

SABER

ANO 33 Nº 300
JANEIRO/1998
R\$ 5,80



ELETRÔNICA

VEÍCULO SOLAR

DSPs

**CURSO BÁSICO DE
ELETRÔNICA DIGITAL**

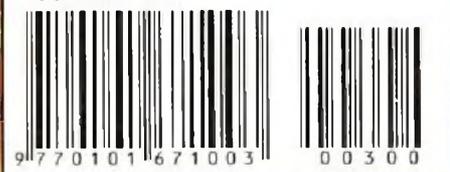
4ª LIÇÃO

**PROCESSADORES
DE SINAIS
DIGITAIS**

**ACHADOS NA INTERNET:
CONTROLADOR
PARA MOTOR DE PASSO
COM BASIC STAMP**

**TELECOMANDO
INFRAVERMELHO DE 15 CANAIS
ATRAVÉS DE PC**

ISSN 0101-6717



A INFOERA

O DESAFIO DA GLOBALIZAÇÃO E A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

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

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

DISQUE E COMPRE

(011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E
PROMOÇÕES LTDA.

R\$ 25,00

+ Despesas de envio



**TAMBÉM
NAS LIVRARIAS**

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

SISTEMA DE ACIONAMENTO DE VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO A ENERGIA SOLAR

Eng. Nilson Nórís Franceschetti
Prof. Dr. Júlio César Adamowski
Prof. Dr. Marcelo Godoy Simões

Escola Politécnica da USP
Departamento de Engenharia Mecânica
Laboratório de Automação e Sistemas - Mecatrônica

Este artigo descreve um avançado controle de sistema de acionamento para um veículo elétrico movido a energia solar, que participou da 4ª World Solar Challenge. O sistema extrai a máxima potência elétrica de oito painéis solares que recobrem toda a superfície do veículo. Cada painel possui um circuito eletrônico baseado no microprocessador RISC PIC16C74, que controla o ponto de potência máxima. Os painéis estão ligados em paralelo e a energia coletada é usada para acionar um motor Brushless cc, responsável pela tração do veículo, sendo o restante da energia armazenada em baterias. Descreve-se neste artigo o funcionamento, controle, realimentação com malha de velocidade ou torque, sistema de monitoração utilizado no computador de bordo baseado em um microprocessador 68 HC11, comunicação via *link* de rádio com um computador auxiliar para cálculo do gerenciamento de energia e cálculo da velocidade ótima para uma estratégia de acionamento.



Soluções energéticas utilizando energia fotovoltaica estão ganhando muita atenção nos últimos anos, devido às necessidades de geração de energias renováveis, seguras e limpas e ao avanço das tecnologias envolvidas. Veículos elétricos também estão sendo alvo de intensas pesquisas, devido à necessidade do controle da poluição e decréscimo da importação de petróleo. Adicionalmente, há necessidade de suprir a crescente demanda industrial e comercial através de soluções com boa relação custo-competitividade e produção de energia regionalizada.

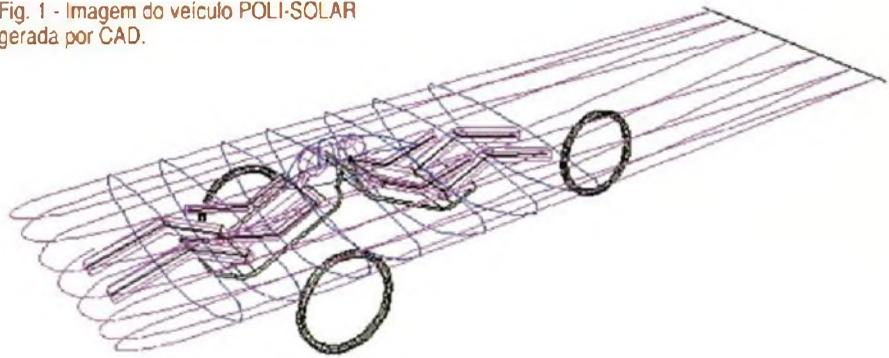
A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) preocupada em fornecer conceitos básicos imprescindíveis para aqueles que irão trabalhar para solucionar necessidades globais, investe em programas de energia alternativa que auxiliam em pesquisas de cursos de Graduação e Pós-Graduação. Neste contexto, a World Solar Challenge, uma competição de carros solares através do deserto australiano foi identificada como um caminho para motivar um grupo de estudantes de Engenharia Mecatrônica a trabalhar em um projeto que pudesse dar bases para estudos em tecnologia de energia solar e em construção de veículos elétricos.

A construção de um veículo elétrico movido a energia solar é um excelente campo de trabalho para pesquisas em Engenharia, pois envolve áreas afins como Eletrônica de Potência, Eletrônica Digital, Mecânica, Sistemas de Controle, materiais e painéis solares.

A World Solar Challenge

A World Solar Challenge é uma competição mundial de veículos elétricos movidos a energia solar, realizada a cada três anos na Austrália. O objetivo da competição é a troca de informações e a motivação de grupos que trabalham em pesquisas de fontes alternativas de geração de energia elétrica a partir de energia solar. O regulamento dessa corrida permite que somente a energia elétrica, gerada através da energia solar, possa ser utilizada, sendo possível armazená-la em baterias.

Fig. 1 - Imagem do veículo POLI-SOLAR gerada por CAD.



Os veículos sofrem restrições quanto às suas dimensões, limitando desta forma sua capacidade energética. As máximas dimensões do veículo impostas pelo regulamento, para veículos de 2 lugares são de seis metros de comprimento por dois de largura, com uma altura mínima de 1 metro. Para veículos de 1 passageiro, são 4 metros de comprimento por 2 de largura. O veículo deve possuir sistemas de sinalização e segurança, como luz de freio, pisca, freio e cinto de segurança e possuir uma boa estabilidade aerodinâmica. O veículo passa por diversos testes para se qualificar para a competição, entre os quais são verificadas suas dimensões e os itens acima descritos. Para a qualificação de largada, o veículo faz um teste de velocidade que o posiciona no *grid*, sendo que veículos que não atingirem uma velocidade mínima de 40 km/h são desclassificados. Para o teste de estabilidade aerodinâmica é necessário cruzar a uma velocidade mínima de 40 km/h um caminhão composto por três carretas (denominado * "road train") com aproximadamente 50 metros de comprimento, vindo no sentido contrário a uma velocidade de 80 km/h. Há ainda o teste de frenagem, onde o veículo a uma velocidade de 40 km/h deve parar totalmente numa distância máxima de 30 metros.

Estes testes são realizados para verificar as condições de segurança dos veículos solares, uma vez que a corrida é realizada em uma auto-estrada, onde o tráfego flui normalmente e a presença de *road-trains* é constante.

A distância percorrida é de exatamente 3 010 km, através de uma rodovia com excelente pavimento

asfáltico, porém muito abrasivo, que cruza todo o deserto australiano, ligando as cidades de Darwin no norte do país à Adelaide no sul.

A competição é realizada durante dez dias, entre o final do mês de outubro e começo de novembro, época em que normalmente chove muito pouco nesta região.

Desta forma, o carro que participa da competição deve ser projetado de forma a otimizar a performance aerodinâmica, pois a rodovia é praticamente uma reta muito plana, tendo pequenas variações de gradientes, e também ser projetado de forma a otimizar a energia disponível, já que a conversão fotovoltaica é a única fonte de energia possível, e ter uma alta estabilidade e resistência para cruzar os 3010 km.

O veículo elétrico POLI-SOLAR

A Escola Politécnica optou por realizar o projeto de um veículo solar para dois ocupantes, uma vez que a capacidade energética desta categoria de veículo é maior, pois a superfície do veículo, onde as células solares são posicionadas é bem maior que a do veículo de apenas um ocupante, sendo que em velocidade constante tal característica é muito importante.

A figura 1 mostra uma imagem computacional e a figura 2 uma fotografia do veículo elétrico denominado POLI-SOLAR, projetado e desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da USP, com auxílio financeiro da FAPESP e da Pró-Reitoria de Pesquisa da USP.

O veículo possui três rodas, sendo duas dianteiras e uma traseira que

* No interior de São Paulo são chamados de "Treminhões"



Fig. 2 - Fotografia do veículo POLI-SOLAR.

impulsiona o veículo. Há um *canopy* (redoma de acrílico igual a de aviões de caça) visando diminuir sua área frontal, sendo que para o *canopy* possuir o menor tamanho possível, os tripulantes sentam-se um de costas para o outro, como observado na figura 1. O motor utilizado foi um "Brushless cc", devido às suas características, entre as quais, a alta eficiência e a manutenção do torque praticamente constante em toda a faixa de velocidade.

A eficiência do painel solar e dos sistemas mecânico e elétrico determinam a quantidade de energia que está disponível para a propulsão. A quantidade de energia elétrica convertida a partir de energia solar comparada com a capacidade energética que é possível extrair ainda é muito baixa, devido ao baixo rendimento das células solares, desta forma, o projeto do veículo tenta minimizar todas as perdas. Para o projeto aerodinâmico foi utilizado um perfil baseado em tabelas NACA, tendo como características principais a simetria e o menor coeficiente de arrasto possível.

Como veículos pesados possuem menor aceleração e maior atrito de rolamento, devido às deformações nos pneus e mancais que o suportam, o peso do POLI-SOLAR foi otimizado. Para tanto, utilizou-se fibra de carbono misturada à fibra de vidro para a confecção do veículo, e peças de alumínio foram utilizadas em lugar das de aço, sempre que possível. Para minimizar o atrito de rolamento foram

utilizados pneus de bicicleta calibrados com uma pressão aproximada de 880 kPa. Diferentemente dos veículos comerciais que utilizam motores à explosão de elevadas potências, compensando as perdas aerodinâmicas, o POLI-SOLAR por utilizar um motor de aproximadamente 2.4 HP, para desenvolver uma velocidade média aproximada de 80 km/h, foi projetado para ter o menor coeficiente de arrasto aerodinâmico possível, ou seja o melhor perfil aerodinâmico e a menor área frontal.

A conversão Fotovoltaica

O potencial energético, gerado a partir da luz do sol, é enorme, pois a potência recebida do sol ao nível do mar está em torno de 1 kW/m². Neste sentido, o Brasil devido à sua localização geográfica é um país que deve promover cada vez mais a utilização deste tipo de energia alternativa. O

desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas à conversão fotovoltaica proliferou-se muito recentemente, no sentido de tornar viáveis novas instalações, uma vez que os sistemas de conversão fotovoltaicas ainda têm custo relativamente alto.

A energia elétrica gerada deve ser armazenada em bancos de baterias ou entregue a sistemas de conversão elétrica de potência. Portanto, sofisticados dispositivos devem ser desenvolvidos para viabilizar e melhorar o rendimento de tal operação. No caso de um veículo solar, esta energia é diretamente aplicada a um circuito inversor que realiza o acionamento do motor. Porém, a energia excedente é entregue a uma banco de baterias para o armazenamento e futura utilização. Neste sentido, o veículo solar pode ser considerado apenas como um veículo elétrico, cuja única fonte de carga das baterias é a luz do sol.

Há no POLI-SOLAR oito painéis distribuídos sobre sua superfície. Os painéis 1 a 4 foram construídos utilizando-se células solares de 15% de eficiência, os painéis 5 a 8 foram construídos utilizando-se células de 16%. Os painéis solares de maior eficiência estão na parte traseira, porque a corrida na Austrália é do norte para o sul. A figura 3 apresenta uma vista lateral, frontal e a distribuição das células sobre o veículo. Cada painel é composto por aproximadamente 120 células solares conectadas em série, fazendo um zig-zag sobre a superfície. Elas são conectadas com uma solda à base de prata, sendo cada célula colada sobre a superfície do veículo através de fita adesiva dupla face especial para essa aplicação. Cada grupo de 20 células de um painel, recebe um diodo ligado em anti-paralelo de forma que em caso de uma

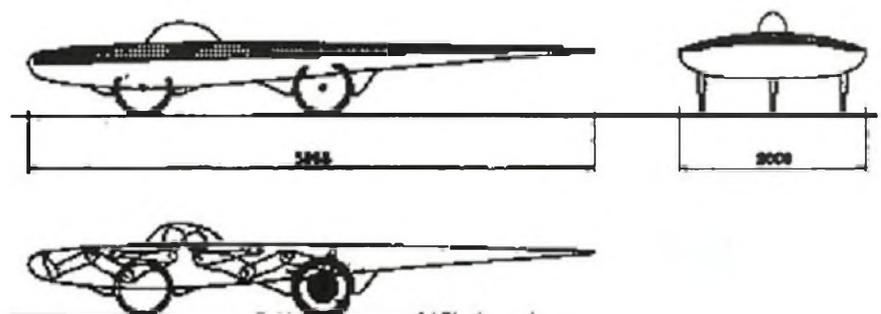


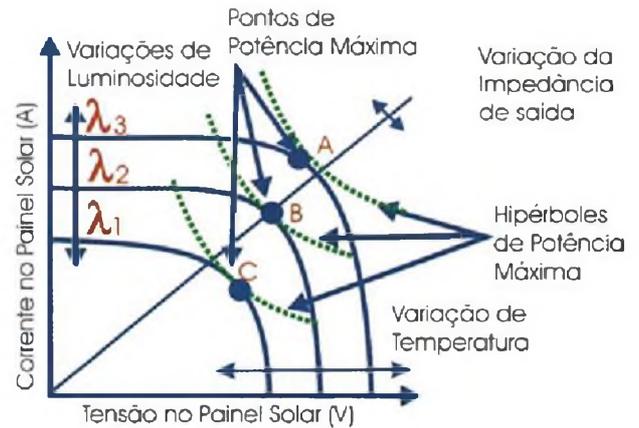
Fig. 3 - Esboço do POLI-SOLAR.

delas se danificar, o restante das células continuam a fornecer corrente elétrica para o motor ou baterias.

As células solares, além da característica de baixo rendimento que está relacionada diretamente à tecnologia de fabricação, fornecem em seus terminais uma potência que varia com a intensidade luminosa e temperatura. Desta forma, a potência extraída do painel solar de um veículo elétrico durante um período de um dia sofre variações consideráveis. Assim para conseguir extrair a máxima potência, é necessário utilizar um circuito eletrônico que procure o tempo todo a máxima potência disponível. A figura 4 mostra como o ponto de potência máxima de um painel solar se altera com a variação de luminosidade (λ) e temperatura (T). A curva de potência de um painel é simetricamente igual à curva diodo. A máxima potência ocorre na interseção da curva corrente-tensão com a hipérbole de potência correspondente. Os pontos "A", "B" e "C" são os pontos que representam onde ocorre a máxima potência para aquela situação.

A procura pode ser realizada através de um circuito conversor chaveado, alterando-se o valor da razão cíclica do chaveamento do transistor. O painel solar fornece no decorrer de um dia, uma tensão que varia entre 50 e 80 V, sendo que o conjunto de baterias tem uma tensão aproximada de 120 V. Assim, para que

Fig. 4 - Variação da potência no painel solar em função da variação de luminosidade e temperatura.



ocorra a carga da bateria, é necessário que a tensão do painel seja elevada para 120 V.

Sistema de acionamento e controle

A figura 5 apresenta o diagrama de blocos do sistema de acionamento do veículo POLI-SOLAR, descrito à seguir.

BPPM: Conforme pode ser observado na figura 5, cada painel solar é conectado a um circuito eletrônico denominado Buscador do Ponto de Potência Máxima (BPPM), que permite a maximização da transferência de potência, através do casamento de impedância do painel com o sistema de acionamento. Este circuito é um

conversor cc-cc do tipo *Boost*, com o transistor que realiza o chaveamento comandado por um sinal PWM (modulação em largura de pulsos), gerado por um microcontrolador. A energia é entregue a um banco de baterias para armazenamento, composto por dois grupos paralelos de 10 baterias ligadas serialmente, num total de 20 baterias do tipo chumbo-ácido.

A figura 6 apresenta o conversor *Boost* conectado ao painel solar.

Um circuito de controle foi implementado, possibilitando que o conversor se adapte, ou seja, ajuste o valor da razão cíclica o mais rápido possível, mantendo a potência transferida sempre no valor máximo.

A figura 7 mostra o diagrama de blocos da proposta de implementação do BPPM, utilizando um microcontrolador RISC PIC 16C74 da

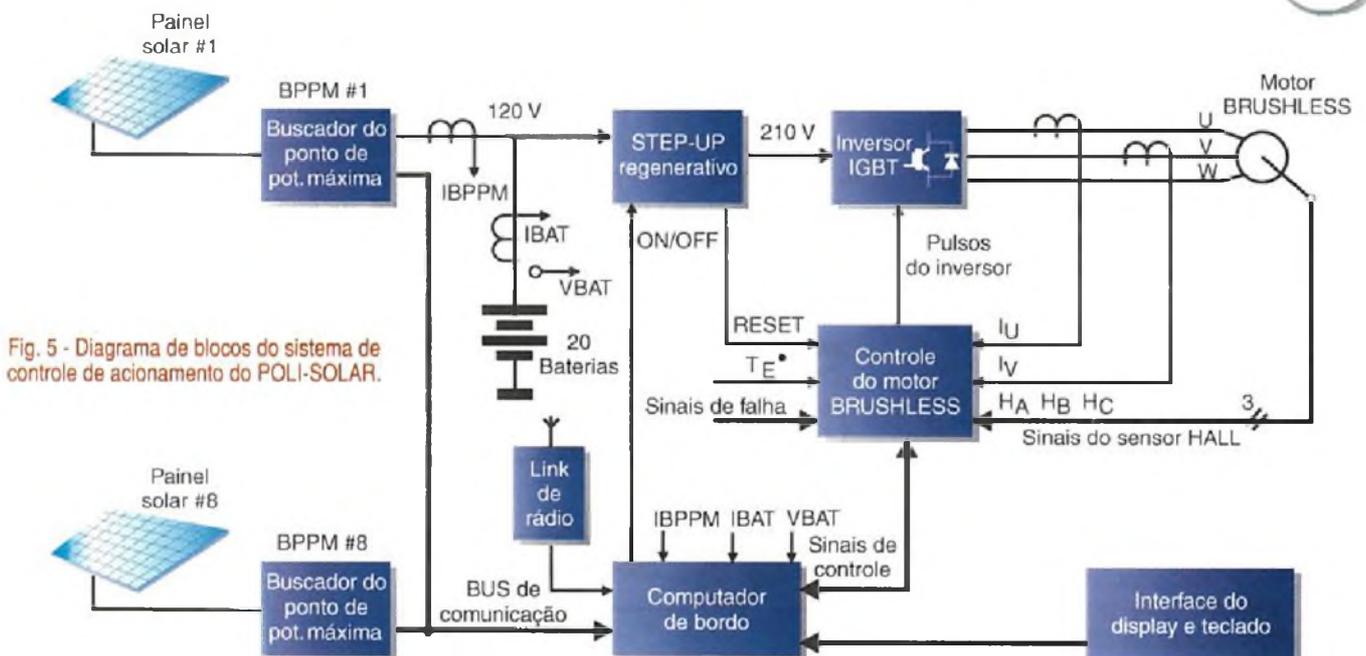


Fig. 5 - Diagrama de blocos do sistema de controle de acionamento do POLI-SOLAR.

Microchip, que lê os valores instantâneos de corrente e tensão, fazendo o cálculo da potência *on-line*, de forma a procurar o valor da razão cíclica que forneça a maior potência de saída. Existe também um canal de comunicação serial, que possibilita a comunicação com o computador de bordo ou qualquer outro dispositivo.

A figura 8 apresenta o fluxograma do software responsável pelo cálculo de potência e valor da razão cíclica gerada para acionamento do transistor do BPPM, implementado no microcontrolador PIC16C74.

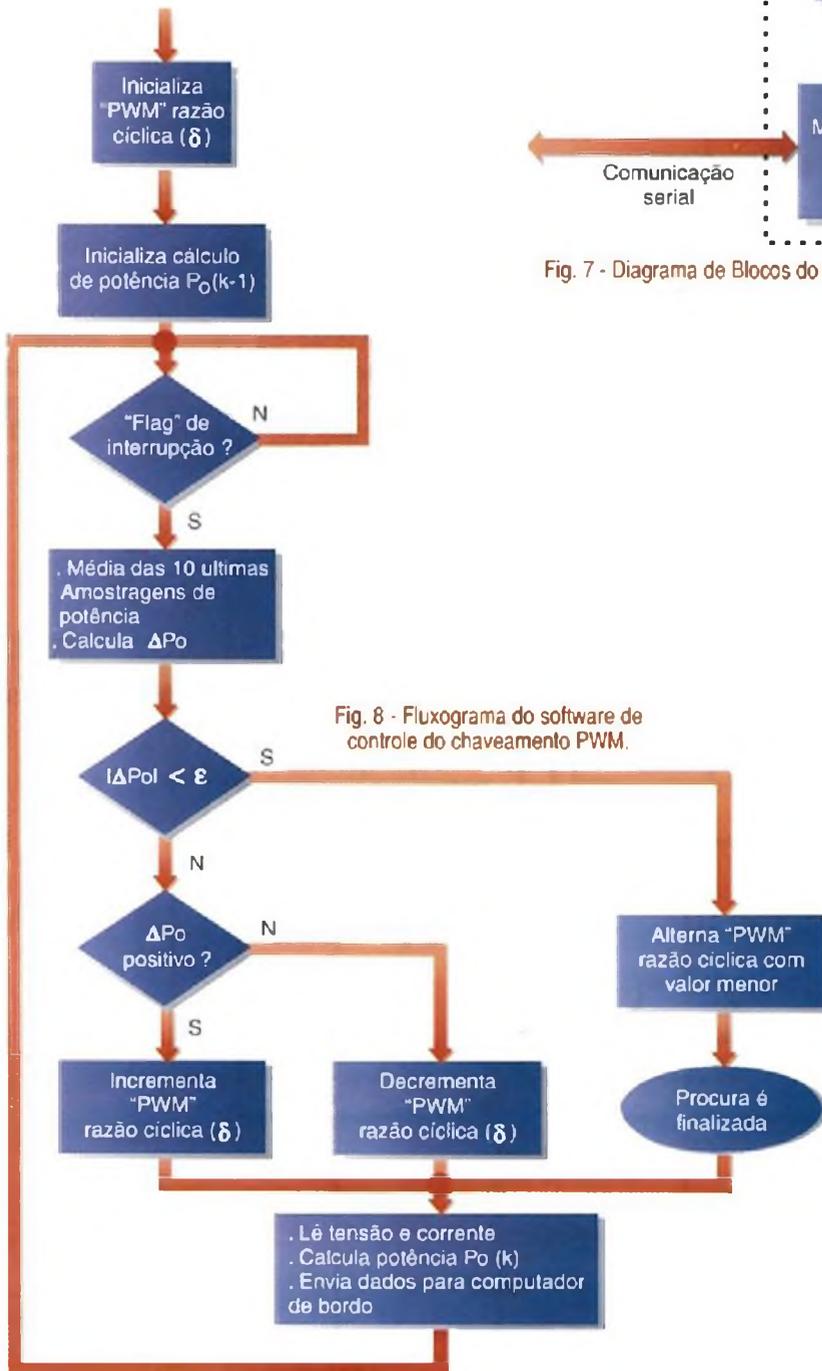


Fig. 8 - Fluxograma do software de controle do chaveamento PWM.

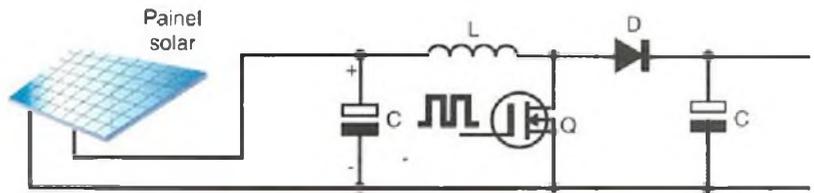


Fig. 6 - Painel Solar ligado a um conversor Boost.

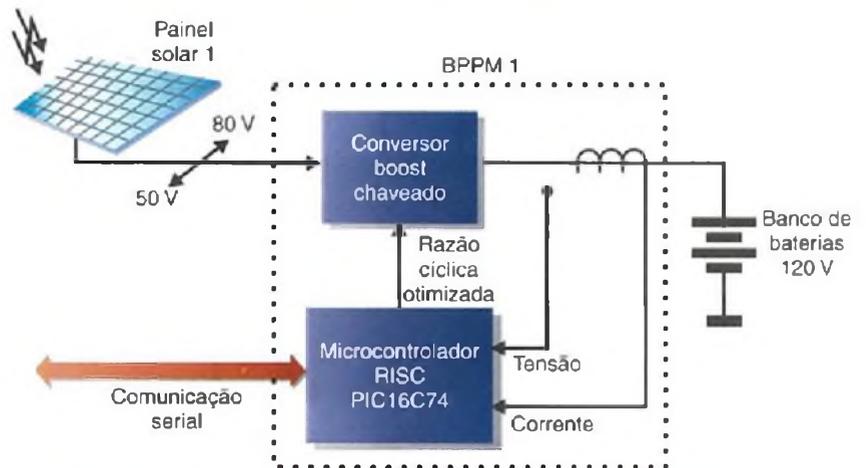


Fig. 7 - Diagrama de Blocos do BPPM utilizando o microprocessador PIC16C74.

STEP-UP REGENERATIVO: O motor escolhido para a tração do veículo foi um Brushless cc trifásico, de aproximadamente 2.4 HP, com tensão nominal de 210 V. Para que a velocidade máxima do veículo seja atingida, é necessário que a tensão nominal do motor seja alcançada, e isso ocorre quando o motor é alimentado com 210 V. Neste sentido foi necessário elevar a tensão das baterias de 120 para 210 V, utilizando um circuito denominado *step-up* regenerativo. O termo regenerativo vem do fato da energia poder fluir tanto no sentido bateria/motor como motor/bateria, permitindo que no caso de frenagem do veículo ou de um descida, quando o motor passa a funcionar como um gerador, a energia possa fluir para a bateria, carregando-a. O circuito *step-up* regenerativo baseia-se também num conversor cc-cc *Boost*. Ele foi implementado utilizando um módulo IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*), que possui dois transistores com diodos de *freewheeling*. A figura 9 apresenta o diagrama de blocos do circuito *step-up* regenerativo. Quando o Transistor T_2 do IGBT é controlado por um circuito PWM para elevação da tensão, o transistor T_1 está cortado. Durante a regeneração o transistor T_2 é desligado e o transistor T_1 entra em condução. O circuito *step-up*

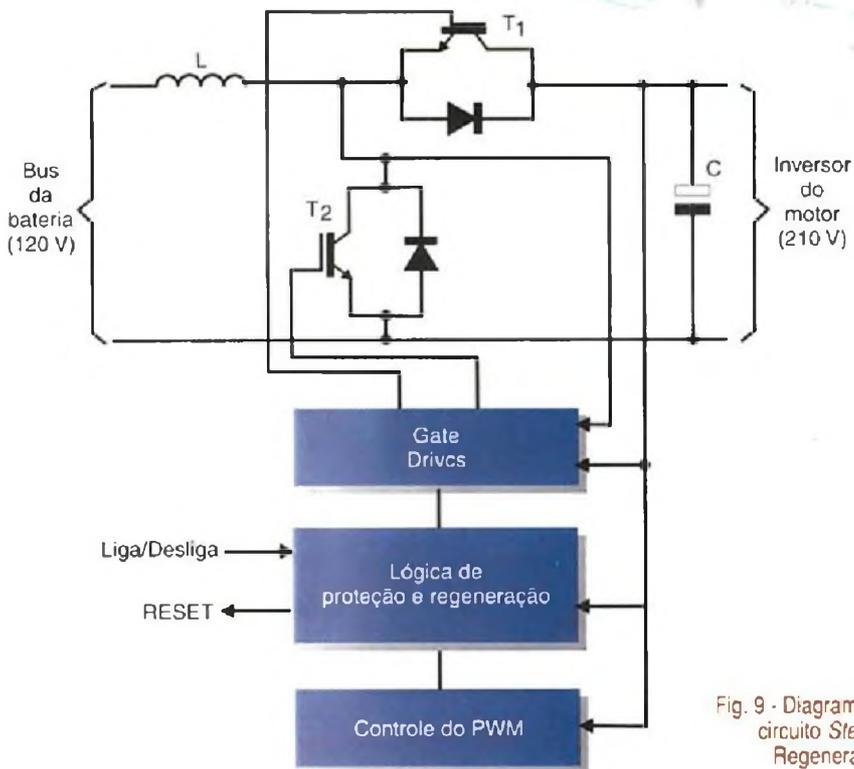


Fig. 9 - Diagrama do circuito Step-up Regenerativo.

regenerativo pode ser desligado a qualquer momento através de um comando do computador de bordo.

INVERSOR IGBT: O circuito inversor IGBT é o responsável pelo acionamento do motor "Brushless". Ele foi implementado utilizando módulos IGBTs e acionadores chamados *Gate Drive* da Semikron.

A figura 10 apresenta o inversor de tensão do POLI-SOLAR. Ele é constituído de 3 módulos IGBTs, um para cada fase do motor Brushless cc trifásico.

