter osciladores de 1 Hz controlados a cristal ou alcançar essa freqüência a partir dos 60 Hz da rede de energia.

Começamos por um circuito que permite obter 1 Hz a partir dos 60 Hz da rede de energia.

Na **figura 2** apresentamos uma etapa que transforma o sinal senoidal de 60 Hz obtido no secundário de um pequeno transformador em um sinal retangular compatível com a tecnologia CMOS.

Esse sinal é aplicado num divisor por 6 e depois num divisor por 10, alcançando-se dessa forma um sinal de 60 Hz.

O ciclo ativo do sinal obtido não é de 50%, mas isso não é tão importante na aplicação, pois ele será usado apenas para excitar os blocos seguintes de contagem que farão as temporizações mais longas.

Podemos ir além para o caso de não precisarmos de uma definição de 1 segundo na temporização e fazer nova divisão por 10, conforme ilustra a **figura 3**.

Nesse caso, temos um pulso a cada 10 segundos, o que nos leva à possibilidade de projetar um temporizador com passos de 10 segundos.

Veja que a contagem feita com o circuito integrado 4017 pode ser programada para qualquer valor entre 2 e 10, o que significa que podemos

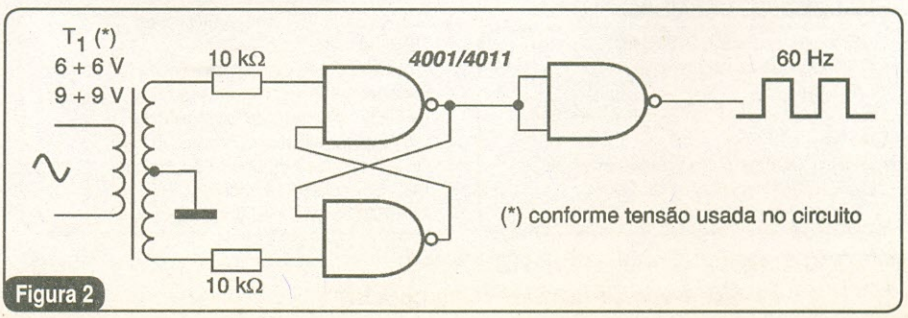


Figura 2

criar diferentes passos de temporização em um circuito, de acordo com a **figura 4**.

Por exemplo, se quisermos passos de 35 segundos, bastará fazer a divisão por 5 e por 7.

Em um CI ligamos a quinta saída ao *reset*, e no outro a sétima saída ao *reset*. Com isso, temos a produção de 1 pulso de saída a cada 35 de entrada.

É claro que esses tempos são pequenos, mas se quisermos tempos muitos longos os circuitos integrados desses blocos de entrada não se aplicarão.

Para temporizações longas temos a possibilidade de contar com o circuito integrado 4020.

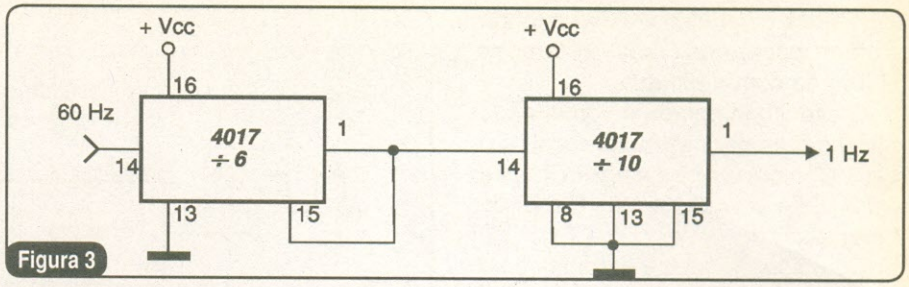


Figura 3

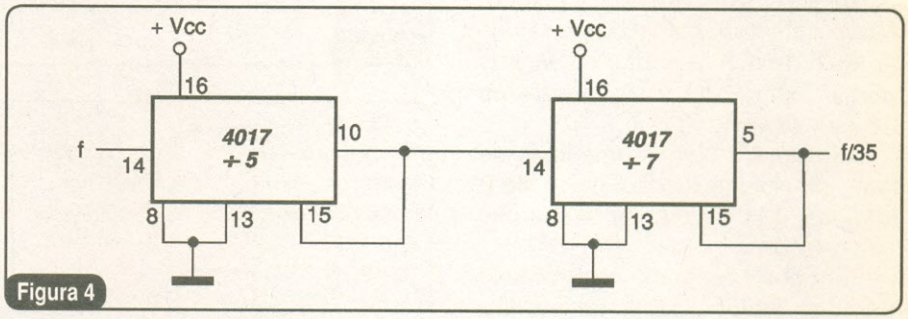


Figura 4

O CIRCUITO INTEGRADO 4020

Os circuitos integrados CMOS 4020, 4040 e 4060 são formados por contadores binários com diversos estágios, destinados justamente a fazer a divisão de freqüência de sinais lógicos que sejam aplicados à sua entrada ou ainda à contagem de pulsos.

Analisemos cada um separadamente, antes de darmos as aplicações em temporização.

a) **4020**

O circuito integrado 4020 é formado por um contador binário de 14 estágios com a pinagem mostrada na **figura 5**.

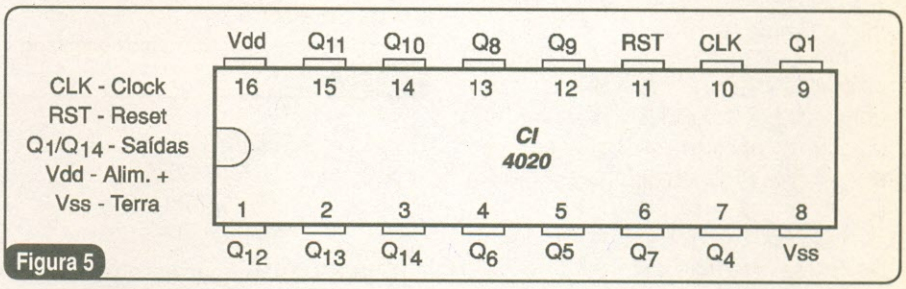


Figura 5

Com 14 etapas, cada uma fazendo a divisão do sinal por 2, chegamos a 2^{14} = 16 384, o que quer dizer que, em princípio, podemos usar esse CI para fazer a divisão de freqüência de um sinal por qualquer sinal que seja potência de 2 até 16 384, conforme a **tabela 1** ilustra.

Veja que não existem saídas para as divisões por 4 e 8 (Q2 e Q3).

Como qualquer componente da família CMOS, o 4020 pode ser alimentado com tensões de 3 a 15 V e a freqüência máxima de operação depende da tensão de alimentação, conforme a seguinte **tabela 2**, onde também damos as correntes máximas que podem ser obtidas nas saídas. Na operação normal o *Reset* é aterrado. Para zerar o circuito, ele deve ser levado ao nível alto por um instante.

O circuito avança uma unidade na contagem na transição negativa do pulso de entrada.

Nas saídas, partindo de todas com o nível 0, os níveis vão passando a 1 conforme a contagem binária dos pulsos.

Saída	Divisão	Saída	Divisão
Q1	2	Q9	512
Q4	16	Q10	1024
Q5	32	Q11	2048
Q6	64	Q12	4096
Q7	128	Q13	8192
Q8	256	Q14	16384

Tabela 1

Freqüência máxima de operação	5 V	4	MHz
	10 V	10	MHz
	15 V	12	MHz
Corrente drenada/ fornecida	5 V	0,88	mA
	10 V	2,25	mA
	15 V	8,8	mA

Tabela 2

Usando o 4020

Evidentemente, a forma mais simples de se usar o 4020 numa temporização longa é ligar diretamente um circuito de excitação de relé na saída correspondente.

Assim, na **figura 6**, temos um temporizador que aciona um relé por um certo intervalo de tempo a cada 4096 segundos, ligando-o à base do transistor Q_1.

No entanto, 4096 não é um valor comum nas exigências dos projetos, os quais podem precisar de tempos "inteiros" como 1 minuto, 10 minutos, meia hora, uma hora ou duas horas (ou mesmo mais).

Como obter esses valores em segundos (60, 600, 1800, 3600 ou 7200) a partir das saídas do 4020?

A solução para esse problema está na utilização de uma porta adicional CMOS que pode combinar os valores

das saídas binárias do 4020 de modo a obter valores diversos de tempos de acordo com a entrada.

O circuito integrado recomendado mais comum para essa aplicação é o 4012. Conforme exibe a **figura 7**, este CI consiste em duas portas NAND de 4 entradas.

Combinando essas entradas com uma porta NAND como o 4001, podemos facilmente trabalhar com 8 saídas do 4020 de modo a obter contagens bem próximas de valores inteiros como desejamos.

Na **figura 8** damos uma idéia de como obter uma função lógica de 8 entradas, que poderá ser usada nas temporizações.

Para entender como esse circuito funciona, vamos partir da tabela-verdade de uma das portas do 4012. (Veja a tabela 3).

A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Tabela 3

Conforme podemos ver pela tabela, obteremos o nível alto na saída somente quando todas as entradas estiverem no nível alto.

Levando isso ao 4020 e inicialmente trabalhando com apenas 4 saídas, vamos supor que desejamos uma temporização 336 segundos de forma precisa.

336 segundos pode ser decomposto em fatores que sejam potências de 2 a partir da **tabela I**, da seguinte forma:

336 = 256 + 64 + 16 + 2

Ora, pela tabela:

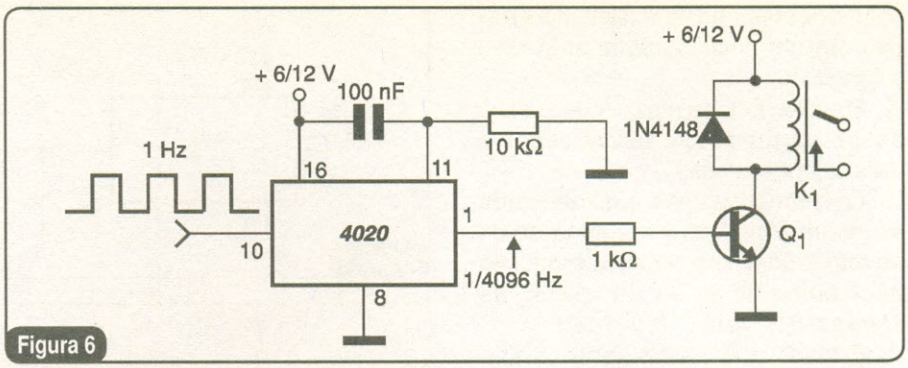


Figura 6

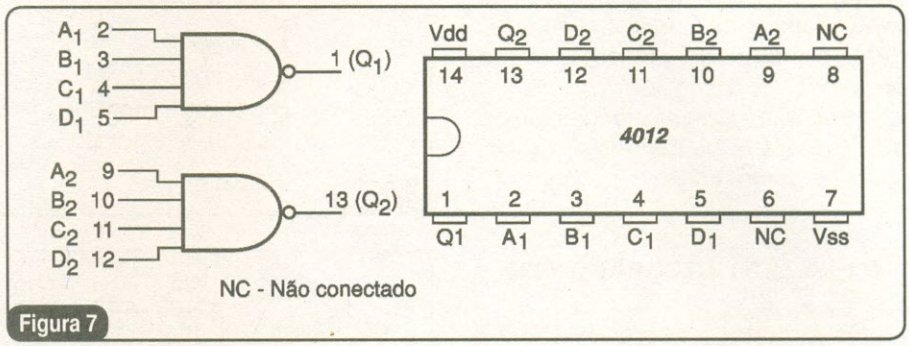


Figura 7

256	= Q8
64	= Q6
16	= Q4
2	= Q1

Basta, então ligar as entradas de uma das portas do 4012 às saídas Q1, Q4, Q6 e Q8 para se obter a temporização a partir de uma entrada de 1 Hz.

Evidentemente, para se garantir que a partida da temporização seja feita a partir de 000....000, é preciso agregar a rede mostrada na **figura 9**.

Esse circuito *resseta* a contagem quando a alimentação é ligada.

Observe, entretanto, que "demos sorte" de não precisarmos contar com as saídas Q2 e Q3 de divisão por 4 e 8, e que também só precisamos de 4 saídas combinadas para obter a temporização necessária.

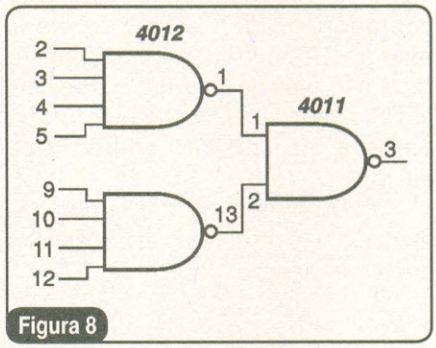


Figura 8

No primeiro caso, se precisarmos contar com as saídas de peso 4 e 8 segundos, dependendo da aplicação, uma diferença desse valor na temporização poderá ser tolerada e o valor final poderá ser aproximado sem seu uso. No segundo caso, poderemos usar as duas portas existentes no 4012 e combiná-las na saída utilizando uma porta NAND.

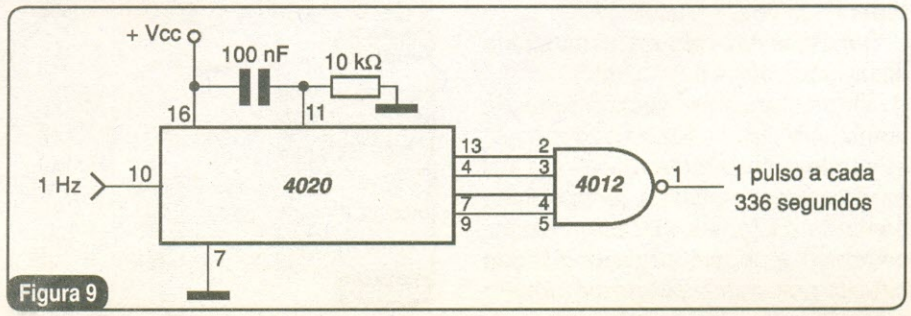


Figura 9

Vamos dar um outro exemplo, onde as duas portas são empregadas:

Precisamos de uma temporização de 1500 segundos (25 minutos) a ser obtida a partir de um sinal de 1 Hz aplicado na entrada do circuito.

Quais devem ser as saídas do 4020 usadas neste caso, e como devemos usar o 4012 na sua combinação?

Os 1500 segundos podem ser decompostos em potências de 2, conforme a seguinte **tabela 4** que já leva em conta as saídas do 4012:

Potência de 2	Saída
1024	Q10
256	Q8
128	Q7
64	Q6
16	Q4
2	Q1

Tabela 4

Vamos usar 4 entradas de uma das portas e mais uma da outra porta. No entanto, as entradas não utilizadas da segunda porta não devem ficar livres. Para manter a função desejada, ligamos ao positivo da alimentação (nível alto) as portas não usadas, conforme ilustra a **figura 10**.

O resultado final é que, levando em consideração a função NAND, a saída final do circuito irá ao nível baixo a cada 1500 pulsos de entrada do temporizador. O circuito *driver* para acionamento de uma carga no nível baixo é o apresentado na **figura 11**.

Evidentemente, se os pulsos de entrada tiverem uma freqüência mais baixa (0,1 Hz ou um pulso a cada 10 segundos), a temporização ficará multiplicada por 10, ou seja, teremos um pulso a cada 15 000 segundos, ou 250 minutos (6 horas e 10 minutos)

Os circuitos integrados 4011 e 4012 podem ser alimentados com tensões de 3 a 12 V, e em suas saídas obtemos as mesmas correntes do 4020, o que possibilita o acionamento direto de diversas etapas de potência como as vistas na **figura 12**.

Observe, entretanto, que o ciclo ativo das configurações obtidas varia bastante conforme o circuito. Assim, podemos dizer que, dependendo das saídas usadas, os pulsos de disparo da carga poderão variar entre alguns segundos até o máximo.

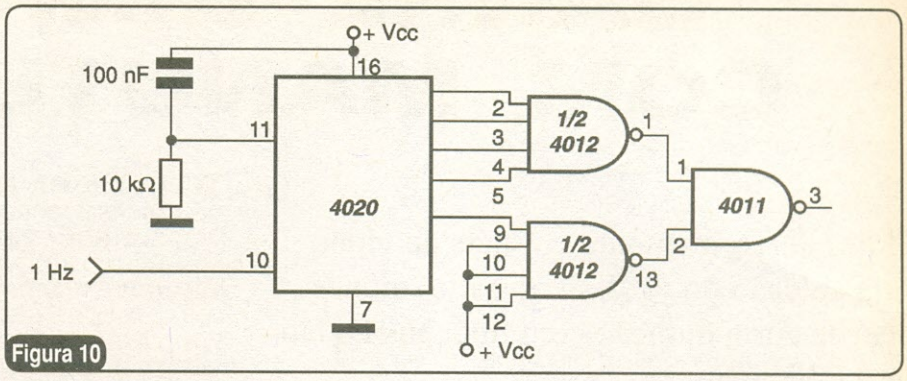


Figura 10

Por exemplo, se a saída menor usada for a Q6, podemos garantir que a carga será ativada por um tempo equivalente a 64 ciclos do sinal de entrada. Isso deve ser considerado quando vamos controlar algum dispositivo externo diretamente pela saída CMOS obtida.

Se desejamos ter independência no acionamento, devemos optar por monoestáveis ou circuitos com trava que seja acionados com o pulso obtido no final da temporização.

Um exemplo de circuito com trava é justamente o que faz uso de um SCR no controle da carga,

CONCLUSÃO

O leitor já deve ter percebido que basta combinar as saídas do 4020 com funções lógicas comuns e aplicar na sua entrada pulsos de freqüências exatas para se obter temporizações precisas.

Evidentemente, o único obstáculo para termos tempos absolutamente exatos em alguns aplicações é a ausência das divisões por 4 e 8 na saída do 4020, mas certamente, dependendo da aplicação, isso pode ser contornado.

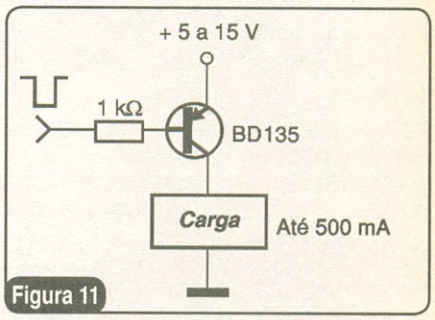


Figura 11

Observação:

Existem dois outros circuitos integrados CMOS da mesma série do 4020 que também podem ser usados nas aplicações que descrevemos.

O primeiro deles é o 4040, que consiste num divisor contador de 12 estágios e que, portanto, possui as duas saídas que faltam no 4020, se bem que ele só alcance a divisão até 4096.

O outro é o 4060 que, além dos 14 estágios divisores, já possui um oscilador interno, embora ele seja do tipo RC.

Bibliografia:

CMOS Sourcebook - Newton C. Braga - Prompt Publications

CMOS Cookbook - Don Lancaster - SAMS

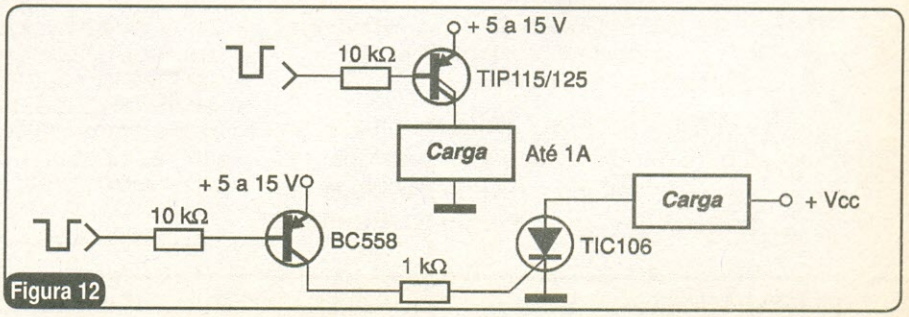


Figura 12

GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

Filmes de Treinamento em fitas de vídeo
Uma coleção do Prof. Sergio R. Antunes
Fitas de curta duração com imagens Didáticas e Objetivas

APOSTILAS

*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO..... 26,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO..... 31,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico..... 31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES..... 31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES..... 26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV..... 31,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico..... 38,00
16 - 99 DEFEITOS DE VÍDEOCASSETE 26,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO..... 31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES..... 31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor..... 26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais..... 26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores..... 26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs..... 31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico)..... 26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD..... 26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA..... 26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO..... 26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El.Básica)..... 31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO..... 31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1..... 26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico..... 31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico..... 31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curos básico..... 31,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER..... 26,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO..... 31,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES..... 31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO..... 31,00
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS..... 31,00
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO..... 31,00
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEF. EM FONTES CHAVEADAS. 31,00
*85 - REP. DE COMPUTADORES 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 IND. SEMICOND. DE POTÊNCIA.... 31,00

(*) - Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de vídeo

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do **prof. Sergio R. Antunes.**

TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA

M01 - CHIPS E MICROPROCESSADORES
M02 - ELETROMAGNETISMO
M03 - OSCILOSCÓPIOS E OSCILOGRAMAS
M04 - *HOME THEATER*
M05 - LUZ,COR E CROMINÂNCIA
M06 - *LASER* E DISCO ÓPTICO
M07 - TECNOLOGIA *DOLBY*
M08 - INFORMÁTICA BÁSICA
M09 - FREQUÊNCIA, FASE E PERÍODO
M10 - PLL, PSC E PWM
M11 - POR QUE O MICRO DÁ PAU
M13 - COMO FUNCIONA A TV
M14 - COMO FUNCIONA O VIDEOCASSETE
M15 - COMO FUNCIONA O FAX
M16 - COMO FUNCIONA O CELULAR
M17 - COMO FUNCIONA O VIDEOGAME
M18 - COMO FUNCIONA A MULTIMÍDIA (CD-ROM/DVD)
M19 - COMO FUNCIONA O *COMPACT DISC PLAYER*
M20 - COMO FUNCIONA A INJEÇÃO ELETRÔNICA
M21 - COMO FUNCIONA A FONTE CHAVEADA
M22 - COMO FUNCIONAM OS PERIFÉRICOS DE MICRO
M23 - COMO FUNCIONA O TEL. SEM FIO (900MHZ)
M24 - SISTEMAS DE COR NTSC E PAL-M
M25 - EQUIPAMENTOS MÉDICO HOSPITALARES
M26 - SERVO E SYSCON DE VIDEOCASSETE
M28 - CONSERTOS E UPGRADE DE MICROS
M29 - CONSERTOS DE PERIFÉRICOS DE MICROS
M30 - COMO FUNCIONA O DVD
M36 - MECATRÔNICA E ROBÓTICA
M37 - ATUALIZE-SE COM A TECNOLOGIA MODERNA
M51 - COMO FUNCIONA A COMPUTAÇÃO GRÁFICA
M52 - COMO FUNCIONA A REALIDADE VIRTUAL
M53 - COMO FUNCIONA A INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA
M54 - COMO FUNCIONA A ENERGIA SOLAR
M55 - COMO FUNCIONA O CELULAR DIGITAL (BANDA B)
M56 - COMO FUNCIONAM OS TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
M57 - COMO FUNCIONAM OS MOTORES E TRANSFORMADORES
M58 - COMO FUNCIONA A LÓGICA DIGITAL (TTL/CMOS)
M59 - ELETRÔNICA EMBARCADA
M60 - COMO FUNCIONA O MAGNETRON
M61 - TECNOLOGIAS DE TV
M62 - TECNOLOGIAS DE ÓPTICA
M63 - ULA - UNIDADE LÓGICA DIGITAL
M64 - ELETRÔNICA ANALÓGICA
M65 - AS GRANDES INVENÇÕES TECNOLÓGICAS
M66 - TECNOLOGIAS DE TELEFONIA
M67 - TECNOLOGIAS DE VIDEO
M74 - COMO FUNCIONA O DVD-ROM
M75 - TECNOLOGIA DE CABEÇOTE DE VIDEO
M76 - COMO FUNCIONA O CCD
M77 - COMO FUNCIONA A ULTRASONOGRAFIA
M78 - COMO FUNCIONA A MACRO ELETRÔNICA
M81 - AUDIO, ACÚSTICA E RF
M85 - BRINCANDO COM A ELETRICIDADE E FÍSICA
M86 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA ANALÓGICA
M87 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA DIGITAL
M89 - COMO FUNCIONA A OPTOELETRÔNICA
M90 - ENTENDA A INTERNET
M91 - UNIDADES DE MEDIDAS ELÉTRICAS

Preço R$ 29,00 cada fita

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da página 47 ou peça maiores informações pelo **TEL.: (11) 6195-5330** - Preços Válidos até **10/05/2003** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER MARKETING DIRETO LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

TESTE DE ISOLAMENTO



A prova de isolamento de condutores e dispositivos elétricos e eletrônicos onde resistências de dezenas de megohms já podem significar um problema, só pode ser feita com instrumentos apropriados (megômetros) ou com multímetros que operem com tensões mais elevadas. Isso significa que instrumentos comuns como multímetros de uso geral não são apropriados para esta finalidade. O teste que descrevemos, apesar de ser portátil e operar com pilhas, gera altas tensões de prova podendo superar os 500 V, o que lhe garante um desempenho a altura que este tipo de aplicação exige.