SISTEMA DE CONTROLE DO ACIONAMENTO: A figura 11 descreve o sistema de controle utilizado, onde o sinal de torque desejado (T_e^*) é comandado manualmente através de um potenciômetro. Este torque de referência (T_e^*) é comparado ao torque estimado. O torque estimado é reconstruído, utilizando as correntes instantâneas provenientes de sensores de efeito *Hall*, através de uma chave analógica, que por sua vez é comandada por uma tabela armazenada em uma memória EPROM, que contém a sequência correta de

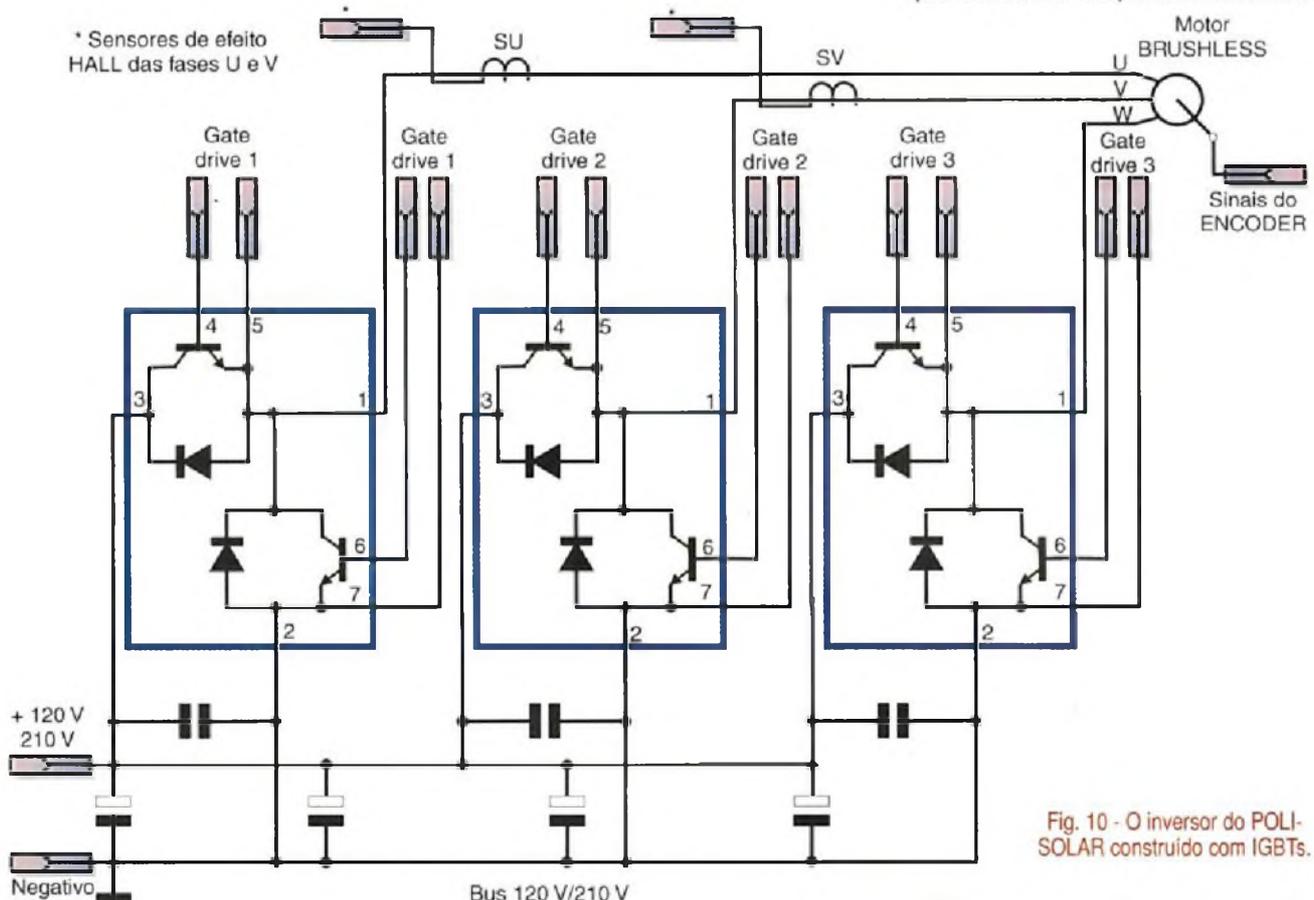


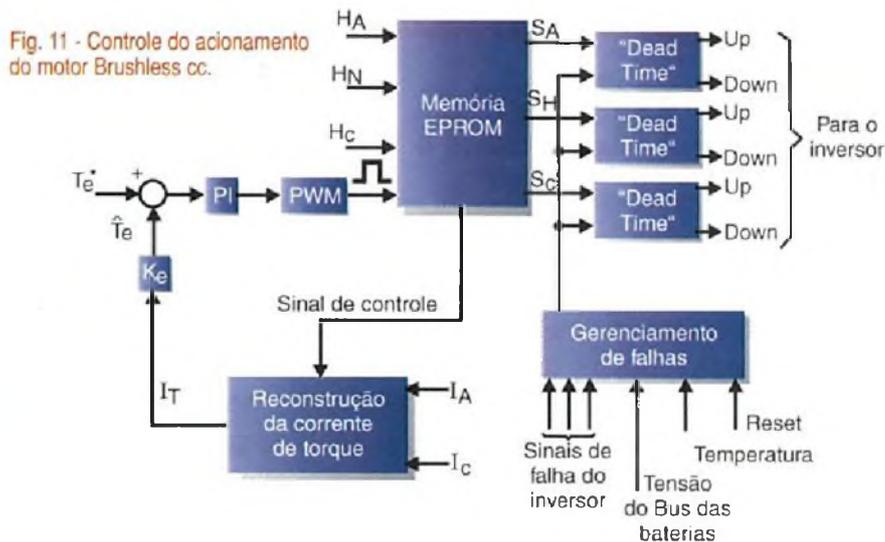
Fig. 10 - O inversor do POLI-SOLAR construído com IGBTs.

acionamento das fases do motor. A saída do controlador PI, é um sinal PWM, na frequência de 20 kHz. O circuito de gerenciamento de falhas recebe os sinais com informações da tensão do bus de baterias, temperatura e *reset*, de forma que possa desligar o inversor em caso de alguma falha.

COMPUTADOR DE BORDO: O computador de bordo é baseado em um microprocessador 68HC11 da Motorola. Ele recebe sinais de informações das correntes e tensões das baterias e dos painéis solares, através de seus canais conversores A/D. A figura 12 apresenta o diagrama de blocos do computador de bordo.

Existe um *display* (tipo LCD) e um teclado, que faz a interface com o piloto, permitindo que ele observe a energia gerada e consumida. O veículo pode trafegar em dois modos de controle, o primeiro é quando a velocidade se mantém constante, denominada *speed loop control*; o segundo é quando uma quantidade de torque maior é exigida, denominada *torque loop control*.

Os sinais de informações que são entregues ao computador de bordo também são transmitidos para um veículo auxiliar via um *link* de rádio. Estas informações são processadas por um computador auxiliar, sendo que a energia consumida e a energia armazenada nas baterias são calculadas. A energia que será gerada pelos painéis solares durante um determinado período de tempo é estimada. Através das informações de energia gasta, armazenada e estimada é possível determinar uma estratégia de corrida, ou seja determinar a que velocidade o veículo pode correr sem que acabe o "combustível".

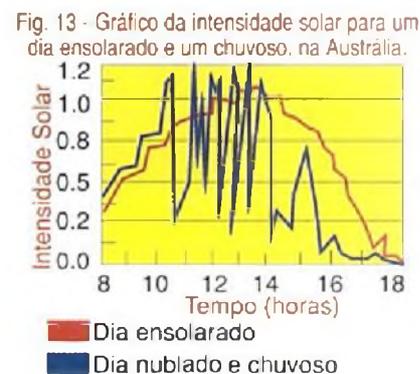
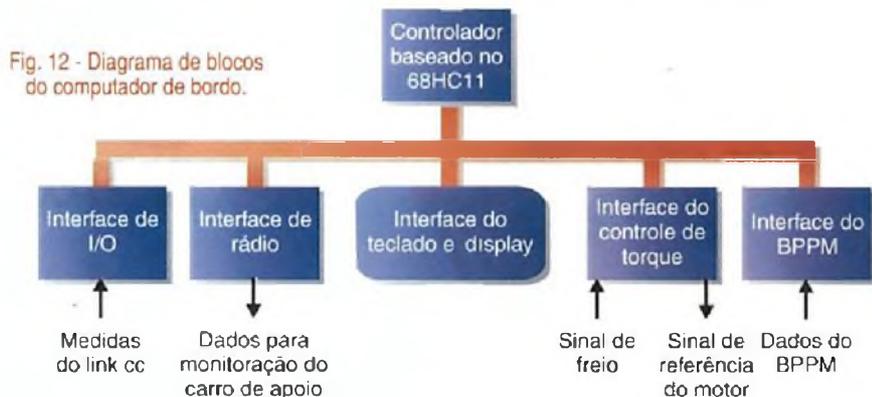


Para estimar a energia a ser gerada durante um determinado período de tempo, deve-se levar em consideração a localização do veículo em relação ao sol, ou seja, sua latitude e longitude. As informações meteorológicas também são imprescindíveis para a estimativa de energia a ser gerada, pois é óbvio que num dia com nuvens ou chuva, a energia a ser gerada pelo painel será muito menor que a de um dia ensolarado. A figura 13 apresenta um gráfico contendo informações a respeito da intensidade solar, colhido durante a competição, para um dia de sol e um dia nublado e chuvoso, em uma rota da Austrália.

competição. A natureza deste projeto tem dado motivação para pesquisas em sistemas de energia solar e tecnologia de veículos elétricos. O sistema de acionamento e controle funciona com excelente performance, extraindo a máxima potência possível de painéis solares que cobrem toda a superfície do veículo, através de um conversor *Boost* comandado por um microcontrolador RISC PIC16C74 da Microchip. O veículo possui malha de controle de torque e velocidade, sistema de monitoração de falhas e comunicação via *link* de rádio com um veículo auxiliar. A estratégia de corrida é realizada através de cálculos e estimativa de energia através de informações recebidas pelo veículo auxiliar. Mais estudos objetivando a melhora da performance do acionamento e controle estão sendo realizados. Agradecemos à **FAPESP** pelo suporte financeiro para o projeto eletrônico, à **Pró-Reitoria de Pesquisa da USP** pelo suporte financeiro para o projeto mecânico e à **CITIZEN** que possibilitou o transporte do POLI-SOLAR e da equipe de alunos e professores para a Austrália. ■

Conclusões

Este artigo descreveu um sistema de acionamento e controle de um veículo elétrico movido a energia solar. O veículo foi totalmente projetado, desenvolvido e construído por alunos do Departamento de Engenharia Mecânica da EPUSP, sob orientação de três professores para participar de uma



Com a crescente e irresistível digitalização da Eletrônica, é cada vez maior o uso dos DSPs (Processadores de Sinais Digitais). Ficou evidente que é muito fácil e flexível o trabalho com sinais digitais, mesmo que o início e o fim do processo seja analógico. Assim, o “meio” do processo é realizado com os DSPs. Como funcionam e o vem a ser esses componentes é o que ilucida o artigo da pág. 11.

Outro tema que vem sendo alvo de enorme interesse é o uso de sistemas alternativos de acionamento para veículos. A energia solar vem recebendo muita atenção e freqüentemente realizam-se competições entre os melhores projetos para acionamento solar de veículos. Nosso artigo da pág. 1 descreve um desses projetos, desenvolvido no Brasil por uma equipe da Escola Politécnica da USP.

Outros artigos igualmente interessantes e de grande utilidade completam esta edição, que, temos certeza, mais uma vez cairá nos agrado dos nossos leitores.

Nesta oportunidade, queremos estender nossas boas-vindas a dois novos colaboradores: Leonardo Senna, que, além de suas várias atividades como por exemplo na área editorial de automobilismo, é também adepto da Eletrônica e Patrice Oguic, que colabora na revista francesa Electronique

Pratique e tem diversos livros editados na França.

Hélio Fittipaldi



Editora Saber Eletrônica

Diretores

Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Saber Eletrônica

Diretor Responsável

Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico

Newton C. Braga

Editor

Hélio Fittipaldi

Fotolito

Yanguer

Conselho Editorial

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

Impressão

Cunha Facchini

Distribuição

Brasil: DINAP

SABER ELETRÔNICA (ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP. 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Telefone (011) 296-5333

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

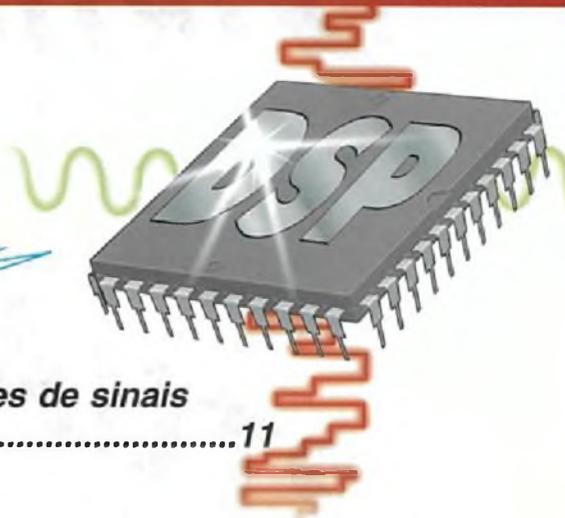
EDITORA SABER LTDA.

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



CAPA

Sistema de acionamento de veículo elétrico movido a energia solar.....1



DSPs - Processadores de sinais digitais.....11

Service

Práticas de service.....68

Faça-você-mesmo

Campainha acionada do carro.....54

Alarme pulsante60

Diversos

Kit didático para estudo dos microcontroladores 8051 - Gravador de EEPROM.....34

Basic Stamp no ensino técnico46

Achados na internet 48

Ensino por computador.....52

Empresa - Siemens.....63

Eletrônica Digital

Curso básico de Eletrônica

Digital - (4ª parte)17

Componentes

Componente para informática - ADC 1061 - Conversor A/D de alta Velocidade com 10 bits...58

Telecomando infravermelho de 15 canais através de PC26



Hardware

Manutenção de monitores de vídeo II 42

SEÇÕES

Up to date25

Notícias nacionais.....64

Notícias internacionais.....65

Seção do leitor.....67

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

VIRTUAL MULTIMÍDIA

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

Todo mês Revista + CD

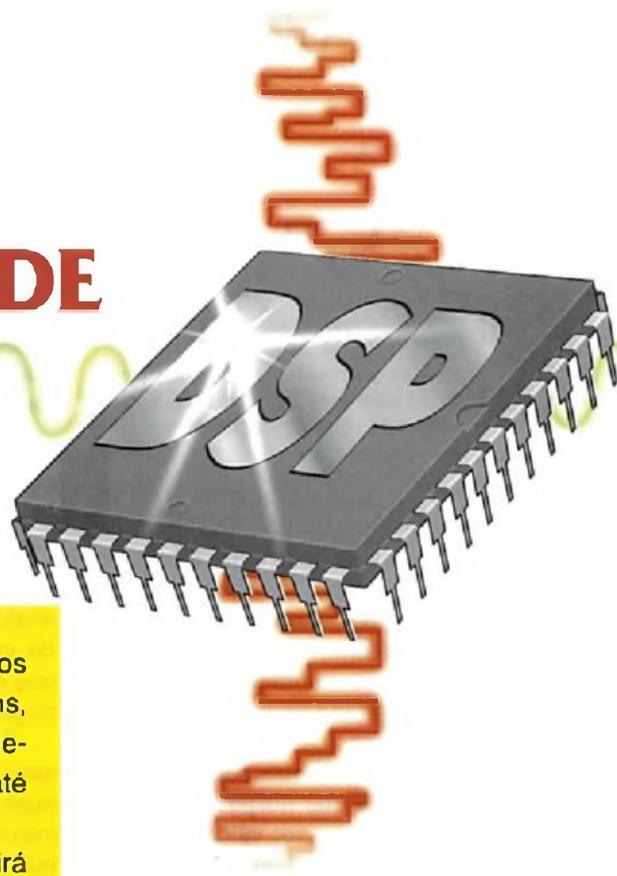
CD com:
Aplicativos, Internet,
Jogos,
Screen Savers,
BMP'S e Waves.



JÁ NAS BANCAS

DSPs

PROCESSADORES DE SINAIS DIGITAIS



O mundo está se tornando digital, diria o menos fanático dos praticantes de Eletrônica. Mesmo nos circuitos analógicos comuns, como amplificadores de áudio, rádios, instrumentos musicais eletrônicos e até brinquedos, encontramos circuitos digitais. Mas, até aonde vai isso?

É claro que não podemos dizer que a Eletrônica Analógica irá desaparecer por completo, mas um fato deve ser levado em conta: se digitalizarmos sinais analógicos fica muito fácil trabalhar com eles e parece que a Eletrônica descobriu isso: os processadores de sinais digitais começam a aparecer numa infinidade de aplicações práticas envolvendo sinais analógicos e brevemente, os profissionais que relutaram em aprender Eletrônica Digital, presos à velha tecnologia analógica que ainda lhes pode dar algum campo de trabalho, vão estar em maus lençóis se não souberem trabalhar com os tais DSPs ou *Digital Signal Processor*.

Newton C. Braga

Se convertermos sinais analógicos como sons, imagens, sinais obtidos a partir de sensores lineares como termistores, LDRs e outros em sinais digitais, além de termos muito mais facilidade em trabalhar com eles, haverá a possibilidade de modificarmos suas características acrescentando uma vantagem de controle a partir de um microprocessador.

Isso significa que, nos modernos equipamentos que trabalham com sinais analógicos, tais como amplificadores de áudio, televisores, *modems*, equipamentos de telecomunicações,

telefones celulares, TV a cabo e digital, o uso de um dispositivo que seja capaz de converter sinais analógicos em digitais é essencial.

A tecnologia que permite desenvolver circuitos com a capacidade de converter sinais analógicos em digitais não é complicada. O problema surge quando é necessário operar com sinais que precisam manter suas características de fidelidade, mas em frequências muito altas.

Isso significa que dispositivos comuns que poderiam ser usados com esta finalidade se tornam inadequa-

dos, exigindo dos fabricantes o desenvolvimento de tecnologias avançadas.

Hoje é possível contar com circuitos integrados que reúnem todos os elementos necessários à conversão de sinais analógicos para a forma digital e em frequências muito elevadas e além disso, incorporar microprocessadores e diversos circuitos de apoio que podem trabalhar com estes sinais digitalizados. A partir deles, aplicações em equipamentos como os citados no exemplo do início do artigo podem ser desenvolvidas com facilidade.

É claro que a montagem dos próprios DSPs não interessa para o nosso leitor que pode contar com o componente pronto. No entanto, para saber usar, reparar ou simplesmente instalar estes dispositivos nas aplicações modernas é preciso conhecer seu princípio de funcionamento. É justamente este princípio de funcionamento que vamos detalhar neste artigo.

CONVERTENDO SINAIS ANALÓGICOS EM DIGITAIS

Vamos partir de uma forma de onda de um sinal comum, como por



Fig. 1 - Um sinal comum em que a intensidade pode assumir em cada instante qualquer valor entre -1 e +1 V.

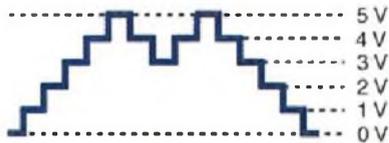


Fig. 2 - Um sinal que varia "aos saltos", podendo ser representado por uma sequência de valores inteiros (discretos).

exemplo, um som qualquer que pode ser representado conforme a figura 1.

Esta forma de onda corresponde a um sinal analógico, já que instante a instante a intensidade do sinal varia, assumindo valores que mudam segundo saltos infinitamente pequenos.

Isso é diferente de um sinal digital em que a intensidade do sinal varia instante a instante, mas segundo saltos discretos e que portanto, podem ser representados por valores finitos ou dígitos, observe a figura 2. A conversão de um sinal analógico para a forma digital pode ser feita tomando-se uma certa quantidade de amostras da sua intensidade em diversos instantes, de modo que cada amostra tenha um valor numérico que possa ser representado na forma digital.

O nosso sinal analógico tomado como exemplo pode ser "amostrado" um certo número de vezes, tomando-se valores que correspondem a "altura" de cada retângulo, ou seja, ao seu valor em cada instante, figura 3.

Conforme verificamos na figura 4, representando o valor instantâneo de

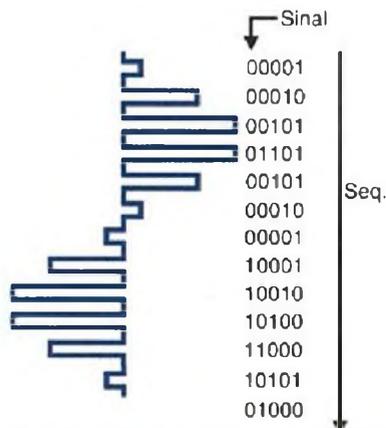


Fig. 4 - Sequência de bits correspondente à amostragem de um sinal.

cada amostragem na forma digital, um ciclo de nosso sinal analógico pode se converter em uma sequência de números binários.

É claro que estes valores binários podem facilmente ser trabalhados por um microprocessador programado para realizar algum tipo de operação que nos interesse.

Um sinal na sua forma analógica original não poderia sequer ser aplicado a um microprocessador, quanto mais ser trabalhado de uma determinada forma por seus circuitos.

REQUISITOS MÍNIMOS

Um ponto importante a ser considerado quando convertermos um sinal analógico qualquer numa sequência de valores digitais é a precisão com que estes valores representam o sinal original.

Se representarmos um sinal senoidal, por exemplo, com apenas duas amostragens, uma para o valor máximo positivo e outra para o valor máximo negativo, estará claro que na "recuperação" da forma de onda original não teremos uma boa fidelidade, conforme sugere a figura 5.

Fica claro, pela figura 6, que a precisão na recuperação do sinal original e portanto, em qualquer tratamento digital que dermos ao sinal depende da quantidade de amostragens: tanto melhor ela será, quanto mais amostragens conseguirmos obter para o sinal.

Define-se o limite de Nyquist como a menor frequência de amostragens que podemos utilizar para converter um sinal em que ainda é possível obter precisão. Este limite estabelece que a frequência mínima de amostragens que podemos usar na conversão é de 3 vezes a frequência do sinal amostrado.

É claro que na prática é conveniente usar frequências muito maiores do que 3 vezes a do sinal e isso ocorre, por exemplo, no caso dos CDs em que a frequência é da ordem de 150 kbytes por segundo, onde temos um 1 byte por valor instantâneo, o que nos leva a 10 vezes a frequência máxima que podemos ouvir que é de 15 kHz.

A coisa começa a complicar um pouco se levarmos em conta que para

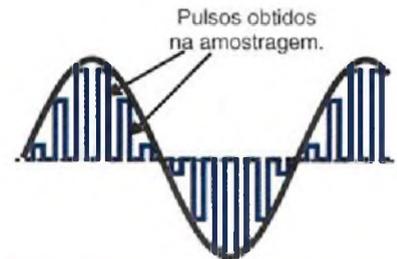


Fig. 3 - Em cada instante obtemos um valor do sinal, dado pela altura do pulso amostrado.

representar um valor instantâneo de uma amostragem com uma definição de 1 byte (8 bits) o que levaria a 256 valores diferentes, precisaríamos transmitir 8 bits por amostragem.

Assim, se tivermos um sinal de 10 MHz e desejarmos amostrá-lo 10 vezes em cada ciclo, isso significará 100 milhões de amostragens por segundo e em cada segundo a produção de 800 milhões de bits, conforme sugerido pela figura 6.

O leitor já pode ter uma idéia das dificuldades que ocorrem se desejarmos processar um sinal de vídeo, por exemplo, ou o sinal produzido por um sistema de telecomunicações que opere com várias centenas de megahertz. Usando apenas um byte por amostragem de um sinal de vídeo, por exemplo, limitamos as suas intensidades a 256 níveis e se isso for feito com um sinal de cor, teremos a mesma limitação em relação a sua quantidade.

Uma maneira interessante de fazer conversão com uma taxa de amostragem usando apenas um bit é a chamada sigma-delta que é usada nos conversores dos *CD-players*.

A idéia é simples: a partir do momento em que o sinal a ser amostrado passa por zero, o circuito simplesmente verifica se na amostragem seguinte

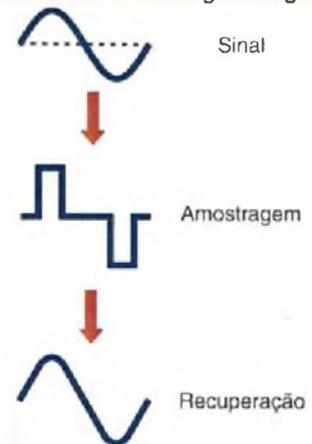


Fig. 5 - Duas amostragens por ciclo são insuficientes para obter fidelidade.

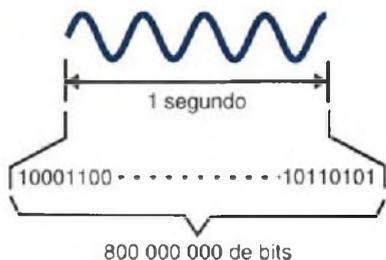


Fig. 6 - Para obter fidelidade é preciso uma grande taxa de amostragens.

sua intensidade modificou-se o suficiente para alterar um único bit.

Se a intensidade ainda se mantém aproximadamente a mesma (dentro da faixa de resolução) o bit enviado ao circuito é zero e a intensidade é mantida. No entanto, se o sinal aumentou o suficiente para ser alterado de um bit, este bit é somado à intensidade anterior.

Assim, no ciclo do sinal amostrado, somando-se ou subtraindo-se um bit, é possível obter sua digitalização com boa precisão, conforme figura 7. Mas existem ainda outros requisitos importantes para a digitalização dos sinais que devem ser considerados.

Uma das aplicações mais importantes dos DSPs atualmente é nos sistemas de telecomunicações móveis. DSPs que podem operar com sinais digitais ou analógicos são usados em telefones digitais. São encontrados ainda em microcomputadores portáteis com aplicações especiais como os que reconhecem a caligrafia (reconhecedores de letras).

Nestes equipamentos alimentados por bateria, o consumo do dispositivo é um requisito muito importante.

Como a complexidade de um DSP aumenta em função da quantidade de amostragens que ele pode fazer e a potencialidade do microprocessador usado, atualmente os fabricantes trabalham arduamente tendo em vista este requisito, com resultados práticos surpreendentes. Além destes fatores, devem ser considerados o custo e a facilidade de uso.

COMO A CONVERSÃO DO SINAL É FEITA

Existem diversas técnicas para efetuar a conversão de sinais analógicos em digitais e que podem ser encontradas em DSPs.

Na figura 8 temos um circuito denominado "flash converter" que pode ser encontrado na entrada de um DSP tendo por base um conversor digital-analógico.

Para um circuito de 8 bits, o que se faz é ligar 256 comparadores em série, tendo cada um aplicada em sua entrada de referência uma tensão que determinará o seu ponto de disparo.

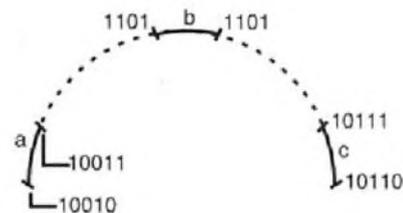
Estes circuitos são ligados a um decodificador que entrega em sua saída os valores digitais correspondentes ao sinal aplicado na entrada.

Em funcionamento, o circuito é habilitado por um instante, no momento exato em que se deseja fazer a amostragem do sinal.

A tensão instantânea do sinal é então aplicada ao divisor de tensão ligado à entrada de referência dos comparadores de tensão. Os comparadores que vão comutar são aqueles em que a tensão instantânea do sinal amostrado é maior ou igual a tensão de referência, ou seja, uma quantidade proporcional à intensidade do sinal.

Assim, teremos um certo número de sinais de entrada que determinarão o valor digital que o decodificador entregará na saída.

Uma desvantagem deste tipo de conversor é que são necessários tantos comparadores quantos sejam os níveis de sinais a ser detectados. A vantagem está na sua alta velocidade de operação.



No trecho (a) o sinal sobe (soma-se 1 bit)
No trecho (b) o sinal não se altera
No trecho (c) o sinal desce (subtrai-se 1 bit)

Fig. 7 - Neste sistema transmite-se apenas o bit que se soma ou é subtraído.

Existem outras técnicas para converter o sinal, como por exemplo, os conversores de aproximação sucessiva e o *dual slope converter*, este último é apresentado em blocos na figura 9.

O MICROPROCESSADOR

O sinal digital obtido pelo conversor é aplicado a um microprocessador que irá submetê-lo a uma série de processamentos, de acordo com a finalidade do projeto. Assim, no chip do DSP, além do conversor A/D encontramos um microprocessador.

O uso de microprocessadores específicos para o DSP e não tipos comuns deve-se principalmente ao fato de que os sinais precisam ser processados em velocidades muito altas. Um microprocessador comum não tem uma faixa passante suficientemente larga para operar num DSP.

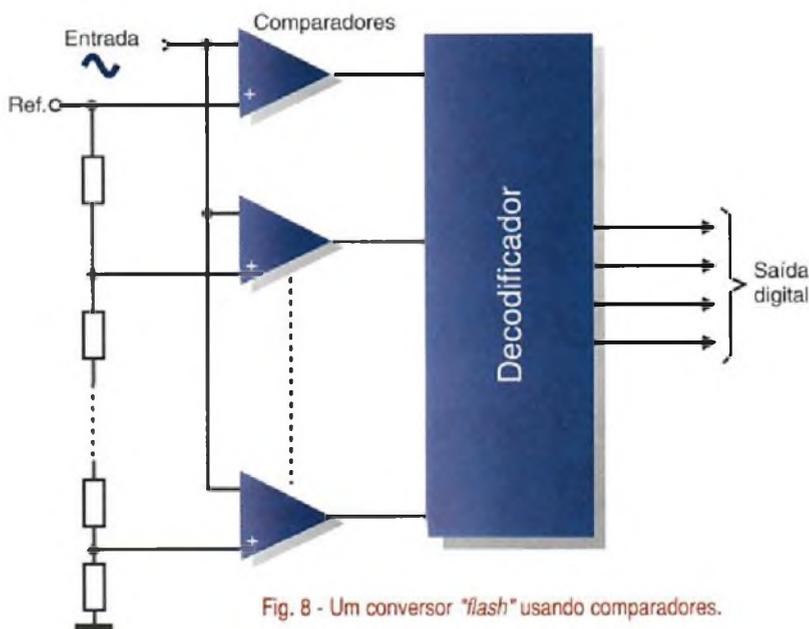


Fig. 8 - Um conversor "flash" usando comparadores.

Além disso, normalmente as funções mais usadas se resumem à adição, multiplicação e outras funções simples que devem ser aplicadas rapidamente de forma repetitiva, o que é uma modalidade diferente da operação esperada para os microprocessadores comuns.

Isso significa que os microprocessadores usados nos DSPs possuem características especiais, que os diferenciam dos microprocessadores comuns.

Uma delas é a utilização de circuitos especiais capazes de multiplicar números com velocidade muito grande.

Outra característica especial incorporada aos microprocessadores dos DSPs e que leva em conta sua principal aplicação (o uso com sinais de áudio e vídeo) é a incorporação de um modo especial de endereçamento denominado *bit-swapped addressing*.

Como o nome sugere, a ordem de processamento dos bits na entrada e saída é invertida. Assim, com esta arquitetura, os bits são armazenados na mesma ordem que são gerados pela amostragem, mas endereçados na mesma ordem em que são requisitados, sem a necessidade de efetuar cálculos internos de endereçamento.

No entanto, uma das principais funções encontradas num DSP é o cálculo das Transformadas de Fourier.

Através da Transformada de Fourier é possível representar uma

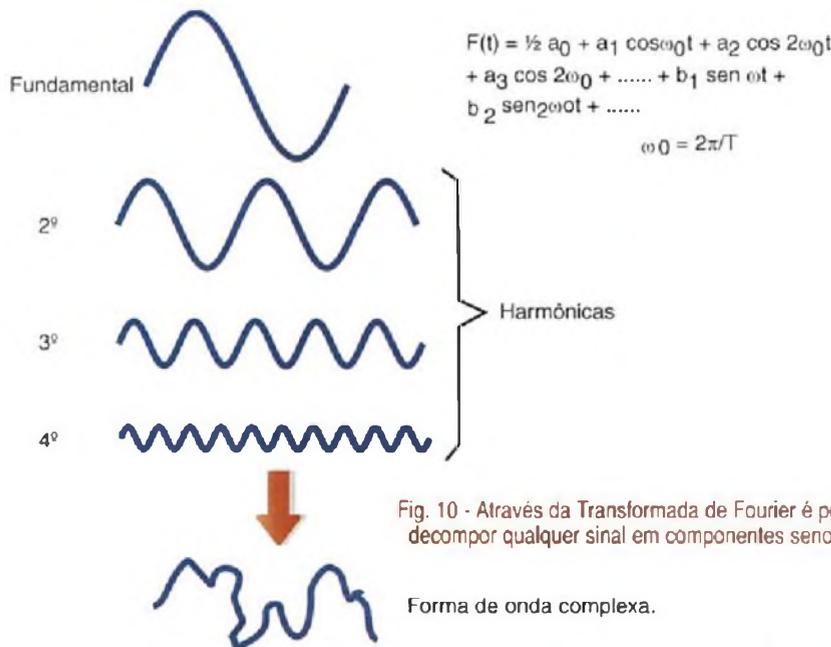


Fig. 10 - Através da Transformada de Fourier é possível decompor qualquer sinal em componentes senoidais.

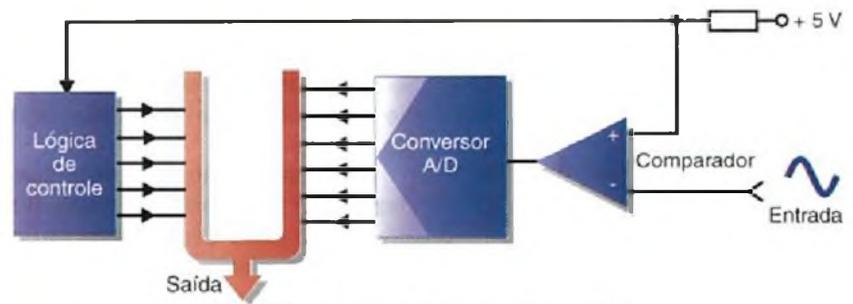


Fig. 9 - Um conversor de aproximação sucessiva.

forma de onda em termos de frequência (pela intensidade relativa do fundamental e harmônicas).

Esta forma de representação torna simples a implementação de funções de processamento, como por exemplo, a de um filtro capaz de remover uma componente de frequência que leve o DSP a operar como um filtro passa-faixas ou rejeita-faixas.

OS DSPs COMERCIAIS

A Analog Devices possui uma ampla linha de DSPs, destacando-se o ADSP-2140 usado em brinquedos, sintetizadores de música, além de outras aplicações.

Uma nova série de DSPs da Analog Devices usando a arquitetura SHARC (*Super Harvard Architecture*) é indicada para aplicações tais como, impressoras, *scanners*, *mixers* de áudio profissionais, etc. A principal característica da arquitetura Super

Harvard é a de armazenar códigos e dados em bancos de memórias separados com barramentos separados para acelerar o acesso ao programa e aos dados. Outro destaque da Analog Devices é o par AD9853 e AD8320, um consistindo num transmissor de percurso reverso com sintetizador DDS (*Direct Digital Synthesizer*), além de outros circuitos DSP num único chip e o outro um *driver* de ganho variável.

Estes integrados são indicados para aplicações em TV a cabo, modems, comunicações por satélite e microondas, além de outras.

Já, o AD15060/14160 da Analog Devices é um módulo multiprocessador DSP de alta velocidade com arquitetura SHARC com uma performance de 480 MFLOPS e SRAM *on chip* de 16 MBytes.

Dentre as aplicações sugeridas para este componente temos os equipamentos de controle de tráfego aéreo, mísseis, radar/sonar, aviãoica, etc.

Informações sobre os DSPs da Analog Devices podem ser obtidas na Internet no endereço:

<http://www.analog.com>

A Motorola possui também DSPs em sua linha de produtos e a família que pode ser citada como exemplo é a do DSP6300, que executa uma instrução por ciclo de *clock* com baixa potência de consumo.

A frequência máxima deste dispositivo é da ordem de 80 MHz e um PLL interno permite usar um cristal de frequência mais baixa no seu controle. Dentre as aplicações deste chip a Motorola sugere: DVD, HDTV, Dolby, etc.

Um dos DSPs mais utilizados atualmente em projetos é o TMS320 da Texas Instruments que possui a arquitetura mostrada na figura 11.

Conforme podemos ver, além dos circuitos de controle, as entradas e saídas de sinais multiplexadas com os conversores D/A e circuitos PLL de apoio destaca-se a CPU.

Observe que o principal bloco da CPU é justamente um multiplicador de 16 x 16 bits já que, conforme vimos, nas principais aplicações dos DSPs a multiplicação de sinais deve ser feita rapidamente. Este multiplicador no próprio hardware tem ainda por característica fazer a multiplicação em um único ciclo de *clock*. Este DSP é fabricado segundo a arquitetura de Harvard que permite acessos simultâneos a instruções e operadores de dados.

Uma pilha de hardware é um setor importante deste microprocessador, pois possibilita o processamento com interrupções muito rápidas. As portas I/O têm memória mapeada, o que facilita a transferência de dados para os circuitos periféricos.

Uma unidade de lógica paralela permite a manipulação direta dos bits nos operandos da memória, aumentando assim a velocidade de processamento.

O TMS320 da Texas Instruments é encontrado em diversas gerações e em versões para operação com ponto fixo ou ponto flutuante.

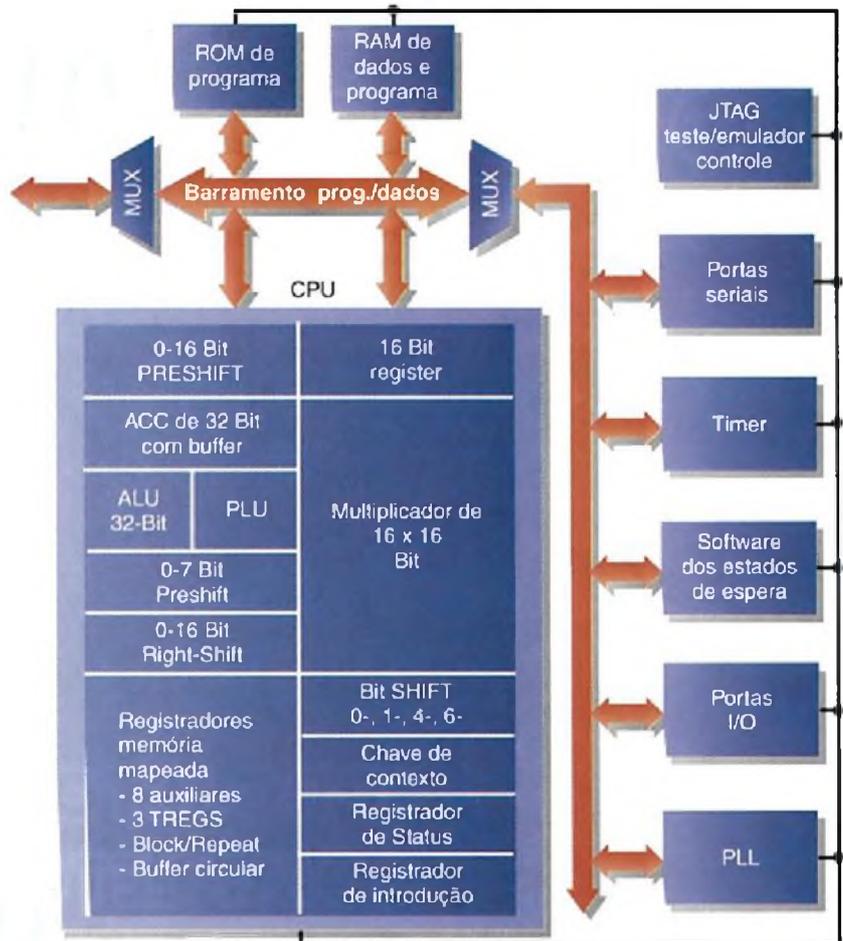
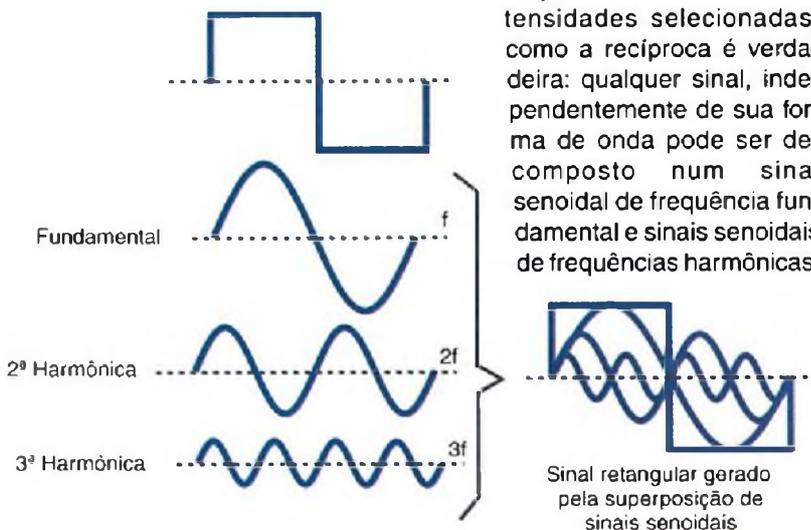


Fig. 11 - Arquitetura do TMS320C5X.

Transformada de Fourier - A idéia básica de Fourier é que qualquer tipo de sinal, independentemente de sua forma de onda é na realidade formado por um sinal senoidal de determinada frequência e uma quantidade (que pode ser infinita) de sinais senoidais de intensidades menores e de frequências múltiplas (harmônicas).

Isso significa que tanto um sinal de qualquer forma de onda pode ser sintetizado por um sinal senoidal de certa frequência e sinais senoidais de frequências harmônicas e intensidades selecionadas, como a recíproca é verdadeira: qualquer sinal, independentemente de sua forma de onda pode ser decomposto num sinal senoidal de frequência fundamental e sinais senoidais de frequências harmônicas.



A última geração que possui o chip TMS320Cx opera em 200 MHz e tem uma nova arquitetura denominada *Very Long Instruction Word* que opera com até 8 pacotes de instruções de 32 bits num ciclo. Este dispositivo é também capaz de realizar 1024 Transformadas de Fourier em apenas 70 ns.

Os tipos de ponto fixo têm uma arquitetura de 16 bits com uma ALU de 32 bits e um acumulador, sendo baseados na arquitetura de Harvard com barramentos separados de dados e programação.

Os tipos de ponto flutuante projetados para processamento paralelo possui uma arquitetura de 32 bits com registradores de precisão estendida de 40 bits baseados na arquitetura Von Neuman. Contêm diversos barramentos de modo a ser obtido melhor desempenho e além disso, incorporam multiplicadores e ALU de ponto-flutuante.

Mais informações sobre os DSPs da Texas no site da Internet: <http://www.ti.com>

TODA A TECNOLOGIA DO MUNDO PARA VOCÊ.

Pioneira na fabricação de CD's no Brasil, a MICROSERVICE também foi a 1ª a implantar o estúdio de pré-masterização, o processo de masterização de CD's e a fabricar o 1º CD ROM Nacional, dominando assim a produção de CD's de ponta a ponta.

E agora oferecemos a solução completa em CD ROM - desde o desenvolvimento de projetos até o produto final. Contando com os mais modernos equipamentos e sistemas de fabricação e com uma equipe altamente capacitada, a MICROSERVICE se preparou para um único objetivo: ATENDER O CLIENTE COM EXCELÊNCIA.

Parceria total com o cliente e CD's com qualidade mundial. Esta combinação você só encontra na MICROSERVICE.

⇒ Desenvolvimento de Aplicativos

Multimídia: design gráfico e software interativo.

⇒ Consultoria em Projetos.

⇒ Pré-Masterização.

⇒ Masterização.

PROJETOS COMPLETOS EM CD ROM.

⇒ Replicação até o produto final: Incluindo a impressão de material gráfico, embalagens e montagens.

⇒ Transferências de Mídias e Cópias para CD-R.



MICROSERVICE®

A Nítida Imagem da Alta Tecnologia

Tel.: (011) 858-1433

Fax: (011) 858-0794

LIÇÃO 4

FAMÍLIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS

Na lição anterior mostramos aos leitores que os circuitos integrados digitais são organizados em famílias de modo a manter uma compatibilidade de características que permita sua interligação direta sem a necessidade de qualquer componente adicional. Vimos na ocasião que as famílias contam com dezenas ou mesmo centenas de funções que atuam como blocos ou tijolos a partir dos quais podemos "construir" qualquer circuito eletrônico digital, por mais complexo que seja. Na verdade, os próprios blocos tendem a ser cada vez mais completos, com a disponibilidade de circuitos integrados que contenham milhares ou mesmo dezenas de milhares de funções já interligadas de modo a exercer uma tarefa que seja muito utilizada. É o caso dos circuitos integrados VLSI de apoio encontrados nos computadores, em que milhares de funções lógicas já estão interligadas para exercer dezenas ou centenas de funções comuns nestes equipamentos.

Na lição anterior estudamos a família TTL e suas subfamílias muito

comuns na maioria dos equipamentos eletrônicos, analisando as principais funções disponíveis e também suas características elétricas.

No entanto, existem outras famílias e uma muito utilizada é justamente a que vamos estudar nesta lição: a família CMOS. Se bem que as duas famílias CMOS e TTL tenham características diferentes, não são incompatíveis. Na verdade, conforme veremos, elas podem ser interligadas em determinadas condições que o leitor deve conhecer e que também serão abordadas nesta lição. Como estas duas famílias correspondem praticamente a tudo que pode ser feito em matéria de circuitos digitais, o seu conhecimento dará as bases necessárias ao trabalho com este tipo de componente.

OS CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS

CMOS significa *Complementary Metal-Oxide Semiconductor* e se refere a um tipo de tecnologia que utili-

za transistores de efeito de campo ou *Field Effect Transistor* (FET) em lugar dos transistores bipolares comuns (como nos circuitos TTL) na elaboração dos circuitos integrados digitais.

Existem vantagens e desvantagens no uso de transistores de efeito de campo, mas os fabricantes conseguem pouco a pouco eliminar as diferenças existentes entre as duas famílias com o desenvolvimento de tecnologias de fabricação, aumentando ainda a sua velocidade e reduzindo seu consumo. De uma forma geral, podemos dizer que existem aplicações em que é mais vantajoso usar um tipo e aplicações em que o outro tipo é melhor.

Os transistores de efeito de campo usados nos circuitos integrados CMOS ou MOSFETs têm a estrutura básica mostrada na figura 4.1 onde também aparece seu símbolo.

Conforme podemos ver, o eletrodo de controle é a comporta ou *gate* (g) onde se aplica o sinal que deve ser amplificado ou usado para chavear o circuito. O transistor é polarizado de modo a haver uma tensão entre a fonte ou *source* (s) e o dreno ou *drain* (d). Fazendo uma analogia com o transistor bipolar,

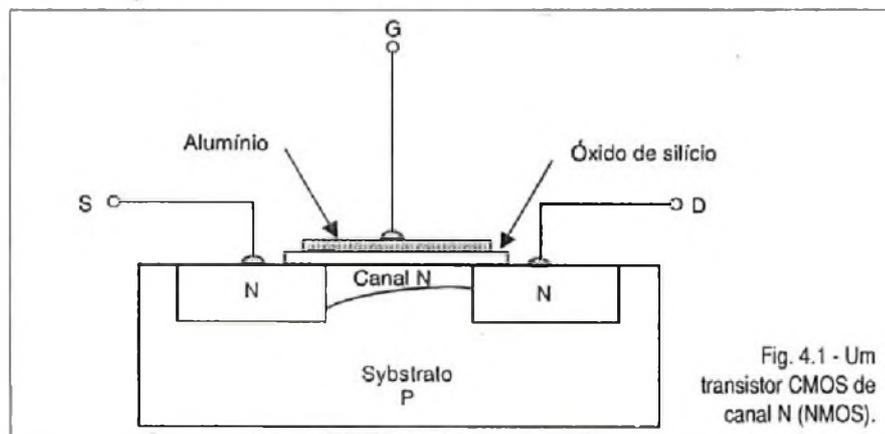


Fig. 4.1 - Um transistor CMOS de canal N (NMOS).

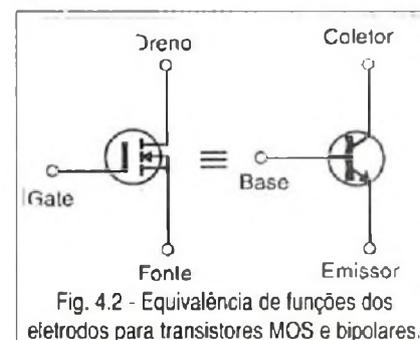


Fig. 4.2 - Equivalência de funções dos eletrodos para transistores MOS e bipolares.

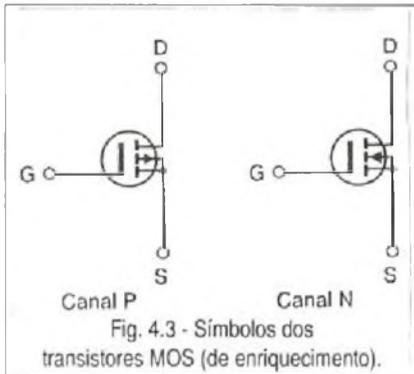


Fig. 4.3 - Símbolos dos transistores MOS (de enriquecimento).

podemos dizer que a comporta do MOSFET equivale à base do transistor bipolar, enquanto que o dreno equivale ao coletor e a fonte ao emissor, figura 4.2.

Observe que entre o eletrodo de comporta, que consiste numa placa de alumínio e a parte que forma o substrato ou canal por onde passa a corrente, não existe contato elétrico e nem junção, mas sim uma finíssima camada de óxido de alumínio ou óxido metálico, que dá nome ao dispositivo (*metal-oxide*).

A polaridade do material semiconductor usado no canal, que é a parte do transistor por onde circula a corrente controlada, determina seu tipo e também a polaridade da tensão que a controla.

Assim, encontramos na prática transistores de efeito de campo tipo MOS de canal N e transistores de efeito de campo tipo MOS de canal P.

Na verdade, os próprios transistores MOS podem ainda ser divididos em dois tipos: enriquecimento e empobrecimento que levam a dois tipos de representação. Para nosso curso é mais importante lembrar que exist-

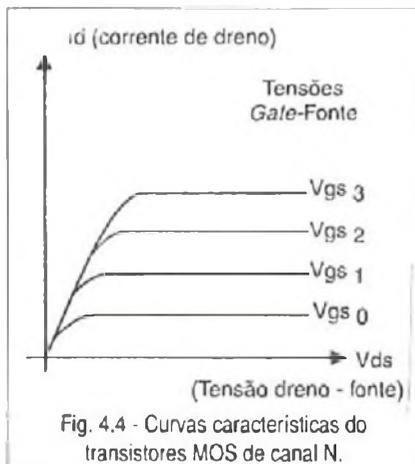


Fig. 4.4 - Curvas características do transistores MOS de canal N.

tem transistores MOS tipo P e tipo N. Na figura 4.3 temos os símbolos adotados para representar os dois tipos de transistores.

Podemos dizer, de maneira geral, que estes transistores são equivalentes aos tipos NPN e PNP bipolares.

A corrente que circula entre a fonte e o dreno pode ser controlada pela tensão aplicada à comporta. Isso significa que, diferentemente dos transistores bipolares em que a corrente de coletor depende da corrente de base, no transistor de efeito de campo, a corrente do dreno depende da tensão de comporta.

Assim, no tipo P uma tensão positiva de comporta aumenta sua condução, ou seja, faz com que ele sature e no tipo N, uma tensão negativa de comporta é que o leva à saturação.

Mais uma vez fazendo uma comparação com os tipos bipolares, podemos dizer então que enquanto os transistores bipolares são típicos amplificadores de corrente, os FETs ou transistores de efeito de campo MOS são típicos amplificadores de tensão.

Esta diferença leva a transistor de efeito de campo MOS a apresentar características muito interessantes para aplicações em Eletrônica Digital ou Analógica.

Uma delas está no fato de que a impedância de entrada do circuito é extremamente elevada, o que significa que precisamos praticamente só de tensão para controlar os dispositivos CMOS.

Assim, é preciso uma potência extremamente baixa para o sinal que vai excitar a entrada de um circuito integrado CMOS, já que praticamente nenhuma corrente circula por este elemento.

A outra está no fato de que, diferentemente dos transistores bipolares que só começam a conduzir quando uma tensão da ordem de 0,6 V vence a barreira de potencial de sua junção base-emissor, os FETs não têm esta descontinuidade de características, o que os torna muito mais lineares em qualquer aplicação que envolva amplificação de sinais.

Na figura 4.4 temos as curvas características de um MOSFET de canal N.

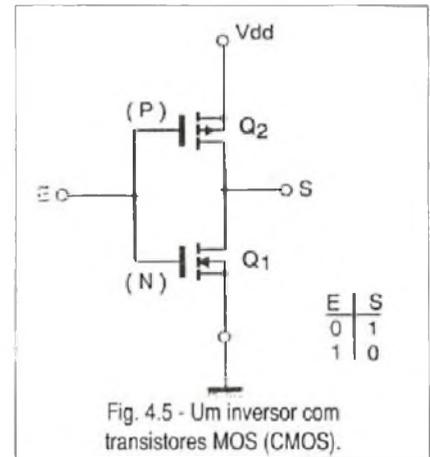


Fig. 4.5 - Um inversor com transistores MOS (CMOS).

APLICAÇÕES DIGITAIS

Da mesma forma que podemos elaborar funções lógicas básicas usando transistores bipolares comuns, também podemos fazer o mesmo com base nos transistores de efeito de campo MOS. A tecnologia CMOS (*Complementary MOS*) permite que os dispositivos tenham características excelentes para aplicações digitais.

CMOS significa que em cada função temos configurações em que transistores de canal N e de canal P são usados ao mesmo tempo, ou seja, usamos pares complementares, conforme diagrama do inversor lógico mostrado na figura 4.5. Conforme explicamos no item anterior, a polaridade da tensão que controla a corrente principal nos transistores de efeito de campo MOS depende justamente do tipo de material usado no canal, que pode ser do tipo P ou do tipo N.

Assim, se levarmos em conta que nos circuitos digitais temos dois níveis de sinal possíveis, podemos perceber que dependendo do nível deste sinal aplicado à comporta dos dois transistores ao mesmo tempo, quando um deles estiver polarizado no sentido de conduzir plenamente a corrente (saturado), o outro estará obrigatoriamente polarizado no sentido de cortar esta corrente (corte).

No circuito indicado, quando a entrada A estiver no nível baixo (0) o transistor Q_2 conduz, enquanto Q_1 permanece no corte. Isso significa que V_{dd} , que é a tensão de alimentação positiva, é colocada na saída, o que corresponde ao nível alto ou 1.

Por outro lado, quando na entrada aplicamos o nível alto, que corresponde ao V_{dd} (tensão de alimentação), é o transistor Q₁ que conduz e com isso o nível baixo ou 0 V que será colocado na saída.

Conforme sabemos, estas características correspondem justamente a função inversora.

CONSUMO E VELOCIDADE

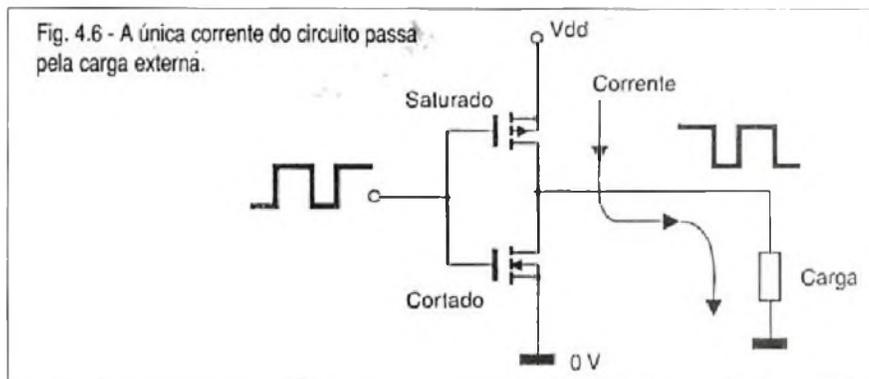
Analisando o circuito inversor tomado como base para nossas explicações, vemos que ele apresenta duas características importantes.

A primeira é que sempre um dos transistores estará cortado, qualquer que seja o sinal de entrada (alto ou baixo) logo, praticamente não circula corrente alguma entre o V_{dd} e o ponto de terra (0 V). A única corrente que irá circular será eventualmente a de um circuito externo excitado pela saída, figura 4.6.

Isso significa um consumo extremamente baixo para este par de transistores em condições normais, já que na entrada a impedância é elevadíssima e praticamente nenhuma corrente circula. Este consumo é da ordem de apenas 10 nW (nW = nanowatt = 0,000 000 001 watt).

É fácil perceber que se integramos 1 milhão de funções destas num circuito integrado, ele irá consumir apenas 1 mW! Na prática temos fatores que tornam maior este consumo, como por exemplo, eventuais fugas, a necessidade de um ou outro componente especial de excitação que exija maior corrente, etc.

Mas, ao lado das boas características, ele também tem seus problemas: um deles está no fato de que o eletrodo de controle (comporta) que



é uma placa de metal fixada no material semicondutor e isolada por meio de uma camada de óxido, funciona como a armadura ou placa de um capacitor, verifique a figura 4.7.

Isso significa que, ao aplicarmos um sinal de controle a uma função deste tipo, a tensão não sobe imediatamente até o valor desejado, mas precisa de um certo tempo necessário para carregar o "capacitor" representado pelo eletrodo de comporta. Se bem que o eletrodo tenha dimensões extremamente pequenas, se levarmos em conta as impedâncias envolvidas no processo de carga e também a própria disponibilidade de corrente dos circuitos excitadores, o tempo envolvido no processo não é desprezível e um certo atraso na propagação do sinal ocorre.

O atraso nada mais é do que a diferença de tempo entre o instante em que aplicamos o sinal na entrada e o instante em que obtemos um sinal na saída.

Nos circuitos integrados CMOS típicos como os usados nas aplicações digitais, para um inversor como o do exemplo, este atraso é da ordem de 3 nanossegundos (3 ns).

Isso pode parecer pouco nas aplicações comuns, mas se um sinal tiver de passar, por centenas de portas

antes de chegar a um certo ponto em que ele seja necessário, e a soma dos atrasos não for prevista poderá haver diversos problemas de funcionamento.

Veja, entretanto, que a carga de um capacitor num circuito de tempo, como o na figura 4.8 até um determinado nível de tensão depende também da tensão de alimentação.

Assim, com mais tensão, a carga é mais rápida e isso nos leva a uma característica muito importante dos circuitos CMOS digitais que deve ser levada em conta em qualquer aplicação: **com maior tensão de alimentação, os circuitos integrados CMOS são mais rápidos.**

Assim, enquanto que nos manuais de circuitos integrados TTL encontramos uma velocidade máxima única de operação para cada tipo (mesmo porque sua tensão de alimentação é fixa de 5 V), nos manuais CMOS encontramos as velocidades associadas às tensões de alimentação (já que os circuitos integrados CMOS podem ser alimentados por uma ampla faixa de tensões).

Um exemplo disso pode ser observado nas características de um circuito integrado CMOS formado por seis inversores (*hex inverter*) onde temos as seguintes frequências máximas de operação:

4049 - Seis inversores

Frequência máxima de operação:

- Com V_{dd} = 5 V - 1,66 MHz (tip)
- V_{dd} = 10 V - 4,00 MHz (tip)
- V_{dd} = 15 V - 5,00 MHz (tip)

Veja então que o circuito é muito mais rápido quando o alimentamos com uma tensão de 15 V do que quando o alimentamos com uma tensão

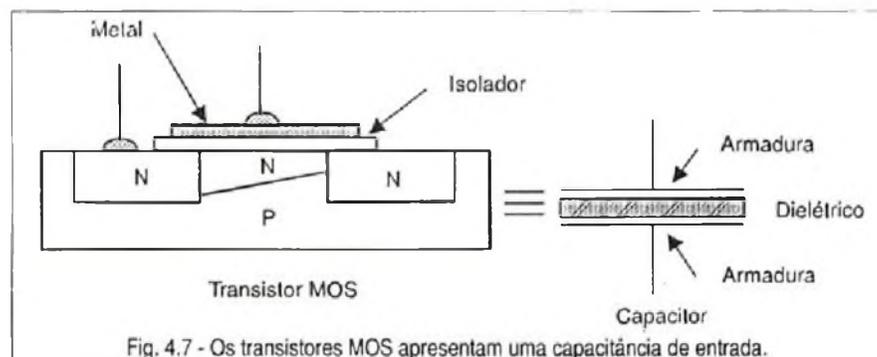
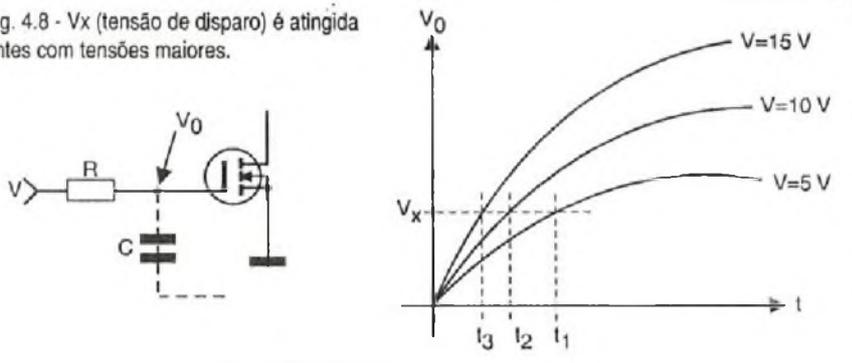


Fig. 4.7 - Os transistores MOS apresentam uma capacitância de entrada.

Fig. 4.8 - V_x (tensão de disparo) é atingida antes com tensões maiores.



de apenas 5 V. Este fato é muito importante, por exemplo, na elaboração de um oscilador com circuito integrado CMOS que opere no seu limite de velocidade.

SENSIBILIDADE AO MANUSEIO

O fato de que existe uma finíssima camada de óxido isolando a comporta do substrato e esta camada é extremamente sensível a descargas elétricas torna os dispositivos que usam transistores MOS muito delicados.

De fato, a própria carga elétrica acumulada em ferramentas ou em nosso corpo quando caminhamos num tapete num dia seco ou ainda atritamos objetos em nossa roupa pode ser suficiente para danificar de modo irreversível dispositivos CMOS. Para que o leitor tenha uma idéia, caminhando num carpete num dia seco, seu corpo pode acumular uma carga estática que atinge potenciais de até 10 000 V.

Se você tocar numa torneira, a descarga de seu corpo neste percurso de terra pode lhe causar um forte choque.

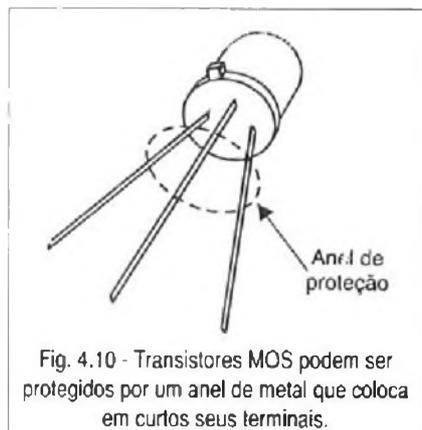


Fig. 4.10 - Transistores MOS podem ser protegidos por um anel de metal que coloca em curtos seus terminais.

Se, da mesma forma, você tocar num terminal de um dispositivo CMOS, a carga do seu corpo que escoar por este dispositivo pode facilmente destruir a finíssima camada de óxido que separa a comporta do substrato e o componente estará inutilizado.

Em outras palavras, os dispositivos que usam transistores CMOS são extremamente sensíveis a descargas estáticas, figura 4.9.

Assim, a primeira preocupação no uso e manuseio destes componentes é evitar de qualquer modo que apareçam tensões perigosas capazes de causar danos entre os terminais dos componentes.

Para os transistores MOS existe a possibilidade de dotá-los de um pequeno anel de metal que curto-circuita seus terminais, conforme figura 4.10, e que somente é retirado depois que o componente é soldado na placa de circuito impresso.

Existem diversas formas de fazer transporte de circuitos integrados sem o perigo de que cargas estáticas acumuladas em objetos possam lhes causar danos.

Uma delas consiste no uso de uma esponja condutora onde os terminais dos circuitos integrados são enfiados e assim mantidos em curto, figura 4.11.

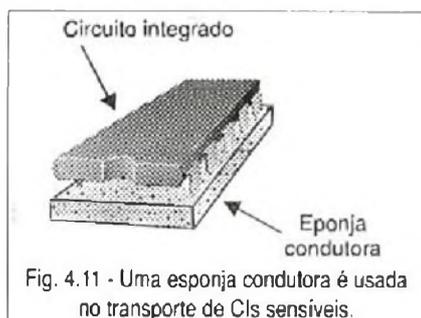


Fig. 4.11 - Uma esponja condutora é usada no transporte de CIs sensíveis.

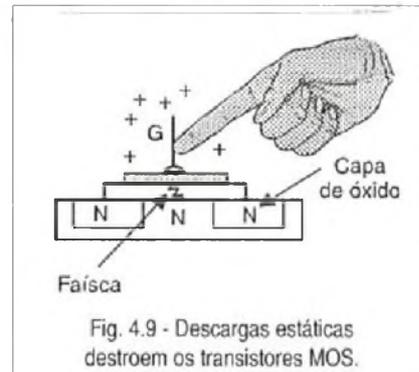


Fig. 4.9 - Descargas estáticas destroem os transistores MOS.

Os circuitos integrados CMOS devem ser mantidos nestas esponjas até o momento de serem usados, sob pena de que algum toque acidental com o dedo carregado de estática provoque danos.

Outra possibilidade consiste em transportar os circuitos integrados CMOS em embalagens de plástico anti-estático figura 4.12.