Newton C. Braga

Uma resistência de alguns megohms ou mesmo algumas dezenas de megohms entre os enrolamentos de um transformador ou entre os condutores de um fio que transporte dados num *link* de computadores, poderá significar problemas e eles exigem técnicas especiais para detecção.

Muito mais graves são as resistências de fuga, que podem ocorrer por deficiências de isolamento que aparecem em máquinas industriais, equipamentos médicos, eletrodomésticos e eletrônicos alimentados pela rede de energia, onde existe o perigo de choques para os operadores ou usuários.

Um simples ferro de passar que tenha o elemento de aquecimento umedecido ou suas conexões internas deterioradas, pode deixar passar pequenas correntes para a carcaça ,que podem ser extremamente perigosas para um usuário que esteja, por exemplo, descalço. Veja a **figura 1**.

Na bancada, o mesmo tipo de fuga num soldador poderá aplicar tensões perigosas na ponta quente, capazes de causar a queima de dispositivos mais delicados como transistores de efeito de campo e circuitos integrados CMOS, pelo simples toque.

O aparelho que descrevemos é muito interessante para quem trabalha em condições em que a detecção de fugas ou problemas de isolamento sejam importantes.



Figura 1 - Fugas em eletrodomésticos são perigosas.

Gerando uma alta tensão de prova (da ordem de 500 volts), ele pode detectar fugas muito pequenas, mesmo as responsáveis por resistências de muitos megohms, que aparelhos comuns operando com baixas tensões não acusariam.

Funcionando com pilhas e tendo uma lâmpada néon como indicadora, este aparelho é bastante simples de montar, não exigindo ajustes especiais e nem componentes críticos.

Dentre as provas que podem ser feitas com este aparelho, destacamos as seguintes:

- Isolamento de cabos e fios
- Isolamento entre enrolamentos de transformadores
- Isolamento de eletrodomésticos
- Isolamento de máquinas industriais
- Isolamento entre componentes e invólucros ou carcaças
- Isolamento de capacitores
- Isolamento de instalações ou fiações elétricas.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 V
- Corrente drenada durante a prova: 80 a 200 mA
- Tensão de prova: 500 V (tip)
- Resistência máxima de fuga detectada: 50 megohms (tip)

COMO FUNCIONA

O aparelho tem sua configuração mostrada em blocos na **figura 2**.

Um inversor gera a alta tensão que é aplicada ao componente ou aparelho em teste. Se houver fuga, a tensão que aparece na lâmpada néon será suficiente para ionizá-la, e ela acenderá com um brilho alaranjado característico do gás. O brilho será tanto mais intenso quanto maior for a fuga.

Como esta lâmpada opera tipicamente em função da tensão, exigindo correntes muito baixas, mesmo uma resistência de fuga da ordem de dezenas de megohms é suficiente para deixar passar uma corrente que a acende.

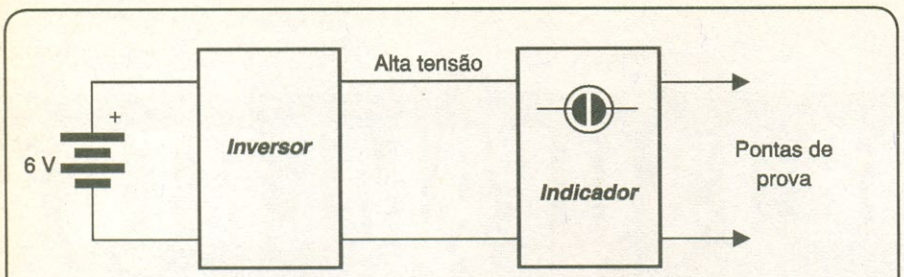


Figura 2 - Diagrama de blocos do teste de isolamento.

Para produzir a alta tensão de prova a partir de 6 V de pilhas comuns, usamos um inversor com base no circuito integrado 555 na configuração astável.

Este circuito integrado gera um sinal entre 500 e 2 000 Hz e o aplica a um transistor Darlington de potência, que tem como carga de coletor o enrolamento de baixa tensão de um pequeno transformador.

O primário deste transformador é para a rede de 220 V, no entanto, como a forma de onda gerada no circuito não é senoidal, este transformador não opera de maneira normal. Assim, devido às suas características, picos de tensão muito mais altos que os 220 V são produzidos, podendo chegar a mais de 500 V conforme mostra a forma de onda não simétrica gerada da **figura 3**.

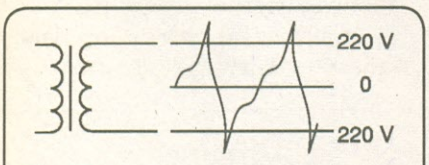


Figura 3 - Forma de onda no enrolamento de alta tensão do transformador.

Como a forma de onda obtida no enrolamento de alta tensão do transformador não é simétrica, com a retificação podem ocorrer variações nos resultados obtidos na prática. Dessa forma, em alguns casos pode ser necessário inverter os terminais do enrolamento de alta tensão do transformador no sentido de se obter a tensão mais alta possível.

Observe, entretanto, que a alta tensão que aparece neste ponto do circuito vem de uma fonte de resistência interna muito alta, ou seja, não dispõe de corrente.

Assim, a corrente é extremamente baixa e se tentarmos medir a tensão com um multímetro comum, o multímetro certamente irá carregar o circuito proporcionando uma falsa indicação de valor, bem abaixo da tensão real que existe com o circuito aberto.

A alta tensão retificada é usada para carregar um capacitor de poliéster que funciona como um filtro e, ao mesmo tempo, um reservatório de energia.

A alta tensão armazenada é utilizada para alimentar o circuito de prova, onde temos um resistor de 4,7 Mohms que limita a corrente de prova no circuito externo caso sua resistência seja muito baixa, e que também serve para evitar que um toque acidental nas pontas de prova cause choques desagradáveis no operador.

O dispositivo indicador é uma lâmpada néon que, conforme vimos, precisa de uma tensão da ordem de 80 V para acender, mas que exige uma corrente extremamente baixa para se manter acesa.

Dado que a corrente de prova que temos neste circuito é extremamente baixa, além do isolamento, podemos fazer a prova de capacitores de baixo valor que tenham tensões de trabalho de pelo menos 450 V.

Encostando as pontas de prova nos terminais destes capacitores, com valores na faixa de 47 pF a 100 nF, a carga do capacitor produzirá uma piscada visível da lâmpada néon, o que será suficiente para sabermos que ele se encontra em bom estado.

Se a lâmpada permanecer acesa no teste de um capacitor deste tipo é sinal que, mesmo carregado (ou descarregado), fluirá uma pequena corrente entre suas armaduras. Se o brilho da lâmpada for reduzido temos uma simples fuga, mas se for o brilho máximo teremos um capacitor em curto. Observe a **figura 4**.

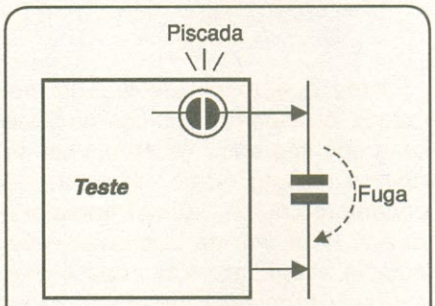


Figura 4 - Testando um capacitor.

MONTAGEM

O diagrama completo do provador de isolamento é mostrado na **figura 5.**

Todos os componentes principais, incluindo o pequeno transformador, podem ser acomodados na placa de circuito impresso conforme mostra a **figura 6**.

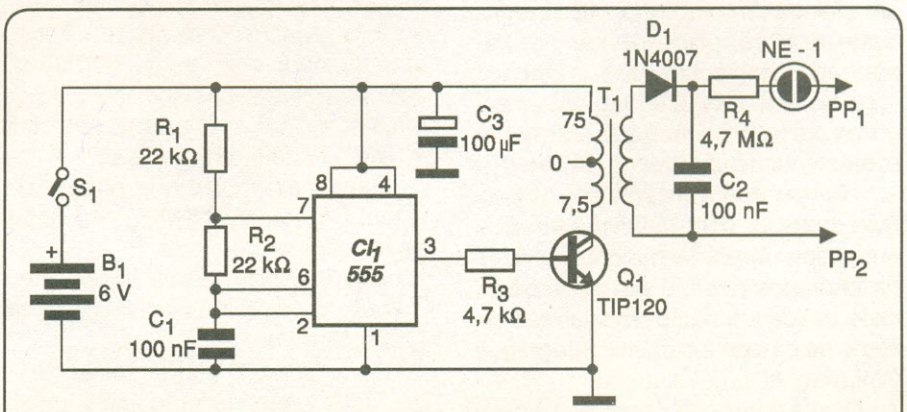


Figura 5 - Diagrama completo do teste de isolamento.

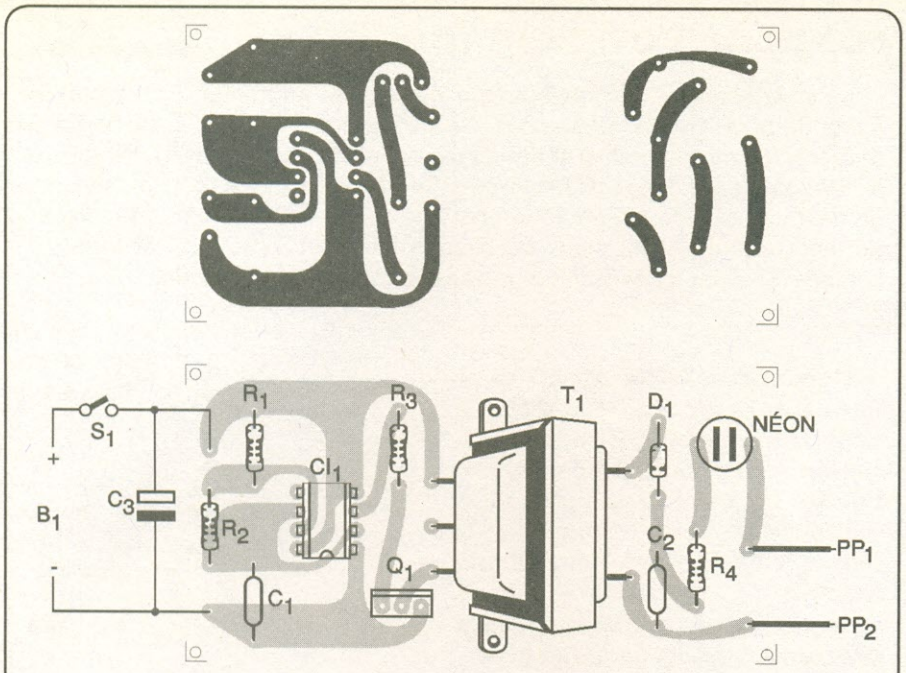


Figura 6 - Placa de circuito impresso do teste de isolamento.

O transformador é do tipo de alimentação comum com um enrolamento primário de 110/220 V ou somente 220 V, já que a tomada de 110 V permanece desligada, e um enrolamento secundário de 6+6 V ou 7,5 + 7,5 V com corrente entre 100 e 300 mA.

Como este tipo de transformador varia bastante de tamanho conforme a corrente e o fabricante, será interessante tê-lo antes em mãos para verificar se ele cabe no espaço disponível na placa que desenhamos. Se for maior, deverá ser feita uma alteração nesse espaço, o que não é difícil.

Para maior segurança, o circuito integrado pode ser instalado num soquete DIL de 8 pinos. O transistor tanto pode ser o TIP120 como equivalentes próximos de média potência com invólucros TO-220 desde que NPN. Esse transistor deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Os resistores são de 1/8W e o capacitor C_2 deve ser de poliéster com uma tensão de isolamento de pelo menos 600 V. Os demais capacitores são comuns, com as tensões e os tipos indicados na relação de material.

A lâmpada néon é do tipo NE-2H ou equivalente, sem resistência interna, já que alguns tipos que são montados em soquetes possuem internamente um resistor de alto valor. Para as pilhas médias ou pequenas, deve ser usado um suporte apropriado com a polaridade devidamente observada. A caixa usada na montagem terá seu tamanho determinado principalmente pelo espaço que as pilhas exigem.

Para a prova externa são usadas duas pontas de prova comuns do tipo encontrado em multímetros, sendo uma vermelha e a outra preta. O diodo pode ser o 1N4007 ou qualquer equivalente que tenha uma tensão inversa de pico de pelo menos 800 V. Para ligar e desligar o aparelho, usamos um interruptor simples de qualquer tipo.

PROVA E USO

Para testar o aparelho é simples: ligando a alimentação poderemos ouvir o leve zumbido do alto-falante indicando que o inversor se encontra em funcionamento. Se isso não ocorrer, verifique os componentes em torno do 555. Encostando uma ponta de prova na outra, a lâmpada néon deverá acender se tudo estiver em ordem.

Para usar o aparelho, basta encostar as pontas de prova nos pontos entre os quais se deseja verificar o isolamento.

Na **figura 7** temos um exemplo de prova de isolamento de um ferro comum de passar roupas.

Se a lâmpada néon acender nesta prova, isso significa que existem fugas entre o circuito e a carcaça que podem causar choques na pessoa que tocar no ferro. Essa fuga tanto pode ser devida a umidade como a problemas internos de isolamento que, evidentemente, devem ser verificados.

Na **figura 8** temos o modo de se fazer a verificação do isolamento de

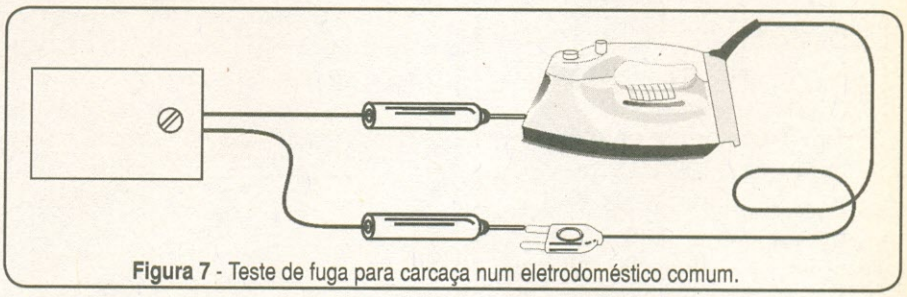


Figura 7 - Teste de fuga para carcaça num eletrodoméstico comum.

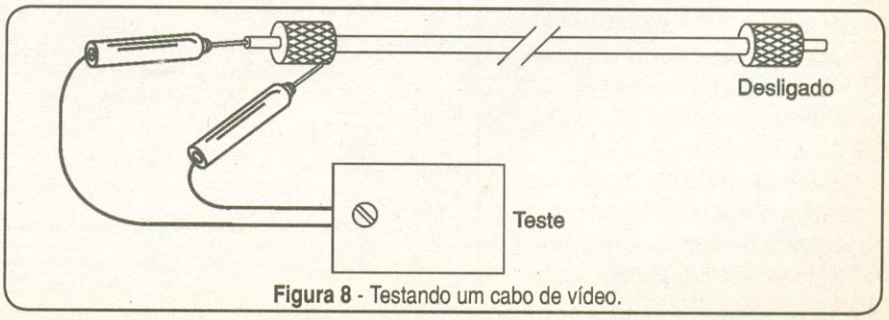


Figura 8 - Testando um cabo de vídeo.

um cabo de vídeo. O acendimento da lâmpada forte indica curto interno e o acendimento fraco indica que podem estar ocorrendo pequenas fugas.

Importante: nunca use o aparelho na prova de circuitos eletrônicos que possuam componentes sensíveis a alta tensões como, por exemplo, circuitos integrados CMOS e FETs. As provas de componentes e fios desses circuitos devem ser feitas com a retiradas dos componentes ou fios.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - 555 - circuito integrado
Q_1 - TIP120 - transistor NPN de potência, Darlinton
D_1 - 1N4007 ou equivalente - diodo de silício
Resistores: (1/8W, 5%)
R_1, R_2 - 22 k ohms
R_3 - 4,7 kohms
R_4 - 4,7 Mohms

Capacitores:

C_1 - 100 nF - poliéster ou cerâmico
C_2 - 100 nF/600V - poliéster
C_3 - 100 µF/12V - eletrolítico

Diversos:

NE_1 - NE-2H - lâmpada néon
T_1 - Transformador com primário de 110/220 V ou 220 V, e secundário de 6+6 V ou 7,5+7,5 V com corrente entre 100 mA e 300 mA
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6V - 4 pilhas pequenas ou médias
PP_1, PP_2 - Pontas de prova

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de 4 pilhas pequenas ou médias, fios, solda, etc.

FONTE DE POTÊNCIA (BOOSTER)

Com a configuração da **figura 1** é possível aumentar a corrente de saída de uma fonte com regulador 78XX para correntes na faixa de 2 a 5 ampères. O transistor deve ser montado em excelente dissipador de calor e a tensão de entrada precisa ser entre 2 e 5 V maior que a tensão desejada na saída. O circuito integrado também deve ser montado em um radiador de calor. As trilhas da placa de circuito impresso precisam ter larguras compatíveis com a intensidade da corrente que será conduzida.

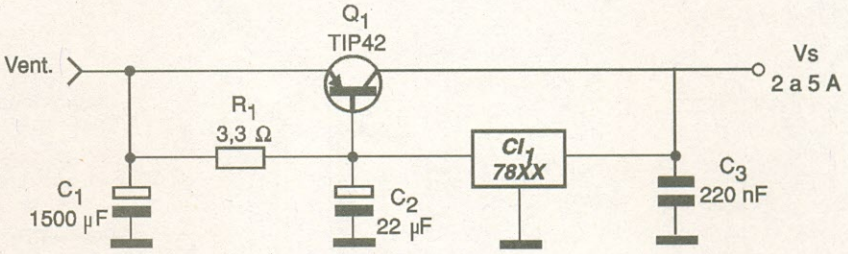
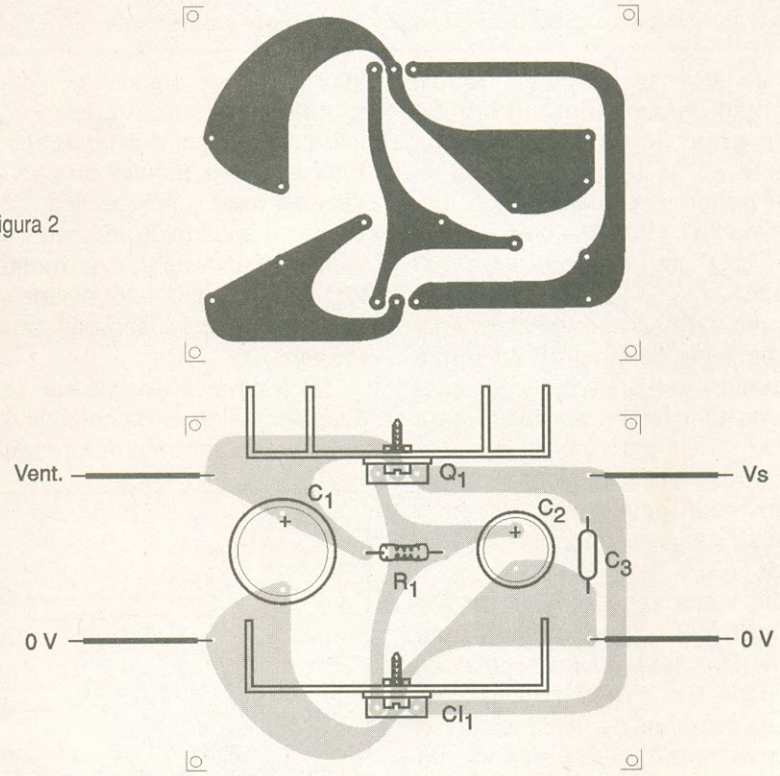


Figura 1

A placa de circuito impresso para a montagem desse regulador reforçado (*booster*) é sugerida na **figura 2**.

Figura 2



Lista de Material

Q_1 - TIP42 - Transistor PNP de potência
CI_1 - 78XX - circuito integrado regulador de tensão (7805, 7806, 7812, etc.).
R_1 - 3,3 Ω x 1 W - resistor de fio
C_1 - 1 500 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C_2 - 2,2 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C_3 - 220 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
Diversos: placa de circuito impresso, radiadores de calor, fios, solda, etc.

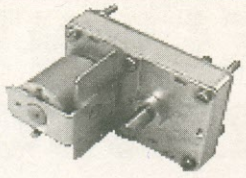
CIRCUITO - SOLUÇÃO - INFORMAÇÃO

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geral

R$ 44,00



BLOQUEADORES INTELIGENTES DE TELEFONE

Através de uma senha, você programa diversas funções, como:
- BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos
- BLOQUEIO de chamadas a cobrar
- TEMPORIZA de 1 a 99 minutos as chamadas originadas
- E muito mais...

APENAS R$ 48,30

Características:
Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos refixos 900, 135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões: 43 x 63 x 26 mm
Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.



MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm. **R$ 34,00**

ACESSÓRIOS:
2 lixas circulares
3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco)
1 politris e 1 adaptor.
R$ 17,00



Conjunto CK-10 (estojo de madeira)
Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa
R$ 42,00

CONJUNTO CK-3
Contém: tudo do CK-10, menos estojo e suporte para placa
R$ 35,00



Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.
PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....**R$ 38,40**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....**R$ 40,20**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....**R$ 72,60**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....**R$ 96,00**

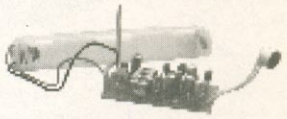
SPYFONE - micro-transmissor

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$ 49,50



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$ 19,00

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$ 55,00

Placa para frequencímetro Digital de 32 MHz SE FD1
(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184) ....**R$ 10,00**

Placa DC Módulo de Controle - SECL3
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186) ....**R$ 10,00**

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, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO etc.**

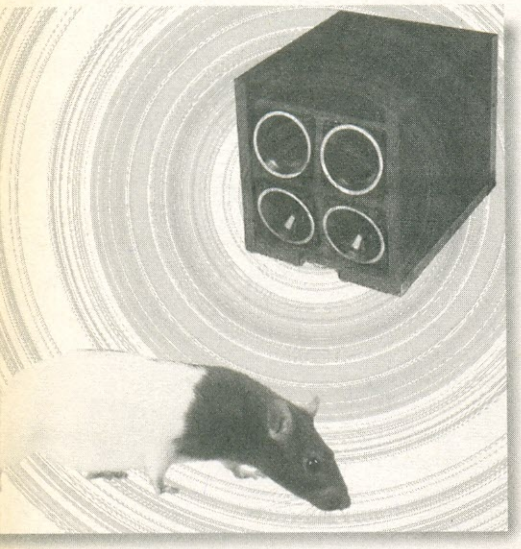
Programa: Aplicações da eletr.analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitalares / Instrumentação baseados na Bioeletricidade (EEG,ECG,ETc.) / Instrumentação para estudo do comportamento humano / Dispositivos de segurança médicos/hospitalares / Aparelhagem Eletrônica para hemodiálise / Instrumentação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

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: R$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R$ 7,50 despesas de envio) ou 3 parcelas, 1 + 2 de R$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R$ 22,50 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.)