De qualquer forma, a regra geral é: **NUNCA toque com os dedos nos terminais de componentes CMOS sejam eles circuitos integrados ou transistores.**

Num laboratório onde são efetuados trabalhos com circuitos integrados CMOS é importante observar precauções especiais para que em nenhum ponto ocorram acúmulos de cargas estáticas. As bancadas de trabalhos com computadores devem ter partes metálicas aterradas e os próprios técnicos devem usar recursos que permitam descarregar cargas do seu corpo. Em empresas de trabalhos com circuitos CMOS é comum os técnicos usarem pulseiras metálicas, sendo estas pulseiras ligadas a um fio terra.

Para o técnico comum é apenas necessário lembrar-se de que não deve tocar nos terminais dos componentes e com isso já haverá uma boa garantia da integridade dos circuitos.

Um outro ponto importante é nunca deixar nenhuma entrada de um circuito integrado CMOS desligada.

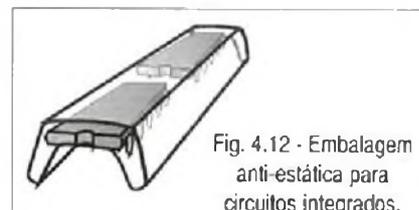


Fig. 4.12 - Embalagem anti-estática para circuitos integrados.

A sensibilidade destas entradas é suficientemente alta para que tensões induzidas no próprio circuito sejam captadas, levando os dois transistores a um estado intermediário entre o corte e a saturação ou ainda fazendo com que entrem em oscilação na frequência do sinal captado. Isso, além de elevar o consumo do circuito integrado, pode causar instabilidades que afetem o funcionamento geral do circuito.

Uma regra prática consiste em levar as entradas das funções não usadas num integrado a níveis definidos de tensão, ou seja, ligar ao Vdd ou ainda ao ponto de 0 V.

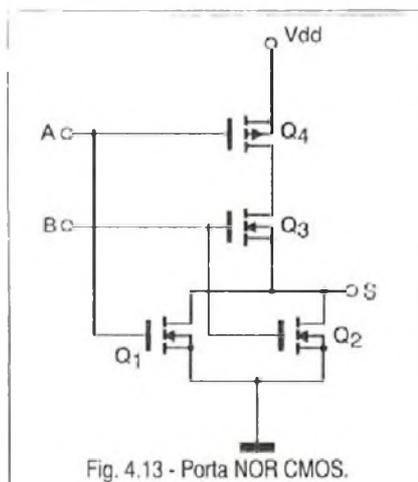
AS CONFIGURAÇÕES CMOS

Na figura 4.13 temos a configuração usada para uma porta NOR de 2 entradas CMOS em que temos quatro transistores.

Observe a simplicidade dos circuitos CMOS quando comparados a funções equivalentes TTL. Com os circuitos CMOS precisamos apenas de transistores para obter a função desejada, enquanto que na equivalente TTL precisamos de transistores e muitos resistores e em alguns casos até de diodos.

Na figura 4.14 temos a configuração usada para uma porta NAND de duas entradas CMOS onde também usamos apenas 4 transistores.

Neste circuito, quando as entradas ou uma delas estiver no nível baixo (0) um ou os dois transistores de canal P estarão em condução e a saída ficará no nível alto.



Quando as duas entradas estiverem no nível 1, entretanto, os dois transistores de canal N irão conduzir ao mesmo tempo, levando a saída para o nível baixo.

Para as outras funções lógicas temos configurações do mesmo tipo, mudando apenas a disposição e a quantidade de transistores usados. Tomando estas duas funções como exemplo, achamos que o leitor terá uma idéia de como elas são feitas e como funcionam.

ESPECIFICAÇÕES

A principal família de circuitos integrados CMOS é a 4000, onde todos os componentes são designados por números como 4001, 4011, 4017, 4096, etc.

Os circuitos integrados CMOS comuns funcionam com tensões de alimentação de 3 a 15 V. Lembramos que existem séries CMOS mais antigas com o sufixo A em que a tensão de alimentação fica na faixa de 3 a 12 V.

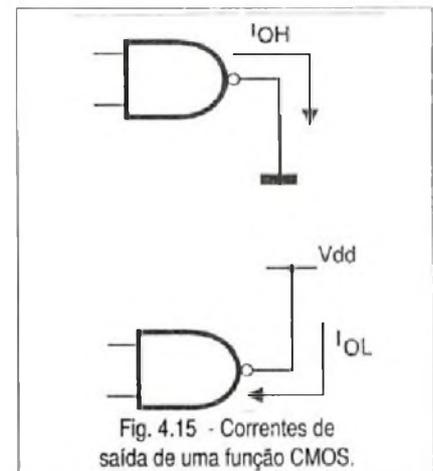
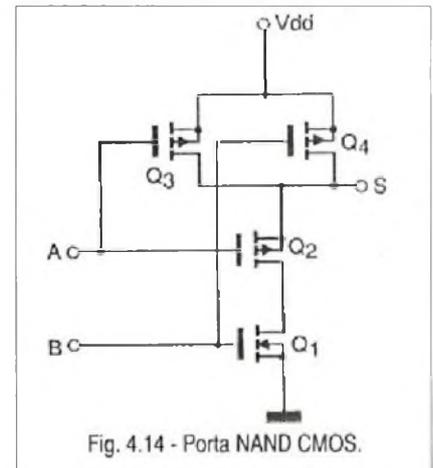
De qualquer forma, em caso de dúvida sobre qualquer característica de um circuito integrado CMOS que tenha algum sufixo que possa indicar variações nas especificações normais, é sempre bom consultar seu manual.

Da mesma forma que no caso dos circuitos integrados TTL, é preciso saber interpretar algumas das principais especificações que são:

a) Tensão de saída - no nível lógico baixo (0) a tensão de saída se aproxima de 0 V sendo no máximo de 0,01 V para os tipos comuns com alimentação na faixa de 5 a 10 V. No nível lógico alto, a tensão de saída é praticamente a tensão de alimentação Vdd ou no máximo 0,01 V menor.

b) Corrente de saída - diferente dos circuitos integrados TTL em que temos uma capacidade maior de drenar corrente na saída do que de fornecer, para os circuitos integrados CMOS a capacidade de drenar e de fornecer corrente de saída é praticamente a mesma.

Assim, para uma alimentação de 5 V as saídas podem fornecer (quando no nível alto) ou drenar (quando



no nível baixo) uma corrente de até 1 mA e essa corrente sobe para 2,5 mA quando a alimentação é de 10 V.

Estas correntes, conforme a figura 4.15 são designadas por I_{OL} e I_{OH} nas folhas de especificações dos circuitos integrados CMOS.

c) Corrente de fuga na entrada - se bem que a comporta esteja isolada do circuito dreno-fonte, com uma resistência que teoricamente seria infinita, na prática pode ocorrer uma pequena fuga.

Esta, da ordem de 10 pA (1 picoampère = 0,000 000 001 ampère) para uma alimentação de 10 V deve ser considerada quando precisamos calcular a corrente de entrada de um circuito CMOS numa aplicação mais crítica.

d) Potência - os circuitos integrados CMOS consomem muito menos energia que os circuitos integrados TTL. Para os tipos comuns a corrente de alimentação I_{DD} é normalmente da ordem de 1 nA tipicamente com um

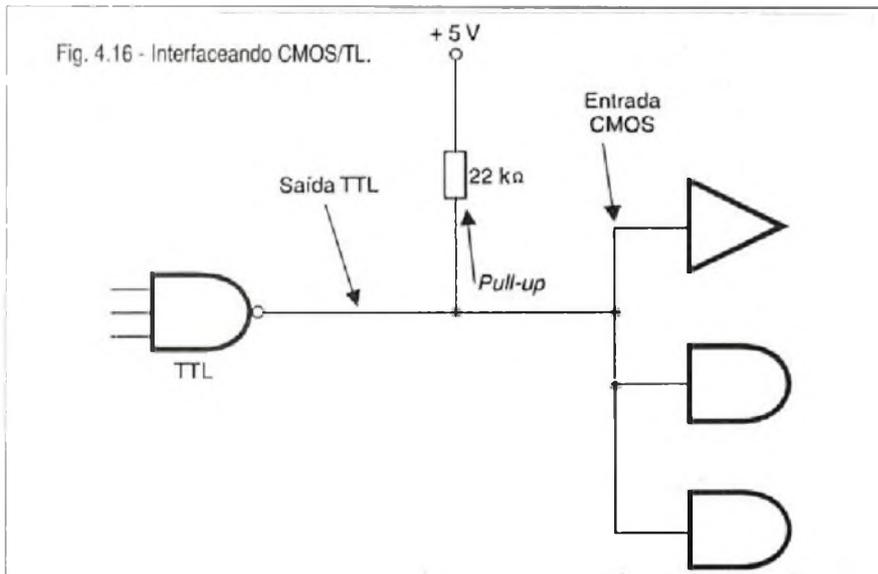


Fig. 4.16 - Interfaceando CMOS/TL.

máximo de 0,05 μ A para alimentação de 5 V, o que corresponde a uma dissipação de 5 nW em média para alimentação de 5 V e 10 nW para alimentação de 10 V.

e) **Velocidade** - os tipos comuns CMOS são muito mais lentos que os TTL, mas famílias especiais estão aparecendo com velocidades cada vez maiores e em muitos casos estas se aproximam dos mais rápidos TTLs.

As frequências máximas, conforme já explicamos, dependem das tensões de alimentação e das funções, já que maior número de componentes para atravessar significa um atraso maior do sinal. Assim, nos manuais encontramos a especificação de velocidade dada tanto em termos de frequência quanto em termos de atraso do sinal. Para o caso do atraso do sinal, observamos que ele pode estar especificado para uma transição do nível alto para o nível baixo ou vice-versa e em alguns circuitos ou tensões de alimentação podem ocorrer diferenças.

INTERFACEANDO

Conforme explicamos, mesmo tendo uma faixa de tensões ampla e características diferentes dos circuitos integrados TTL, existe a possibilidade de interfacear circuitos dos dois tipos. Há duas possibilidades de interfaceamento entre circuitos digitais TTL e circuitos digitais CMOS.

a) A saída TTL deve excitar a entrada CMOS.

Se os dois circuitos operarem com uma tensão de alimentação de 5 V não há problema e a interligação pode ser direta.

Como as entradas CMOS têm uma impedância muito alta (não exigindo praticamente corrente alguma) da saída TTL, não existe perigo do circuito CMOS "carregar" a saída TTL. No entanto, existe um problema a ser considerado: as entradas CMOS só reconhecem como nível 1 uma tensão de pelo menos 3,5 V, enquanto que no nível alto, a tensão mínima que o TTL pode fornecer nestas condições é de 3,3 V.

Isso significa que é preciso assegurar que a entrada CMOS reconheça o nível alto TTL, o que é conseguido com a adição de um resistor externo de *pull-up*, observe a figura 4.16.

Este resistor de 22 k Ω é ligado ao positivo da alimentação de 5 V.

Se o circuito CMOS a ser excitado por um TTL for alimentado com tensão maior que 5 V, por exemplo 12 V, deve ser usado um circuito

intermediário de casamento de características.

Este circuito intermediário deve manter o sinal, ou seja, deve ser simplesmente um *buffer* não inversor, como por exemplo, o de coletor aberto 7406 ou 7407 com um resistor de *pull-up* externo, conforme a figura 4.17. O valor deste resistor dependerá da tensão de alimentação.

b) CMOS excitando uma entrada TTL

Neste caso, devemos considerar que uma saída CMOS no nível baixo pode drenar uma corrente de aproximadamente 0,5 mA e no estado alto, a mesma intensidade.

No entanto, uma entrada TTL fornece uma corrente de 1,6 mA no nível baixo, o que não pode ser absorvido pela saída CMOS. Isso significa que entre as duas devemos intercalar um *buffer* CMOS, como por exemplo, os 4049 e 4050 que permitem a excitação de até duas entradas TTL a partir de uma saída CMOS.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Os circuitos integrados TTL precisam de uma tensão contínua na faixa de 4,5 a 5,5 V para poderem funcionar e são bastante sensíveis a alterações que saiam desta faixa.

Já os circuitos CMOS são muito menos sensíveis e podem operar numa faixa mais larga de tensões, conforme vimos, o que facilita bastante o projeto das fontes e até permite a alimentação direta a partir de pilhas ou baterias.

Veja que o fato dos circuitos integrados CMOS funcionarem perfeitamente com tensões como 3, 6, 9 e 12 V, que são facilmente obtidas de pilhas e bateria, os torna ideais para aplicações em que este tipo de fonte é usada.

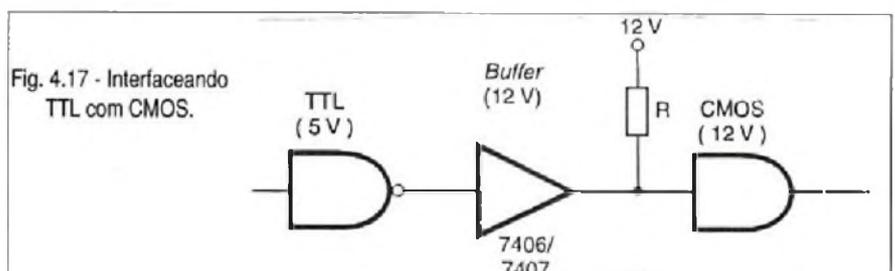


Fig. 4.17 - Interfaceando TTL com CMOS.

QUESTIONÁRIO

1. O elemento de controle do sinal de um transistor de efeito de campo é denominado:

- a) base
- b) dreno
- c) comporta
- d) canal

2. Qual o tipo de material que separa o elemento de controle de um MOSFET do canal?

- a) Uma junção PN
- b) Um substrato condutor
- c) Uma camada de material isolante
- d) Um terminal de cobre

3. Num inversor CMOS encontramos na etapa de saída:

- a) dois FETs de canal N
- b) dois FETs de canal P
- c) Um par de transistores bipolares
- d) Um FET de canal N e outro de canal P

4. A faixa de tensões de alimentação dos circuitos integrados CMOS tem valores entre:

- a) 4,5 e 5,5 V
- b) 3 e 15 V
- c) 0 e 6 V
- d) 5 e 18 V

5. O perigo maior do manuseio dos circuitos integrados CMOS se deve a:

- a) descargas estáticas
- b) aquecimento da pastilha semicondutora
- c) perigo de quebra dos terminais
- d) contaminação radioativa

6. O que devemos fazer com as entradas não usadas de um circuito integrados CMOS.

- a) cortá-las
- b) aterrâ-las
- c) ligá-las a um nível lógico apropriado
- d) ligar a um resistor de 100 k Ω

Respostas da Lição nº 2:

1-b 2-b 3-a 4-a 5-a 6-d 7-c

Respostas da Lição nº3:

1-a 2-c 3-d 4-b 5-d 6-c 7-d

Respostas desta edição:

1-c 2-c 3-d 4-b 5-a 6-c

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS

Newton C. Braga

O que o técnico de computadores, o usuário avançado e o futuro técnico precisam saber sobre configuração, defeitos e utilização racional.

Interpretação das mensagens de erro com as possíveis causas e procedimentos para sanar problemas de hardware e software.

As ameaças ao PC: como evitar problemas devidos a má instalação, energia elétrica imprópria e até mesmo fenômenos atmosféricos como descargas elétricas e tempestades. Como deve funcionar um computador

bom: racionalize o uso e configure de modo a obter o melhor desempenho.

Como instalar periféricos e placas de expansões. Como instalar uma nova fonte, uma placa de expansão ou ligar uma nova impressora.

Defeitos explicados por sintomas e causas - quase tudo que o usuário ou técnico precisa saber quando o computador não funciona ou funciona de modo incorreto.

Dicas para compra de peças e partes de computadores que tenham problemas.



CUPOM DE COMPRA NA ÚLTIMA PÁGINA OU PELO TEL.: (011) 6942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES



A Eletrônica é minha paixão desde criança, quando colecionava revistas especializadas na área. Aos 17 anos de idade fundei em sociedade com meu cunhado uma empresa voltada ao desenvolvimento de software e hardware de microprocessadores. Posteriormente, deixei o interesse profissional pela Eletrônica, mas transformei-a em um hobby que mantenho até os dias atuais.

Há cerca de um ano iniciei a edição de Audi Magazine, que tem sido uma fonte de prazer a cada número. Motivado pela iniciativa no campo editorial, resolvi unir o útil ao agradável e a partir de agora passo a escrever a seção "Up to date", em que pretendo, por meio de notas de leitura rápida, informar os leitores sobre as novidades internacionais do setor. Especial atenção darei aos assuntos relacionados a novas tecnologias e ao lançamento de componentes.

Obrigado e boa leitura.

Leonardo Senna

TECNOLOGIA SENSOR DE IMPRESSÕES DIGITAIS ABRE AS PORTAS DO FUTURO

Um sensor de impressões digitais combinado com um software de reconhecimento foi mostrado recentemente nos Estados Unidos pela subsidiária da Lucent Technologies, a Veridion Inc. O chip de reconhecimento mede pouco mais de um centímetro diagonalmente e consiste de uma grade de 300 por 300 sensores capacitivos. Sua superfície é extremamente dura, o que torna-o resistente e durável. Ligado a um Pentium 90 MHz, precisa de um segundo para realizar o processamento.

Até o final do ano, o chip de reconhecimento deverá incorporar um processador de computador para realizar toda a operação sozinho. As aplicações são as mais diversas: controle de acesso, cofres, laptops, maçanetas de carros, entre outros. As chaves convencionais, cartões magnéticos e teclados estão com seus dias contados.

PRODUTO LIBRETTO 50: O MENOR PENTIUM DO MUNDO

A Toshiba é disparado a maior fabricante do mundo de *notebooks*. Entre dez máquinas vendidas, quatro são Toshiba. Tãmanha liderança não é por acaso. Recentemente a empresa lançou no mercado americano aquele que, posto ao lado de um *notebook* convencional, o faz parecer um dinossauro.

O Libretto é um computador Pentium 75 com 16 Mbytes de RAM (ampliáveis para 32 Mbytes), *Hard disk* de 772 Mbytes, PCMCIA tipo II, tela de matriz ativa - tudo isso em apenas, pasmem, 22 cm x 11 cm x 4 cm.

Alguns detalhes o tornam curioso e especial: a sua caixa é de magnésio, para melhor dissipação do calor; seu *mouse* posiciona o cursor por meio de um botão localizado ao lado do teclado, enquanto as teclas de seleção se encontram atrás da tela. Mais recursos: um sofisticado sistema de gerenciamento da bateria e a possi-

bilidade de ligar e desligar o computador sem novo Boot, o que poupa tempo e paciência. Para meados de 98, uma versão com 100 MHz de clock e 2 ou 3 Gbytes de *hard disk* será lançada. O melhor de tudo é que o pequeno notável já pode ser encontrado aqui mesmo no Brasil, em importadores especializados.

COMPONENTES DS1876 - POTÊNCIA DIGITAL

Os potenciômetros e *trimpots* convencionais controlados manualmente podem ser substituídos em novos projetos pela sua versão digital. A Dallas Semiconductor da Texas dispõe de um linha completa, incluindo até mesmo modelos que incorporam amplificadores operacionais no mesmo invólucro.

O DS1867 é um potenciômetro digital duplo, com 256 posições de cursor cada um e memória não-volátil. Os dois potenciômetros podem ser conectados em série, duplicando a resistência total do componente.

Três linhas de comunicação serial (RST, DQ E CLK) permitem a programação do DS1867. O dado de programação consiste de uma palavra de 17 bits que determina a posição do cursor dos dois potenciômetros. Mesmo na falta de energia, os dados são mantidos graças ao emprego de memória do tipo EEPROM, com vida útil de 50 000 escritas.

Vários DS1867 podem ser dispostos em cascata, utilizando o mesmo canal de comunicação (três fios). São três também as versões de resistência com que o DS1867 pode ser adquirido: 10 kΩ, 50 kΩ, 100 kΩ. Para a sua alimentação podem ser utilizados 5 V ou + - 5 V.

Para aqueles que desejam uma versão digital de potenciômetro, mas não querem depender de microprocessadores, há opções mais apropriadas, como o DS1669, veja figura 1. Com ele é possível variar o valor de resistência por meio de dois *pushbuttons* conectados nas entradas do integrado. O DS1669 possui memória não-volátil e pode ser encontrado em três versões: 10 kΩ, 50 kΩ e

100 kΩ. Não importa a versão, os potenciômetros digitais são mais charmosos, duráveis e confiáveis que seus equivalentes mecânicos.

NATIONAL LANÇA AMPLIFICADOR ESTÉREO COM CONTROLE DIGITAL

O novo integrado da National para áudio reúne na mesma pastilha um amplificador estéreo com controle de volume, agudos e graves com capacidade de produzir 250 mW em 8 Ω. O integrado incorpora também um amplificador para microfone com ajustes de sensibilidade e volume. O controle de todas as funções do LM4832 é realizado por meio de uma interface I²C, ou seja, com apenas dois fios (*clock* e *data*) um microcontrolador pode determinar o volume de amplificação independente para cada canal, agudos e graves, seleção e ganho do microfone, *shutdown mode*, etc.

A grande vantagem do I²C é a possibilidade de comunicação com diversos componentes, compartilhando do mesmo *data/clock*. O LM4832 (Figura 2) é particularmente indicado para aplicações em que seja necessária economia de espaço e energia. ■

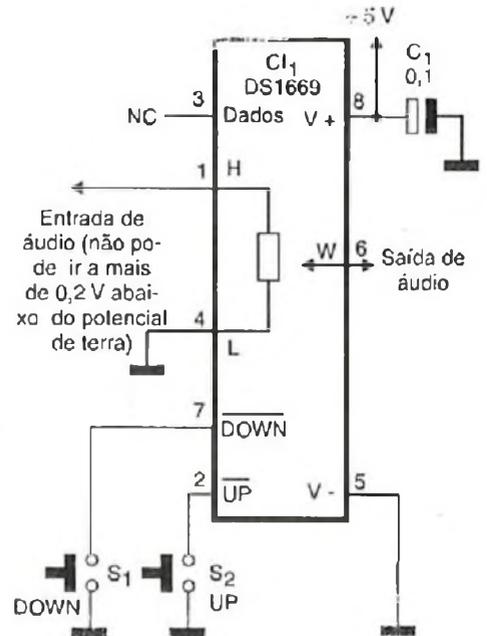


Fig. 1 - O DS1669 funciona como um potenciômetro controlado por *pushbutton*. O dispositivo é apresentado em versões de 10 kΩ.

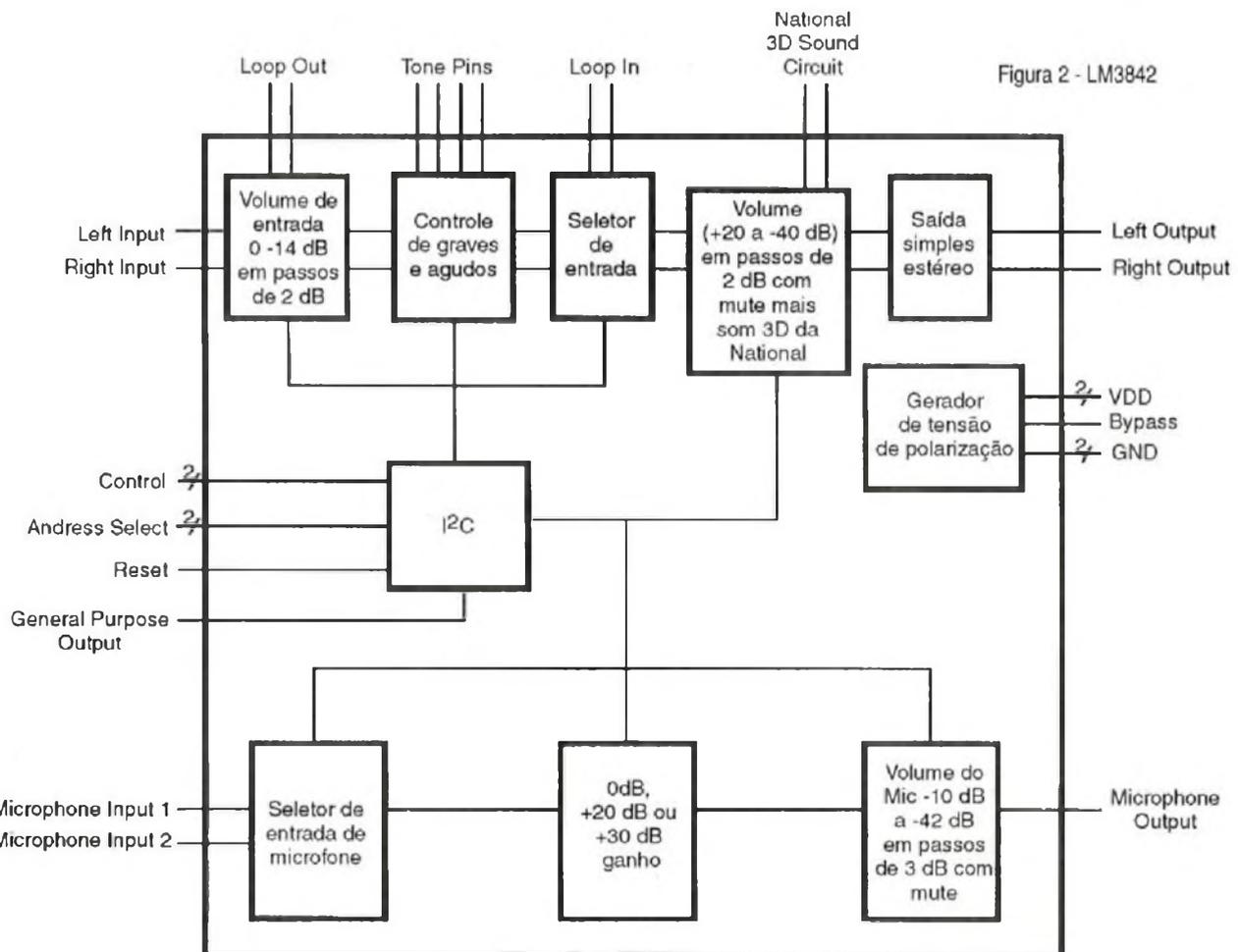
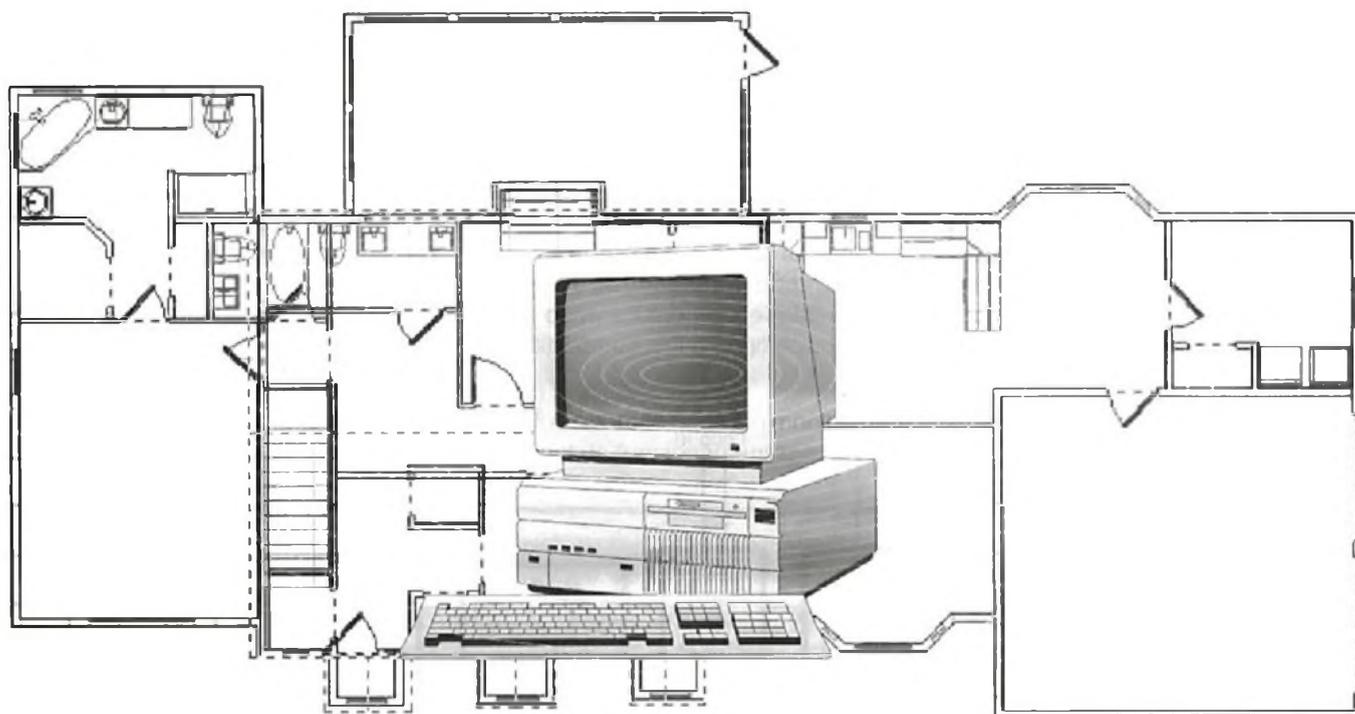


Figura 2 - LM3842

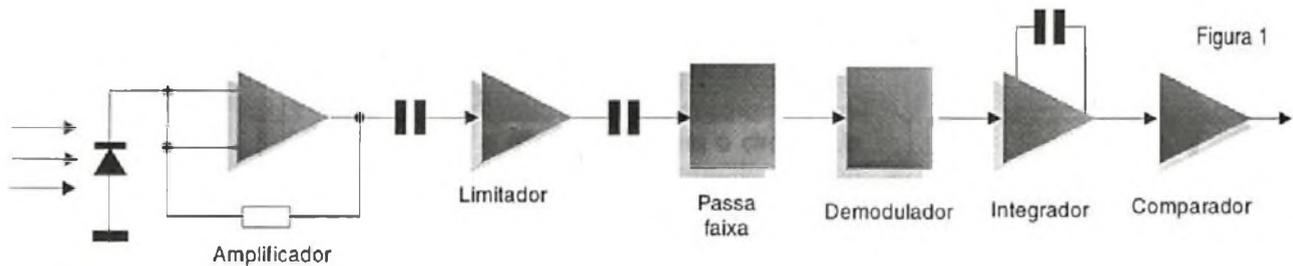
TELECOMANDO INFRAVERMELHO DE 15 CANAIS ATRAVÉS DE PC



Diversos telecomandos por infravermelho já foram publicados nesta e em outras revistas especializadas. O próprio autor já publicou muitos deles em revistas francesas com as mais diferentes características. O projeto proposto neste artigo utiliza raios infravermelhos e tem um alcance de vários metros.

Patrice Oguic ()*

() Patrice Oguic é um escritor técnico francês que colabora com as principais revistas da França e tem diversos livros de Eletrônica publicados. A partir de agora também estará colaborando com a Revista Saber Eletrônica.*



É evidente que sempre que raios infravermelhos são utilizados para enviar informações aos receptores, eles devem estar na linha de visão do transmissor. Este fato não consiste num problema, pois na maior parte das aplicações o sistema comandado é fixo.

Por outro lado, se a nossa montagem for utilizada para comandar um objeto móvel, bastará colocar os diodos emissores em arco de modo a cobrir um ângulo de 180 graus, o que não deve consistir em problema insuperável.

Se a emissão de dados com a ajuda de diodos emissores infravermelhos não apresenta dificuldades, deve-se considerar a recepção. O amplificador deve possuir uma sensibilidade suficiente, mas sem reagir a luz ambiente, sobretudo quando forem usadas lâmpadas incandescentes que emitam uma boa quantidade de radiação infravermelha.

Muitos fabricantes possuem módulos de recepção que facilitam bastante o projeto dos circuitos. Estes módulos integram todas as etapas necessárias ao tratamento das informações recebidas e fornecem na saída um sinal compatível com os circuitos integrados TTL. Além disso, o preço de tais módulos é bastante atrativo.

A figura 1 mostra um diagrama de blocos de um módulo receptor.

O sinal emitido deve ser modulado por uma frequência de 40 kHz para que possa ser tratado pelo circuito receptor.

Assim, os sinais parasitas não aparecem no circuito.

Os sinais recebidos são amplificados passando depois por um circuito limitador e um filtro passa-faixas, sendo então demodulados e integrados para serem levados a um comparador que se encarrega de dar a forma adequada ao sinal de saída.

FUNCIONAMENTO DO EMISSOR

O diagrama completo do emissor é mostrado na figura 2.

O circuito será comandado pela interface da impressora do computador, sendo utilizadas apenas seis linhas: D₀, D₁, D₂, D₃, STROBE e a linha de terra.

Um circuito integrado do tipo ULN3803A IC₁ amplifica a corrente de saída das linhas de interface. Este circuito contém oito transistores Darlington que podem fornecer uma corrente de até 500 mA. De modo a obter 16 canais foi necessário codificar o sinal para que os receptores individualmente não reagissem senão a um único código.

Para esta finalidade utilizamos um circuito codificador UM3750A. Quatro relés comandados pelo IC₁ (Linhas D₀ a D₃) são empregados para a codificação. Para esta finalidade os comuns desses relés foram ligados à

LISTA DE MATERIAL

Transmissor:

Semicondutores:

IC₁ - ULN2803A, circuito integrado

IC₂ - 74LS08, circuito integrado

IC₃ - NE555, circuito integrado

IC₄ - 7805, circuito integrado

IC₅ - 7812, circuito integrado

IC₆ - UM3750A, circuito integrado

T₁ - 2N2222, BC237 ou BC547C, transistor NPN

T₂ - TIP111, transistor de potência

D₁, D₂ - 1N4001, diodos de silício

LED₁, LED₂, LED₉ a LED₁₃ - LEDs vermelhos comuns

LED₃ a LED₈ - LEDs infravermelhos LD271 ou equivalentes

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 100 kΩ R₂ a R₆, R₁₂ - 1 kΩ

R₇ - 1,2 kΩ R₈, R₉ - 2,2 kΩ

R₁₀, R₁₅ - 470Ω

R₁₁ - 39 Ω, 1 W (ver texto)

R₁₃ - 10 kΩ R₁₄ - 4,7 kΩ

Capacitores:

C₁ - 1 nF - cerâmico ou poliéster

C₂, C₄, C₆, C₈ - 100 nF - cerâmico ou poliéster

C₃ - 2,2 nF - cerâmico ou poliéster

C₅ - 1 500 μF/ 25 V - eletrolítico

C₇, C₉ - 10 μF/16 V - eletrolítico

Diversos:

Transformador 15 + 15 V x 500 mA

1 porta fusível

1 fusível rápido de 100 mA

2 suportes de 18 pinos para circuito integrado

1 suporte de 14 pinos para circuito integrado

1 suporte de 8 pinos para circuito integrado

5 relés de 12 V com 1 contato reversível

1 conector SUBD de 25 pinos fêmea

2 terminais com parafusos

Receptor

Semicondutores:

IC₁ - 7805, circuito integrado

IC₂ - 74LS500, circuito integrado

IC₃ - UM3750A, circuito integrado

T₁ - BC557C, transistor PNP de uso geral

D₁ - 1N4001, diodo de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 100 kΩ R₂ - 2,2 kΩ

Capacitores:

C₁, C₂, C₄, C₈ - 10 nF - cerâmicos ou poliéster

C₃, C₅ - 10 μF/ 16 V - eletrolíticos

C₆ - 100 μF/ 16 V - eletrolítico

C₇ - 1 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:

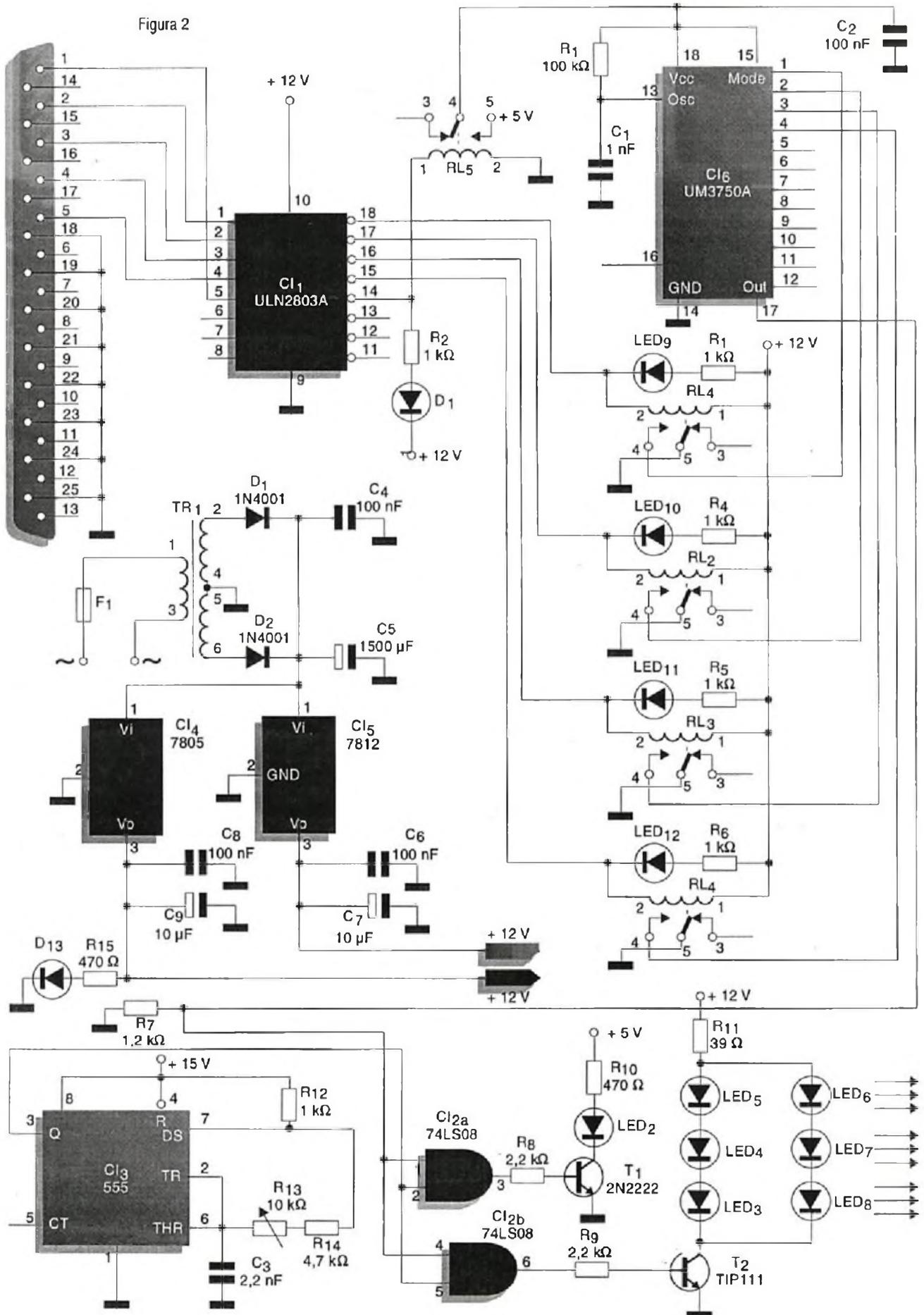
1 módulo SONY SBX1620-52 (ver texto)

1 suporte de 18 pinos para circuito integrado

1 suporte de 14 pinos para circuito integrado

1 relé de 5 V sensível

Figura 2



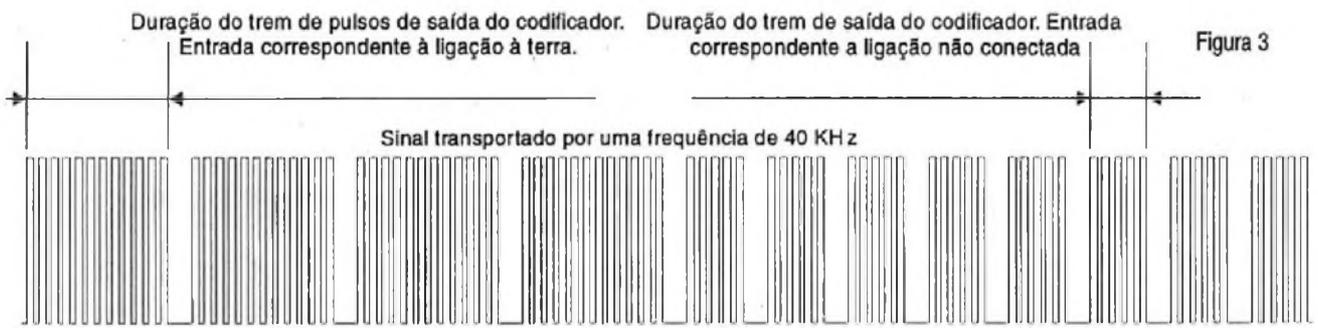


Figura 3

massa e os contatos colocados nas quatro primeiras entradas de um UM3750A (pinos 1 a 4).

Desta forma é possível dispor de 16 códigos diferentes.

O quinto relé, comandado pela linha *STROBE*, coloca sob tensão o circuito IC₆. Desta forma é disponibilizado em sua saída (pino 17) o sinal codificado. Este sinal é levado a uma das entradas de duas portas AND.

Já vimos que o sinal deve ser modulado numa frequência de 40 kHz para ser reconhecido pelo receptor. Um 555 CI₁ é encarregado de gerar esta frequência. O resistor ajustável R₁₃ permite ajustar o circuito para operar nesta frequência de modo preciso. O sinal retangular produzido é levado às entradas restantes das portas AND onde se obtém na saída o sinal modulado mostrado na figura 3.

Cada um dos setores do sinal codificado é formado por pulsos de 40 kHz. A resistência R₇ permite a manutenção de um nível baixo das saídas de IC₂ quando o codificador fica sem saída. Um LED e sua resistência de limitação são ligados em paralelo com a bobina de cada relé para indicar quando eles são energizados. O sinal modulado alimenta por um lado um transistor Darlington que têm como carga de coletor os diodos emissores e por outro lado, um segundo transistor que alimenta um LED indicador da emissão. Este LED vai acender no ritmo dos comandos do código enviado.

A resistência R₁₁ de 39 Ω tem por função limitar a corrente através dos diodos infravermelhos. É possível diminuir seu valor e com isso aumentar sua potência. Não será conveniente

reduzir para menos de 15 Ω o seu valor. É possível também colocar diodos suplementares para um ângulo de emissão diferente. Basta apenas acrescentar os diodos colocando 3 deles em série e ligando o conjunto em paralelo com os já existentes, sendo necessário diminuir o valor de R₁₁.

A alimentação da montagem é confiada a um transformador com dois enrolamentos que fornecem uma tensão de 15 V sob 500 mA. Dois reguladores de tensão com circuitos integrados são utilizados: um fornece uma tensão de +5 V necessária aos circuitos integrados, e o outro fornece +12 V para os relés e diodos emissores.

Um fusível rápido protege o primário do transformador. Um LED (DEL₁₃) indica que o circuito está sendo alimentado.

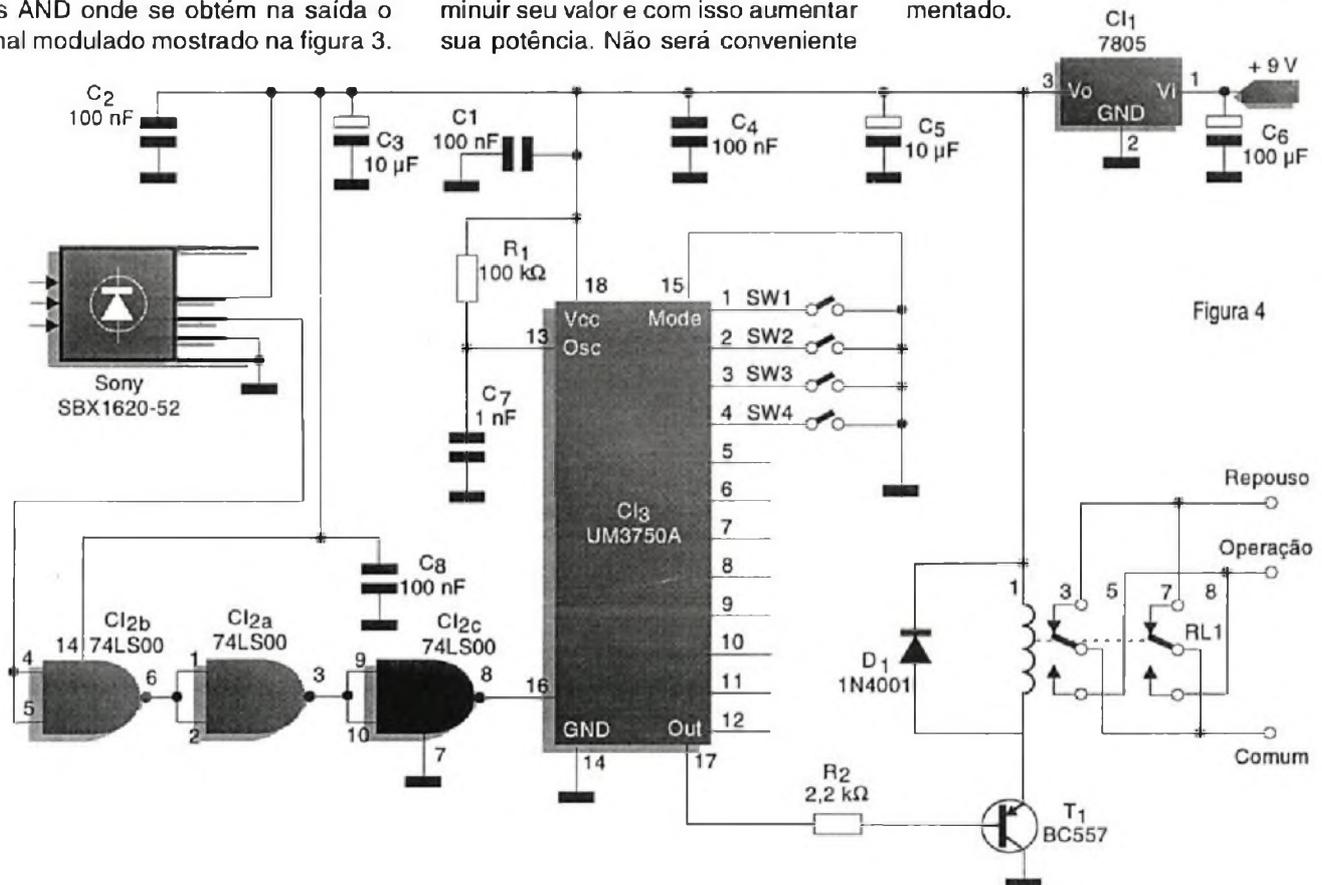
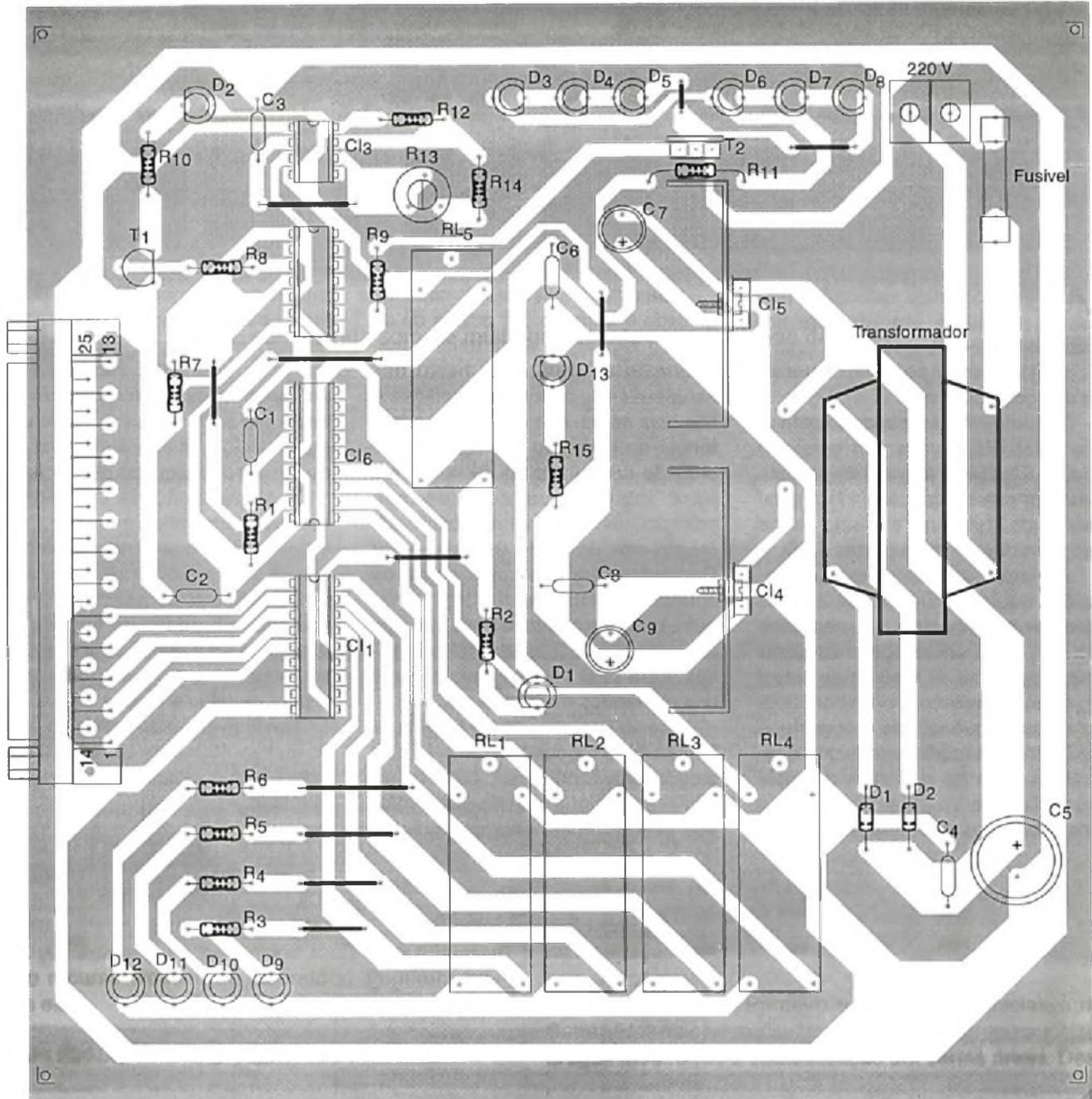


Figura 4

Figura 5



FUNCIONAMENTO DO RECEPTOR

O diagrama do receptor é mostrado na figura 4.

O módulo receptor é do tipo Sony SBx1620-52 (equivalentes usados em qualquer aparelho de controle remoto podem ser experimentados). Os sinais modulados que ele recebe são obtidos na saída demodulados, mas invertidos. Para os trazer a polaridade normal três portas NAND Cl_2 são usadas como inversores.

A seguir, o sinal é aplicado à entrada de um UM3750A configurado

como decodificador. Esta configuração é conseguida pela conexão do pino MODE à massa, pois com a conexão ao positivo (+) ele se configura como codificador.

A rede formada por R_1 (100 k Ω) e C_1 (1 nF) deve possuir os mesmos valores do codificador, uma vez que ela fixa a frequência de emissão do sinal codificado. Os valores escolhidos se devem à frequência de 40 kHz utilizada no projeto.

Assim que os quatro códigos sucessivos são reconhecidos como correspondentes ao código programado nas entradas de 1 a 4, a saída OUT

(pino 17) passa por um momento ao nível baixo. Se o sinal continuar a ser enviado esta saída se manterá por um tempo maior no nível baixo.

É esta propriedade que foi utilizada no projeto, já que a saída OUT não comanda um biestável, mas sim um transistor. Este transistor é utilizado para comandar um relé que poderá controlar cargas de até 200 W ou conforme seus contatos. O circuito é alimentado por uma tensão de +5 V obtida de um estabilizador de tensão 7805. Será preciso ter na entrada deste Cl_1 pelo menos +9 V para obter o seu funcionamento correto.

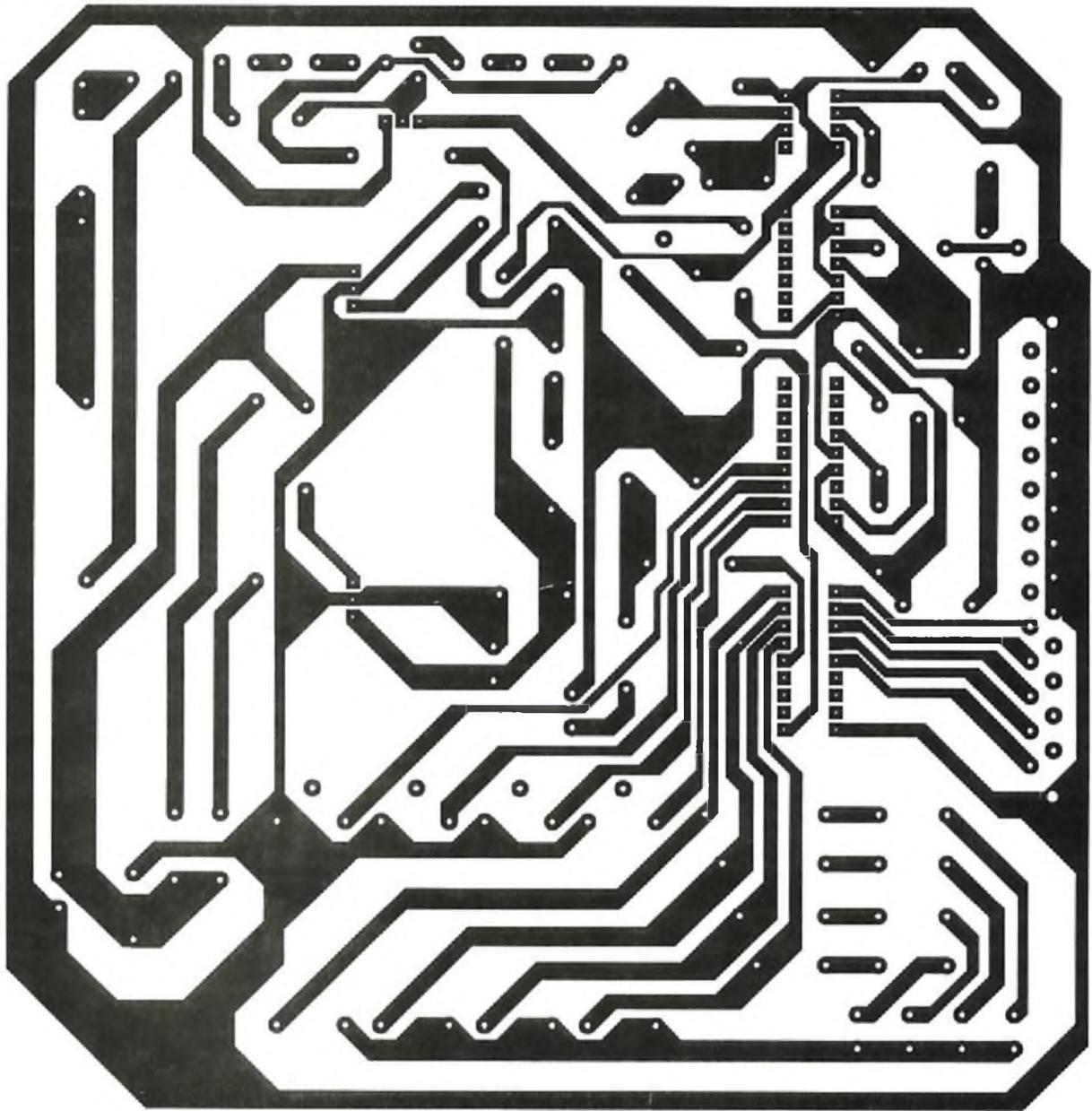
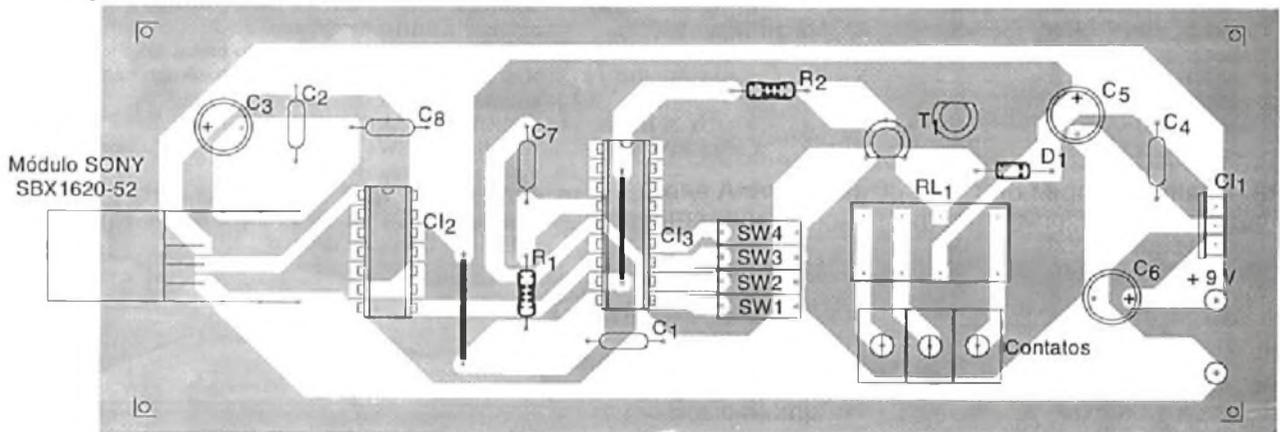
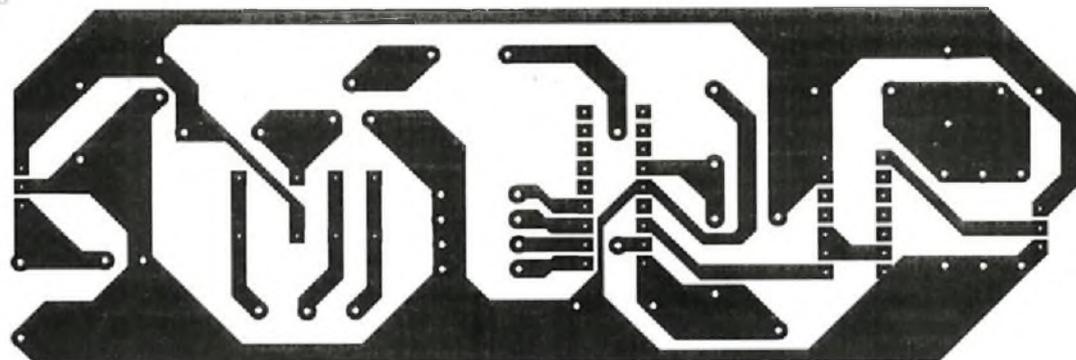


Figura 6

Figura 7





Diversos capacitores de 10 μ F e 100 nF filtram a alimentação do módulo infravermelho e dos circuitos integrados.

MONTAGEM

A placa de circuito impresso do emissor é dada na figura 5.

O lado dos componentes é mostrado na figura 6.

O circuito é de tamanho relativamente grande, pois os componentes da fonte de alimentação ficam na placa (transformador). Deve-se ter cuidado com a implantação dos *jumpers* ou *straps* e também com os resistores de capacitores de valor baixo.

Os relés, dependendo da escolha do montador, podem exigir alteração no desenho da placa.

A escolha do relé dependerá do preço e do que se deseja controlar. Os dois reguladores de tensão devem ser dotados de dissipadores de calor. O transistor T_2 não precisará de radiador de calor, já que opera sob regime de pulsos.

A placa do receptor será montada segundo o padrão mostrado na figura 7.

A disposição dos componentes nesta placa é mostrada na figura 8.

Tabela 2

	SW1	SW2	SW3	SW4
Canal 1	X	X	X	X
Canal 2	0	X	X	X
Canal 3	X	0	X	X
Canal 4	0	0	X	X
Canal 5	X	X	0	X
Canal 6	0	X	0	X
Canal 7	X	0	0	X
Canal 8	0	0	0	X
Canal 9	X	X	X	0
Canal 10	0	X	X	0
Canal 11	X	0	X	0
Canal 12	0	0	X	0
Canal 13	X	X	0	0
Canal 14	0	X	0	0
Canal 15	X	0	0	0
Canal 16	0	0	0	0

X = sem *jumper*
0 = *jumper* colocado

Tabela 1

```

REM***PROGRAMA DE TESTE PELA PORTA LPT1***
OUT & H37A,0: REM colocar no nível 1 a linha STROBE
OUT & H378,0: GOSUB valid: REM código do canal 1
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte
e acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 1: GOSUB valid: REM código do canal 2
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 2: GOSUB valid: REM código do canal 3
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 3: GOSUB valid: REM código do canal 4
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 4: GOSUB valid: REM código do canal 5
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 5: GOSUB valid: REM código do canal 6
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 6: GOSUB valid: REM código do canal 7
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 7: GOSUB valid: REM código do canal 8
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 8: GOSUB valid: REM código do canal 9
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 9: GOSUB valid: REM código do canal 10
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 10: GOSUB valid: REM código do canal 11
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 11: GOSUB valid: REM código do canal 12
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 12: GOSUB valid: REM código do canal 13
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 13: GOSUB valid: REM código do canal 14
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 14: GOSUB valid: REM código do canal 15
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"
OUT & H378, 15: GOSUB valid: REM código do canal 16
SLEEP, PRINT "Configurar SW1 a SW4 para o código seguinte e
acionar a barra de espaço"

END
valid:
OUT & H37A,15
SLEEP 1
OUT & H37A,0
RETURN
    
```

Esta placa utiliza apenas dois *jumpers*. Para conectar os pontos de massa do módulo receptor, será conveniente fazer diversos furos muito próximos e depois fresá-los de modo a obter um corte alongado.

O regulador de tensão 7805 opera com uma corrente muito baixa não sendo necessário fixá-lo sobre dissipador de calor.

Os comutadores SW₁ a SW₃ são formados por pinos do tipo encontrado para colocar *jumpers* em computadores nos quais serão encaixados os *jumpers* de programação.

AJUSTES E USO

Depois de verificar cuidadosamente a montagem dos dois módulos, fazemos a alimentação do emissor.

É importante checar os valores das tensões de saída dos reguladores (5% de tolerância). Em seguida, alimentamos o receptor, depois de conectar um *jumper* em um dos comutadores de programa.

Com a incidência da radiação infravermelha no diodo receptor, RL, deve ser energizado.

De fato, os relés da placa do emissor não serão alimentados, ligando a massa às quatro entradas de codificação do UM3750A, enquanto que o quinto relé alimenta a última.

Quando o circuito é alimentado, as linhas utilizadas pela montagem vão ao nível alto e os relés são acionados, colocando em aberto as quatro entradas do codificador. Esta posição corresponde ao estado de repouso (décimo sexto código). A seguir, o transmissor será ligado à interface paralela do PC onde será rodado o programa mostrado na tabela 1 feito em QBASIC ou QUICK BASIC. O programa é bastante simples. Os comutadores de SW₁ a SW₃ devem estar posicionados de acordo com as indicações dadas na tabela 2.

Nota: cada um dos receptores é dotado de um módulo infravermelho para funcionar de modo independente. No entanto, caso diversos receptores sejam agrupados num mesmo local, podemos conectar a saída da porta IC2C às entradas dos decodificadores seguintes. Desta maneira é possível economizar módulos infravermelhos usando um único para diversos receptores. ■

PREGÃO DA BOLSA, PISTA DE TESTES E AGÊNCIA DE TURISMO. MAS PODE CHAMAR DE BANCA DE REVISTAS.