PEDIDOS: Disque e Compre (11) 6195-5330, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra na página 47

Preços Válidos até 10/05/2003



REPELENTE ULTRASSÔNICO

Ultrassons não podem ser ouvidos pelos humanos, mas incomodam pequenos roedores e até mesmo aves que se afastam do local de sua emissão. Instalando um oscilador ultrassônico em um silo, despensa, armário de mantimentos ou outro local que esteja sujeito ao ataque de roedores, é possível mantê-los longe sem a necessidade de usar produtos químicos perigosos ou armadilhas.

Newton C. Braga

Animais como ratos, ratazanas, e mesmo pequenas aves, são incomodados pela emissão de sinais ultrassônicos de boa potência.

Em muitos países, e mesmo no nosso, repelentes ultrassônicos são instalados em silos para manter esses animais longe. Veja os anúncios dos cadernos agrícolas dos principais jornais para comprovar isso.

O circuito simples que descrevemos serve para pequenos ambientes podendo ser instalado numa despensa, armário de mantimentos ou mesmo num local em que se guarde algum tipo de cereal ou produto que possa ser atacado por roedores.

Colocado junto a latas de lixo, ele também pode ajudar a manter cães vadios e gatos longe, evitando o derramamento da sujeira ou ainda que os sacos plásticos sejam rasgados.

O circuito produz um sinal de boa potência na faixa de 18 kHz a 25 kHz e pode ser mantido ligado permanentemente, uma vez que é alimentado pela rede de energia.

O consumo de energia estará entre 2 e 5 watts conforme o transformador usado, e o rendimento na emissão de ultrassons é excelente graças ao uso de um *tweeter* piezoelétrico.

COMO FUNCIONA

Um circuito integrado 555 é ligado na configuração de astável produzindo um sinal cujo ciclo ativo é pequeno, conforme mostra a **figura 1**.

O ciclo ativo é dado basicamente pela relação de valores entre R_1 e R_2, e a finalidade de se manter este valor baixo é reduzir o tempo de condução do transistor.

Ficando polarizado apenas nos intervalos em que o pulso tem menor duração, o transistor consome menor quantidade energia e assim que aquece menos. No entanto, a potência de pico é mantida. Podemos, então, usar transistores de média potência PNP tal qual o BD136 ou equivalentes como o BD138 ou mesmo o BD140, que devem ser dotados de um pequeno radiador de calor.

Os sinais do transistor são aplicados diretamente a um *tweeter* piezoelétrico de alto rendimento.

Se bem que a maioria destes *tweeters* seja indicado para produzir sons na faixa dos 12 aos 18 kHz, muitos deles têm uma boa resposta em freqüências que vão além dos 18 kHz, ou seja, acima da faixa audível pelos humanos e já na faixa dos ultrassons. Assim, podemos usá-los como transdutores ultrassônicos baratos desde que a freqüência não vá muito além dos 22 kHz.

A alimentação do circuito é feita por um transformador de 12 V com uma corrente de 500 mA sem a necessidade de regulação.

Os diodos D_1 e D_2 retificam a baixa tensão do secundário do transformador enquanto que o capacitor C_1 faz a filtragem.

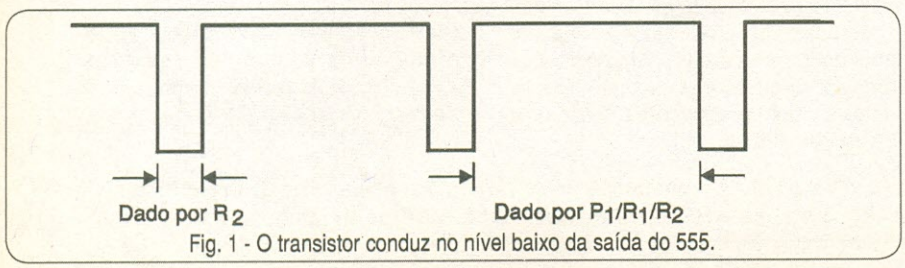


Fig. 1 - O transistor conduz no nível baixo da saída do 555.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação: 110/220 V
- Freqüência de operação: 18 kHz a 25 kHz
- Potência de saída: 2 a 5 W

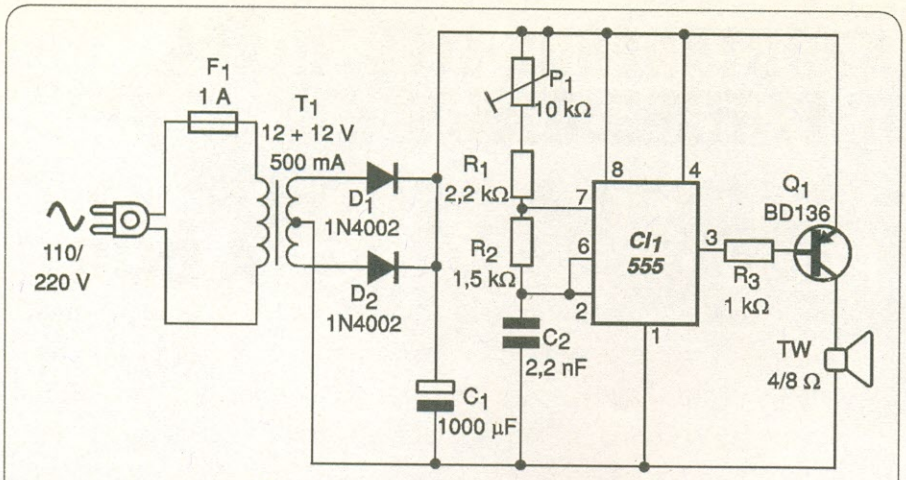


Fig. 2 - Diagrama do repelente ultrassônico.

MONTAGEM

Na **figura 2** temos o diagrama completo do Repelente Ultrassônico.

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

O transformador tem secundário de 12+12 V com corrente entre 500 mA e 1 A. O conjunto cabe facilmente numa pequena faixa plástica cujas dimensões são basicamente determinadas pelo tamanho do *tweeter*. Em especial, recomendamos os *tweeters* piezoelétricos do tipo "botão" que não têm mais do que 4 cm de diâmetro e proporcionam excelente rendimento na reprodução de sons de altas freqüências.

O transistor deve ter uma pequeno radiador de calor, que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em "U" e fixada com um parafuso com porca no corpo do componente.

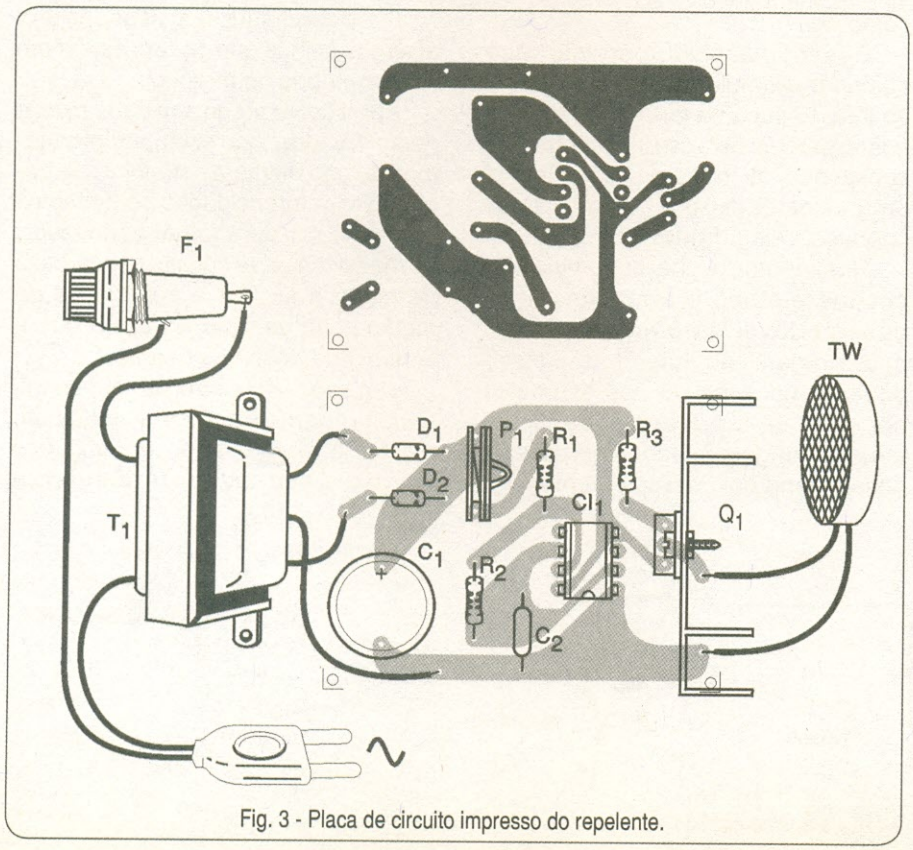


Fig. 3 - Placa de circuito impresso do repelente.

AJUSTE E USO

Para ajustar, ligue o aparelho na rede de energia e ajuste P_1 até que o som agudo desapareça (fique acima do limite audível).

Depois disso, é só instalar e manter o aparelho ligado nos locais onde os roedores possam atacar.

É importante não manter o aparelho ligado em locais em que existam animais domésticos como cães, gatos, ou mesmo pássaros, pois eles podem se sentir muito incomodados com o sinal produzido pelo repelente.

Use somente em locais em que estes animais não estejam presentes.

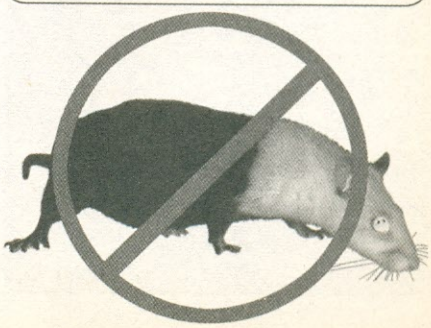
LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado, *timer*
Q_1 - BD136 ou equivalente - transistor PNP de média potência
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

Resistores: (1/8W, 5%)
R_1 - 2,2 kohms (vermelho, vermelho, vermelho)
R_2 - 4,7 kohms (amarelo, violeta, vermelho)
R_3 - 1 kohms (marrom, preto, vermelho)
P_1 - 10 kohms - *trimpot*

Capacitores:
C_1 - 1 000 µF/25 V - eletrolítico
C_2 - 2,2 nF ou 2,7 nF - cerâmico

Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12 V x 500 mA ou mais
TW - 4 ou 8 ohms - *tweeter* piezoelétrico miniatura
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, radiador de calor para o transistor, fios, solda, etc.



TENS - "TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION"

A ELETRÔNICA VENCE A DOR

Os efeitos que estímulos elétricos controlados podem ter sobre o organismo humano são realmente fantásticos. Na verdade, se levarmos em conta que nosso sistema nervoso também opera por meio de estímulos elétricos, é justo pensarmos que qualquer influência externa semelhante possa interferir no seu funcionamento. Cabe à Medicina, associada à Eletrônica, pesquisar no sentido de encontrar os tipos de estímulos que possam ser benéficos, e usá-los. Isso realmente tem acontecido com o desenvolvimento de diversos equipamentos que hoje são de uso comum em hospitais, consultórios médicos e até em residências. Um exemplo importante de aplicação para estímulos controlados está na técnica de eliminação da dor, indução ao relaxamento e ao sono com a ajuda de recursos eletrônicos. Na realidade, essa técnica já se encontra bem difundida, e até pode ser usada no sentido de solucionar problemas que o leitor ou algum conhecido seu tenha, e que não foi sanado pelas terapias convencionais, uma vez que não existem contra-indicações. Neste artigo, focalizaremos uma técnica de estimulação eletrônica que está ao alcance de todos, que não exige prescrição médica para utilização, e cujos resultados têm se mostrado realmente fantásticos.

Newton C. Braga

Nosso sistema nervoso opera por meio de estímulos elétricos. Impulsos, que têm intensidades variando entre 5 e 50 mV, percorrem nossos nervos levando informações captadas pelos nossos órgãos sensoriais, ou geradas no nosso organismo, para o cérebro. O cérebro responde com novos impulsos que visam efetuar algum tipo de ação, contraindo músculos, por exemplo.

Se algo vai mal com nosso organismo, os estímulos são de alarme e isso é interpretado pelo cérebro como dor.

É compreensível, portanto, que qualquer estímulo elétrico, que venha de fora, tenha uma forte ação sobre o nosso sistema nervoso, causando-nos sensações de todos os tipos. Temos uma amostra disso quando levamos choques. Veja a **figura 1.**

Realmente, o que denominamos choque elétrico é a manifestação desagradável da eletricidade em nosso organismo, quando a intensidade da corrente ou dos estímulos nervosos se torna excessiva, e até mesmo perigosa, sendo interpretada dessa forma pelo nosso cérebro.

No entanto, o que se descobriu é que o choque, na sua forma desagradável, não é a única ação que a eletricidade aplicada ao organismo humano pode ter.

As correntes elétricas, que são forçadas a circular pelo organismo humano, não têm somente a propriedade de estimular os nervos, causando sensações estranhas, desagradáveis ou mesmo agradáveis, mas também podem causar outros tipos de efeitos.

Os pesquisadores descobriram diversos efeitos que podem ajudar em muitos modos de terapias.

Em recente artigo, em outra revista desta Editora, por exemplo, mostramos de que maneira estímulos, de freqüências e intensidades controladas, foram usados para tornar permeáveis as membranas de células cancerosas de modo a facilitar a penetração de medicamentos, que de outra forma tinham sua ação bloqueada.

Um aparelho eletrônico era usado simultaneamente com a aplicação da droga, aumentando em milhares de vezes seu efeito ("A Eletrônica

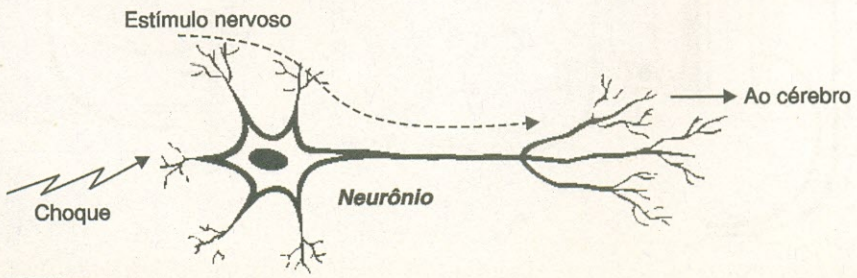


Figura 1 A sensação de choque se propaga pelo sistema nervoso.

Que Mata e Cura" - Revista Saber Eletrônica 262 - pág. 4). Observe a **figura 2**.

No entanto, pulsos elétricos controlados também podem ter efeitos importantes sobre o sistema nervoso como, por exemplo, controlando a dor.

A técnica de se controlar a dor com esses recursos é denominada TENS, ou *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* ou ainda, em português, Estimulação Elétrica Transcutânea dos Nervos.

Os equipamentos de TENS nada mais são do geradores de pulsos elétricos controlados para aplicação sobre a pele e que, penetrando no organismo e atuando sobre o sistema nervoso, podem ser empregados em diversas terapias, com destaque para a eliminação de dores crônicas, além de relaxamento e até mesmo indução ao sono.

Os Estimuladores Nervosos Transcutâneos TENS se caracterizam por não apresentarem contra-indicações e nem necessitar de receita médica para uso, o que é enfatizado na grande quantidade de anúncios que encontramos na Internet. De fato, trata-se de um tratamento "Drug Free" (sem drogas), o que pode ser muito importante em determinados casos.

Para que serve exatamente esse tipo de aparelho, como funciona e de que modo ele pode ajudar na eliminação de dores, no relaxamento, na fisioterapia, na psicologia, etc., será analisado nos itens seguintes desse artigo.

A ELETRICIDADE E A DOR

Nosso corpo é percorrido por uma verdadeira rede de comunicações, que recebe e envia impulsos elétricos, informando uma central sobre tudo o que se passa nele. Essa rede é o sistema nervoso e o cérebro é a central de comutação e processamento. Mas, o mais importante para os leitores de uma revista técnica de Eletrônica, é saber que os nervos operam com impulsos elétricos. Quando algo vai mal em alguma parte de nosso corpo

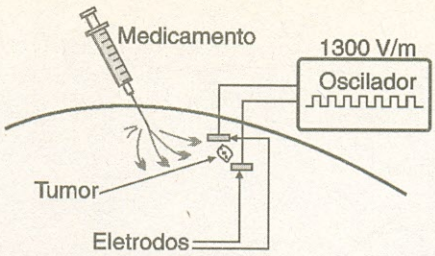


Figura 2 A ação elétrica pode ajudar a assimilação de medicamentos.

é dado um sinal de alarme, e este sinal consiste em estímulos de determinado tipo que, percorrendo o sistema nervoso, chegam ao cérebro. Esses impulsos são processados e interpretados como dor. Se as dores são produzidas dessa forma, e a transmissão é feita ao cérebro por meio de impulsos elétricos, está claro que a estimulação externa com impulsos apropriados, e da mesma natureza, pode interferir nesse sistema e, portanto, na sensação obtida, a ponto de em alguns casos até haver sua eliminação.

As pesquisas mostraram que impulsos de baixas freqüências, entre 40 e 350 por minuto, aplicados no local da dor, produzem um efeito relaxante que acaba por romper o ciclo vicioso tensão-espasmo-dor.

Equipamentos de eletro-estimulação, como os ilustrados na **figura 3**, têm sido amplamente usados em consultórios dentários há muitos anos com resultados positivos.



Figura 3 Dois estimuladores TENS alimentados por bateria.

Entretanto, avanços nos estudos evidenciaram que, se a baixa freqüência dos estímulos for modulada com uma outra freqüência mais alta, da ordem de 100 Hz, ocorrem efeitos mio-relaxantes e analgésicos mais rápidos, e a sensação desagradável provocada por pulsos isolados é eliminada.

O equipamento, que é conectado ao paciente por meio de eletrodos aderentes com um gel especial que facilita a transferência dos estímulos elétricos, provoca um relaxamento muscular, o que traz grandes benefícios.

É importante notar que muitas dores de cabeça crônicas e mesmo dores de ouvido são dores irradiadas. Um tensionamento da musculatura mastigatória feito de forma irregular, por uma deficiência de oclusão por exemplo, pode levar o paciente a sentir dores de cabeça e de ouvido de forma constante, e que não são nem localizadas por exames convencionais e nem curadas pela terapia tradicional.

O tratamento dentário, acompanhado da estimulação do músculo que, pelo ciclo vicioso tensão-espasmo-dor, causa dores, levando-o a um relaxamento, pode ter efeitos surpreendentes (**Figura 4**).

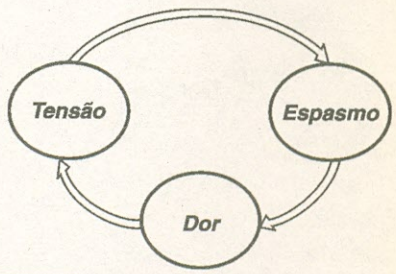


Figura 4 Ciclo vicioso que causa dor.

A ação dos estímulos, no caso de músculos tensos, que podem causar dores profundas, tem uma explicação bastante simples de ser entendida:

Os músculos são formados por células em forma de fusos, que se contraem no sentido de seu comprimento quando são estimuladas, observe a **figura 5**.

Assim, a cada estímulo nervoso, com a contração o comprimento total da fibra muscular se reduz, e com isso o músculo pode exercer uma força mecânica, por exemplo, movimentando uma mandíbula.

Contudo, o que temos é a realização de força mecânica por um tempo finito, o que, fisicamente, implica em

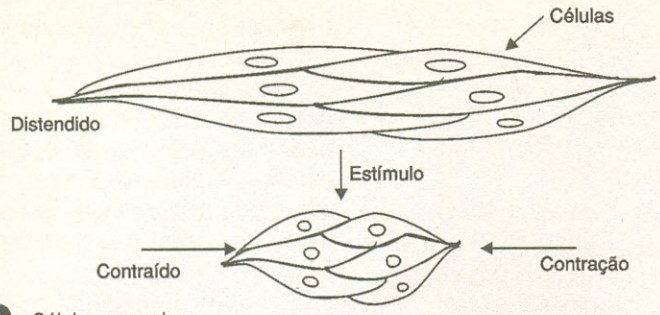


Figura 5 Células musculares.

trabalho e, portanto, na conversão de energia.

Essa energia vem da queima de gorduras, o que significa que toxinas, ou seja, substâncias tóxicas resultantes do metabolismo, são produzidas no processo devendo ser eliminadas.

Quando fazemos um exercício pesado, a produção de toxinas pode ser maior que a velocidade com que são eliminadas, e quando isso ocorre, o seu acúmulo no tecido muscular causa a dor. Acompanhe a **figura 6**.

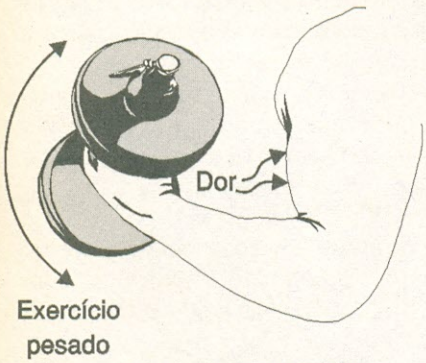


Figura 5 Acúmulo de toxinas geradas no exercício prolongado causam dor.

Um estado de "stress" acentuado, ou mesmo de tensão nervosa, pode impedir que um músculo se relaxe depois de um processo de uso e, com isso, as toxinas produzidas passam a ser eliminadas com dificuldade. O resultado disso também é a dor.

Da mesma forma, um problema de oclusão dentária pode manter os músculos de uma mandíbula tensos, a ponto de dificultar a eliminação de toxinas e causando dores.

Muitas pessoas, nessas condições, podem sentir fortes dores crônicas que são irradiadas aparecendo como dores de cabeça ou dores de ouvido. Essas dores são devidas tanto à presença das toxinas não eliminadas nas fibras musculares pela dificuldade de seu relaxamento, quanto pela sua própria tensão que estimula de forma intensa os nervos.

A aplicação de estímulos ritmados, como os propostos por muitos pesquisadores, provoca uma contração e distensão ritmada que força a eliminação das toxinas pelo exercício, e com isso restabelece a condição normal das fibras: descontraídas e sem toxinas. Evidentemente, além da sensação agradável obtida, que pode até levar o paciente ao sono, há o relaxamento e a eliminação da dor.

Em suma, estímulos elétricos controlados aplicados desta forma podem descontrair músculos tensos e com isso levar o paciente a um alivio da dor, à eliminação de toxinas prejudiciais, ao relaxamento, etc.

AS INDICAÇÕES

A possibilidade de se dispor de um eletro-estimulador portátil, que possa ser usado em qualquer parte, que não tenha contra-indicações ou necessite de receita médica, é muito atraente, sem dúvida, para muitos leitores que sofrem de problemas crônicos de dor.

Todavia, deve ser lembrado que a dor é causada por diversas situações desfavoráveis em que o organismo se encontra. Isso significa que qualquer mecanismo que possa eliminar a dor é importante, desde que as causas não sejam esquecidas.