A banca de revistas é o seu portão para bem sucedidas viagens pelo mundo dos negócios, dos investimentos e do prazer. Lá estão as notícias e personalidades que agitam o mundo, os investimentos e acontecimentos que mexem com seu bolso, os carros que são objeto de desejo e aquele roteiro para a viagem dos seus sonhos. Entre numa banca e sinta-se à vontade para saber de tudo!

O jornalista ficará feliz com a sua visita.

ANER
ASSOCIAÇÃO NACIONAL
DOS EDITORES DE REVISTAS

KIT DIDÁTICO PARA ESTUDO DOS MICROCONTROLADORES

2ª parte

Dando prosseguimento à série de artigos sobre aplicações usando o 8051, que iniciamos com o *Kit didático* na edição anterior, vamos agora apresentar um gravador de memórias EEPROM com alimentação independente e conectado, via cabo padrão Centronics, à porta paralela do PC, com programa próprio para transferência do arquivo binário para a memória. Apresentaremos ainda, a título de aplicação do gravador de EEPROM e teste do *Kit Didático*, uma aplicação simples. Mostraremos também uma placa adaptadora para o cabo de comunicação do *Kit Didático* ser conectado a uma matriz de pontos ou (*proto-board*).

Prof. Ilton Luiz Barbacena
Prof. Cláudio Afonso Fleury

INTRODUÇÃO

Todo sistema microcontrolado necessita de um programa de controle, escrito de acordo com os quesitos de cada projeto, e este programa deve estar armazenado em memória do tipo permanente, para que ao ligar o sistema, o programa possa entrar em execução imediata. As memórias do tipo citado se resumem nas conhecidas ROMs, PROMs, EPROMs e EEPROMs, sendo as últimas as mais fáceis de manipular (em termos de gravação e apagamento). Em outras palavras, o *Kit Didático* não terá nenhuma validade enquanto não for dotado de um chip de memória contendo um programa de controle.

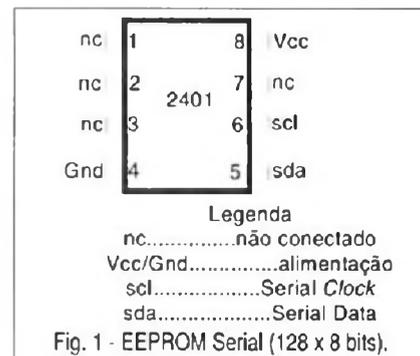
De posse do Gravador de EEPROM, que apresentaremos em seguida, poderemos realizar todas as etapas de desenvolvimento de um projeto com circuito microcontrolado e apresentaremos esta possibilidade através de um exemplo simples, mostrado no final do artigo. Este exemplo será desenvolvido sobre uma matriz de pontos (*proto-board*), ou sobre uma placa de fenolite do tipo universal, e terá o respectivo software de controle escrito em linguagem Assembly.

Com o propósito de permitir a ligação dos sinais de controle do *Kit Didático* à matriz de pontos, vamos apresentar um adaptador de baixo custo para suprir esta necessidade.

MEMÓRIA EEPROM

Este tipo de memória tornou-se popular a partir da década de 90, tomando naturalmente grande parte do mercado de memórias semicondutoras do tipo permanentes, antes dominado pelas memórias EPROM. Elas são encontradas em encapsulamentos de 8 pinos e capacidade de 128 x 8 bits, até 28 pinos e capacidades cada vez maiores. A troca de dados com elementos externos (normalmente CPUs, como o 8051) pode se dar de forma serial (mais comum em memórias de capacidade menor, entre 128 a 2048 bytes, veja a Figura 1), ou de forma paralela (disponíveis para memórias de alta capacidade, entre 8k e 1M bytes).

O comportamento destas memórias se assemelha ao das memórias RAMs, pois permite leituras de dados e gravações, e não fosse o fato das gravações transcorrerem em intervalos de tempos maiores em relação aos



necessários para as RAMs, poderíamos dizer que estaríamos frente a uma solução de memorização de dados ideal.

A gravação em EEPROM não precisa de apagamento prévio das informações já contidas na memória, apesar de necessitar de um controle de verificação de encerramento da operação de gravação, para que gravações sucessivas não se sobreponham.

A verificação é feita normalmente através da leitura de um bit que indica o final ou não da última operação de gravação (*data pooling*), que pode se dar byte a byte, ou em blocos de bytes.

Outra vantagem apresentada por este tipo de memória em relação às outras de tipo permanente, é que estas não precisam de níveis de tensões diferentes para sua utilização em um circuito. Apenas a tensão de alimentação (normalmente, +5V) é suficiente para sua completa operação.

PORTA PARALELA CENTRONICS

A impressora é um periférico imprescindível para quem utiliza um computador, mas como ela não está em uso contínuo, podemos utilizar a porta paralela, projetada para a

conexão de qualquer dispositivo com interface de comunicação do tipo Centronics ao microcomputador (não somente impressoras). Entretanto, a comunicação do micro com a impressora é padronizada com relação às especificações mecânicas (conector, cabo etc) e elétricas (função de cada sinal de controle, níveis de tensão etc). Este padrão recebe a denominação *Centronics*. A Figura 2 mostra o conector com a numeração dos seus pinos. Na Tabela 1 temos a descrição da função dos sinais do padrão Centronics. As duas primeiras colunas da tabela indicam os números dos pinos, enquanto a terceira coluna indica o sinal associado ao pino.

Tabela 1 - Sinais do Padrão Centronics

Pino Centronics	Pino DB-25	Nome do sinal	Endereço LPT1	Sentido do sinal	Descrição
1	1	/STROBE	+2(0)	bi	Indica dados válidos em D1-D8, se baixo por mais de 0,5 µs. Sinal gerado pelo micro.
2	2	D1	+0(0)	para	
3	3	D2	+0(1)	para	
4	4	D3	+0(2)	para	
5	5	D4	+0(3)	para	Linhas de Dados : D1-D8
6	6	D5	+0(4)	para	
7	7	D6	+0(5)	para	
8	8	D7	+0(6)	para	
9	9	D8	+0(7)	para	
10	10	/ACK	+1(6)*	da	Baixo por 5 µs ou mais, indica que o dado foi aceito
11	11**	BUSY	+1(7)*	da	Se alto, a impressora não pode receber dados (durante a entrada de dados, impressão, <i>off line</i> , ou com erro)
12	12	PAPER EMPTY	+1(5)	da	Indica ausência de papel ou de fita, quando alto
13	13	ON LINE	+1(4)	da	Indica impressora em linha
14	14	/AutoFeed	+2(1)	bi	Muda de linha após impressão
15					nc
16			+2(2)	para	Conectado ao terra
17		GND chassi	+2(3)	para	Chassi da impressora aterrado
18					nc
19-30, 33		GND			Conectado ao terra
31	16	/INIT	+2(2)	bi	Resseta a impressora se baixo por 50 µs
32	15	/ERROR	+1(3)	da	Indica falha na impressão: Fim do papel, <i>off line</i> , etc
34					nc
36	17	/SELECT	+2(3)	bi	Se baixo, habilita a impressora a ler dados

Endereço	Bits	E/S	Função do Agrupamento
LPT1	8	S	Barramento de Dados
LPT1+1	5	E	Leitura de 4 bits MSB e 1 bit LSB (bit 3 - ERROR)
LPT1+2	4	E/S	Multiplexação de dados para leitura/gravação (4 + 4)

Tabela 1b

A coluna indica o endereço de acesso, a partir do endereço base do dispositivo lógico LPT1. O número entre parênteses da quarta coluna indica a posição deste bit dentro do byte endereçado.

Na quinta coluna é indicado o sentido do sinal: se do micro para a impressora, ou da impressora para o micro, ou ainda se nos dois sentidos (*bidirecional*).

Na última coluna temos a descrição sumária do sinal.

GRAVADOR DE EEPROM

Da porta paralela utilizaremos cinco sinais de entrada e doze sinais de saída, tomando o microcomputador como referência.

Para conseguirmos ter acesso aos pinos da memória EEPROM através dos sinais da LPT1, teremos de fazer a multiplexação de sinais utilizando alguns *latches* para reter as informações. Para tanto, vamos utilizar os endereços LPT1 da forma apresentada na tabela 1b.

Hardware

Foi projetado para trabalhar com memórias de 8 k a 32 k x 8 bits, e fará uso dos sinais da porta paralela do PC para ler/gravar dados da/na EEPROM.

O processo todo é comandado por um programa instalado no PC, que transmitirá as informações via cabo paralelo padrão Centronics, o mesmo usado para ligação de impressoras paralelas ao microcomputador.

A Figura 3 mostra um diagrama simplificado do circuito. Observe que no *latch* que controla a gravação de dados na memória deverá haver dois controles. O segundo controle é para colocar o *latch* em alta impedância quando estiver fazendo leitura na memória.

Os demais *latches* manterão sempre o último dado em suas saídas, controlando apenas a gravação.

A leitura da EEPROM é feita em duas etapas chaveando o demux 8:4, através da porta LPT1+2, e fazendo a leitura através da porta LPT1+1. A recomposição do byte é feita por software, no IBM-PC.

A montagem é considerada simples, por não necessitar de ajustes, mas nem por isso podemos deixar de observar as regras mínimas de montagem de PCIs: soldagem sem espalhamento, abertura de trilhas/*pads*, contato entre trilhas etc.

O circuito ainda possui alguns *buffers* (74LS541) para recuperação dos níveis de correntes desejados dos sinais Centronics, para operação da memória dentro das especificações do fabricante. Em função destes *drivers*, achamos mais conveniente

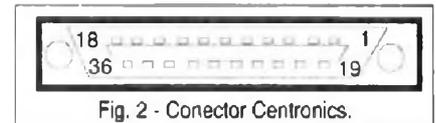


Fig. 2 - Conector Centronics.

alimentar o circuito com uma fonte externa simples (ver figura 4). A fonte deverá ser alimentada com tensão contínua entre 9 e 15 V, que pode ser fornecida por um eliminador de pilhas.

Software

É de fácil operação, e tem como função básica a transferência do código binário (arquivo gerado pelo montador Assembly e pelo ligador), e a verificação da correção desta transferência. Foi desenvolvido em linguagem C, e não é interesse nosso enveredarmos por estes caminhos por enquanto. Você poderá obter uma cópia deste programa: através de *download* via internet (*home page*: <http://www.etfgo.br>) ou adquirindo o Kit do Grupo Lenda (veja quadro).

Estando de posse do software de transferência do código binário para EEPROM, e do hardware do Programador de EEPROM, basta então que o usuário execute o programa no PC.

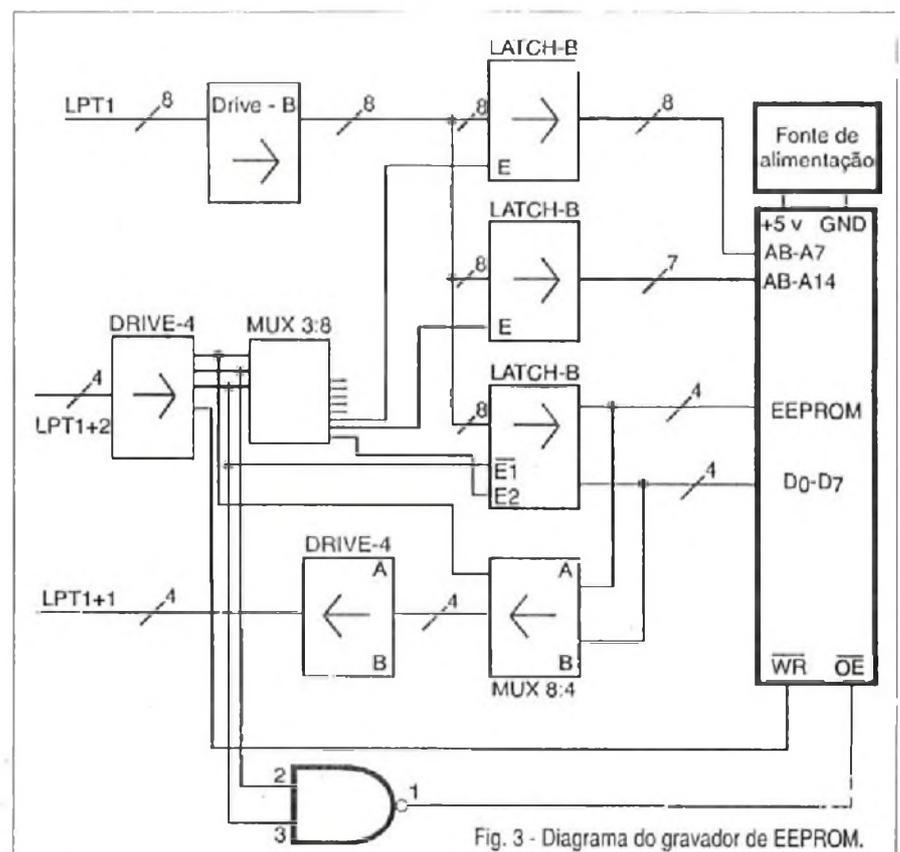


Fig. 3 - Diagrama do gravador de EEPROM.

GRUPO LENDA

KIT Didático 8051

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

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

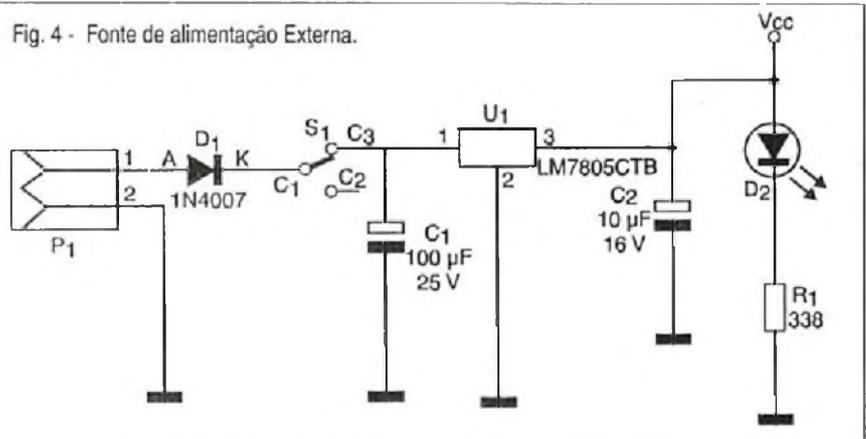
As placas de Circuito Impresso não incluem os componentes e são confeccionadas pela Micro Eletrônica, empresa líder no segmento de Circuitos Impressos Profissionais e comprometida com o desenvolvimento e aprimoramento tecnológico do setor, que está apoiando o Grupo nesse projeto. O Kit adquirido através de vale postal ou cheque nominal ao Grupo de Pesquisa Educativa Lenda no valor de R\$ 48,00 - Caixa Postal 2191- Cep 01060-970 - SP - Internet: www.lenda.com. Para receber catálogos envie carta com R\$1,00 em selos para o mesmo endereço.

¹ Só funciona acoplado a um microcomputador tipo PC.

² Mais que suficiente para aplicações com microcontroladores cujo código binário é muito enxuto.

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

Fig. 4 - Fonte de alimentação Externa.



ADAPTADOR KIT-PROTO

Para tornar versátil a implementação de projetos de controle variados, desenvolvemos o *Kit Didático* em módulos funcionalmente estanques. A Placa Principal conterá a parte inteli-

gente (software de controle) de todos os projetos, enquanto o hardware específico para cada projeto deverá ser desenvolvido independentemente do *Kit Didático*.

Pensando em dar suporte a esta segunda parte (hardware específico)

RELAÇÃO DE MATERIAL - GRAVADOR DE EEPROM

(Placa da Fonte já incluída)

(Fonte de Alimentação incluída)

- 1 - Circuito Integrado 74LS00, DIP14
- 1 - Circuito Integrado 74LS157, DIP16
- 3 - Circuito Integrado 74LS573, DIP20
- 1 - Circuito Integrado 74LS138, DIP16
- 2 - Circuito Integrado 74LS541, DIP20
- 10** - Capacitor cerâmico 100nF, 50 V
- 2 - Conector 2 pinos para solda, espaçamento 0.2"
- 1 - Conector Centronic Fêmea, lado da impressora
- 1 - Barra de pinos de 2 linhas para solda, 2x20, espaçamento 0.1"
- 2 - Cabo Flexível 22 AWG (ligação da placa ao centronic no chassis ou lateral da caixa)
- 1 - Soquete para CI, DIP14, contato de pressão ou redondo
- 1 - Soquete para CI, DIP16, contato de pressão ou redondo
- 4 - Soquete para CI, DIP20, contato de pressão ou redondo
- 1 - Soquete para CI, DIP28, contato de pressão
- 1* - Soquete ZIF28 ou TEXTTOOL, com controle de pressão manual
- 1 - Chave on-off para chassis

- 1 - Porta-LED 3 mm, tipo rosca
- 1 - LED 3 mm, vermelho, tipo olho de boi
- 1 - Adaptador 110/220 ACV - 12 VDC
- 1 - Caixa Plástica 20x15x5 cm
- 1 - Conector tipo *Jaque p/* chassis, p/ adaptador de tensão 220 VCA/ 12 VDC
- 1 - Circuito Integrado LM7805, 500mA
- 1 - Capacitor Polarizado, 10 µF / 50 V
- 1 - Resistor 330, 1/8 W
- 1* - Cabo para impressora, padrão Centronics
- 1* - Chave para comutação de 1 computador e 2 impressoras paralelas
- 1 - Diodo retificador 1N4007
- * Dispensável
- ** Ligação da placa ao conector Centronics no chassis ou lateral da caixa

Tabela 3 - Relação de Materiais da Aplicação de Teste

- 8 - Transistor BC548
- 8 - LED 3 mm, vermelho
- 8 - Resistor 330, 1/8 W
- 8 - Resistor 10k, 1/8 W
- 1 - Fio flexível 24-26 AWG (conexões no *proto-board*)

do projeto), propomos a construção de um adaptador que possibilite a conexão do cabo de sinais (*flat cable* que sai da Placa Principal) a uma matriz de pontos (*proto-board*). Na matriz de pontos o leitor poderá desenvolver e testar protótipos dos projetos que desejar empreender, antes de passar à fase de industrialização (confeção de placas de circuito impresso, montagem mecânica em gabinete, teste de campo etc).

O adaptador *Kit-Proto* é composto apenas de um conector IDC40 macho, para ligação do cabo, e uma barra de pinos macho, para ligação à matriz de pontos (Figura 6). A placa de circuito impresso é usada como suporte mecânico para o conector do cabo e para a barra de pinos. Na Figura 7 apresentamos o *layout* da placa de circuito impresso do Adaptador *Kit-Proto*. A montagem é simples, pois só depende da soldagem do conector e da barra de pinos.

APLICAÇÃO DE TESTE

Finalmente poderemos desenvolver nosso primeiro "projeto" microcontrolado.

Na realidade, estaremos usando esta aplicação apenas com o objeti-

vo de testar todos os componentes desenvolvidos até o presente momento: Placa Principal, Cabo de Sinais (*flat cable*), Gravador de EEPROM e o Adaptador KIT-PROTO.

A aplicação consiste no acendimento sequencial de 8 (oito) LEDs, e só !!!

Nos próximos artigos estaremos desenvolvendo aplicações de utilidade prática, mas neste momento, precisamos ter certeza de que todo os componentes estejam funcionando perfeitamente.

A seguir apresentamos o esquema eletrônico (ver Figura 8) e o programa de controle da Aplicação de Teste.

Procedimento passo-a-passo para desenvolvimento da Aplicação de Teste:

1. Obter cópia das ferramentas de software (via Internet: usando ftp ou fazendo *download* via *home page*; ou aquisição de disquete com todas as ferramentas). Via Internet, use:
<ftp://ftp.etfgo.br/pub/pc/windows/electric/software.zip>
2. Digitar através de um editor de texto (*edit.exe* do MS-DOS, por exemplo) o programa fonte, salvando-o com o nome *SABER1.ASM*.

3. Gerar o arquivo no formato Intel-Hexa, usando o montador Assembly ASM51.EXE (contido no pacote de ferramentas de software).

> **asm51 SABER1.ASM**

4. Gerar o arquivo binário a ser gravado na EEPROM, usando o utilitário HB.EXE (contido no pacote de ferramentas de software).

> **hb SABER.HEX**

5. Gravar o arquivo binário na EEPROM, usando o gravador de EEPROM e o software de gravação PARL_E2.EXE (contido no pacote de ferramentas de software).

> **parl_e2 SABER.BIN**

6. Instalar a EEPROM com o código binário gravado na placa do *Kit Didático*.

7. Montar na matriz de pontos a Aplicação de Teste, fazer a ligação via *Flat Cable* com o *Placa Principal*.

8. Alimentar o sistema e verificar o piscar sequencial dos LEDs.

Programa Assembly da Aplicação de teste.

```
; Programa : SABER1.asm
; Autores : Ilton & Claudio
; Data : Abril / 97
; Assembly : ASM51.EXE (Metallink)
; Objetivo : Acionamento sequencial de LEDs (segundo
a segundo)
; Observacoes:
; Este programa foi desenvolvido considerando que nos
; pinos da porta P1, estejam um hardware adicional com
; uso de transistores
; PNP para acionamento de LEDs, com nivel logico baixo
; na base destes transistores. Consideramos tambem o
; uso de um cristal de 12 MHz, para calculo da rotina de
; tempo.
; Enderecos eletronicos para Consulta (download):
; ftp://ftp.armory.com/pub/user/rstevew/ => assemblers
; http://www.vaultbbs.com/~csteiner/8051tul.htm => tutorial
8051
; http://www.vaultbbs.com/~csteiner/sim8051.htm => Simu-
lador for win
; http://www.ece.orst.edu/~pricec/8051/faq/
8051.section4.html => inform.s gerais
; ftp://ftp.etfgo.br/pub/pc/windows/electric/software.zip =>
conj. softwares
```

```
P1 DATA 090H ; Endereco da porta P1
ACC DATA 0E0H ; Registrador acumulador
```

```
; programa principal
mov a,07FH ; byte a ser rodado
inicio:
rl a ; proximo LED
mov P1,a ; aciona apenas um LED simultaneamente
call tempo ; atraso de 1 seg / 12 MHz
jmp inicio
; Rotina de tempo: 1 seg
; clock = 12 MHz => ciclo de maquina = 1µs
tempo:
mov r0,0100
volta1:
call r10ms ; atraso de 10 ms => 100x10 ms = 1 s
djnz r0, volta1
ret
r10ms:
mov r1,0100
volta2:
call r100µus ; atraso de 100 µs => 100 x100 µs = 10
ms
djnz r1,volta2
ret
r100us:
mov r2,0248
volta3:
djnz r2,volta3 ; 2 + 48x2 + 2 = 100 µs
ret
end
```

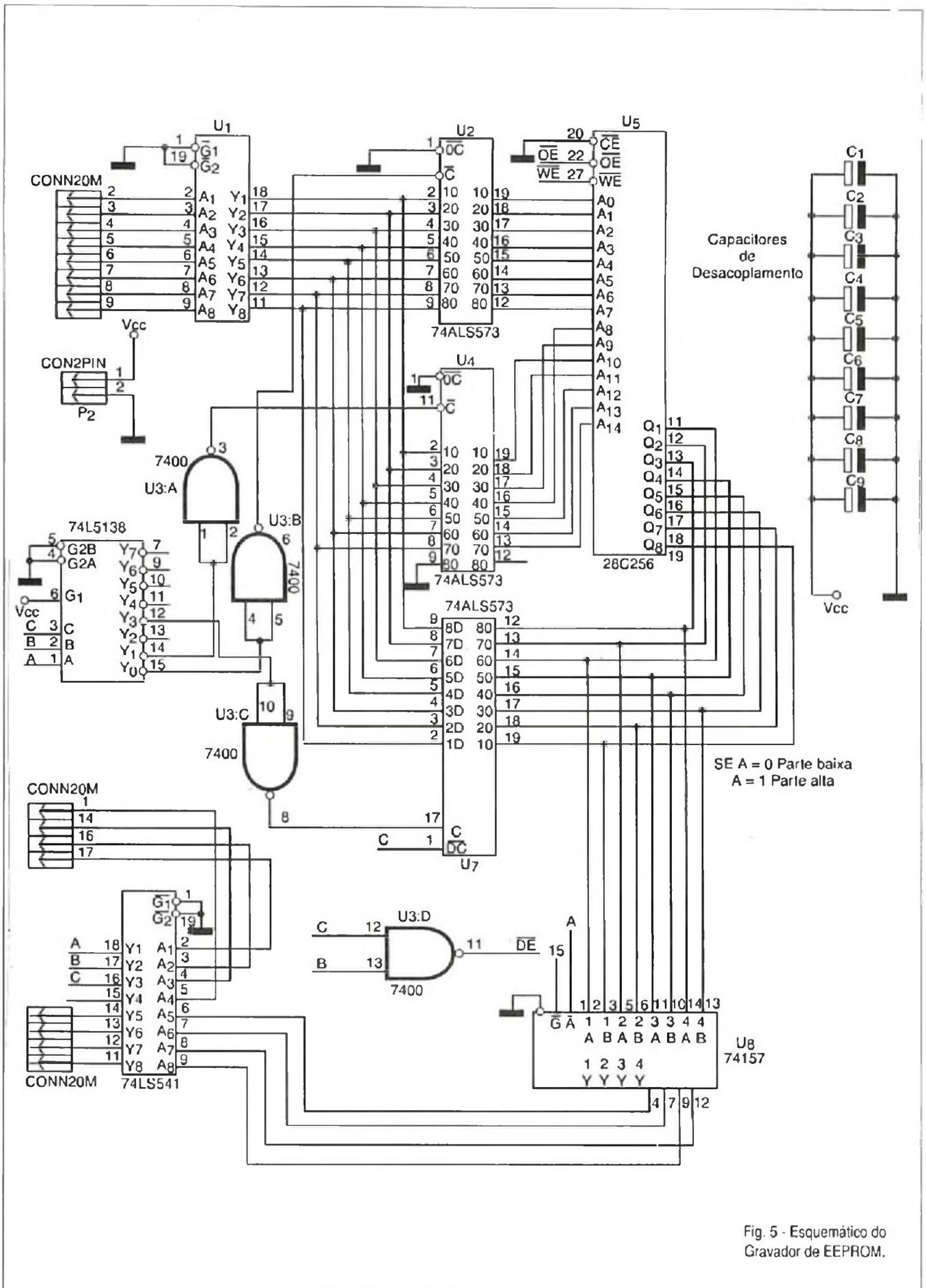
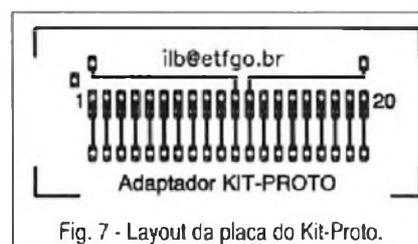
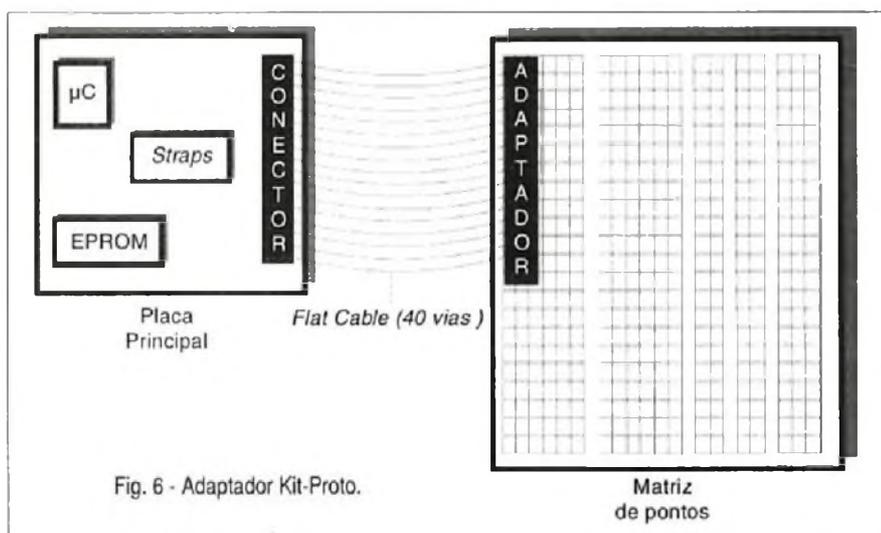


Fig. 5 - Esquemático do Gravador de EEPROM.

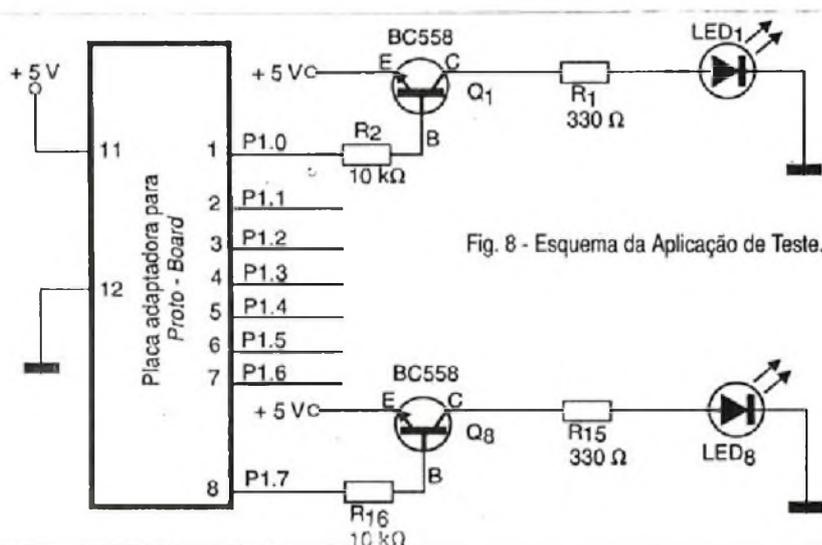


CONCLUSÃO

Para desenvolver projetos que envolvam circuitos microcontrolados, você sempre precisará das ferramentas apresentadas neste artigo e no anterior.

O fato estimulante neste momento, é que, uma vez construídas e testadas, todas estas ferramentas (Placa Principal, Gravador de EEPROM, Adaptador KIT-PROTO) serão empregadas em projetos futuros, inclusive nos projetos que iremos propor nos números seguintes.

Em outras palavras, você acaba de construir o alicerce onde se apoiarão vários outros projetos. De agora em diante é que as coisas se tornarão mais interessantes. Vale a pena aguardar os próximos artigos...



Frequências Importantes

- 455 kHz - Frequência intermediária da maioria dos rádios AM
- 10,7 MHz - Frequência intermediária da maioria dos rádios FM
- 535 - 1605 kHz - Faixa de radiodifusão AM
- 88 - 108 MHz - Faixa de radiodifusão de FM
- 60 Hz - Frequência da rede de energia no Brasil
- 470 - 890 MHz - TV em UHF - canais 14 a 83
- 54 - 88 MHz - Canais de TV em VHF baixos (2 a 6)
- 174 - 216 MHz - Canais de TV em VHF altos (7 a 13)
- 0 - 16 Hz - Infra-sons
- Acima de 16 kHz - ultra-sons
- 16 - 16 000 Hz - Faixa de sons audíveis
- 3,575 611 49 - frequência da subportadora de cor no sistema PAL M
- 4,5 MHz - Separação entre as portadoras de som e vídeo nos sinais de TV
- 0,75 MHz - Banda lateral residual dos canais de TV
- 15 734,264 Hz - Frequência de varredura horizontal de TV em nosso sistema

Vídeo-Cassete

- VT -

- O MAIS MODERNO CURSO PRÁTICO À DISTÂNCIA -

- ◆ Curso rápido e moderno, abordando a teoria de funcionamento, defeitos mais comuns e a sua localização, teste e reparação de aparelhos de vídeo-cassete.
- ◆ Lições fartamente ilustradas, detalhando o funcionamento dos sistemas eletrônicos e mecânicos dos aparelhos de vídeo-cassete, auxiliados por diagramas esquemáticos de aparelhos produzidos comercialmente.
- ◆ O curso também aborda fundamentos de Eletrônica Digital, para lhe dar condições de melhor compreender o funcionamento dos microprocessadores e circuitos digitais de controle dos vídeo-cassete.
- ◆ Para concluir, você ainda receberá uma fita de vídeo com a gravação dos padrões para a realização de testes em aparelhos de vídeo-cassete sob análise.