Assim, os equipamentos deste tipo devem ser utilizados com cautela e inteligência, já que a causa da dor, que se pretende eliminar, deve ser identificada, preferivelmente por um profissional. Dentre as possíveis aplicações para a eletro-estimulação, destacamos as seguintes:

a) **Em Odontoestomatologia**

- O equipamento pode ser usado no relaxamento da musculatura mastigatória e facial.
- Podemos empregá-lo no diagnóstico e tratamento de disfunções ATM (Articulação Têmporo-Mandibular), neuropatias e mialgias da musculatura mastigatória.
- Tratamento de processos inflamatórios e álgicos, agudos e crônicos.
- Profilaxia e prevenção de dores e edemas pós-operatórios.
- Relaxamento do paciente no pré e trans-operatório, potencializando o efeito anestésico e analgésico, aumentando o limiar de percepção e reação à dor.
- Tratamento de trismus, espasmos e contraturas da musculatura superficial e profunda da face.
- Aceleração de processos cicatriciais.

b) **Em reabilitação oral e aplicações em prótese, ele pode ser usado para:**

- Relaxar e desprogramar a musculatura mastigatória e facial.
- Moldar o recorte muscular em prótese total e parcial (moldagem miodinâmica).
- Detectar trauma oclusal.
- Ajustar contatos prematuros (coronaplastia).
- Determinar o espaço livre interoclusal.
- Obter registros maxilo-mandibulares
- Reposicionar a mandíbula em sua trajetória neuro-muscular fisiológica
- Normalizar o equilíbrio do sistema neuro-muscular
- Obter a trajetória miocêntrica da mandíbula
- Obter a Oclusão Miocêntrica, através da desprogramação da memória proprioperceptiva.

c) Em Cirurgia e Medicina Geral, o eletro-estimulador pode ser usado nos seguintes casos:

- No pré, trans e pós-operatório.
- Relaxamento neuro-psico-muscular.

• Para obter efeitos analgésicos e anti-inflamatórios em pós-operatórios.
• Para analgesia geral.
• Na eliminação do *stress* e da ansiedade.

d) Em Ortopedia, Fisioterapia e Medicina Esportiva:
• Preenche com vantagens todas as aplicações de TENS.

e) Em Psicoterapia e Psicologia:
• Indução ao relaxamento físico e mental mais fácil e rápido.

f) Outras áreas de aplicação:
• Estética facial.
• Fonoaudiologia.
• Reabilitação neuro-muscular.
• Indução ao sono artificial ou fisiológico.
• Eliminação da tensão e fadiga.
• Tratamento de cefaléias tensionais.
• Reativação de funções neuro-musculares.

VERSÕES PORTÁTEIS

Uma característica importante dos aparelhos de eletro-estimulação (TENS) é que, para suas versões portáteis, não existem contra-indicações (*) e que ele pode portanto ser usado sem receita médica.

(*) Na verdade, a única contra-indicação está no caso de pacientes que usam marca-passos não blindados e que podem ter este dispositivo afetado pelos pulsos gerados pelo estimulador.

É claro que, como alertamos neste artigo, a dor é uma espécie de alarme que nosso corpo lança quando algo vai mal. Assim, cortar a dor, sem verificar sua causa, é como desligar um alarme de incêndio em um prédio pegando fogo esperando, com isso, que o incêndio se apague.

Se, conhecida a causa da dor e feito o devido tratamento (consulte um profissional - dentista, médico, etc.), o uso do aparelho pode significar uma ajuda neste tratamento, além de um alívio para o desconforto que ela causa.Estes aparelhos, normalmente, são alimentados por uma bateria de 9 V comum ou pilhas pequenas, com boa autonomia. Os impulsos elétricos são aplicados ao paciente por eletrodos adesivos, impregnados de um gel especial que facilita a condução elétrica.

O aparelho é fornecido com certa quantidade de eletrodos, mas esses eletrodos podem ser adquiridos separadamente em qualquer quantidade, conforme as necessidades do tratamento.

O circuito eletrônico típico é formado por dois osciladores que possuem ajustes de freqüência feitos por meio de potenciômetros comuns.

A faixa de intensidade dos pulsos gerados é determinada pelas pesquisas de modo a se obter os efeitos desejados, assim como sua freqüência. São considerados, na determinação da intensidade e freqüência dos pulsos, além do local da aplicação, da terapia que se visa ou o efeito, também o fato de que a condutividade da pele por onde têm de passar os estímulos não é a mesma para cada pessoa.

Assim, como cada situação exige um ajuste próprio, que é feito pelo usuário, o acesso aos controles é importante para se obter os efeitos desejados.

A utilização não tem limites quanto ao tempo, havendo casos de pessoas que o empregam como relaxante de modo a induzir ao sono, e dormem com o aparelho ligado.

Entretanto, para terapias normais como, por exemplo, a eliminação de dores musculares e nervosas e a indução ao relaxamento, as seções podem variar entre 45 minutos e 60 minutos duas ou mais vezes ao dia.

Os sinais gerados normalmente são disponíveis em três terminais, sendo um dispensor (neutro) e dois ativos.

Para os pólos ativos existem dois cabos, sendo um vermelho que é ligado ao lado esquerdo, e outro azul que é ligado ao lado direito.

Na aplicação, os procedimentos são bastante simples:

Depois de fixar os eletrodos nas regiões afetadas, que devem ser previamente desengordurados (passe um algodão com álcool), conectam-se os eletrodos de aplicação, conforme ilustra a **figura 7**.

QUEM DEVE USAR O ELETRO-ESTIMULADOR

As aplicações com finalidades médicas e odontológicas, sem dúvida, são as principais, conforme o leitor deve ter percebido no decorrer deste artigo. Pessoas que tenham dores crônicas, irradiadas devido a problemas dentários, podem usar esse equipamento para obter um relaxamento muscular e eliminação das toxinas que lhes causem alívios durante o tratamento especializado.

Pessoas que tenham dores de cabeça, devido ao *stress* ou à tensão nervosa, podem obter alívio e relaxamento com o uso desse aparelho.

Dores musculares localizadas podem ser aliviadas pela quebra do ciclo vicioso que causa dor, com a aplicação dos estímulos desse aparelho.

Relaxamento e mesmo sono podem ser obtidos por pessoas tensas ou para tratamentos e meditação com o uso do aparelho.

Enfim, o uso do aparelho, acompanhado de uma terapia apropriada (quando necessária), pode mostrar de que modo a eletrônica aplicada à Medicina não se limita apenas aos equipamentos de diagnósticos, mas vai além, com a própria cura e a

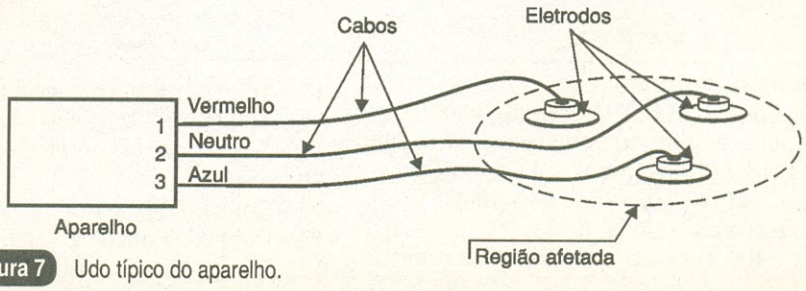


Figura 7 Udo típico do aparelho.

interferência no funcionamento de nosso organismo de forma a produzir alívio e bem estar.

MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS

Muitos dos nossos leitores gostariam de entender mais de muitos equipamentos médicos como o TENS para poderem prestar serviços de reparação aos consultórios de sua localidade. Fica claro, neste caso, que a reparação de um Estimulador TENS é relativamente simples, pois são circuitos formados por osciladores de baixa freqüência, temporizadores e fontes cujos sinais podem ser observados em qualquer osciloscópio e as tensões medidas com simples multímetros.

Na maioria das situações, os próprios componentes são de uso comum, não oferecendo dificuldades aos profissionais de reparação.

BIBLIOGRAFIA:

* Manual de operação do Miotens 14 - Antonio Ilson Giordani C.D.

*Relaxamento do Paciente Odontológico por Impulsoterapia - Antonio Ilson Giordani - Quintessência - Volume II - número 12 - 1984

CIRCUITOS & SOLUÇÕES — CIRCUITO - SOLUÇÃO - INFORMAÇÃO

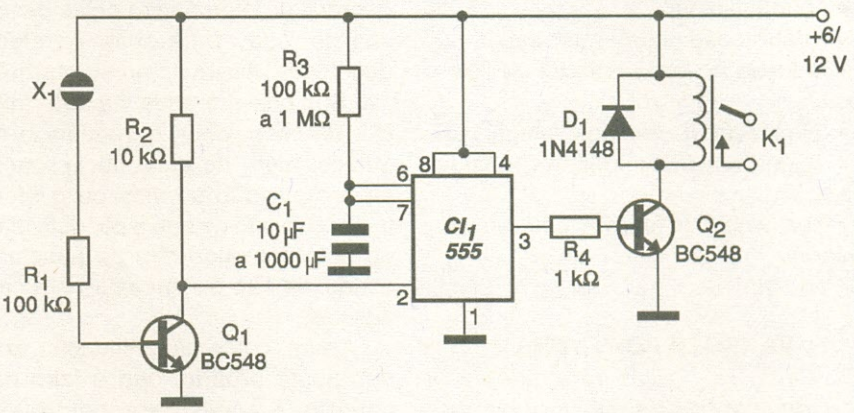
INTERRUPTOR DE TOQUE

Um toque com os dedos no sensor X_1 (no circuito da **figura 1**) faz com que o relé atraque alimentando, assim uma carga por um tempo que depende de R_3 e C_1. Para um capacitor de 1000 µF e um resistor de 1 Mohms tempo obtido é da ordem de 15 minutos. Esse é o tempo máximo recomendado. O resistor R_2 influi na sensibilidade podendo ter valores até 100 kohms. O relé deve ser do tipo sensível com uma bobina de, no máximo, 50 mA de corrente. A tensão de alimentação determina a tensão nominal de operação do relé. A alimentação pode ser feita com pilhas ou fonte. Para alimentação com fonte use somente os tipos que possuam transformador de isolamento.

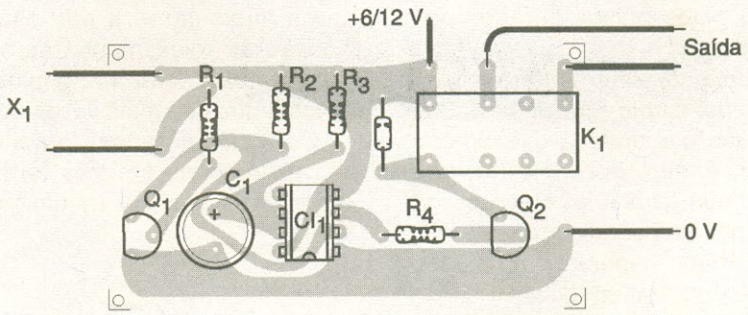
Na **figura 2** temos uma sugestão de placa de circuito impresso para a montagem desse interruptor de toque.

A placa é planejada para um relé DIL comum. Se for usado um relé de tipo diferente, a placa deverá ser alterada. Recomendamos, portanto, que a placa seja somente elaborada depois de se ter o relé em mãos.

O sensor consiste em duas chapinhas de metal de aproximadamente 1 cm x 1 cm separadas por uma distância de 1 a 2 mm. Esse sensor pode ser elaborado em um pedacinho de placa de circuito impresso.







LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado, *timer*
Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
D_1 - 1N4148 - diodo de uso geral
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 100 kΩ - marrom, preto, amarelo
R_2 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R_3 - 100 kΩ a 1 MΩ - ver texto
R_4 - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
Diversos:
X_1 - Sensor - ver texto
K_1 - Relé de 6 ou 12 V - até 50 mA de bobina
Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.
Capacitor:
C_1 - 10 µF a 1 000 µF - eletrolítico para 16 V

PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO: Videocassete GV-406

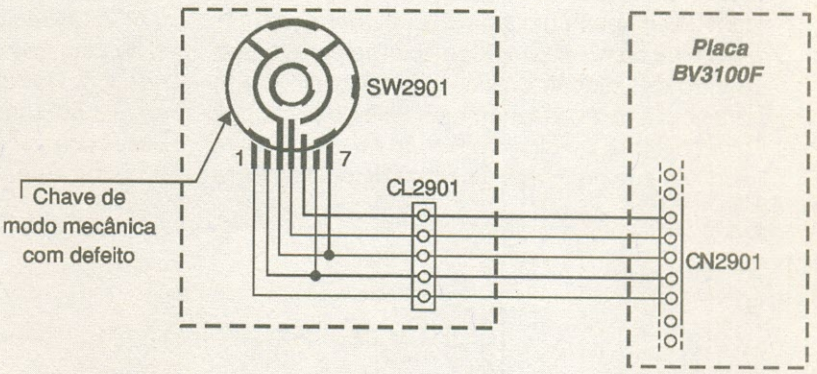
MARCA: Gradiente

REPARAÇÃO nº 01/90

DEFEITO: Não aceita a fita.

AUTOR: Alexandre José Nário — Jataúba - PE

RELATO: Com o videocassete desligado da rede, polarizamos o motor "loading" e "unloading" com uma fonte de alimentação externa, provocando assim o carregamento e descarregamento artificial da fita. Percebi que a parte mecânica se comportou sem problemas. Fiz uma desmontagem na chave de modo mecânica, onde notei vários pontos de oxidação (azinhavre). Fiz uma limpeza com palha de aço na chave de modo mecânica. Depois de montada, o funcionamento do aparelho voltou ao normal.



APARELHO/MODELO: Receptor SER 200 PLUS Manual

MARCA: Fresat

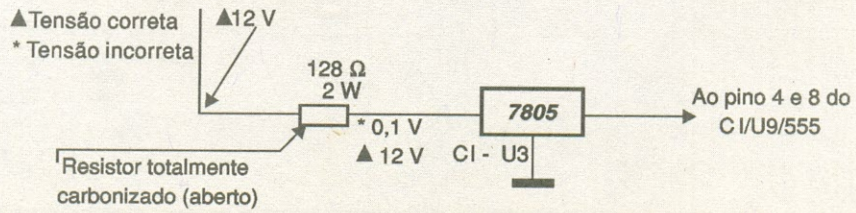
REPARAÇÃO nº 02/90

DEFEITO: Não aciona o servomotor.

AUTOR: Antonio Benedito de Souza — Salto do Itararé - PR

RELATO: Quando não aciona o motor que muda a fase vertical/horizontal, o defeito mais comum é quase sempre no servomotor, mas desta vez ele não estava lá.

Medi a tensão no ponto dos conectores de + 5 V (saída atrás do receptor), porém não encontrei esta tensão. Testei CI/U3 7805, contudo, ele estava bom; no entanto, descobri o resistor R128 de 10 ohms x 2 W totalmente carbonizado. Trocando-o, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

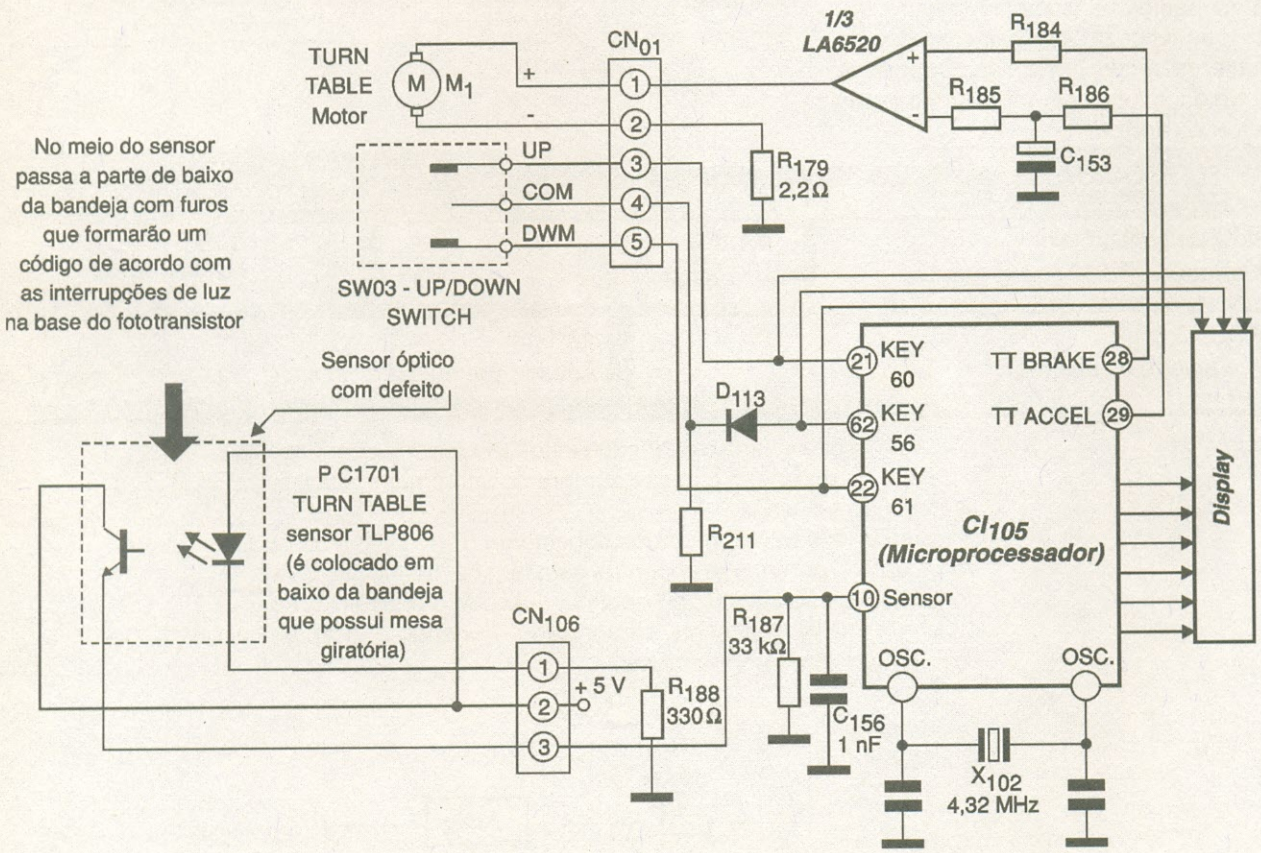


APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
CD-Player CDC-AT Tipo Carrossel	Gradiente	03/90

DEFEITO:	AUTOR:	
A mesa da bandeja não se posicionava corretamente	José Laércio da Silva	Arapongas - PR

RELATO:

Quando ligava o aparelho de CD, depois de algum tempo o *display* acusava erro, travando o equipamento, sendo necessário desligar e ligar novamente. Antes de travar, usamos a tecla OPEN/CLOSE, verificando se ela posicionava corretamente a bandeja para dentro ou para fora do equipamento. Na posição *open* pudemos observar que nenhum dos discos se posicionava dentro da unidade óptica, quando então o erro era acusado. Ao fazer uma análise do sensor de giro da mesa, medimos a tensão no pino 10 para verificar sua presença na forma de pulsos. Essa tensão estava ausente, não havendo portanto informação para o microprocessador CI105. Ao levantar o capacitor 156, que poderia estar em curto, e medindo os pulsos, a tensão não se alterou. Passamos para a medição do pino 3 onde encontramos uma tensão bem próxima de 0 V . A tensão do pino 2 estava normal em 5 V e a do pino 9 com 3,5 V indicando a polarização do LED. Daí chegamos à conclusão: o defeito estava no sensor óptico PC1701. Feita a troca desse componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Videocassete GHV 1240 M

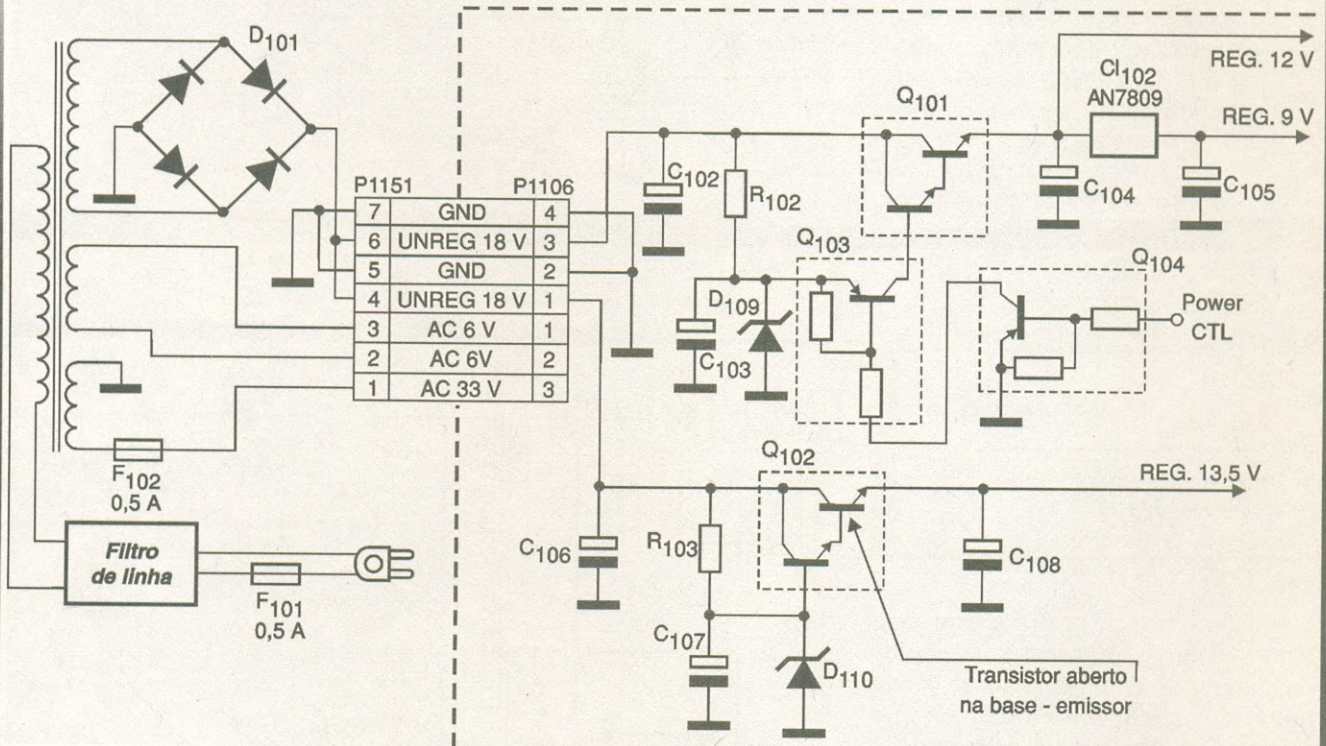
MARCA: Goldstar

REPARAÇÃO nº 04/90

DEFEITO: Inoperante.

AUTOR: José Laércio da Silva — Arapongas - PR

RELATO: Como nada funcionava, comecei fazendo uma análise na fonte de alimentação, onde não encontrei tensões nas saídas. Fui então verificar as tensões no micro, que também estavam em zero volt. Medi a tensão na ponte de diodos D101, onde também descobri 0 V. Indo ao fusível de entrada, encontrei-o aberto. Mas, ao ligar o aparelho com a lâmpada de série, ela acendeu com brilho total indicando a existência de curto. Analisando, então, o transformador de força, encontrei-o em curto. Fiz a substituição, mas mesmo assim o aparelho não voltou a funcionar. As tensões e o *display* continuavam zerados. Fui então ao transistor Q102 onde notei que a tensão estava acima do normal (19 V), enquanto que no seu emissor a tensão era nula. Medindo a tensão no zener D110 constatei 14 V, que é a mesma tensão da base de Q102. Tudo isso indicava que o transistor estava aberto. Efetuada a troca deste transistor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Telefone equalizado 78 DC

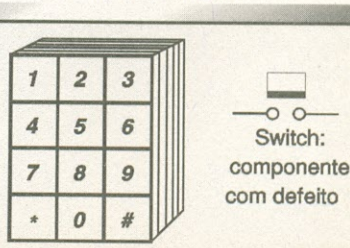
MARCA: Gradiente

REPARAÇÃO nº 05/90

DEFEITO: Teclando errado.