PRÉ-REQUISITO: Ter conhecimentos de Televisão

Curso composto de **14 Apostilas** mais 1 fita de vídeo para testes

Plano de pagamento: R\$ 28,00 x 4 = R\$ 112,00

Eletrônica - Rádio - TV

- ERTV -

- SUPER PRÁTICO E INTENSIVO -

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

O curso é composto de **26 Apostilas** complementado pelos Kits **Analogico Digital** e **Injetor de Sinais**

Plano de pagamento: R\$ 59,00 x 5 = R\$ 299,00

- Em todos os cursos você tem uma **consultoria permanente**: por telefone, carta, fax ou pessoalmente.

Outros cursos à sua disposição!

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

Occidental Schools®

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

Anote no Cartão Consulta nº 15101

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

Occidental Schools®

Caixa Postal 1663

01059-970 - São Paulo - SP

SE

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

Desejo receber o curso de: VT ERTV

CHEQUE ANEXO VALE POSTAL CARTÃO VISA

CARTÃO Nº VALIDADE

Solicito, **GRÁTIS**, o catálogo geral dos cursos

NOME: _____

ENDEREÇO: _____ Nº _____

BAIRRO: _____ CEP: _____

CIDADE: _____ ESTADO: _____

MANUTENÇÃO DE MONITORES DE VÍDEO (II)

Em artigo anterior falamos dos tipos de monitores e como eles funcionam, mostrando que existem muitos pontos comuns entre eles e os televisores. As semelhanças certamente facilitam o trabalho dos técnicos que possuam experiência com televisores, mas as diferenças exigem cuidados especiais e sobretudo, um estudo mais avançado para os que desejam se tornar profissionais desta área. Continuando nossa abordagem sobre o assunto, falaremos de alguns problemas que podem ocorrer com os monitores e como proceder para o seu reparo.

Newton C. Braga

Em princípio, a mesma técnica de procurar as causas dos defeitos pelos sintomas é válida para a maioria dos monitores de vídeo comum. Se bem que possamos contar com as mensagens de erro emitidas pelo próprio computador quando algo vai mal com o monitor e também com as placas de diagnósticos. Inicialmente, vamos tratar o monitor como se fosse um televisor: tentando descobrir o que vai mal quando o problema é nos circuitos de processamento de imagem.

Nestes casos, como a unidade do sistema através de sua placa controladora encontra os circuitos de entrada do monitor em bom funcionamento, não há emissão de mensagens de erros, no entanto, a imagem aparece com algum problema.

Podemos dizer que num caso como esse, em que a unidade de sistema não detecta erro e portanto, entende que tudo está normal no monitor, mas na realidade não está, é porque os circuitos do monitor após as etapas de entrada estão ruins, conforme sugere a figura 1.

O resultado disso é a obtenção de imagens deformadas (como nos televisores) e os casos mais comuns são os seguintes:

a) Tela escura

Não aparece nada e o monitor não dá sinal de funcionamento.

- Iniciamos pela verificação da fonte de modo a constatar se os circuitos internos estão ou não sendo alimentados. Será interessante verificar se o LED indicador de funcionamento acende e o próprio cabo de força juntamente com o interruptor. Às vezes um cabo interrompido ou um interruptor com problemas ou sem acionar pode ser a causa deste problema. Verifique também se o cabo de vídeo está plugado corretamente.

- Se houver alimentação normal nos circuitos, verifique se os circuitos

de alta tensão e sincronismo estão funcionando corretamente.

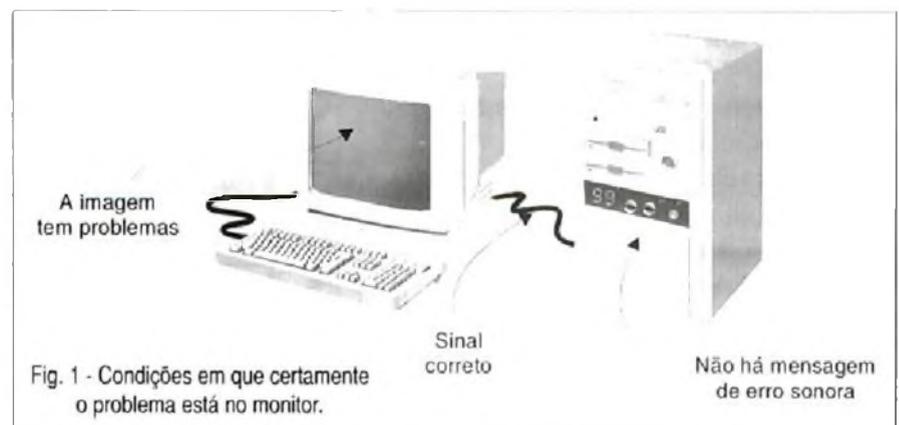
b) Imagem ondulada

Este problema, ilustrado na figura 2, pode ter diversas causas como:

- Capacitores de filtragem com fugas ou baixa capacitância (aberto). Faça uma verificação.

- Ruídos no circuito que tanto podem ter origem interna como externa.

- Dentre as origens externas podemos citar lâmpadas fluorescentes, equipamentos com transformadores muito próximos ou ainda ruídos entrando pela rede de energia.





c) Imagem fechada no sentido vertical

A deflexão vertical é insuficiente, figura 3. Podemos suspeitar dos circuitos de deflexão que podem ter problemas com componentes. Meça as tensões nestes circuitos, pois elas podem estar abaixo do normal por problemas de componentes, impedindo assim que a imagem "abra" completamente. Transistores com fugas ou capacitores com problemas costumam ser as causas mais comuns para este problema.

O sincronismo horizontal também deve ser examinado, pois pode estar com uma tensão abaixo do normal na saída.

d) Imagem fechada no sentido horizontal

A imagem se apresenta da forma indicada na figura 4.

Possíveis causas:

- O circuito oscilador horizontal deve ter algum componente com problemas como um transistor com fugas ou baixo ganho ou ainda algum componente no circuito de excitação com anormalidade. A tensão de deflexão deve estar abaixo do normal



o que pode ser facilmente verificado com a ajuda do multímetro ou de um osciloscópio. Também deve ser verificada a fonte no setor que fornece a alimentação para o circuito de deflexão. Uma anormalidade na fonte que cause uma queda da tensão para este setor pode causar o problema.

e) Deflexão insuficiente em todos os sentidos

A imagem aparece da forma mostrada na figura 5, ou seja, com um tamanho menor do que deveria ter.

- Este problema pode ter origem nos ajustes verticais e horizontais. No entanto, se com os ajustes não for possível corrigir o problema, deve ser feita uma análise dos circuitos com especial atenção para as tensões que alimentam o oscilador vertical e horizontal ou seus componentes de saída. Verifique as formas de onda com o osciloscópio, se possível, prestando atenção nas amplitudes dos sinais que podem estar abaixo do esperado.

f) Imagem rolando no sentido vertical

Trata-se de um problema de falta de sincronismo vertical, como nos televisores, quando a imagem rola para cima ou para baixo.

- Inicialmente tente corrigir o problema pelos ajustes de sincronismo.

- Se com os ajustes não for possível fazer a correção do problema, o técnico deve ir aos setores responsáveis pelo sincronismo vertical. Em primeiro lugar analise o separador de sincronismo verificando se o sinal correspondente está presente. Se o monitor usar uma entrada separada, se o sinal está presente com a intensidade correta.

- Se estiver tudo bem no teste anterior, os amplificadores do sinal de sincronismo devem ser analisados, conferindo-se a intensidade deste sinal com o osciloscópio ou outro instrumento (medidas de tensão com o multímetro) até chegar ao ponto em que aparece o problema.

g) A imagem rola no sentido horizontal.

Trata-se de um problema de sincronismo horizontal. Inicialmente tente corrigir o problema pelos



ajustes existentes. Se não for possível, passe aos itens seguintes.

- Analise os circuitos de separação de sincronismo se o monitor trabalhar com sinal de vídeo composto, verificando se a intensidade está correta em todos os pontos do circuito.

- Se o monitor for digital, veja se o sincronismo horizontal está presente na entrada do circuito e acompanhe-o, vendo em que ponto ocorre um eventual desaparecimento ou alteração indevida de sua intensidade.

h) Falta completa de sincronismo vertical - imagem torta

O conhecido padrão de imagem torta mostrado na figura 6 e que aparece nos televisores também pode ocorrer com os monitores de vídeo.

- Inicialmente tente corrigir o problema pelos ajustes.

- Se os ajustes não alcançarem o ponto ideal de funcionamento, verifique o circuito separador de sincronismo caso o monitor opere com vídeo composto ou então o percurso do sinal de sincronismo horizontal, se o circuito for digital.

- Meça tensões e verifique formas de onda com atenção especial para a amplitude dos sinais nos diversos





Fig. 6 - Problemas de sincronismo horizontal.

pontos do circuito de sincronismo horizontal.

i) Falta uma cor

A falta do verde, por exemplo, pode ser constatada quando chegamos e esta cor num programa qualquer (Paintbrush, por exemplo) e a tela fica negra. Ou quando numa paisagem com fundo verde (gramado) ele aparece marrom (composto pelo vermelho e azul).

Este problema pode ser devido à queima de componentes na saída de vídeo do canhão correspondente à cor que falta. Veja exemplo da figura 7.

Verifique se existe sinal de vídeo na etapa excitadora do canhão correspondente, usando para esta finalidade um programa que coloque na tela o padrão que falta. Um fundo verde se falta o verde, por exemplo. Se o sinal estiver presente, o problema é dos componentes da etapa excitadora. O transistor de potência que faz a excitação pode estar aberto.

Se o sinal não estiver presente neste ponto do circuito, procure a etapa em que ele desaparece. Se ele não vier da placa controladora, o problema pode ser externo ao vídeo. Experimente o monitor de vídeo em outro computador para tirar dúvidas.

j) As cores aparecem alteradas

Quando o controle de brilho com fundo preto é aberto, predomina uma cor, por exemplo, o azul.

Isso significa que o ajuste da proporção das cores ou nível de cores não está bem feito ou seus circuitos estão com problemas (um dos circuitos pode ter algum componente com fugas).

Tente reajustar as cores.

Caso isso não seja possível, faça uma análise do circuito da cor que predomina. Os circuitos de vídeo devem ser analisados.

k) Tela completamente branca sem trama

Não há sinal de vídeo.

Verifique inicialmente se o sinal de vídeo está chegando da unidade de sistema, se o monitor for digital. Se for analógico, verifique se existe sinal de vídeo no circuito separador de sincronismo.

Se os sinais estiverem presentes nos dois casos, o problema é realmente do monitor, sendo as etapas suspeitas as amplificadoras de vídeo. Como as três etapas estão inoperantes, verifique se elas estão recebendo alimentação. Meça tensões a partir da fonte.

l) As linhas pretas aparecem com contornos coloridos.

Este problema ocorre quando existe um desalinhamento das bobinas de deflexão. Faça uma verificação usando o manual do monitor para proceder ao alinhamento.

m) Imagem com moire ou manchas laterais nas telas cinzas ou claras.

Este é um problema que ocorre quando a máscara de sombra metálica interna ao cinescópico se magnetiza durante o próprio funcionamento.

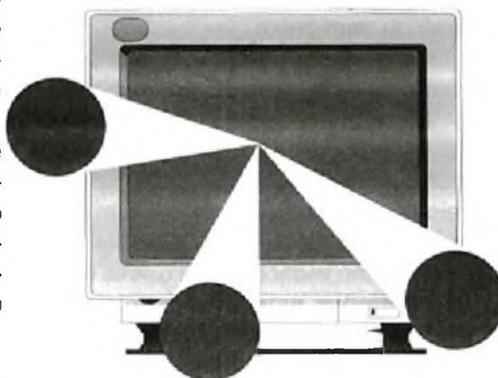
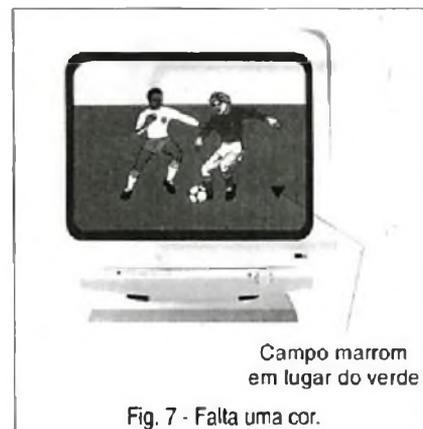


Fig. 8 - Problema devido à magnetização.



Campo marrom em lugar do verde

Fig. 7 - Falta uma cor.

Os monitores como os televisores possuem circuitos internos de desmagnetização, que são acionados por um pequeno intervalo de tempo quando a alimentação é desligada.

Trata-se de uma bobina que é energizada por meio de um varistor por um pequeno intervalo de tempo, criando um campo alternado que acaba por "desorientar" os ímãs elementares que estão magnetizando o cinescópico e causando o problema de deflexão indevida dos feixes de elétrons.

Na figura 9 temos um circuito típico de desmagnetização automática.

No entanto, em alguns casos, a magnetização pode ser suficientemente forte para que este circuito não funcione. O técnico pode então usar uma bobina desmagnetizadora externa. Na figura 10 temos o aspecto de uma dessas bobinas.

AJUSTES

Da mesma forma que no caso de televisores comuns, os cinescópios precisam de alguns ajustes importantes quando componentes que operam diretamente com os sinais de cores, deflexão e luminosidade são trocados.

Devido à sua tolerância podem ocorrer pequenas variações dos

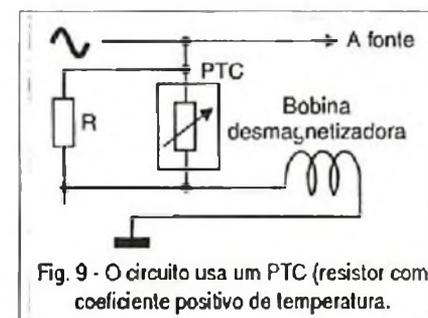


Fig. 9 - O circuito usa um PTC (resistor com coeficiente positivo de temperatura).

sinais que influirão na qualidade de imagem.

Os principais ajustes que normalmente devem ser feitos nestes casos são:

a) Convergência

Para a realização deste ajuste deve ser usado um software que gere os sinais padrões semelhantes aos do gerador de barras empregado no ajuste de televisores em cores.

Os padrões são os mesmos dos televisores, tais como, a grade, o padrão de pontos e as barras verticais e horizontais, verifique a figura 11.

O manual do monitor deve ser consultado para que os ímãs e o do *yoke* possam ser colocados nas posições de ajuste. Sem conhecimento das posições e da ordem de ajuste, não mexa nestes magnetos nem no *yoke*, pois o desalinhamento que pode ocorrer dificilmente será corrigido sem informações precisas.

Os ímãs e o *yoke* ficam no pescoço do cinescópio sendo responsáveis pelo deslocamento do feixe de elétrons. Os problemas de efeito almofada, falta de convergência nas bordas que ocorrem com os televisores também aparecem nos monitores.

Os técnicos com habilidade para corrigir estes problemas nos televisores comuns não terão dificuldades em aprender a fazê-lo nos monitores, devendo apenas observar a necessidade dos softwares geradores das imagens padrão.

b) Pureza

O ajuste de pureza dos monitores de vídeo é semelhante ao que se faz no caso dos televisores.

O técnico pode usar a bobina desmagnetizadora e depois, utilizando o manual do monitor, ajustar o *yoke* e ímãs no pescoço do cinescópio para obter os padrões desejados.

Mais uma vez o padrão de imagem gerado por um software apropriado deve ser usado.

c) Ajuste de cores

Com o ajuste correto das cores, a imagem deve ser perfeitamente branca quando este padrão for gerado.

Quando o padrão preto for gerado e o controle de brilho aberto, não deve aparecer nenhuma cor predominante.

Se isso não ocorrer, o ajuste pode ser feito pelas chaves de cores existentes na parte posterior dos



monitores. Um padrão de imagem com tela branca e tela preta deve ser usado para esta finalidade.

Os profissionais avançados possuem softwares que geram as cores individualmente e a partir delas ajustam os ganhos dos amplificadores correspondentes de modo a apresentarem tensões determinadas pelos manuais.

Estas tensões correspondem aos níveis de sinal de cada cor para que o padrão final seja o branco, figura 12.

UM SOFTWARE DE AJUSTE SIMPLES

Os leitores que desejarem elaborar o seu próprio software de ajuste não precisam conhecer programação e nem dispender valores elevados.

A idéia é usar o "Paintbrush" do Windows e desenhar as linhas verticais e horizontais na tela usando o mouse, como quem brinca de desenhar.

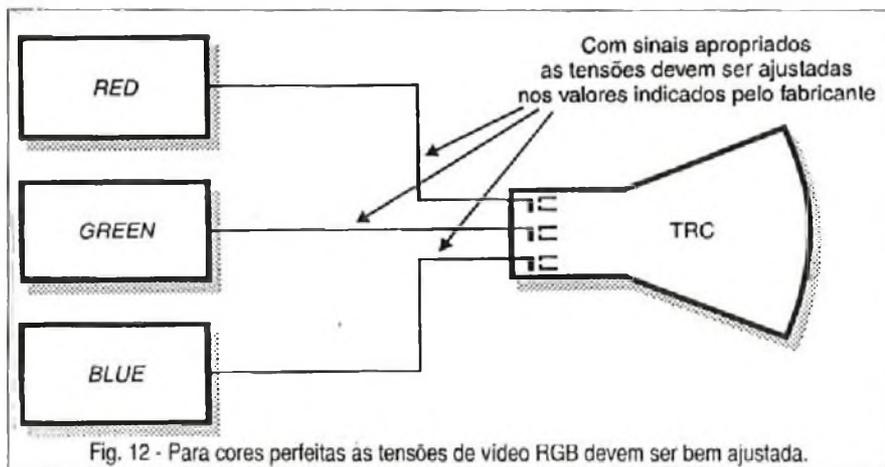
A cada uma das telas desenhadas que corresponda a um padrão, o técnico irá gravá-la num disquete (num disquete cabem diversas delas) colocando no diretório uma identificação.

Assim, nossa sugestão é que sejam criados os seguintes padrões:

- barras verticais*
- barras horizontais*
- quadriculado*
- pontos*
- tela verde*
- tela vermelha*
- tela azul*
- tela com faixas coloridas*

Na figura 13 temos um exemplo de padrão criado no "Paintbrush" do Windows.

Para usar, chame o padrão a partir do Paintbrush e use a opção para visualizar o desenho em tela inteira e pronto: é só fazer os ajustes ou diagnóstico desejado. ■



Basic Stamp no Ensino Técnico

É sem dúvida sempre muito gratificante para a equipe da nossa revista constatar na prática a repercussão e os resultados de artigos publicados. Nesta entrevista conheceremos a experiência vivida pelos alunos e professores de uma escola técnica na implementação do *Basic Stamp* como recurso didático.

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Desde de Abril de 96 a Revista Saber Eletrônica vem publicando inúmeros artigos relacionados ao *Basic Stamp*, inclusive com um mini-curso de 5 aulas. Durante esse período temos recebido várias cartas contendo elogios, críticas e sugestões que nos deixaram muito satisfeitos, pois vieram provar que estamos conseguindo atingir o nosso objetivo que é levar informação ao leitor. Vários leitores adotaram o *Basic Stamp* para uso em projetos de produtos industrializados e algumas instituições de ensino técnico o adotaram como recurso didático de laboratório. Podemos citar entre elas:

Escola SENAI "Anchieta" - SP
Escola SENAI "Roberto Simonsen" - SP
Escola Técnica Federal de Goiás
Qualitech - Treinamentos Profissionais
USP - Laboratório de Mecatrônica
Colégio Cruzeiro do Sul - SP

Escolhemos, o Colégio Cruzeiro do Sul para verificar como o *Basic Stamp* foi introduzido e aproveitado no curriculum escolar, nosso entrevistado foi o **Professor Márcio Luiz de Matos**, Coordenador do Curso de Eletrônica.

SABER — Professor Márcio, conte-nos um pouco sobre o Colégio.

Prof. Márcio — O Colégio Cruzeiro do Sul é uma tradicional instituição de ensino da zona leste de São

Paulo e vem formando técnicos em Eletrônica há 30 anos. O conteúdo programático do curso de Eletrônica além de cobrir toda a Eletrônica tradicional dedica um grande espaço aos sistemas digitais e microcomputadores. Contamos com laboratórios de microcomputadores equipados com excelentes ferramentas de *software*, entre as quais destacamos o *Electronics Workbench*.

SABER — Como foi a implementação do *Basic Stamp* na instituição?

Prof. Márcio — Primeiro devo elogiar a iniciativa da Saber Eletrônica em divulgar o *Basic Stamp* através de artigos mostrando a sua utilização em várias áreas. Despertou muito a minha curiosidade a maneira simples de sua programação e a sua versatilidade. Como o meu objetivo era implementá-lo para uso em laboratório, resolvi fazer o treinamento no SENAI "Anchieta" para conhecer melhor o *Basic Stamp* e observar o seu impacto no laboratório com os alunos.

Apesar de todos os alunos serem profissionais da área, interessados em colocar o *Basic Stamp* em equipamentos industriais, pude constatar que ele é uma excelente ferramenta e que sua facilidade de uso empolga até profissionais com larga experiência.

Daí para a implementação no curso foi um passo muito curto: bastou apenas adquirir os *Basic Stamps*, montar os *kits* didáticos e compor as aulas e apostilas.

SABER — Quando teve início essa implementação ?

Prof. Márcio — Começamos no segundo semestre de 1997, no conteúdo da disciplina de Técnicas Digitais da quarta série. Para 1998, iremos colocá-lo desde o primeiro semestre.

SABER — Além da versatilidade e facilidade de uso houve outro fator na decisão da implementação?

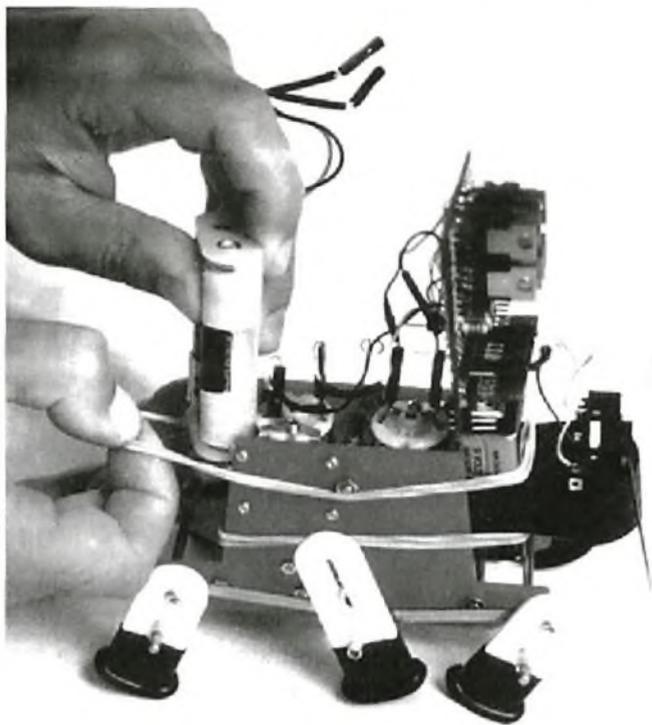
Prof. Márcio — Sim, o custo total do projeto foi muito importante e decisivo. Comparado com outros sistemas didáticos equivalentes o investimento foi baixo.

SABER — Fale-nos um pouco sobre a reação dos alunos em aula.

Prof. Márcio — Nós esperávamos um bom resultado, e sem dúvida nenhuma, o projeto superou nossas expectativas. Os alunos ficaram encantados com a facilidade de programação, sua verificação e correção. O sucesso foi tão grande que o índice de faltas durante esse período foi quase zero, houve uma grande interação de toda a classe com o docente, levando a excelentes resultados de aprendizado. Outro fator que ajudou muito foram os artigos da revista, os alunos ficavam ansiosos para ver os artigos e reproduzi-los no laboratório.

SABER — Qual desses artigos chamou mais a atenção?

Prof. Márcio — É difícil especificar, foram vários, por exemplo, o mini-curso, mais recentemente, que despertou muito o interesse dos alunos. Outro grande sucesso foi o Robô Soccer. Montamos um protótipo para a nossa exposição tecnológica e ele monopolizou a atenção dos visitantes durante todo o evento.



Robo controlado pelo Basic Stamp

SABER — Além do uso no curso normal a escola oferece treinamento?

Prof. Márcio — Sim, a exemplo do SENAI "Anchieta" e da Escola Técnica de Goiás, implementamos um treinamento. A primeira turma foi concluída recentemente. Para 1998 teremos um calendário prevendo vários treinamentos.

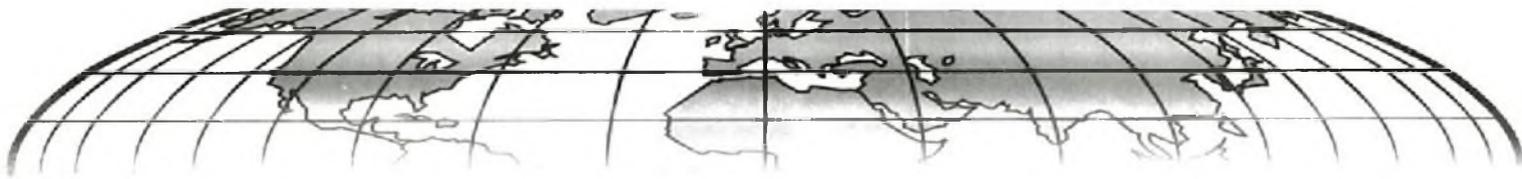
SABER — Para concluir esta entrevista, o que mais o senhor gostaria de relatar sobre essa experiência com o *Basic Stamp*?

Prof. Márcio — Foi um experiência muito gratificante, através da qual conseguimos colher excelentes resultados; o maior deles foi o estímulo ao aluno. Quem ministra aulas de Sistemas Digitais sabe da dificuldade de "passar" as informações – algumas delas são muito abstratas e teóricas. Com o uso do *Basic Stamp* conseguimos concretizá-las de uma forma agradável, prática e de fácil assimilação, o que estimula muito o aluno a querer realizar mais e mais.

O Colégio Cruzeiro do Sul está localizado na Rua José Aldo Piassi, 362-A – São Miguel Paulista – SP – CEP 08011-300 – Tel. (011) 297-9988 – Fax. (011) 297-9758.

O Professor Márcio Luiz de Matos coloca-se à disposição para maiores esclarecimentos e auxílio às instituições que queiram implementar um laboratório utilizando o *Basic Stamp*.





ACHADOS NA INTERNET

A Internet torna-se uma ferramenta de utilidade cada vez maior para o técnico, estudante ou praticante da Eletrônica. A quantidade enorme de informações encontradas é de grande valia para qualquer um, economizando tempo, facilitando o trabalho e até trazendo novas idéias para ganhar mais ou melhorar o desempenho profissional ou escolar. Este mês voltamos com a visita a mais alguns *sites* de interesse para os "eletrônicos". A quantidade de documentos que podemos acessar pela Internet é fantástica e o espaço que temos é pouco para isso. No entanto, sempre procuramos levar aos leitores coisas que sejam realmente interessantes. Se você já está ligado ótimo, caso contrário, veja o que está perdendo!

Newton C. Braga

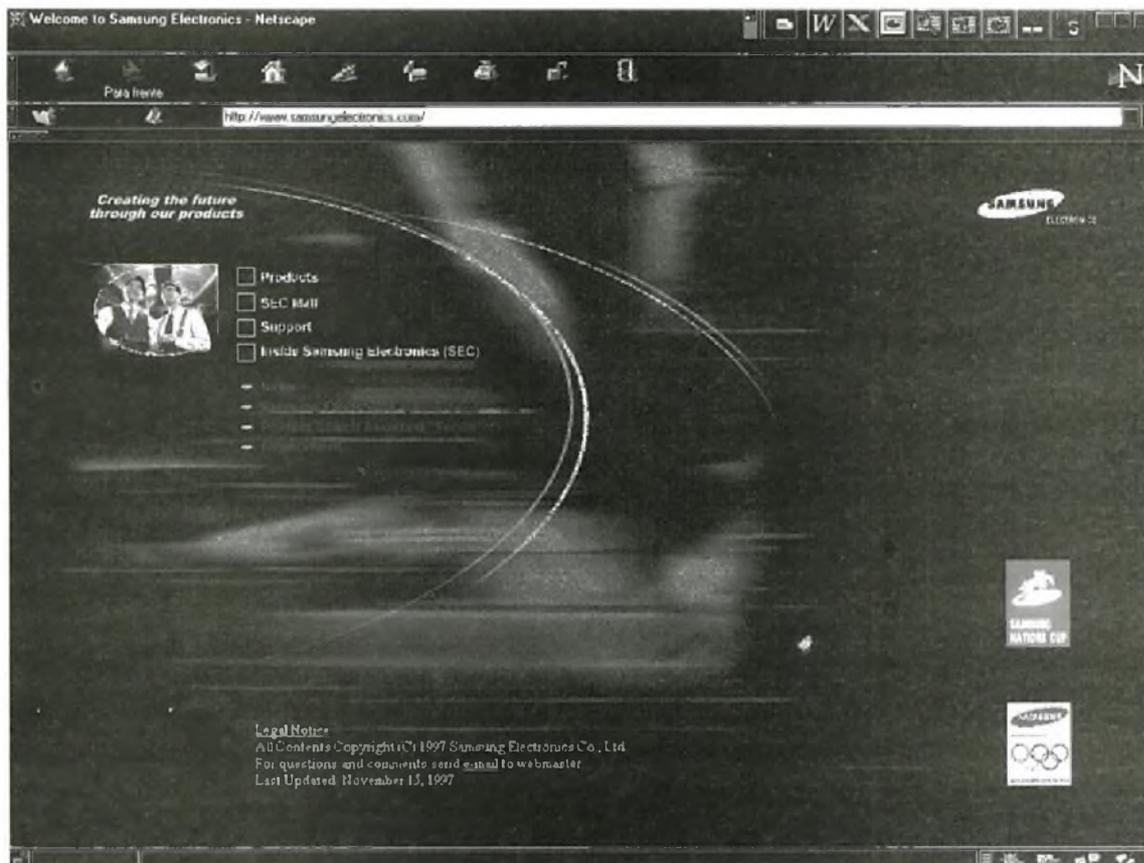
Na verdade, focalizando *sites* da Eletrônica nesta seção não pretendemos atingir somente os que já têm acesso à Internet. Trazendo muitas informações importantes que encontramos nestes locais, possibilitamos ao leitor que ainda não está ligado na grande rede um acesso preliminar que pode ser de grande utilidade.

Na edição passada apresentamos via Internet um dos grandes centros de conhecimento de nosso país, onde se realizam pesquisas avançadas em Informática e Eletrônica, o Laboratório de Sistemas Integráveis da USP (LSI). Continuaremos nossa viagem pelos centros de pesquisas ligados à universidades indo agora à cidade de Campinas, onde temos a UNICAMP.

A faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da UNICAMP pode ser visitada pela Internet no endereço:

<http://www.fee.unicamp.br>





Informações sobre cursos, programas de pesquisas e muitas outras de interesse para os que pretendam seguir carreira na Engenharia podem ser obtidas neste *site*.

Mas, além disso, existe o acesso ao DENSIS - Depto. de Engenharia de Sistemas que fornece diversos *links* importantes para os navegadores da Internet com interesse em Computação e Eletrônica.

Dentre os *links* citados destacamos as máquinas de busca como a AONDE que permite acessar *sites* da Internet a partir de palavras-chave.

O segundo *site* que visitaremos é o da SAMSUNG.