AUTOR: José Luiz de Mello — Rio de Janeiro - RJ

RELATO: Ao digitar um número telefônico, o número conectado estava errado. Ao refazer a ligação, o aparelho dava sinal de ocupado. Ao medir a resistência dos contatos do teclado, encontrei-os com alta resistência ôhmica, principalmente a chave # que estava em curto. Após o reparo dos contatos, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Monitor de Vídeo 7CM5299

MARCA: Philips

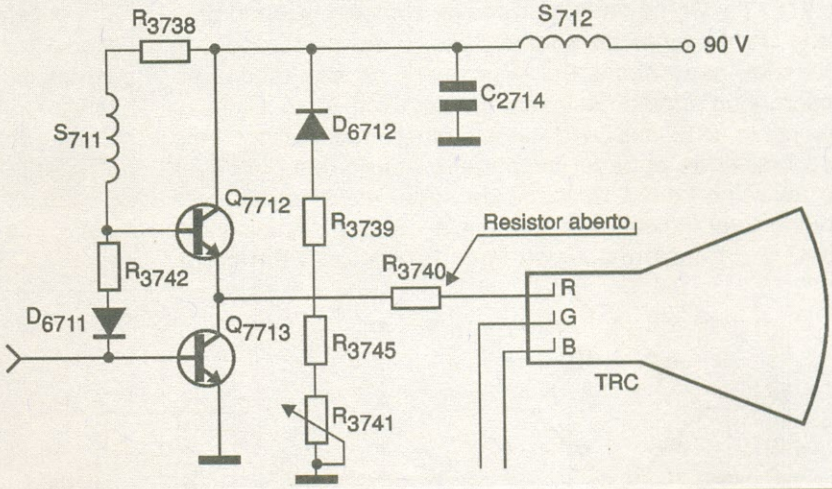
REPARAÇÃO nº 06/90

DEFEITO: Excesso de cor vermelha.

AUTOR: Alexandre José Nário — Jataúba - PE

RELATO:

Inicialmente fui à saída RGB, mais precisamente à etapa que controla o canhão vermelho. Verifiquei que as tensões estavam normais e os transistores em bom estado. Entre os transistores de saída e o catodo do TRC existe o resistor 3740 (120 ohms) que, ao ser testado, mostrou estar com o valor alterado (para 100 k ohms). Feita a substituição desse resistor, o monitor voltou a apresentar as cores de forma normal.



APARELHO/MODELO: Videocassete PV-4700

MARCA: Panasonic

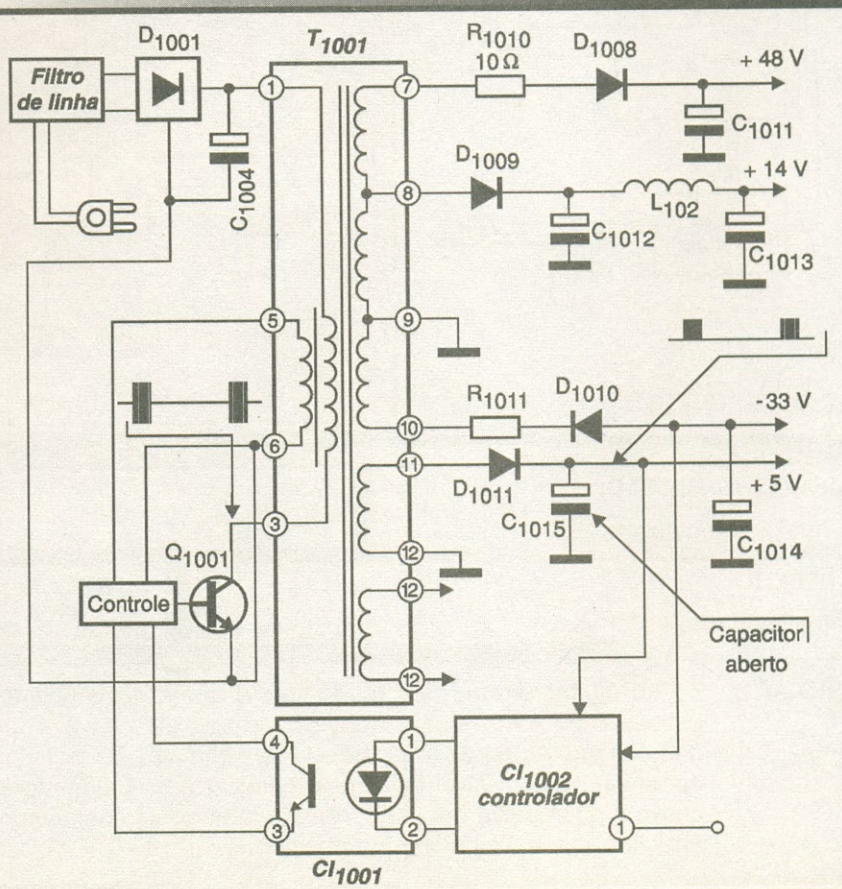
REPARAÇÃO nº 07/90

DEFEITO: Inoperante, não acende o display.

AUTOR: José Laércio da Silva — Arapongas - PR

RELATO:

Iniciei a pesquisa do defeito pela fonte. Observei que todas as saídas estavam com a tensão baixa, o que poderia indicar um funcionamento incorreto da própria fonte, pois a tensão de +5 V encontrava-se baixa. Analisei as tensões em diversos pontos da linha de alimentação constatando variações justamente sobre o capacitor C1015. Esta tensão, que passava dos 6 V, fazia o desarme do aparelho. Retirei o capacitor C1015 para teste, encontrando-o aberto. Feita a troca deste componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



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.

VALOR A SER PAGO

Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

- Cheque = Envie cheque nominal à Saber Marketing Direto Ltda. no valor total do pedido. Caso não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.
- Vale Postal = Dirija-se a uma agência do correio e envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da Saber Marketing Direto Ltda., pagável na agência Belenzinho - SP (não aceitamos vales pagáveis em outra agência)
- Depósito Bancário = Ligue para (11) 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.

Pedido mínimo R$ 25,00

TOT90

VÁLIDO ATÉ 10/05/2003

Quantidade	Produtos	Valor R$
	Postagem e Manuseio	7,50
	Valor total do pedido	

Assinale a sua opção:

- ☐ Estou enviando o cheque
- ☐ Estou enviando um vale postal
- ☐ Estou efetuando um depósito bancário

DATA: ___/___/___

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Fone para contato: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Profissão _____ CPF _____

APARELHO/MODELO:
TV Modelo PC1405

MARCA:
Philco Hitachi

REPARAÇÃO nº
08/90

DEFEITO:
Sem som e sem imagem (tela escura).

AUTOR:
PERY J. DOS SANTOS
Pelotas - RS

RELATO:

Ao ligar o televisor verifiquei que nada funcionava. Inicialmente, suspeitei até mesmo do cabo de força, mas ao testá-lo confirmei que estava bom. Depois, fazendo um exame visual, encontrei o capacitor eletrolítico C907 (330 µF x 315 V) com o terminal positivo solto. Efetuada a substituição do capacitor por um novo (com valor conforme o esquema), o aparelho voltou a funcionar normalmente.

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

Editora Saber ltda

03014-000 - SÃO PAULO - SP

REM.: _____

END.: _____

APARELHO/MODELO:
Videogame Supernintendo SNS-001

MARCA:
Nintendo

REPARAÇÃO nº
02/90

DEFEITO:
Não funciona .

AUTOR:
ALEXANDRE JOSÉ NÁRIO
Jataúba - PE

RELATO:

Este aparelho é considerado o melhor *videogame* de 16 bits existente. Inicialmente verifiquei a fonte (que é externa), constatando que ela estava em boas condições, mas com a polaridade invertida. Feita a correção da polaridade, liguei o aparelho mas ele não funcionou (o *LED Power* nem mesmo acendeu). Abri o aparelho e segui a malha de +B até encontrar o fusível SMD F1 (1,5 A) aberto. Troquei o fusível e ainda coloquei um diodo 1N4001 em série para prevenir qualquer inversão de polaridade da fonte. Com isso, o *videogame* voltou a operar normalmente.

ELETRICIDADE ESTÁTICA E CAPACITORES

A eletricidade acumulada em corpos pode se manifestar de muitas maneiras, naturalmente ou artificialmente. Na natureza temos os raios e, artificialmente, encontramos usos para a eletricidade acumulada em diversos tipos de dispositivos. Entender como se manifesta a eletricidade estática e como funcionam os componentes que podem acumular cargas, ou seja, os capacitores, é muito importante para todos aqueles que pretendam dominar a eletrônica. Neste artigo, discorreremos um pouco sobre as manifestações elétricas naturais e a respeito de um dos principais componentes usados na eletrônica: o capacitor.

Newton C. Braga

ELETRICIDADE ESTÁTICA

A tendência natural das coisas é o equilíbrio. Se tiramos cargas elétricas de um local, as cargas que estão sobrando em outro local, imediatamente se deslocam para preencher as vagas de modo a manter o equilíbrio, conforme mostra a **figura 1**.

Figura 1



A tendência natural dos corpos é o equilíbrio elétrico.

Essa tendência faz com que, eletricamente, os corpos estejam (na maior parte do tempo) num estado de neutralidade, ou seja, a quantidade de cargas positivas é igual à de cargas negativas.

Conforme sabemos, as cargas que possuem certa mobilidade são os elétrons: quando tiramos elétrons de um corpo (falta de elétrons) ele adquire uma carga positiva, e quando acrescentamos elétrons a um corpo (excesso de elétrons) ele se torna negativo.

Assim, tudo que se faz quando carregamos e descarregamos corpos, movendo cargas, está em torno da mobilidade dos elétrons. É por isso que a nossa ciência se denomina eletricidade (de elétron).

Isaac Asimov, famoso escritor de obras de ficção científica, apresenta em seus livros um futuro em que talvez o homem aprenda a dominar a ciência dos "elétrons positivos" (cuja existência é comprovada pela Física), e denomina essa ciência de "positrônica". Quem sabe ele tivesse razão, ao descrever em muitos de seus livros, robôs com cérebros "positrônicos" agindo como seres dotados de inteligência e emoções!

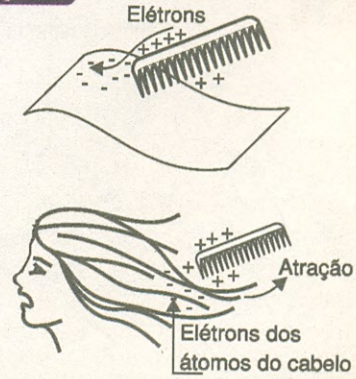
Mas, o importante é que se a natureza manifesta a tendência ao equilíbrio, com os corpos (na sua maioria) no estado de neutralidade, existem diversos processos (naturais e artificiais) que podem quebrar este equilíbrio.

Quando atritamos um pente num pedaço de tecido, o equilíbrio é quebrado e elétrons podem passar do pente para o tecido, conforme ilustra a **figura 2**.

Elétrons e Pósitrons

No nosso mundo, os átomos são formados por elétrons dotados de cargas negativas, prótons com cargas positivas e nêutrons sem carga alguma. No entanto, a Física mostra que pode existir uma matéria "virada ao avesso" em que os elétrons possuem cargas positivas e os prótons cargas negativas. Estes elétrons são denominados pósitrons ou anti-elétrons, enquanto que os prótons negativos são denominados anti-prótons. Os átomos com estas estranhas partículas formariam um tipo diferente de matéria, denominada antimatéria. Embora estas partículas possam ser detectadas em laboratórios de energia nuclear, a antimatéria em si não pode ser produzida facilmente, pois ela se aniquila quando em contato com átomos comuns de matéria.

Figura 2



Um pente eletrizado atrai pequenos objetos.

O pente fica carregado positivamente e o tecido negativamente. Como o meio onde estes materiais são feitos é isolante, e o próprio material dificulta a mobilidade das cargas, a possibilidade de haver uma movimentação de cargas próximas para restabelecer o equilíbrio não existe. Assim, a falta de cargas de um e o excesso do outro se mantêm.

Dizemos que estes corpos ficam "carregados" de eletricidade estática. Estática porque as cargas ficam "paradas", ou seja, não podem ser movimentar já que os corpos são isolantes.

RAIOS E TROVÕES

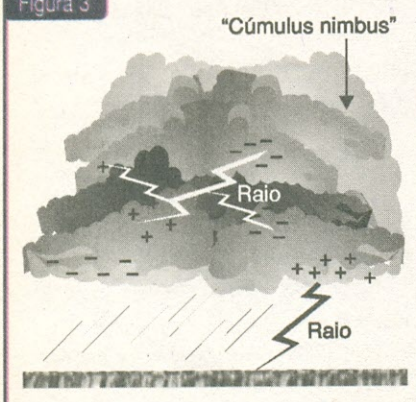
A evaporação da água pelo calor e o atrito das gotículas com o vento na atmosfera, fazem com que gigantescas quantidades de cargas sejam geradas. Enormes quantidades de elétrons são retiradas de um local e transferidas para outro.

Isso significa que, quando se formam as nuvens, elas podem estar "carregadas" com enormes quantidades de eletricidade estática, de polaridade positiva ou negativa; veja a **figura 3**.

Na figura ilustramos uma nuvem de tempestade típica, ou seja, um "cúmulus-nimbus", que possui cargas elétricas armazenadas sob potenciais que chegam a dezenas ou mesmo centenas de milhões de volts.

Evidentemente, o ar que cerca essas nuvens é isolante e as cargas podem se manter até o momento em que isso muda: no início da chuva.

Figura 3



Descargas elétricas numa tempestade.

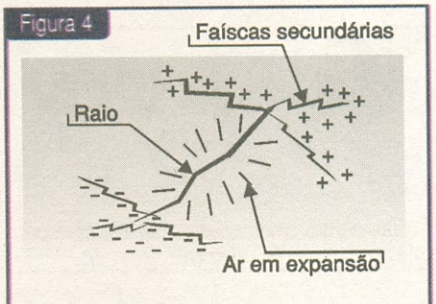
Com a condensação das gotas da nuvem em gotas maiores que caem, formando a chuva e o conseqüente aumento da umidade, o ar se torna condutor e a eletricidade armazenada nas diversas regiões da nuvem encontra um meio para se deslocar.

O resultado disso é que os elétrons das partes que os têm em excesso podem se deslocar rapidamente por "canais" para as regiões que os têm em falta.

Esse deslocamento é extremamente violento e consiste numa corrente de milhares de ampères que aquece o ar a ponto dele "explodir" na forma de um raio. Observe a **figura 4.**

Além da luz forte produzida pelo aquecimento do ar, que é o relâmpago, a expansão do ar produz um efeito de explosão com um som forte que é denominado trovão.

Figura 4



O ar em expansão causa o barulho (trovão).

O raio é, portanto, a descarga elétrica.

Essa descarga pode ocorrer entre duas regiões de uma nuvem ou entre nuvens que estejam com cargas opostas, bem como entre a nuvem e a terra (lembrando que a terra como um enorme reservatório pode receber elétrons em excesso ou pode fornecê-los para as regiões que estejam em falta).

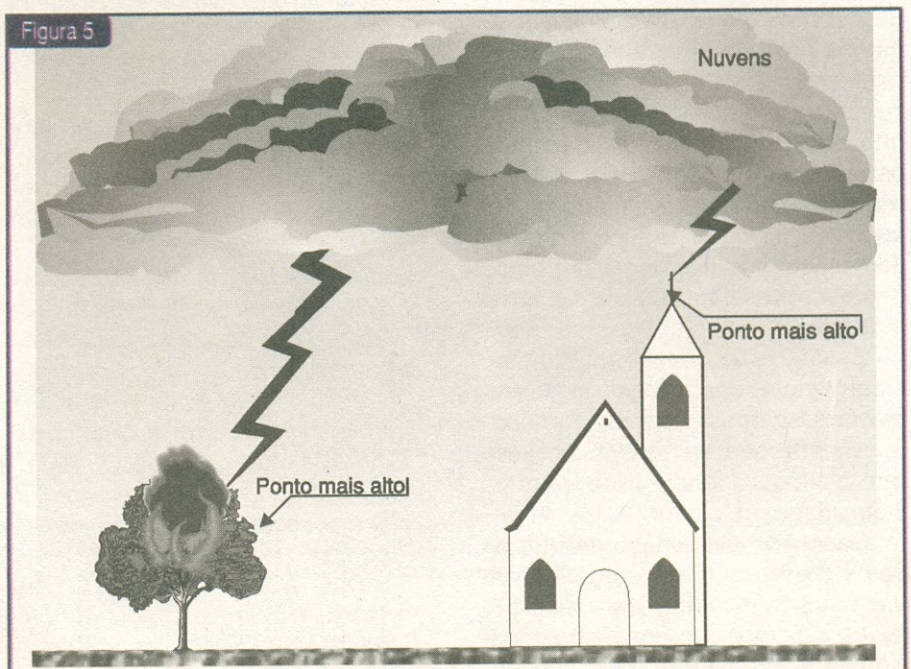
É interessante observar, neste caso, que não podemos dizer que um raio "cai", pois, dependendo do sentido do movimento das cargas, elas podem tanto subir quanto descer, de modo a restabelecer o equilíbrio elétrico.

O que acontece é que as cargas sempre procuram o caminho mais fácil entre a terra e a nuvem, por isso é que os raios tendem a se estabelecer entre os locais mais elevados: árvores, antenas, ou mesmo pessoas que estiverem em campos abertos, conforme mostra a **figura 5**.

É por esse motivo que há uma quantidade maior de casos de pessoas atingidas por raios, as quais se encontravam em campos de futebol, campos abertos ou praias.

Estando num descampado, passa pela pessoa o caminho mais curto entre a terra e as nuvens (para as cargas que precisam se deslocar).

Figura 5



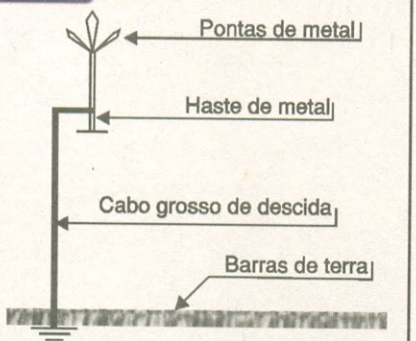
O raio procura o caminho mais curto para se estabelecer.

O que o pára-raios faz é fornecer um percurso seguro para as cargas, pois se elas encontrarem um meio de alta resistência, a tendência será o aquecimento e a destruição.

Colocado de forma a oferecer um caminho mais curto para as cargas, ele é ligado à terra por um cabo condutor, pelo qual essas cargas podem passar com um mínimo de resistência.

As pontas vêm do denominado "efeito das pontas". Um corpo condutor pontiagudo tende a expelir ou perder as cargas com mais facilidade por suas pontas, facilitando assim o estabelecimento da descarga. Veja a **figura 6**.

Figura 6



O pára-raios.

AS CARGAS NO DIA-A-DIA

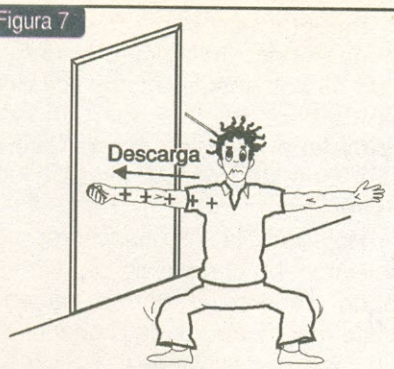
Mas, não é só num dia de chuva com trovoadas que a eletricidade acumulada ou estática se manifesta.

Quando caminhamos sobre um tapete num dia seco, o atrito pode fazer com que muitas cargas se acumulem no nosso corpo. O resultado é que ficaremos com um potencial milhares de volts acima do ambiente e a natureza "não gosta" de desequilíbrios.

Se, depois de acumular esta carga, tocarmos numa torneira ou numa maçaneta de porta de metal, poderá ocorre a descarga e o resultado disso será um forte choque, conforme ilustra a **figura 7**.

A tendência das pessoas é dizer que foi a porta ou maçaneta que "deram choque" quando, na verdade, o que ocorreu foi a descarga da eletricidade acumulada no próprio corpo!

Figura 7



Cargas acumuladas no corpo podem "dar choque" quando tocamos em algo.

O mesmo fenômeno pode ocorrer quando tocamos num carro que tenha se carregado com uma boa carga e tenda a transferir para nosso corpo parte desta carga!

Na realidade, a carga acumulada nos veículos tende até a ser incômoda senão perigosa.

Incômoda porque pode causar certas crises alérgicas nas pessoas que são sensíveis a cargas positivas, de acordo com várias pesquisas médicas.

Perigosa porque se, ao abastecer, a descarga suceder na forma de uma faísca, um incêndio ou explosão são inevitáveis, observe a **figura 8**.

Uma maneira de nos livrarmos desta carga acumulada nos carros é colocando uma fita pontiaguda que se aproxime do chão, e que assim possa servir de elemento de descarga, conforme mostra a **figura 9**.

Os antigos caminhões de combustíveis tinham uma corrente de metal que quase batia no chão e que, portanto, servia de elemento de descarga para as cargas que pudessem se acumular na sua carroceria.

Os aviões também estão sujeitos ao acúmulo de cargas, principalmente se levarmos em conta que eles podem penetrar em nuvens carregadas.

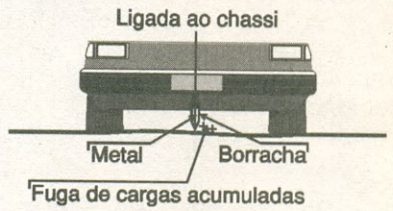
Cargas Elétricas e Chips

Muitos componentes eletrônicos são extremamente sensíveis às altas tensões. Muitos chips de computadores (circuitos integrados) possuem camadas isolantes muito finas que podem romper-se facilmente com uma tensão um pouco mais elevada. Se tocarmos nos terminais destes componentes havendo uma carga armazenada em nosso corpo, a descarga será suficiente para romper estas finíssimas camadas isolantes "queimando" o componente. É por este motivo que nunca devemos segurar ou tocar com os dedos nos terminais desses componentes. Neste grupo enquadramos as memórias de computadores, microprocessadores, circuitos integrados CMOS, transistores de efeito de campo, etc.

Assim, tão logo estejam no solo, são ligados a um fio terra para a descarga de modo que ninguém sofra um forte choque ao tocar na sua estrutura, ou que ocorram faíscas perigosas no momento do abastecimento.

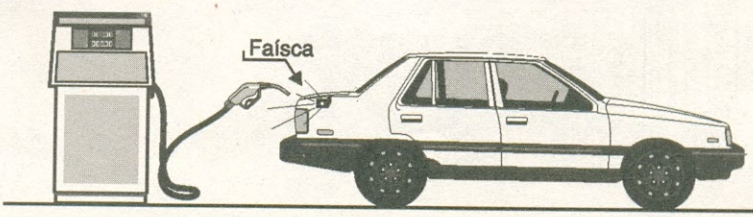
Pode parecer um certo exagero essa prevenção, mas se considerarmos que uma pessoa caminhando

Figura 9



Usando uma fita anti-estática num veículo para evitar acúmulo de cargas.

Figura 8



Cargas acumuladas em veículos podem causar explosões.

num carpete pode armazenar cargas sob potenciais de até 2 000 volts e um carro pode chegar a 5 000 volts, todo cuidado é pouco.

OS CAPACITORES

A possibilidade de se armazenar eletricidade em certos corpos já foi observada há muito tempo pelos pesquisadores.

Os primeiros que chegaram a um dispositivo prático capaz de armazenar eletricidade foram os pesquisadores da Universidade de Leyden, na Holanda.

Em 1745, foi construído o primeiro "capacitor" ou "condensador" que tinha o formato exibido na **figura 10**.

Tratava-se de uma garrafa de vidro comum em que na parte interna havia uma folha de metal e externamente um revestimento também de metal, formando as "armaduras" do capacitor.

A eletricidade da folha de metal interna podia fluir por meio de uma corrente que tinha ligação com uma esfera de metal na tampa.

Observe que as duas armaduras eram isoladas pelo vidro da garrafa que, então, formava o que se denominava o dielétrico.

Muito apropriadamente, este primeiro capacitor foi denominado "Garrafa de Leyden". Carregado com eletricidade estática, ele descarregava com forte choque em quem tocasse simultaneamente suas armaduras.

Embora este primeiro capacitor tenha servido inicialmente apenas para que os pesquisadores ficassem dando choques uns nos outros, a verdadeira utilidade do dispositivo se manifestou com a evolução da eletrônica.

Hoje em dia, os capacitores que derivaram da Garrafa de Leyden são muito menores, podem armazenar muito mais eletricidade e podem ser usados numa infinidade de aplicações praticas.

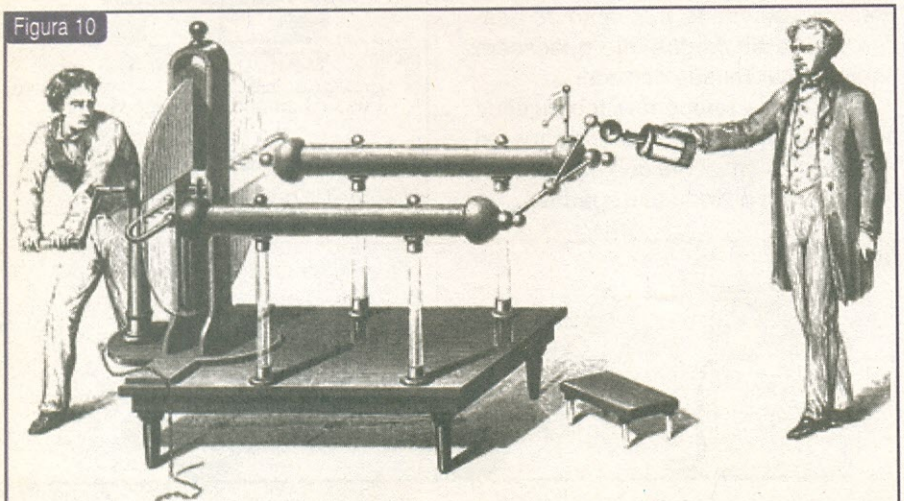
Um capacitor consiste em duas armaduras de metal que devem ser separadas por um material isolante denominado dielétrico. Quando submetemos o capacitor a uma tensão, as armaduras carregam-se com cargas elétricas de sinais opostos, ou seja, uma armadura fica positiva e a outra negativa, ambas com a mesma quantidade de cargas que é a carga total do capacitor.

Se, por um fio externo, interligarmos essas armaduras, as cargas negativas de uma armadura podem fluir até a outra neutralizando as positivas e, assim, provocando a descarga do capacitor. Veja a **figura 11**.

O tipo de material usado como dielétrico, o tamanho das armaduras e a sua separação, determinam quanta carga que um capacitor pode armazenar, ou seja, sua capacitância.

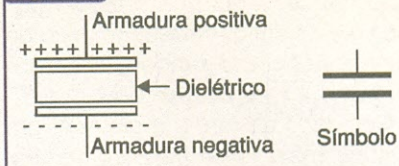
Assim, se um capacitor pode armazenar 1 coulomb de cargas sob uma tensão de 1 volt, dizemos que este capacitor tem 1 farad de capacidade.

Figura 10



Na figura mostramos a garrafa de Leyden sendo carregada por um gerador de Ramsden.

Figura 11



O capacitor pode armazenar cargas elétricas.

Ora, 1 coulomb é uma quantidade gigantesca de cargas, o que significa que capacitores comuns de 1 farad seriam enormes. Na prática, utilizam-se os seguintes submúltiplos do farad:

Microfarad (μF) = 0,000 001 farad

Nanofarad (nF) = 0,000 000 001 farad

Picofarad (pF) = 0,000 000 000 001 farad

Para utilização em aparelhos eletrônicos, os capacitores podem ter os mais diversos aspectos e formatos.

Capacitores Modernos

Hoje em dia, pode-se fabricar capacitores com capacitâncias enormes que se aproximam de 1 farad. Assim, em fontes de computadores podemos encontrar capacitores de 220 000 μF ou 0,22 farads e até mesmo 490 000 μF ou 0,49 farads. Estes capacitores não são maiores do que um copo comum ou mesmo uma garrafa pequena de meio litro.

Na **figura 12** temos os símbolos que são normalmente adotados para representar estes componentes.

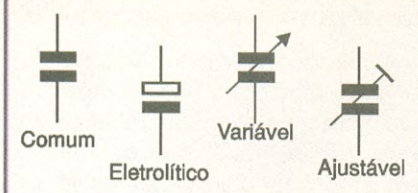
Analisemos os tipos mais comuns de capacitores:

a) **Tubulares**

Os capacitores tubulares são fabricados de tal forma que as armaduras sejam folhas de alumínio que contenham um material isolante entre elas de modo que todo o conjunto possa ser enrolado fomando um "tubinho", conforme mostra a **figura 13**.

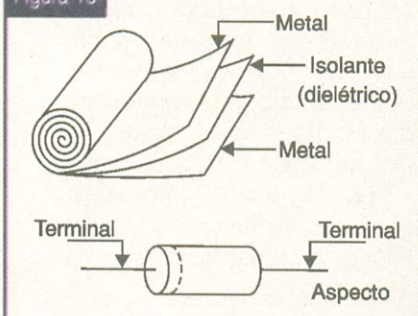
De acordo com o material usado como dielétrico, o capacitor recebe sua denominação. Esse material vai influir em outras propriedades além

Figura 12



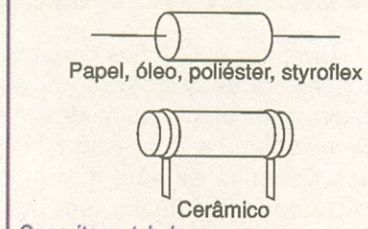
Símbolos usados para representar os capacitores.

Figura 13



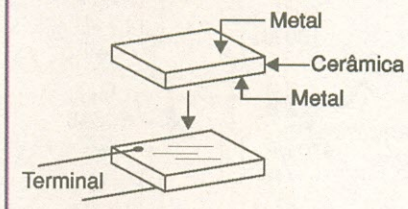
Construção dos capacitor tubular.

Figura 14



Capacitores tubulares comuns.

Figura 15



Construção dos capacitor plano.

da capacitância, daí a importância de saber escolher o capacitor certo para uma aplicação.

Temos então os seguintes tipos de capacitores:

• Papel ou óleo, onde o dielétrico é uma folha de papel seco ou embebido em óleo. Trata-se de um tipo de capacitor que não é usado mais, mas que pode ser encontrado em aparelhos antigos.

• Poliéster e *styroflex*, que são tipos de plásticos que possuem excelentes propriedades dielétricas.

• Eletrolíticos, onde o dielétrico é formado por uma substância química que forma uma película isolante diretamente sobre as armaduras. Os eletrolíticos podem ser de alumínio ou tântalo.

• Cerâmicos, que podem ter formatos tubulares, sendo usados em todos os tipos de circuitos, pois operam bem com altas freqüências.

Na **figura 14** ilustramos os aspectos típicos desses capacitores.

b) **Planos**

Uma outra categoria de capacitor é o denominado plano, em que o dielétrico (por não ser flexível) não permite que ele seja enrolado com as armaduras. Na **figura 15** é visto o modo como este tipo de capacitor pode ser construído.

O tipo de material empregado como dielétrico dá a denominação ao capacitor, resultando então nos seguintes grupos:

• Capacitores cerâmicos que podem ter o formato de discos, *plate* ou mesmo tubos, e que são montados colocando-se placas de metal ou mesmo uma deposição metálica condutora sobre pedaços de cerâmica.

• Capacitores de mica, onde folhas de mica são usadas como dielétrico. Pelas suas excelentes características elétricas, os capacitores de mica podem ter grande precisão e são usados principalmente em circuitos de alta freqüência.

Na **figura 16** temos os aspectos físicos desses capacitores.

ESPECIFICAÇÕES

Para usar um capacitor numa aplicação prática, devemos levar em conta três especificações principais, que são as seguintes:

* **Tipo de sinal**

O tipo de sinal que encontramos num circuito determina que capacitor pode ser usado. Não podemos colocar um capacitor indicado para aplicações em baixas freqüências num ponto de um circuito onde sejam encontrados sinais de altas freqüências. O capacitor não cumprirá sua função e o circuito poderá funcionar de modo deficiente ou mesmo não funcionar.

Temos, basicamente, as seguintes aplicações possíveis para os capacitores comuns que vimos:

- Corrente contínua

Eletrolíticos, cerâmicos, poliéster, *styroflex*, mica

- Sinais de baixas freqüências (até 1 MHz)

Cerâmicos, poliéster, *styroflex*, mica

- Alta freqüência

Cerâmicos, *styroflex*, mica.

* **Valor**

O valor é a capacitância especificada em µF, nF ou pF, que pode variar numa faixa extremamente ampla de alguns picofarads a milhares de microfarads.

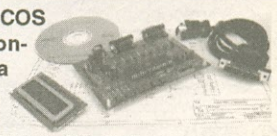
Em muitos casos, essa especificação é dada na forma de códigos ou de marcações que podem causar alguma confusão ao leitor menos experiente.

O caso mais comum é o do código de 3 dígitos usado em capacitores cerâmicos, conforme mostra a **figura 17**.

Os dois primeiros dígitos dessa designação indicam a parte inicial do valor do componente e o terceiro o número de zeros, para uma indicação em picofarads.

MICROCONTROLADORES 8051

KITS DIDÁTICOS para microcontroladores da família 8051, conversores serial RS-232 para RS-485, programadores para (89C51, 89C52, 89S8252 e 89S53), Módulos GPS, Conversor



Despachamos para todo o Brasil via SEDEX dos correios

ABC microcontrolador

Faça download de Datasheets no Site: www.eletronicaonline.com

Vendas On Line: www.aldevan.com.br

Assim, a indicação 153 indica 15 seguidos de 3 zeros ou 15 000 picofarads.

Ora, como 1 000 picofarads equivalem a 1 nanofarad, 15 000 picofarads equivalem a 15 nF.

Outros exemplos:

122 = 1200 pF = 1,2 nF

471 = 470 pF

474 = 470 000 pF = 470 nF = 0,47 µF

103 = 10 000 pF = 10 nF.

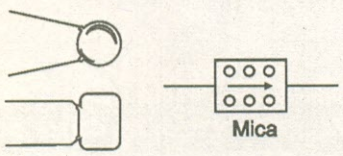
*** Tensão de trabalho**

Os capacitores só podem admitir entre suas armaduras uma determinada tensão máxima. Acima dela o dielétrico perde suas propriedades isolantes, ocorrendo um faiscamento que acaba por "queimar" o componente. A tensão em que isso acontece, que é a tensão máxima de trabalho de um capacitor, é indicada em seu invólucro.

Assim, se tivermos um capacitor de 10 nF x 250 V, isso significa que esse capacitor não pode ser usado num circuito em que a tensão supere os 250 V.

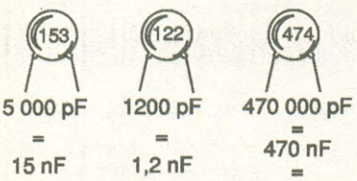
Quando escolhemos um capacitor para uma montagem, ele deve ter uma tensão de trabalho pelo menos 20% maior que a tensão que vamos encontrar no ponto do circuito onde ele vai ser usado.

Figura 16



Capacitores planos comuns.

Figura 17



O código de 3 dígitos para capacitores.

INVERSOR DE FASE

CIRCUITO - SOLUÇÃO - INFORMAÇÃO

Uma das aplicações para o circuito mostrado na **figura 1** é como cancelador de microfonia em sistemas de som. Com o uso de uma chave que comute as saídas, é possível inverter a fase de um sinal de microfone e com isso eliminar o incômodo "apito" que ocorre nos sistemas de som que empregam amplificadores potentes e microfones. O circuito tem um consumo muito baixo e pode ser alimentado com bateria. Os cabos de entrada e saída de sinais devem ser blindados e o sinal é de alta impedância, devendo ser aplicado à entrada de amplificadores. A entrada admite sinais de 100 mV a 1 Vpp como, por exemplo, os obtidos de pré-amplificadores, *mixers* ou diretamente de transdutores.

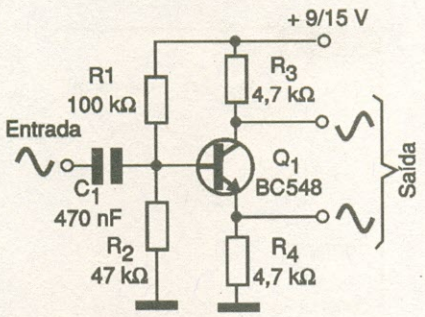


Figura 1

Na **figura 2** temos uma sugestão de placa de circuito impresso para a montagem do inversor de fase.

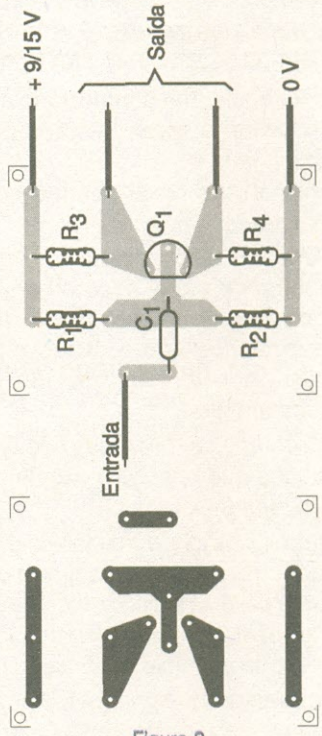


Figura 2

Lista de Material

Semicondutor:

Q_1 - BC548 - transistor NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 100 kΩ - marrom, preto, amarelo

R_2 - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja

R_3, R_4 - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho

Capacitor:

C_1 - 470 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios blindados, bateria ou fonte, solda, etc.

BD336

Transistor PNP Darlington de Potência para correntes até 6 A - aplicações em fontes chaveadas, amplificadores, fontes lineares e controle de potência.

Características:

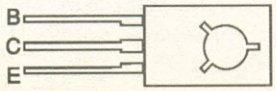
Vceo (máx): 100 V

Ic(máx): 6 A

Ptot (máx): 60 W

hFE (Ic = 3 A): > 750

f_T: 7 MHz



CONTROLE REMOTO Parte 2

SISTEMAS DE CONTROLE REMOTO



No primeiro artigo desta série vimos quais são os sistemas básicos de controle remoto, com uma breve análise do modo como eles funcionam e o tipo de sinal que empregam. Continuamos com a série discorrendo agora sobre os tipos de controle remoto, ou seja, sobre o que desejamos que o controle faça com o aparelho controlado. Conforme o tipo de ação que devamos ter sobre o equipamento (ou aparelho controlado), precisaremos usar tecnologias diferentes e isso será importante no momento de escolher um projeto ou mesmo um sistema comercial já pronto.

Newton C. Braga

Qual tipo de ação deve executar o aparelho controlado e quantas ações ele pode executar, são pontos fundamentais a observar no momento de se implementar um sistema de controle remoto, quer seja ele de uso industrial ou para aplicações comerciais, ou mesmo para o amador que simplesmente deseja montar seus automatismos como, por exemplo, em uma casa inteligente ou num sistema de segurança para um automóvel. Assim sendo, neste artigo vamos dividir os controles remotos em categorias que levam em conta o tipo de ação que deve ser executada pelo objeto controlado, o número de ações que devem ser executadas e em que grau de independência.

TIPOS DE CONTROLE

Os controles remotos podem ser classificados, segundo a ação, da seguinte forma:

• Controle simples - liga/desliga

Esse é o tipo de controle mais simples, usado em aplicações como ventiladores, portões de garagem, brinquedos, alarmes de carro, e muitos outros. O sistema de controle simples funciona como uma chave que liga (ou desliga) alguma coisa remotamente, conforme sugere a **figura 1**.

Na versão mais singela, temos algum tipo de dispositivo de acionamento do receptor (relé ou outro componente) que liga na presença do sinal do transmissor, e desliga na sua ausência. Em uma versão mais elaborada, como ocorre com ventiladores de teto e equipamentos elétricos simples de acionamento remoto, o controle é biestável: com um primeiro toque, o equipamento liga, e no toque seguinte ele desliga, conforme é ilustrado na **figura 2**.

Os tipos mais comuns de controles remotos que têm esse tipo de ação empregam ondas de rádio ou infravermelho. Outra opção também encontrada é usar os fios da rede de

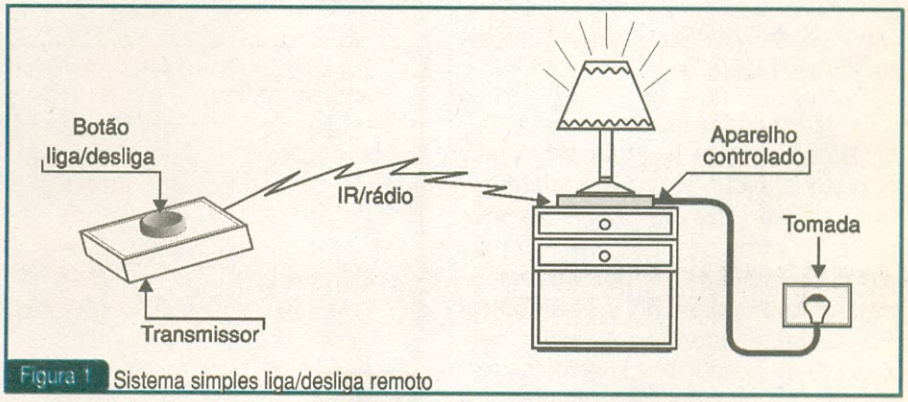


Figura 1 Sistema simples liga/desliga remoto

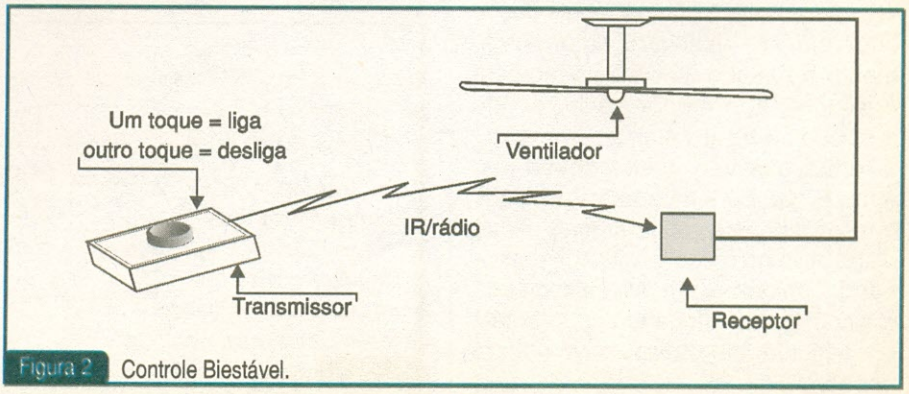


Figura 2 Controle Biestável.

energia para conduzir o sinal. Esses controles, pela sua simplicidade, controlam normalmente apenas um dispositivo remoto, ou seja, possuem apenas um canal de controle. Apesar de ser do tipo liga-desliga com apenas uma função, esse tipo de controle pode ser utilizado para controlar modelos como robôs, barcos ou carros. O processo é mostrado na **figura 3** e foi empregado no robô por controle remoto publicado na revista Mecatrônica Fácil número 4.

Basta ligar a alimentação do motor do modelo e ele segue em linha reta. Quando pressionamos o interruptor do transmissor do controle remoto, ele atua sobre um relé no modelo que inverte a rotação do motor. Com a inversão, a roda móvel na parte dianteira do modelo muda de posição de tal forma que o modelo dá ré fazendo um arco. Soltando o interruptor do transmissor no momento certo, o modelo tem o motor revertido novamente e ele segue agora em linha reta, mas em outra direção. Pressionando e soltando o interruptor do transmissor podemos dirigir o modelo para o lugar que desejarmos. Muitos controles remotos de carrinhos de brinquedo de baixo custo usam essa técnica.

• Controle temporizado

Uma forma de se atuar sobre um circuito é a que utiliza um sistema temporizado. Nesse caso, quando pressionamos um interruptor, uma carga remota é ligada por um tempo determinado, ajustado previamente. Por exemplo, podemos ajustar o circuito para manter um condicionador ligado por um tempo de uma hora ao pressionarmos o botão. Depois desse intervalo, ele desligará automaticamente. Esse tipo de controle também é denominado monoestável, sendo ilustrado na **figura 4**.

Uma das vantagens desse sistema é que podemos usar o mesmo transmissor para controlar mais de um dispositivo ao mesmo tempo. Pressionando um botão, um dispositivo entra em ação, e pressionando outro botão, em seguida, outro dispositivo entrará em ação.

• Controle proporcional

Ligar ou desligar alguma coisa é uma das aplicações mais simples de um controle remoto. No entanto, em uma aplicação onde precisamos de um movimento mais complexo (ou uma ação que não seja simplesmente do tipo sim-ou-não), os controles liga-desliga, biestáveis ou monoestáveis, não servem.Um exemplo pode ser dado num carrinho em que desejamos ter uma pequena direção na caixa de controle, fazendo com que as rodas dianteiras do modelo acompanhem os movimentos dessa direção de uma forma proporcional, conforme apresenta a **figura 5**.

Esse sistema é chamado "proporcional" e faz uso de técnicas mais elaboradas para transmitir a informação sobre a posição que deve ser levada à roda dianteira do carrinho de modo que ela corresponda à posição da direção no transmissor do controle remoto. Normalmente, nos sistemas proporcionais são empregados dispositivos denominados "servos", semelhantes ao exibido na **figura 6**.

Os servos possuem um sistema móvel que se posiciona de forma precisa de acordo com o sinal aplicado a sua entrada. Assim, podemos enviar um comando a um servo "dizendo"

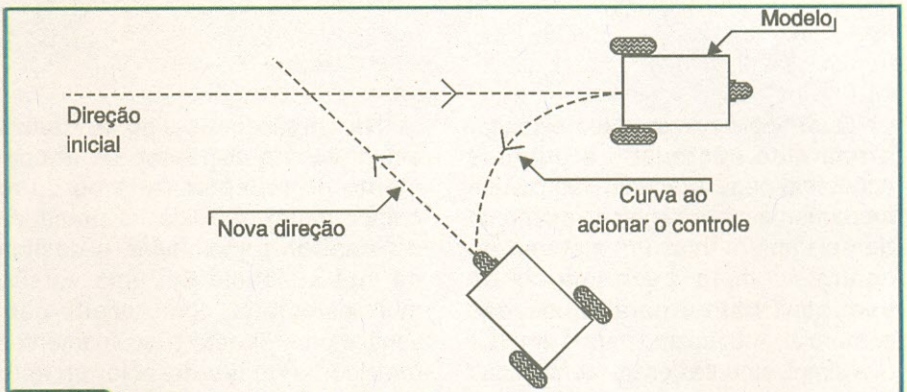


Figura 3 Ação de um controle remoto monocanal.

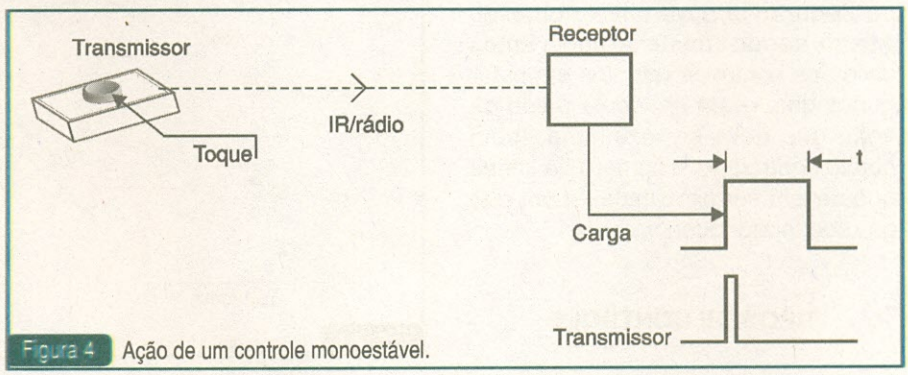


Figura 4 Ação de um controle monoestável.

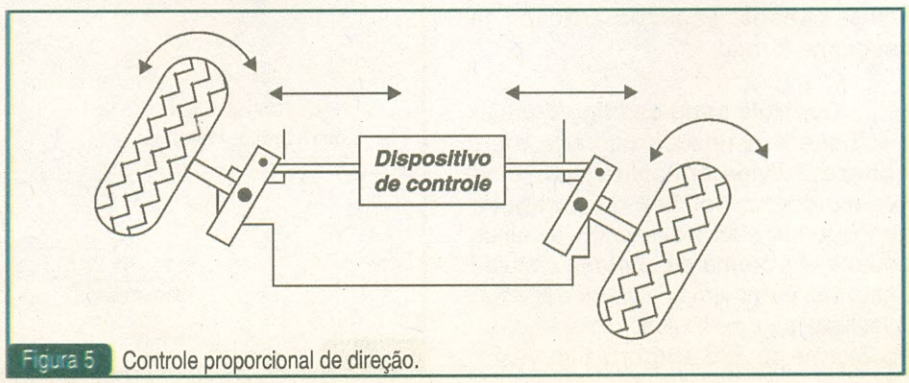


Figura 5 Controle proporcional de direção.

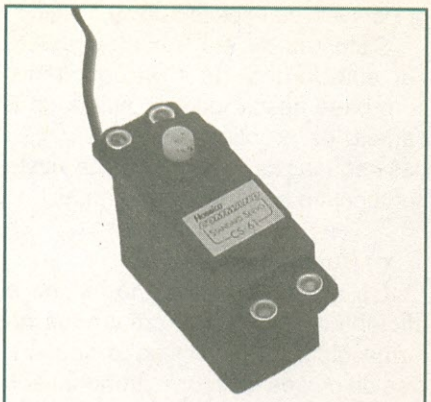


Figura 6 Pequeno servo usado em controle remoto.

exatamente em que posição desejamos que ele fique. O princípio de funcionamento e suas aplicações com projetos práticos, serão analisados em futuros artigos desta série. Nos carros de controle remoto, robôs e mesmo em aeromodelos, são usados normalmente diversos servos realizando funções diferentes. Conforme visto na **figura 7**, num aeromodelo teremos servos para controlar a aceleração do motor, o leme e os *flaps*.

• Controle inteligente (digital)

Os controles mais avançados não incluem apenas funções digitais, mas também muitos canais de controle.Um exemplo de controle inteligente, que opera com sinais digitais, é o controle remoto empregado em televisores e outros equipamentos de consumo. Nesses controles, além das funções específicas que envolvem um controle tipo sim-ou-não como ligar/desligar ou ir para determinado canal, temos as funções progressivas como aumentar o volume, mudar os ajustes de contraste e brilho, etc.

NÚMERO DE CANAIS

A quantidade de dispositivos que podem ser controlados por um sistema de controle remoto dependerá de seu número de canais. O sistema mais simples é o monocanal, onde temos apenas uma função possível a ser realizada tal como liga-desliga, acionar um relé, etc. O número de canais dos sistemas pode variar bastante, e no caso da utilização de sistemas digitais, esse número pode ser muito elevado. Diversas são as tecnologias usadas para se obter mais de um canal de controle, as quais analisamos a seguir (as principais):

a) Polaridade do sinal/nível do sinal

Essa modalidade de codificação para dois canais pode ser aplicada nos sistemas que empregam fios.

O que se faz é utilizar a corrente num sentido para acionar um relé ou motor (que gira num sentido), e a corrente no sentido oposto para acionar outro relé ou fazer o motor girar no sentido oposto.

Na **figura 8** temos um exemplo de aplicação simples desse controle, onde fazemos uso de um par de fios para acionar duas lâmpadas (uma vermelha e outra verde, por exemplo) num sistema de sinalização.

Com a chave em uma posição, D_1 é polarizado no sentido direto e a corrente circula através de X_1.

Com a chave na outra posição, o diodo D_2 é polarizado no sentido direto e a lâmpada que acende é X_2.

Em lugar da lâmpada, poderemos ter outros tipos de cargas como motores, relés, solenóides, etc.

Uma versão mais elaborada desse sistema pode ser obtida com alimentação por corrente alternada (de acordo com a **figura 9**), caso em que teremos 3 canais de controle, em lugar de apenas dois.

Com a chave na posição 1 a corrente transmitida é alternada, passando os semi-ciclos positivos e negativos por D_3 e D_4 respectivamente, caso em que as duas cargas (X_1 e X_2) são acionadas simultaneamente.

Com a chave na posição 2, D_1 e D_3 são polarizados no sentido de apenas passarem os semiciclos positivos da alimentação e, com isso, a corrente circula por X_1. Com a chave na posição 3, D_2 e D_4 são polarizados no sentido direto e agora a corrente circula por X_2.

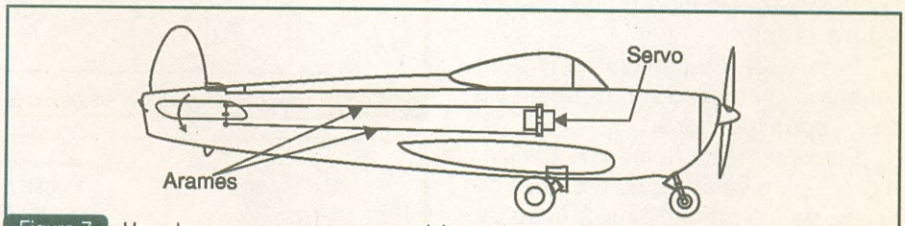


Figura 7 Usando um servo em um aeromodelo.

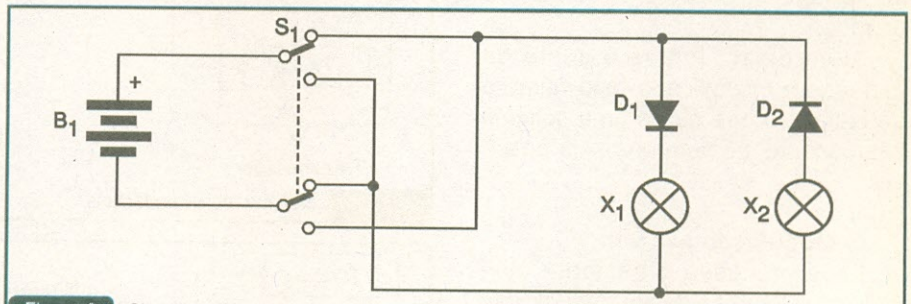


Figura 8 Sistema sensível à polaridade.

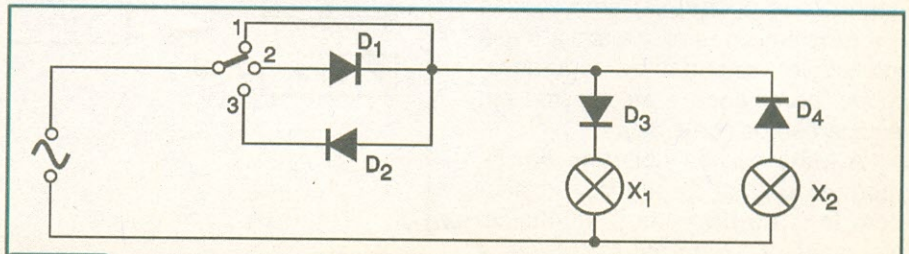


Figura 9 Controle por fio, usando corrente alternada.

Uma outra possibilidade de controle a ser aplicada num sistema que faça uso de fios é através do nível de tensão, veja a **figura 10**.

Nessa modalidade, o canal acionado determina um nível de tensão que será reconhecido no receptor por comparadores.

A eficiência desse sistema e a quantidade máxima de canais dependerão apenas da capacidade dos comparadores reconhecerem a faixa escolhida de tensões. Evidentemente, o ajuste será tanto mais crítico quanto mais estreita for a faixa de tensões e maior o número de canais.

b) Freqüência do sinal

Embora não seja uma solução interessante, pois exige tantos receptores quantos sejam os canais, trata-se de uma possibilidade que pode ser analisada quando se necessita, no máximo, de dois canais.

O que temos é um sistema que transmite em duas ou mais freqüências, conforme os canais a serem controlados, segundo é ilustrado na **figura 11**.

Para cada freqüência temos um receptor sintonizado, que aciona a carga correspondente.

Evidentemente, temos de realizar ajustes para cada canal, e a possibilidade de interferências e a ação de ruídos aumentarão proporcionalmente ao número de receptores que serão usados.

Além disso, temos o custo de montagem multiplicado pelo número de canais, o que não é uma solução interessante, se bem que seja possível.

c) Modulação por tom

Esse processo é bastante utilizado em sistemas de controle remoto relativamente simples de diversos canais, que podem ser empregados em automatismos residenciais (casa inteligente), sistemas de segurança, robôs, brinquedos e até mesmo em equipamentos comerciais.

A idéia básica consiste em se modular o sinal de um transmissor com tons de diversas freqüências. No receptor, conforme apresenta a **figura 12**, são usados diversos filtros, cada um sintonizado em uma das freqüências de modulação.

O tom emitido passa somente pelo filtro correspondente e, com isso, aciona somente o circuito que está ligado em sua saída.

A principal vantagem desse sistema é a sua simplicidade, uma vez que filtros de tom podem ser elaborados com facilidade a partir de componentes comuns.

A desvantagem está, em primeiro lugar, na necessidade de se ajustar separadamente cada canal e, em segundo lugar, na limitação do número de canais dada pela seletividade dos filtros e pela quantidade de freqüências disponíveis no espectro de tons usado.

Sistemas de até 8 canais podem ser elaborados, de modo eficiente, com base nessa técnica. Acima de 8 canais, os problemas de separação das freqüências pelos filtros e de ajuste começam a se tornar importantes.

d) Pulsos (digital)

Os sistemas mais modernos e eficientes tratam dos comandos na forma digital. São enviadas seqüências de pulsos que correspondem aos comandos digitalizados. Esses pulsos são decodificados e convertidos em sinais nas saídas que excitam os diversos dispositivos.

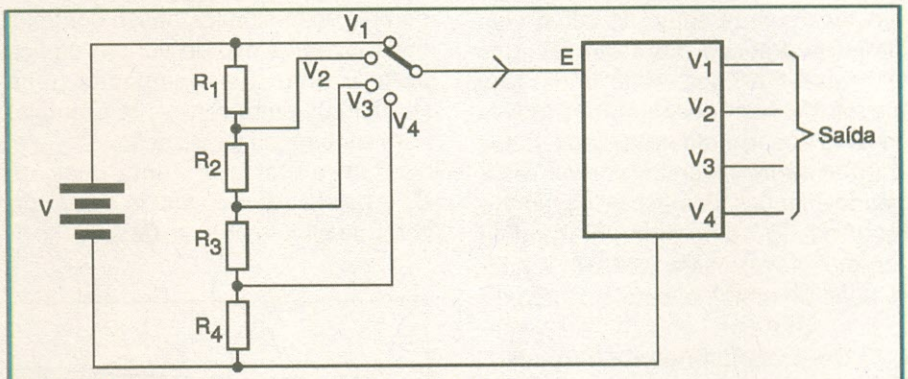


Figura 10 Um controle por nível de tensão (em blocos).

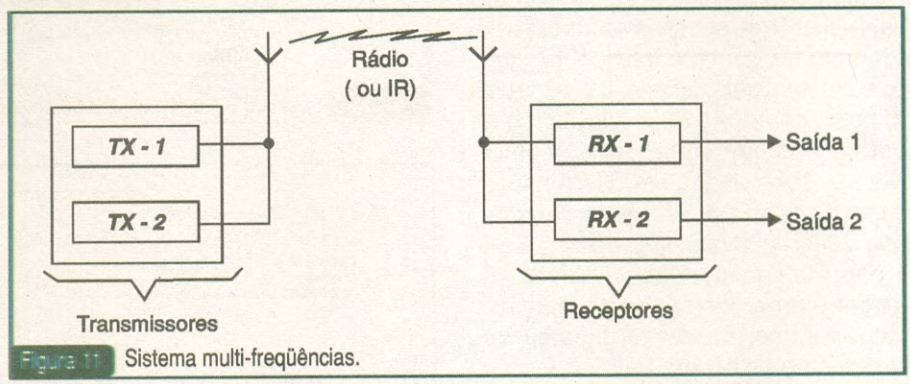


Figura 11 Sistema multi-freqüências.

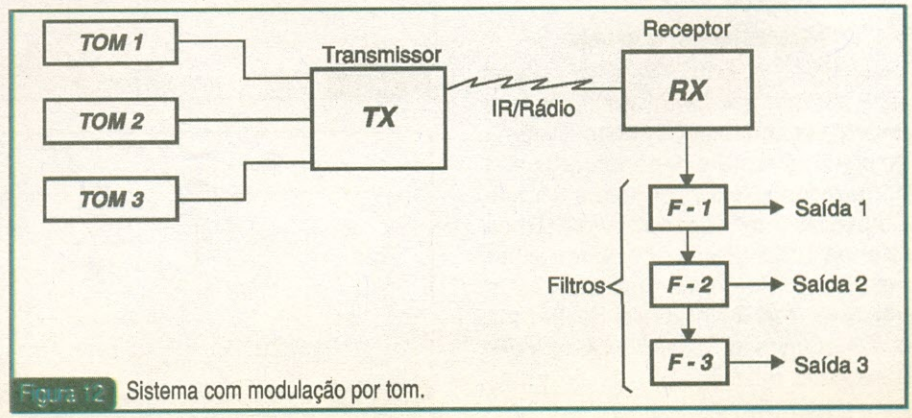


Figura 12 Sistema com modulação por tom.

Há diversas técnicas para se obter um controle remoto digital.

A primeira é exibida na **figura 13** e é uma das mais simples.

Nesse sistema, o transmissor envia o número de pulsos que corresponde ao canal que deve ser acionado. Para acionar o canal 5, por exemplo, são enviados 5 pulsos.

No receptor existe um contador de pulsos que, seqüencialmente, vai tendo as saídas no nível alto, até o momento em que se chega àquela que corresponde ao canal acionado. Nesse momento, o circuito será habilitado, o comando passa e o contador será *ressetado* à espera de um novo pulso.

Esse sistema pode ser elaborado facilmente com uso de componentes comuns, sendo bastante eficiente para até 10 canais. Circuitos integrados CMOS são os mais indicados para projetos desse tipo, tanto pelo seu baixo consumo quanto pelo seu custo acessível.

Um sistema mais elaborado é o mostrado na **figura 14**.

Nele, temos um codificador no transmissor que envia a informação correspondente ao canal acionado e, eventualmente, o tempo de duração ou modo de acionamento ao receptor. O receptor aplica o código enviado a um microprocessador, que o decodifica, apresentando na saída correspondente o sinal que vai fazer o acionamento do dispositivo controlado.

CONCLUSÃO

Conforme pudemos ver até agora, as opções para a escolha de um projeto de controle remoto são muitas. Temos que considerar todos os fatores vistos aqui, antes de fazer a escolha.

Em primeiro lugar, temos que escolher o meio de enviar o sinal, se por ondas de rádio, infravermelho ou outra modalidade.

Depois, teremos que ver a quantidade de circuitos que devemos acionar, ou seja, o número de canais.

Finalmente, teremos que saber qual é o acionamento que cada canal deve ter, se liga-desliga, monoestável, biestável ou proporcional.

Somente depois é que poderemos partir para o projeto final, que nos leve ao sistema de controle remoto que melhor se adapte à aplicação que temos em mente.

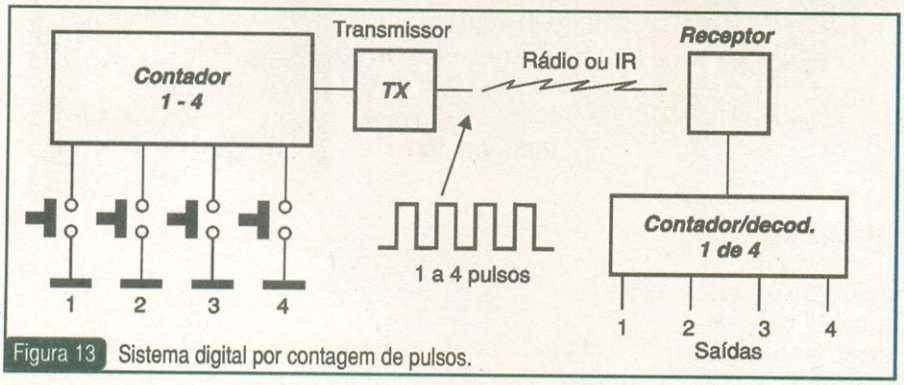


Figura 13 Sistema digital por contagem de pulsos.

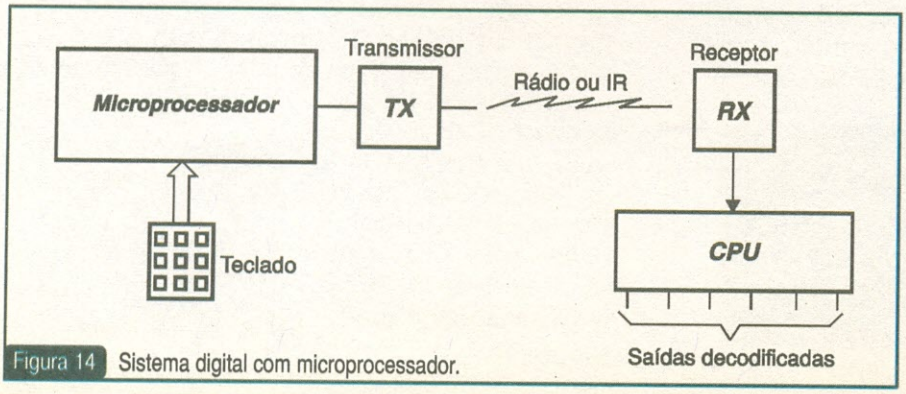
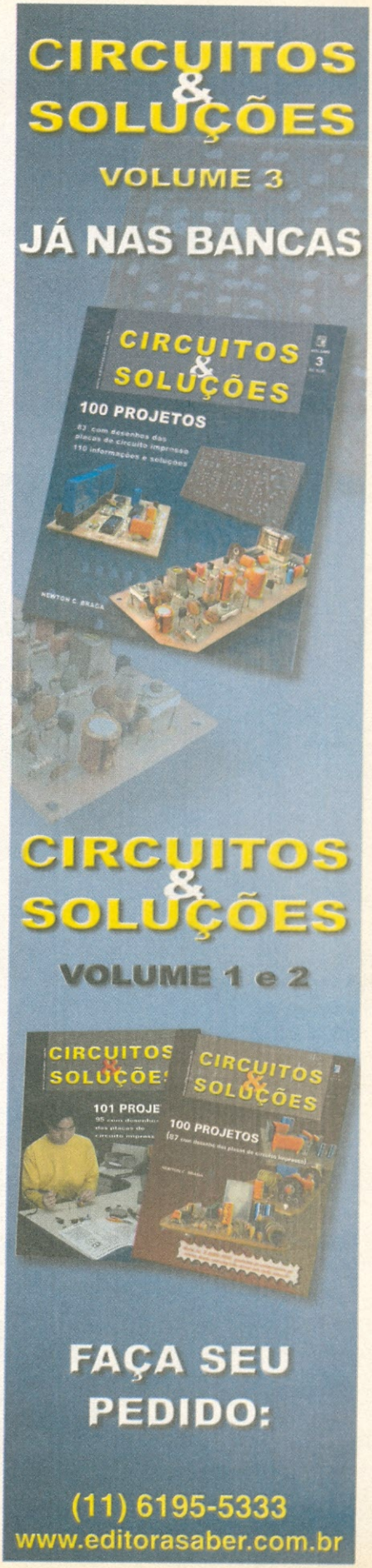


Figura 14 Sistema digital com microprocessador.



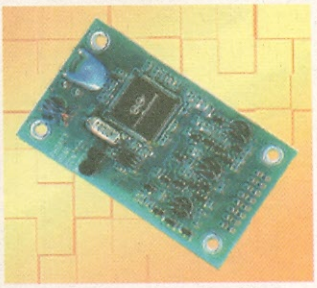
NOTÍCIAS

Chip de Comunicações Via Rede para Aplicações Domésticas

O *ReadWire Power Line Carrier (PLC) ASIC* proporciona métodos para conectar dispositivos como aparelhos de áudio, vídeo, internet vídeo e controle de automatismos usando a rede de energia. Completamente compatível com a tecnologia mais moderna, o *chip* fornece meios para desenvolver interfaces de modo a conectar dispositivos numa casa sem a necessidade de instalações especiais.

O *chip* se baseia em um cerne processador *ODM-acccessible ARM 946* para poder operar com outras funções tais como controle de automação de até 250 dispositivos, *modems V.92, intercoms* e decodificadores MP3. Ele também tem possibilidade para um serviço de interfone multilinhas e rede de 599 kbits/s.

Outras características incluem uma plataforma de desenvolvimento, codificação tripla DES, e mais de 15 canais de áudio com qualidade próxima de CD. O dispositivo é fornecido em invólucro TQFP de 128 ou 176 pinos, tem uma memória de 72 kbytes e mais de espaço de endereçamento para memória externa de 8 Mbytes.

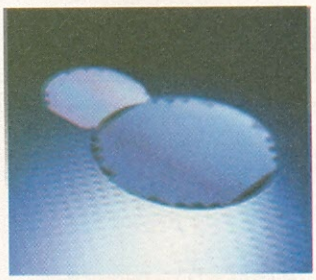


Mais informações na Phonex Broadband, Midvale, UTem www.phonex.com.

Novo Transistor SiGe da Infineon para Aplicações Sem Fio

Os novos transistores de RF usando silício e germânio SiGe são fabricados em tecnologia de 70 GHz, proporcionando uma excelente performance em RF com um nível muito baixo de ruído. Essa tecnologia é a base da nova geração de transistores de RF bipolares NPN montados em invólucros SOT (*Small Outline Transistor*) SOT-343. Também existe uma versão de 4 pinos no invólucro sem terminais TSLP (*Thin Small Leadless Package*) que estará disponível em breve.

Esses transistores são projetados para aplicações numa ampla faixa que alcança altas frequências como, por exemplo, amplificadores de alto ganho de 2,4 GHz e 5 GHz usados em WLAN LNA (BFP640), amplificadores de média e alta potência como o BFP650, 690), pré-amplificadores em estações radiobase e osciladores de ressonância dielétrica em blocos de baixo ruído (LNB). Mais informações no *site* da Infineon em **www.infineon.com**



Circuito Para Diodo Sensor de Temperatura, da Micrel

A Micrel desenvolveu um circuito integrado para diodos sensores de temperatura em versão de baixo custo e com alto grau de miniaturização, usando diodo embutidos como os encontrados em CPUs do tipo Intel, AMD, Xilinx Virtex, FPGAs e outros dispositivos de alta performance. O MIC281 tem excelente precisão e é fornecido em invólucro SOR23 de seis pinos. Na condição de operação normal, sua corrente é de 3 mA, e no modo *shutdown* a corrente é de apenas 5 µA. A resolução é de 8 bits e sua tensão de alimentação vai de 3,0 a 3,6 V. Mais iformações em **www.micrel.com**



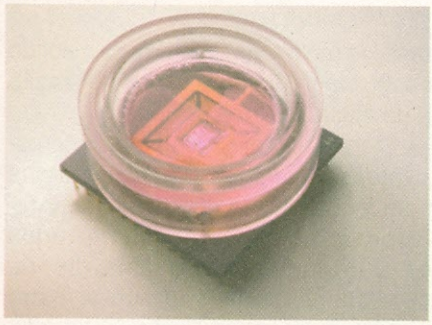
Microcâmera para Aplicações em Telepresença

Pesando menos de 60 g e sendo do tamanho de uma bateria tipo C, a microcâmera SUI para infravermelho com *array* de plano focal tem uma resolução de 320 x 256 e sensibilidade na faixa de 900 a 1700 nm. A taxa de captura é de 5 000 fps. Os dados são em Camera Link no formato digital de 12 bits. Mais informações na Sensors Unlimited, **www.sensorsinc.com**



Neuro-Chip da Infineon pode ler Pensamentos

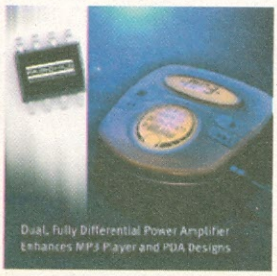
A Infineon Technologies anunciou um avanço extraordinário nas neurociências criando um *chip* biossensor. Os pesquisadores da Infineon e do Instituto Max Planck conseguiram registrar e processar os sinais elétricos de células nervosas (os neurônios) de uma forma nunca feita antes. O "Neuro-Chip" amplifica os sinais e os transfere para um sistema computador. Essa inovação promete dar aos pesquisadores acesso de uma forma diferente à selva de neurônios que forma o cérebro humano. Nele, mais de 100 bilhões de células nervosas trocam continuamente informações. O conhecimento do seu princípio de operação e interação pode ser o primeiro passo em direção à cura de doenças do céreebro que hoje são incuráveis. Os sinais das células nervosas são obtidos a partir de sensores integrados sob um sofisticado circuito eletrônico cuja função é amplificar os sinais extremamente fracos (5 milvolts, máx) dos neurônios. Estes sinais são obtidos de uma rede sensora de tal forma que pelo menos cada um cubra uma célula. Isso é possível porque o espaçamento entre os sensores é de apenas 8 milésimos de milímetro, muito menos do que o diâmetro do neurônio (10 a 50 milésimos de milímetros). Um total de 16 384 sensores de alta sensibilidade estão contidos numa área de apenas um milímetro quadrado do *chip*. Cada sensor pode realizar 2.000 leituras por segundo. Baseados nos dados enviados pelo *chip,* os pesquisadores podem analisar como grupos de células associadas ou células individuais respondem a estímulos elétricos ou substâncias específicas. O *Neuro-Chip* pode proporcionar uma nova gama de informações sobre o modo de funcionamento do cérebro, incluindo o modo como as informações são recebidas, processadas e armazenadas.



Novo Amplificador de 200 mW para Aplicacões Portáteis

A Fairchild Semiconductor International apresentou o FAN7005, um amplificador estéreo para fones de ouvido para aplicações portáteis como computadores pessoais, PDAs, e *players* de MP3. Ele é duplo e totalmente diferencial com um consumo de corrente extremamente baixo, menos de 2,2 mA e 0,1 mA, respectivamente, em operação normal e no modo *shutdown*, isso em toda a faixa de tensões de alimentação.

O FAN7005 tem excelente taxa de distorção harmônica total e rejeição de fonte (50 dB tip), características que garantem uma alta performance em aplicações portáteis de áudio. Por exemplo, quando ele fornece 200 mW de potência RMS numa carga de 8 ohms com alimentação de 5 V, a THD é menor do que 0,3%. O circuito inclui ainda o recurso "de-pop" que elimina os transientes que ocorrem quando ele é ligado e desligado. O FAN7005 é fornecido em invólucros mini SOP ou SOP de 8 pinos.



Mais informações em: **www.fairchildsemi.com/pf/FA/FAN7005.html**.

Microcontroladores PIC Agora com Controle de Motores

Os novos dispositivos da Microchip possuem um controle de velocidade para motores, reduzindo o ruído e maximizando a eficiência.

Os microcontroladores *flash* PIC18F2439/2539/4439/4539 simplificam o controle utilizando APIs padronizadas e um controle PWM *on-chip* para controle de motores de indução.

Eles empregam uma tecnologia denominada *Programmable Motor Processor Technology (ProMPT)* que fornece uma saída modulada numa faixa de 0 a 127 Hz e tem uma curva predefinida de freqüência variável, a qual pode ser programada conforme a aplicação. O uso da *ProMPT* possibilita um poderoso controle de motor que facilita o uso mesmo por projetistas que não tenham experiência com esse tipo de circuito.

Além disso, eles possuem um cerne em *loop* aberto para controle de motor, uma *memória flash* autoprogramável, dois moduladores de largura de pulso de 10 bits, e uma EEPROM de 256 *bytes*. Os dispositivos possuem uma performance de 10 MIPS em 40 MHz e têm um conversor A/D de 10 bits com até 8 canais, e um módulo USART suportando RS-232 e RS-485.

Os microcontroladores operam com tensões de 2 a 5,5 V e são fornecidos em invólucros SOIC e SDIP de 28 pinos, PDIP de 40 pinos e TQFP de 44 pinos.

Mais informações em Microchip Technology, Chandler, AZ: **www.microchip.com**



CONTROLE POR TOQUE PARA AUTOMAÇÃO

Com base na versão CMOS do conhecido circuito integrado 555, esta chave de toque reúne uma extrema sensibilidade com uma baixíssima corrente de repouso, tornando-a ideal em aplicações onde a alimentação deve ser feita por pilhas ou baterias. Com um relé apropriado, entretanto, podemos controlar cargas de correntes elevadas. O circuito é ideal para ser usado como controle por toque para dispositivos de automação doméstica ou industrial.

Newton C. Braga

Muitos leitores talvez ainda não conheçam a versão LinCMOS do conhecido circuito integrado, o *timer* 555. Esta versão, denominada TLC7555, é fabricada pela **Texas Instruments** e reúne as características comuns ao versátil 555 com as características de baixo consumo e grande impedância de entrada da tecnologia CMOS.

Neste artigo, apresentamos um projeto bastante simples que mostra como usar com facilidade este circuito integrado muito sensível em um controle por toque, para controlar cargas de alta potência utilizando "as pontas dos dedos".

O circuito tem um consumo extremamente baixo na condição de espera, pois drena menos de 1 mA. O consumo no acionamento dependerá do tipo de relé empregado.

A alimentação poderá ser feita com fonte, bateria ou pilhas nas tensões de 6 a 12 volts, dependendo apenas do relé usado. No caso de fonte recomenda-se apenas tomar cuidado com seu isolamento da rede de energia para que não aconteça o perigo de choque ao toque. **Nunca use fonte sem transformador.**

O circuito tem ainda uma temporização, o que quer dizer que, uma vez acionado por um toque, ele permanecerá ligado por um tempo que pode ser ajustado entre alguns segundos até mais de meia hora, conforme o valor do capacitor empregado na temporização e do ajuste do *trimpot* P_1.

Dentre as aplicações mais interessantes, sugerimos as relacionadas com a automação de uma **Casa Inteligente,** uma vez que nem todos os automatismos que ela dispõe precisam, necessariamente, estar ligados a um computador.

Podemos usar esse circuito, por exemplo, para:

- abertura de portas
- acionamento de lâmpadas
- como campainha de chamada
- acionamento de eletrodomésticos
- servir de sensor de alarme.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 a 12 VDC
- Corrente em repouso: 250 nA (tip)
- Corrente em acionamento: 100 mA (6V) ou 50 mA (12V)
- Temporização: 1 segundo a meia hora
- Carga máxima: Conforme o relé utilizado (2 a 10 ampères, tip.)
- Resistência típica para acionamento: 10 M ohms.

COMO FUNCIONA

A característica principal do circuito integrado TLC7555, versão CMOS do 555 comum, é sua elevadíssima impedância de entrada de disparo (pino 2), da ordem de 10 elevado ao expoente 12 (10 seguido de 12 zeros) ohms!

Isso quer dizer que temos uma sensibilidade enorme e que podemos fazer seu disparo por uma resistência de valor muito alto ligada entre o pino 2 e a terra.

Polarizando essa entrada com resistores entre 10 Mohms e 47 Mohms, o simples toque dos dedos no sensor ligado a este ponto, aterra o circuito e o dispara facilmente, sem a necessidade de etapas adicionais de amplificação que seriam exigidas quando empregado o circuito integrado 555 convencional (bipolar).

De resto, o TLC7555 pode ser usado exatamente nas mesmas configurações que o circuito integrado 555 comum.

O que fazemos é ligar este componente na configuração de monoestável com a temporização ajustada em P_1 e, basicamente, em sua faixa determinada por C_1. C_1 deve ser um capacitor de boa qualidade, principalmente para as temporizações mais longas. Se escolhermos bem este capacitor, poderemos chegar até os 2 200 µF, o que significa que, com resistência de 2,2 Mohms para o ajuste, podemos

passar de uma hora, se bem que nas aplicações comuns não recomendamos que capacitores maiores do que 1 000 µF sejam utilizados.

Assim, quando tocamos em X_1 e ao mesmo tempo em X_2 (que pode estar ligado à terra caso em que o toque simultâneo é dispensado), a entrada de disparo que corresponde ao pino 2 vai ao nível baixo, provocando a comutação do TLC7555.

Nestas condições, sua saída irá ao nível alto e com isso fornecerá correntes de até 100 mA para a excitação do transistor Q_1. O transistor satura-se energizando a bobina do relé K_1 que fechará seus contatos acionando a carga externa.

Podemos usar os contatos NA ou NF, conforme seja interessante ligar ou desligar uma carga externa.

A temporização pode ser ajustada em P_1, e se o montador precisar controlar uma carga com correntes maiores do que a indicada para o relé especificado, poderá empregar relés mais potentes modificando o *layout* da placa. No entanto, como outros relés podem ter bases diferentes, esse componente deve ser adquirido antes para se prever as modificações de desenho da placa de circuito impresso.

Como a corrente exigida pelo aparelho em repouso é muito baixa, podem ser usadas pilhas comuns ou bateria na sua alimentação.

Para uma aplicação fixa, entretanto, temos na **figura 1** uma fonte de alimentação.

O transformador empregado nesta fonte de alimentação tem enrolamento primário de acordo com a rede local, e o circuito regulador de tensão não precisa de radiador de calor.

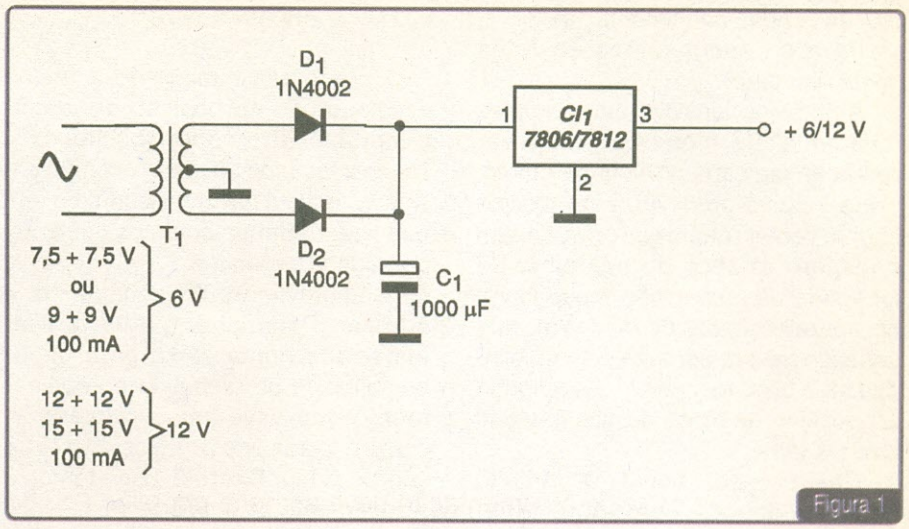


Figura 1

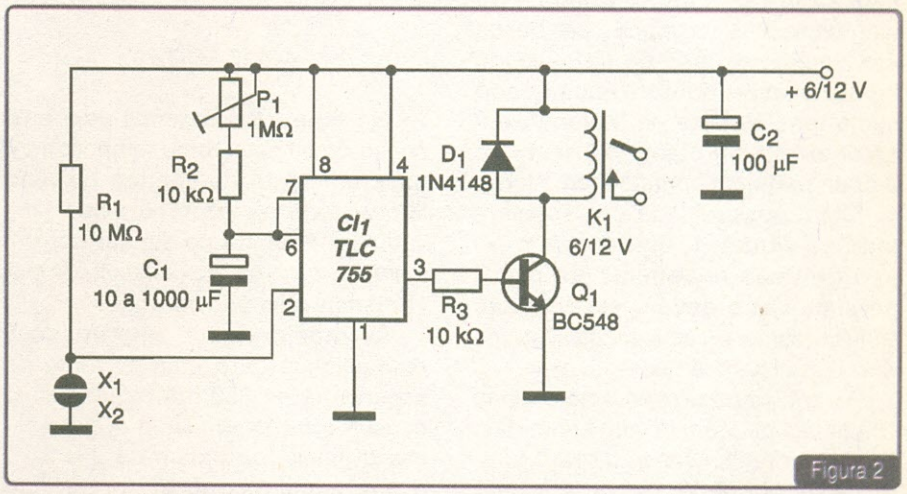


Figura 2

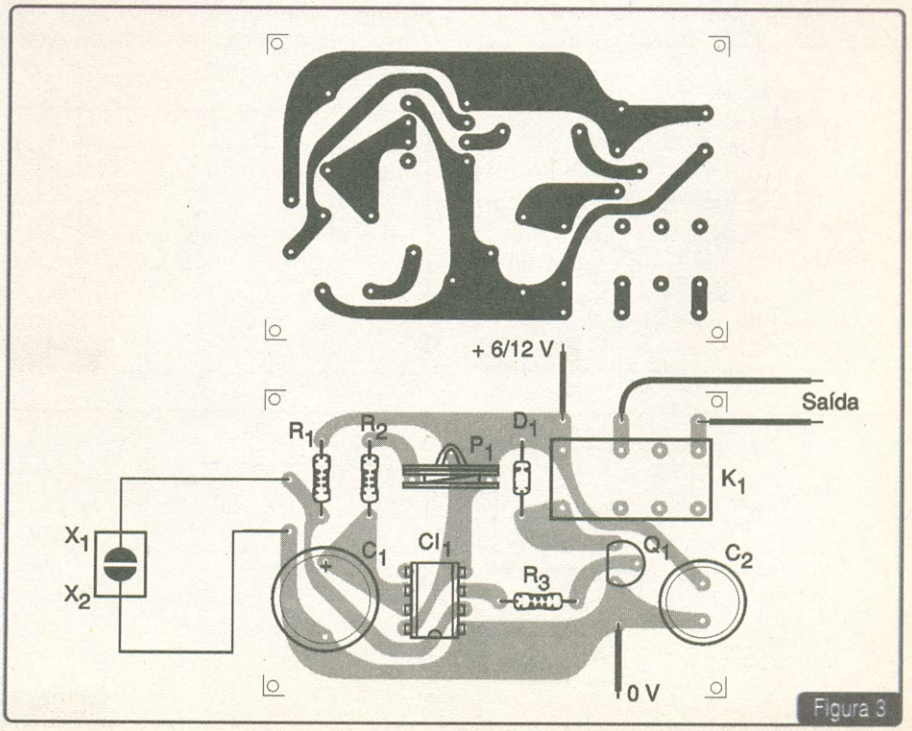


Figura 3

MONTAGEM

Na **figura 2** é mostrado o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes em uma placa de circuito impresso é ilustrada na **figura 3**.

Para o circuito integrado, sugerimos a utilização de soquete. Os resistores são de 1/8 W ou maiores, e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho um pouco maiores

que as usadas na alimentação.

Para o sensor temos diversas possibilidades:

A primeira consiste numa simples "chapinha" de metal que deve ser ligada ao circuito por meio de um fio, o mais curto possível. Fios longos podem captar ruídos que provocariam o disparo errático do aparelho. Se for ligada uma chapinha muito longe do aparelho (mais de 1 metro), sua conexão deverá ser feita com fio blindado e a blindagem deverá ser ligada ao positivo da fonte de alimentação e não à terra.

Neste caso, como o circuito depende de uma conexão à terra, esta deve ser feita no ponto X do diagrama. Este terra pode ser desde um simples pedaço de fio esticado ligado a esse ponto (funcionando como uma espécie de "antena") até a conexão num objeto de metal de grande porte em contato com a terra.

Outra possibilidade é a apresentada na **figura 4**, que consiste no uso de duas chapinhas de metal próximas que devem ser tocadas simultaneamente, uma ligada ao ponto X_1 e outra ligada ao ponto X_2.

As conexões do aparelho a estas chapinhas também devem ser curtas. Se houver tendência ao disparo errático, a sensibilidade do circuito poderá ser diminuída com a redução de R_1.

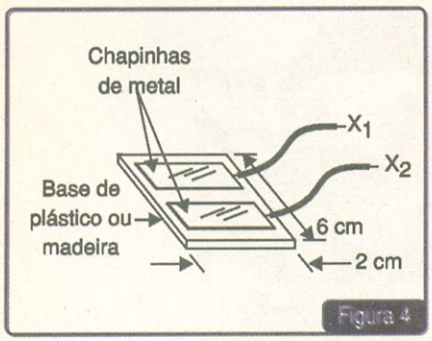


Figura 4

PROVA E USO

Ligue a alimentação do aparelho e coloque P_1 na posição de menor temporização (menor resistência). Depois, tocando ao mesmo tempo em X_1 e X_2, deverá haver o disparo do relé que ficará com os contatos fechados por alguns segundos.

Comprovado o funcionamento, é só usar o aparelho, que deve ficar encerrado numa caixa para maior estabilidade ou embutido no equipamento que deve ser controlado. A carga é ligada aos contatos do relé de acordo com a **figura 5**, onde temos o acionamento de uma sirene.

APLICAÇÕES

Na **figura 6** ilustramos uma aplicação do circuito como temporizador para um eletrodoméstico ou uma lâmpada de corredor, ou ainda uma varanda. Tocando no sensor por um instante, a carga ficará acionada por um tempo ajustado em P_1.

O transformador empregado é especificado para uma corrente de secundário de 250 mA a 300 mA. O consumo da fonte usada é extremamente baixo, da ordem de 2 a 3 W, o que significa que ela pode ficar permanentemente ligada, sem um acréscimo sensível na conta de energia elétrica.

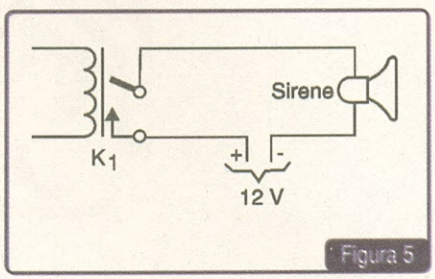


Figura 5

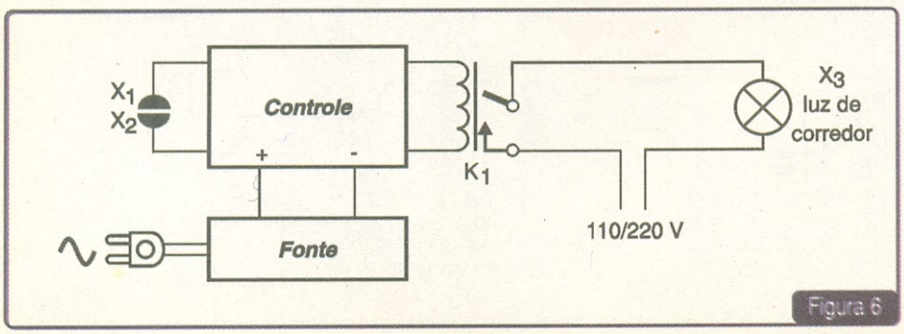


Figura 6

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - TLC7555 - Texas Instruments - versão CMOS do circuito integrado 555

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

D_1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 10 Mohms a 22 Mohms - ver texto

R_2, R_3 - 10 kohms - marrom, preto, laranja

P_1 - 1 Mohms - *trimpot* (ou potenciômetro)

Capacitores:

C_1 - 10 µF à 1 000 µF/12V - eletrolítico - ver texto

C_2 - 100 µF/16V - eletrolítico

Diversos:

X_1, X_2 - sensores - ver texto

K_1 - Relé sensível de 6 ou 12 V - ver texto

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito integrado, fonte de alimentação ou pilhas, placas para o sensor, fios blindados, etc.

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES



Guia para futuros profissionais

NAS BANCAS

LITERATURA TÉCNICA

R$ 63,00

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Autores: Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Mariano - 312 pág.



Este livro aborda as principais teorias, experiências e projetos necessários para o aprendizado de Eletricidade e Eletrônica Básica. Apresenta uma seqüência evolutiva de experiências, utilizando equipamentos e componentes facilmente encontrados, possibilitando, assim, a aprendizagem com o desenvolvimento prático dos assuntos abordados. Além disso, o livro mostra o uso de equipamentos indispensáveis às atividades práticas referentes à área, tais como: o multímetro, o osciloscópio e o gerador de funções. Possui exemplos resolvidos e exercícios propostos, essenciais para a complementação dos conhecimentos, proporcionando uma melhor assimilação conceitual.

Nas experiências pertinentes ao campo da Eletrônica, o livro possibilita o entendimento e desenvolvimento de circuitos de grande aplicabilidade prática, tais como: ampilificadores de pequenos sinais e fontes estabilizadas de tensão e corrente.

R$ 71,00

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Autores: Francisco Gabriel Capuano e Ivan Valeije Idoeta - 552 Pág.



Esta Atualização do "Elementos de Eletrônica Digital" objetiva principalmente atender às recentes inovações tecnológicas dessa área. Continuando com uma abordagem didática, simples e objetiva, e com uma apresentação dos conceitos adequada à atual realidade de ensino, aborda: Sistemas de Numeração; Funções e Portas Lógicas; Álgebra de Boole e Simplificação de Circuitos Lógicos; Circuitos Combinacionais; Flip-Flops, Registradores e Contadores; Conversores; Famílias de Circuitos Lógicos. Possui exercícios revolvidos, propostos, reformulados, além de suas respostas.

R$ 53,00

APLICAÇÕES PRÁTICAS DO MICROCONTROLADOR 8051

Autor: Vidal Pereira da Silva Jr. - 300 Pág.



O 8051, microcomputador de um só *chip*, é estudado de forma completa, desde uma introdução acessível aos iniciantes de área até exemplos completos de hardware e software com teclados, LCD, saída para impressora, conversão A/D e D/A e outros, com ênfase nos programas escritos em *assembler* e em "C ".

R$ 39,00

AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA

Autores: Nelson Gauze Bonacorso e Valdir Noll - 160 Pág.



Este livro é indicado aos alunos técnicos e universitários, e aos profissionais que atuam na área de Automação Industrial.

O Livro fornece subsídios teóricos e práticos, descrevendo todos os elementos dos processos eletropneumáticos, proporcionando a capacidade de entender, dar manutenção e projetar sistemas automatizados. Inclui o método seqüencial, utilizado para o projeto dos sistemas de automação em processos eletropneumáticos.

R$ 63,00

CIRCUITOS DIGITAIS

Autores: Antônio Carlos de Lourenço, Eduardo Cesar Alves Cruz, Sabrina Rodero Ferreira e Salomão Choueri Júnior - 344 Pág.



Em uma abordagem prática e didática, o livro propõe iniciar os estudantes em Eletrônica, Informática Industrial, Eletroeletrônica e Eletrotécnica na área da Eletrônica Digital. Começando com os sistemas numéricos e a lógica, o estudante entra no mundo dos circuitos combinacionais e seqüenciais, desenvolvendo projetos de circuitos dedicados e de aplicações práticas aumentando, gradativamente, seu potencial de análise lógica e criatividade, dando os subsídios necessários para o estudo dos microprocessadores e computadores.

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

PEDIDOS

SABER MARKETING DIRETO

Disque e Compre **(11) 6195-5330**, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.

Preços válidos até 10/05/2003

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIO PRC-20-P



É utilizado para medir a emisão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
PRC 20 P ..... R$ 448,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40



Permite verificar a emisão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes). ..... R$ 451,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI. ..... R$ 380,00

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$ 415,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



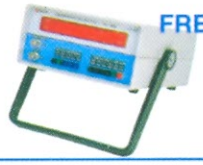
Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
GF39 ..... R$ 519,00
GF39D - Digital ..... R$ 682,00

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$ 519,00

FREQUENCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD32 - 1 Hz / 1,2 GHz ..... R$ 635,00

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.
....ESGOTADO

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$ 399,00

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$ 393,00

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$ 360,00

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$ 378,00

GERADOR DE BARRAS GB-52



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barra de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase, PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3. ..... R$ 598,00

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.
FR35 - Digital ..... R$ 378,00

SABER MARKETING DIRETO LTDA

LIGUE JÁ (11)6195-5330 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/05/2003