Com a grande quantidade de produtos desta marca de Informática e de Eletrônica para uso doméstico, os

técnicos e usuários podem encontrar dificuldades em obter informações importantes em caso de necessidade. O endereço da SAMSUNG ELECTRONICS para o mundo é:

<http://www.samsungelectronics.com>

Clicando em "Samsung Global Sites" chegamos ao Panamá onde fica o Latin America Service Center, com o endereço da sucursal do Brasil, além da possibilidade de conseguir o Diretório E-mail que permite consultas diretas.

O endereço da Samsung Eletrônica Comércio e Serviços no Brasil é:

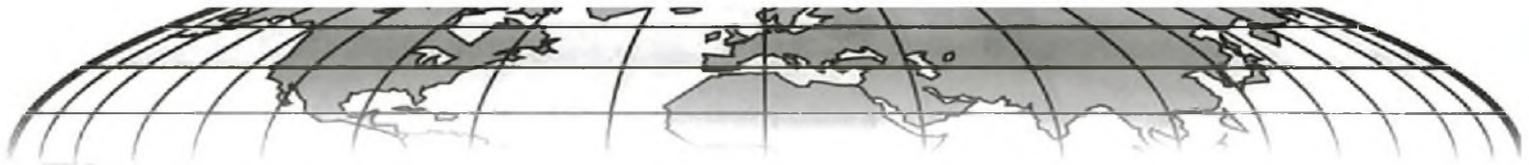
Rua Professor Manoelito de Ornelas, 303

CEP: 04719-040 - Chácara Santo Antonio - SP
tel (011) 541-8500
fax (011) 246-3407

Os leitores ligados em Informática podem obter informações detalhadas sobre o chip IBM 6x86MX com dados técnicos importantes indo diretamente ao endereço:

<http://www.chips.ibm.com/products/x86/>

O Projeto Prático da Internet deste mês foi encontrado no *site* da DTE Microsystems da Inglaterra que mantém uma página denominada "Electronics on de Web" que pode ser acessada no seguinte endereço.

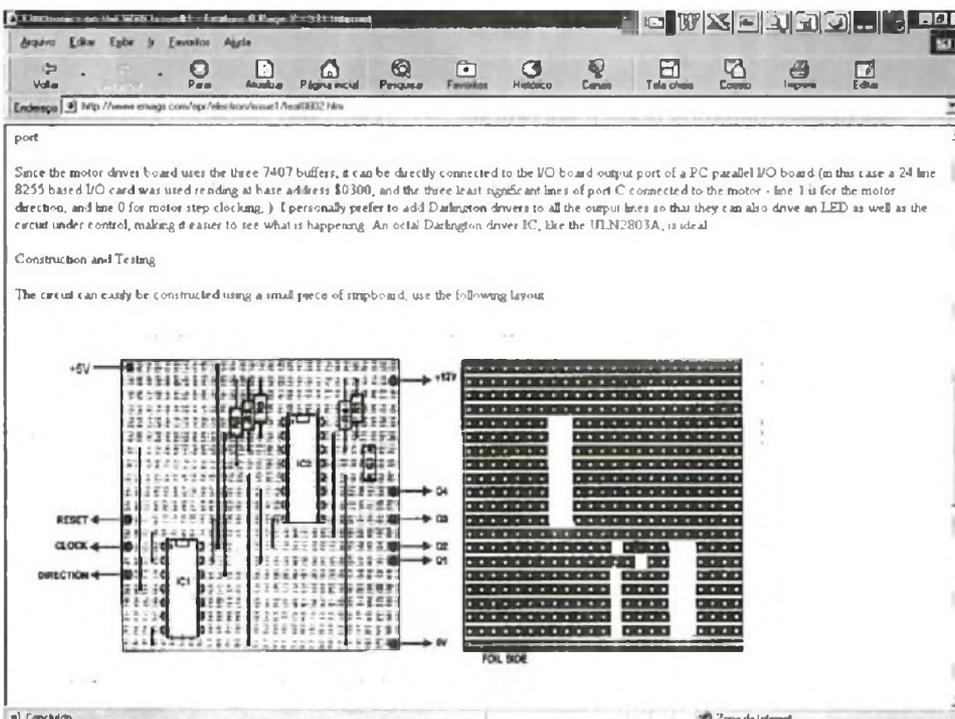
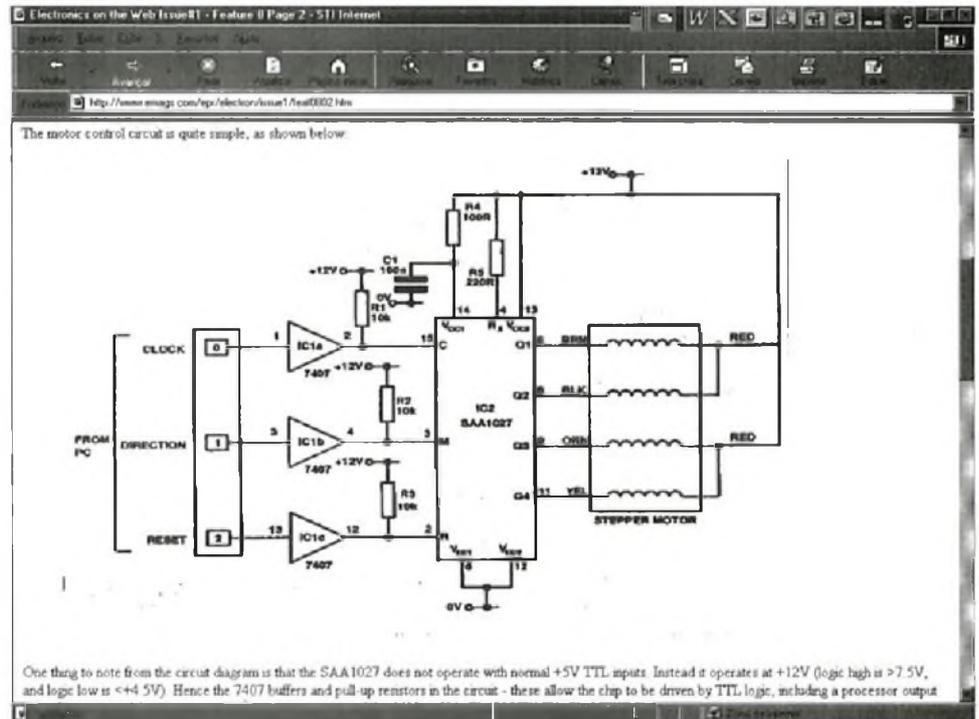


<http://www.emags.com/epr/electron/>

Na verdade, trata-se de uma revista de projetos pela Internet com vários números disponíveis. Os artigos são completos (em inglês) com descrição dos circuitos, placa de circuito impresso, diagrama e lista de material.

Para evitar que o interessado fique muito tempo na Web lendo o artigo, eles vêm prontos para o download, permitindo assim a gravação direta no disco rígido ou num disquete.

Indo ao endereço indicado acima, selecionamos na edição número 1 (issue1) o



artigo dado pelo número 0801 (feat0801) que consiste num controlador de motor de passo usando o Basic Stamp. Este artigo foi sugerido por uma empresa inglesa especializada em Basic Stamp, a Milford Instruments.

O endereço do artigo é:

<http://www.emags.com/epr/electron/issue1/feat0801.htm>

Apresentamos o diagrama completo obtido na página seguinte, 0802, é dado a seguir para os leitores interessados em desenvolver o projeto. ■



Instituto Monitor



O futuro está aqui!

Curso de **Eletrônica, Rádio e TV**

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

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

Aprenda Fazendo

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

Curso de **Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos**

Prepare-se Já!

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

Programa do curso

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

Curso de **Eletricista Enrolador**

Com fita de vídeo

Descubra uma mina de ouro!

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

Atenção: Só profissionais bem preparados têm seu futuro garantido.

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

Curso de **Eletricista Instalador**

Olhe à sua volta:

Veja quantas oportunidades de trabalho existem para o eletricista instalador

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

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

Curso de **Chaveiro** **A chave de um grande negócio está aqui:**

Imagine quantas pessoas estão precisando, neste exato momento, fazer cópias de chaves, descobrir ou mudar segredos de fechaduras, abrir carros, residências ou cofres... O curso de Chaveiro do Instituto Monitor ensina a você todos os segre-

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

Instituto Monitor



Preencha o cupom ao lado e remeta para:
Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP
ou retire em nossos escritórios na:
Rua dos Timbiras, 263 (centro de S. Paulo)
Atendimento de 2ª à 6ª feira das 8 às 18 h,
aos sábados até às 12 h.
Para atendimento rápido ligue para nossa Central e fale com uma de nossas operadoras:
Tel.: (011) 220-7422 - Fax: (011) 224-8350

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

- Farei o pagamento em mensalidades fixas e iguais, **SÉM NENHUM REAJUSTE**. E a 1ª mensalidade acrescida da taxa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.
- Curso de Eletrônica, Rádio e TV: 4 mensalidades de R\$ 33,00
- Eletricista Enrolador com fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 48,00
- Demais cursos e Eletricista Enrolador, sem fita de vídeo: 3 mensalidades de R\$ 33,10
- Não mande lições**, desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o curso:

ES

Nome _____
End. _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Assinatura _____

Educação a Distância

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

Supletivo de 1º e 2º Grau

Desenho Artístico e Publicitário

Fotografia

Silk-Screen

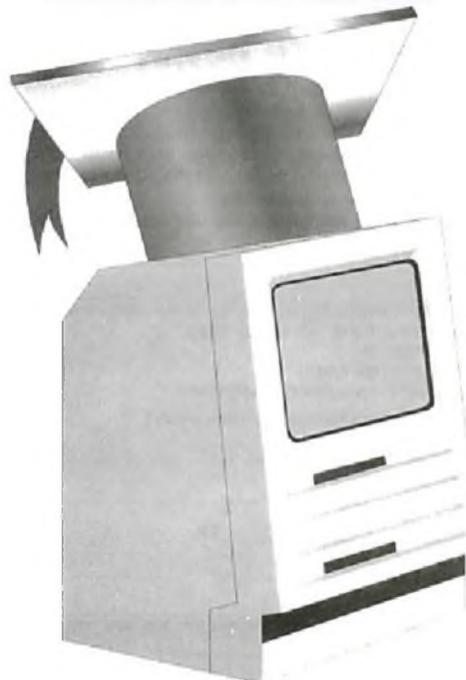
Direção e Administração de Empresas

ENSINO POR COMPUTADOR

Newton c. Braga

Os sistemas de treinamento e cursos da NIDA Corporation abrangem uma ampla gama de aplicações desde a Eletricidade e Eletrônica Fundamental, passando pelos sistemas analógicos e digitais e chegando ao grupo das disciplinas mais importantes na atualidade pelas suas aplicações práticas, como os controles industriais, comunicações por microondas, fibras ópticas, processamento de sinal, microprocessadores, PLCs, Eletrônica aplicada à aviação, automotiva e até instalações elétricas residenciais.

A idéia básica do sistema proposto pela NIDA é o ensino acompanhado diretamente por um computador. Isso inclui diversos recursos como:



As escolas que pretendam incluir no seu curriculum o ensino técnico da Eletrônica ou de matérias correlacionadas, tais como, a Informática, Robótica (Mecatrônica) e outras, podem contar com um sistema especialmente projetado para esta finalidade. Neste artigo falaremos dos sistemas NIDA que podem ser utilizados em escolas técnicas ou mesmo em empresas que necessitem de um treinamento específico para funcionários em determinadas áreas.

SCORES - *Student COmputerized REporting System*, consiste num software que permite ao estudante acompanhar por meio do computador seu progresso no curso que está realizando. Todas as vezes que o estudante utiliza o equipamento seus arquivos de aproveitamento são automaticamente atualizados.

CMI - (*Computer Managed Instruction*) - trata-se de um pacote do sistema de treinamento NIDA que leva a potencialidade do computador para dentro da sala de aula, sem entretanto, substituir totalmente o instrutor humano. O que este pacote faz é aumentar a capacidade de atuação do instrutor nas atividades do aluno. Com maior participação do computador, sobra mais tempo para o instrutor ajudar os alunos mais fracos.

CAI - (*Computer Assisted Instruction*) - Este é o principal recurso do sistema para o ensino técnico que consiste no uso do computador para interfacear os elementos práticos do curso. A partir de um compu-

tador operado pelo instrutor, os computadores dos alunos são acoplados aos sistemas de treinamento que contam com kits relativos aos diversos assuntos e lições abordados.

O aluno pode então verificar o funcionamento dos circuitos ou kits, usá-los e alterá-los, sendo monitorado pelo próprio instrutor que eventualmente pode introduzir dados adicionais como a simulação de defeitos ou condições especiais de teste a partir do seu próprio computador.

Veja então que um centro de treinamento, ou uma sala de aula podem ser usados para diversas disciplinas relacionadas com a Eletrônica, necessitando basicamente de um computador para o instrutor e tantos computadores quantos forem os alunos da turma, com kits NIDA em igual quantidade.

Lembramos também que a NIDA possui sistemas de treinamento *Stand-Alone*, que não necessitam de computador e podem ser usados em qualquer parte pelos alunos.



Série 130



SISTEMAS DISPONÍVEIS

O sistema NIDA é formado por módulos ou equipamentos individuais que podem ser interligados ou ligados a um computador, ou seja, são compatíveis com o sistema CAI, e cuja configuração depende dos cursos programados.

Podemos dar 3 exemplos destes módulos:

a) Console de Teste 130 A

Este console se destina ao ensino de circuitos DC/AC, circuitos analógicos e digitais transdutores, microondas, microprocessadores, fibras-ópticas, processamento de sinal, equipamento de teste, rádios AM, videogames, radar e outros, contendo basicamente uma fonte de alimentação e um microprocessador que faz a interface dos circuitos em teste, informando ao computador tudo o que se passa com eles.

Um suporte de 24 pinos permite o encaixe dos módulos que devem ser estudados.

b) Sistema de Treinamento para Microprocessadores 5001

Este dispositivo consiste na ferramenta ideal para explorar o funcionamento de microprocessadores, possibilitando tanto o estudo da programação como também a análise do hardware com a simulação de defeitos e a utilização das portas.

Os cursos Básico de Microprocessadores e Avançado de Microprocessadores utilizam este conjunto.

c) Conjunto Para Estudo de Microondas

Este conjunto é indicado para as áreas de telecomunicações com microondas, contendo todos os recursos para o estudo desta matéria em laboratório.

O kit contém um DRO (*Direct Resonant Oscillator* para 10,5 GHz e um *Down Converter* integrado para 10,5 GHz, possibilitando a utilização nos estudos de itens importantes como a montagem de um *link*, verificação do funcionamento de refletores e guias de onda, modulação e multiplexação, polarização e medidas de onda.

Outros sistemas da série:

- Sistema para treinamento de syncros e servos (para a área de Automação Industrial, Robótica e Mecatrônica).

- Sistema para treinamento com PLC para a área de Eletrônica Industrial, Robótica, Automação, etc.

CONCLUSÃO

A Eletrônica está mudando e o ensino técnico desta matéria e de todas as matérias relacionadas com ele como a Robótica, Automação Industrial, Informática, entre outras, está se tornando mais procurado.

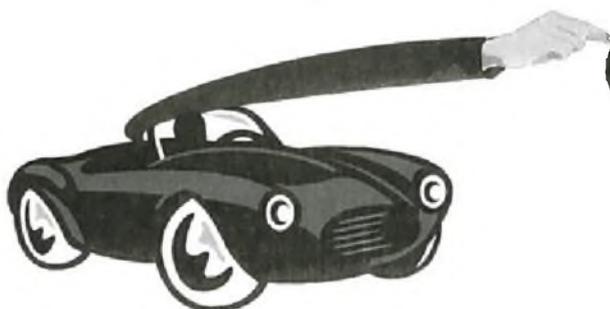
Profissionais do setor serão cada vez mais necessários e para sua formação devem existir cada vez mais escolas preparadas para atender as necessidades da indústria, do comércio e do próprio consumidor dos equipamentos que precisam de instalação e supervisão de profissionais competentes.

Temos levantado por diversas vezes a questão da atualização do ensino técnico e da própria introdução de disciplinas modernas no curso regular de nível médio. A utilização de equipamentos avançados no ensino, como por exemplo, o próprio uso do computador e de sistemas que possam ser acoplados a ele é uma solução que não deve ser desprezada pelos professores e diretores de instituições de ensino.

A necessidade de um grande contingente de profissionais preparados para trabalhar com tecnologias avançadas pode ser uma verdadeira mina de ouro para as escolas particulares que podem prestar uma enorme contribuição para o avanço tecnológico do país com a adoção de sistemas avançados de ensino como o descrito neste artigo. ■



Série 5001



CAMPAINHA ACIONADA DO CARRO

Newton C. Braga

Você chega em casa e a porta da garagem está fechada. Além de não existir controle remoto, chove muito. Não é preciso dizer que, se você não usa a buzina (que pode ser inconveniente se for tarde da noite) vai ter de se molhar para tocar a campainha ou abrir a porta. Uma solução que evita este problema e até se torna confortável em outras condições de tempo é o acionamento a partir do carro da campainha de sua casa: alguém pode lhe abrir a porta ou até trazer um guarda-chuva. Este é o projeto que mostramos neste artigo.

Descrevemos neste artigo um simples automatismo que pode ser instalado na entrada de sua garagem e que permite o acionamento de uma campainha interna com um simples toque no interruptor do farol. Com uma piscada de curta duração ocorre o acionamento do relé e com isso a campainha é acionada. Alguém pode lhe trazer um guarda-chuva ou simplesmente abrir a porta da garagem.

Até mesmo o acendimento automático da luz da varanda pode ser agregado ao circuito, para maior comodidade.

O circuito é alimentado pela rede de energia e tem um consumo muito baixo, o que permite que ele fique permanentemente ligado, sem problemas de aumento sensível na conta de luz no final do mês.

A sensibilidade do sensor é excelente, o que facilita seu posicionamento no sentido de captar apenas a

"piscadinha" do farol de seu carro e não a passagem de outros veículos pela rua ou mesmo um relâmpago durante uma chuva.

O relé usado pode controlar cargas de até 10 A e a temporização pode ser ajustada na faixa de alguns segundos a mais de 5 minutos, dependendo do que se deseja acionar.

Os leitores mais habilidosos podem até usar o sistema para acionar um mecanismo de porta automática de garagem.

Características:

- Tensão de alimentação: 110/220 V/ c.a.
- Potência consumida em espera: menos de 5 W
- Temporização: 5 segundos a 7 minutos (tip)
- Corrente máxima controlada: 10 A

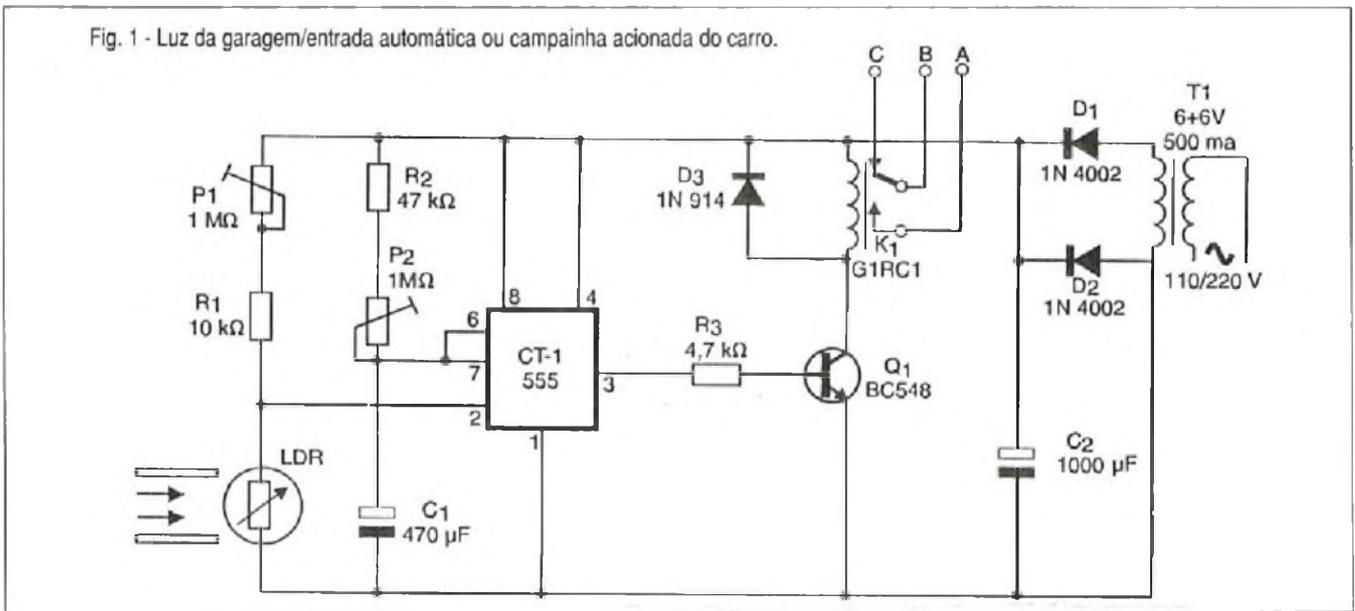
COMO FUNCIONA

A idéia básica é muito simples e emprega um componente que pode ser encontrado com muita facilidade no mercado (condição importante nos dias de hoje em que os componentes estão "rareando" nas lojas).

O circuito integrado 555 é ligado como monoestável e o tempo em que sua saída permanece no nível alto depende do ajuste de P_2 e do valor do capacitor C_1 . Na verdade, C_1 pode ter valores entre 10 μF e 1 000 μF dependendo da aplicação que o leitor pretenda dar ao aparelho.

O disparo do circuito integrado 555 é obtido quando seu pino 2 é levado ao nível baixo. Ligamos então este pino a um divisor de tensão formado por P_1 , R_1 e pelo sensor. Desta forma, com o sensor no escuro (ou recebendo pouca luz), a tensão no pino 2 do circuito integrado se mantém

Fig. 1 - Luz da garagem/entrada automática ou campainha acionada do carro.



num valor relativamente elevado. Com a iluminação momentânea do sensor, sua resistência cai e com isso a tensão no pino 2, o que provoca o disparo do circuito integrado.

Veja que, mesmo que o pulso de estímulo do sensor dure pouco, havendo o disparo do monoestável, sua saída vai ao nível alto e se mantém pelo tempo programado.

Na saída do 555 ligamos um transistor que faz o acionamento de um relé. Com a ida da saída do circuito integrado ao nível alto, o transistor satura e com isso o relé é energizado, permanecendo assim pelo tempo programado por P_2 .

Entre os terminais A e B dos contatos do relé podemos ligar uma campainha, caso em que o ajuste de P_2 deve ser feito para um tempo curto (tempo de toque).

Também podemos ligar estes pontos em paralelo com o interruptor de

luz da varanda, caso em que ela acenderá com o disparo. Para esta aplicação, o ajuste de P_2 deve ser feito para um tempo bem maior. Como o circuito não é crítico, não é preciso usar uma fonte estabilizada.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

- CI_1 - 555 - circuito integrado - timer
- Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
- D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
- D_3 - 1N914 ou 1N4148 - diodo de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

- R_1 - 10 k Ω
- R_2 - 47 k Ω
- R_3 - 4,7 k Ω
- P_1, P_2 - 1 M Ω - trimpots

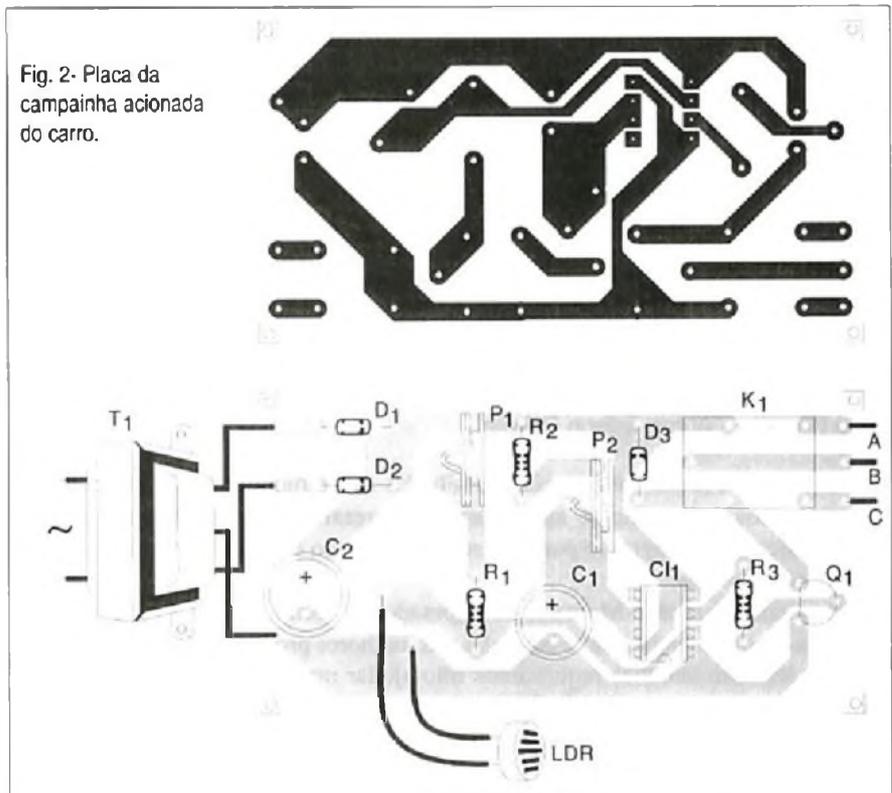
Capacitores:

- C_1 - 470 μ F/16V - eletrolítico
- C_2 - 1 000 μ F/16V - eletrolítico

Diversos:

- LDR - foto-resistor comum
- T_1 - Transformador com primário conforme a rede local e secundário de 6+6 V com pelo menos 300 mA
- K_1 - G1RC1 ou equivalente-relé de 6 V
- Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, soquete para o circuito integrado, fios, solda, etc.

Fig. 2- Placa da campainha acionada do carro.



Para maior segurança, recomendamos usar soquete DIL para o circuito integrado. Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e os diodos admitem equivalentes.

O sensor é um LDR redondo comum, pequeno ou grande, o qual deve ser instalado num tubinho opaco de pelo menos 10 cm de comprimento de modo a "pegar" a luz apenas da direção em que está o carro.

Esta diretividade é importante para impedir que o sensor capte luz de outras direções, o que poderia provocar o acionamento errático do aparelho. Na verdade, se isso tender a ocorrer com pulsos de curta duração, como por exemplo, os provocados por relâmpagos, ligue em paralelo com sensor um capacitor de 10 µF a 100 µF. Os capacitores devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16 V e o transformador uma tensão de secundário de 6+6 V com pelo menos 300 mA.

O conjunto pode ser instalado numa caixa plástica longe do LDR e os fios de acionamento para a lâmpada externa ou campainha também podem ser longos.

PROVA E USO

Na figura 3 damos uma sugestão sobre o modo de fazer a instalação do aparelho com destaque para as conexões dos pontos A e B a uma campainha.

Para provar o aparelho, inicialmente coloque P₂ na posição de menor

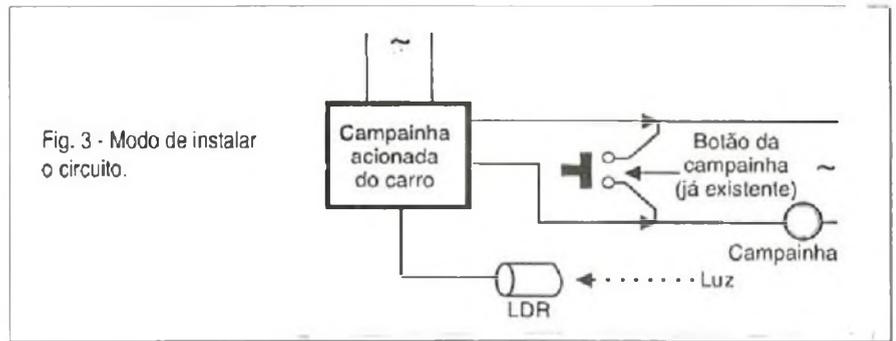


Fig. 3 - Modo de instalar o circuito.

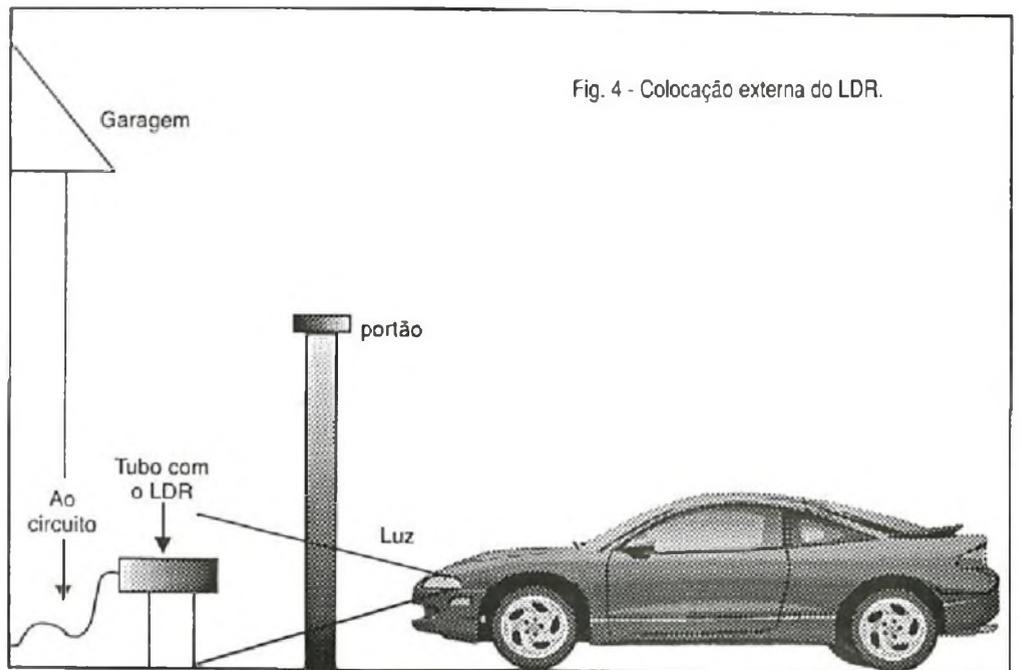


Fig. 4 - Colocação externa do LDR.

temporização (menor resistência). Ligue uma carga ao relé de modo a poder monitorar seu funcionamento. Ajuste então P₁ para obter o acionamento do relé pelo *flash* de uma lanterna comum.

Comprovado o funcionamento, faça a instalação, posicionando o sensor de modo que ele receba apenas o *flash* do farol do carro, no momento em que ele "apontar" para o

portão de entrada, evitando focalizar outras fontes de luz que possam causar o acionamento errático, conforme figura 4. Ajuste agora P₁ para ter o acionamento com o farol do carro e depois P₂ para a temporização conforme a carga acionada.

Depois disso é só usar o aparelho, mantendo-o ligado quando você estiver fora e existir alguém para poder ajudá-lo quando chegar. ■

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

240 Páginas - Autor: Edson D'Avila

Preço: R\$ 36,00

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

Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes requissimos 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.



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

GRÁTIS

CATÁLOGO DE ESQUEMAS E DE MANUAIS DE SERVIÇO

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

ALV Apoio Técnico Eletrônico

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

Anote Cartão Consulta nº 01401

FAÇA VOCÊ MESMO SEU CIRCUITO IMPRESSO

CONVENCIONAL OU COM FURO METALIZADO

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

MAIORES INFORMAÇÕES
DISCOVERY

Telefone: (011) 220 4550

Anote Cartão Consulta nº 01330

Basic Stamps

Starter Kit I com:

Módulo BS1 (8 I/O, 256 bytes)
Manuais, Cabos e Software
Carrier Board I

R\$ 240,00

Starter Kit II com:

Módulo BS2 (16 I/O, 2048 bytes)
Manuais, Cabos e Software
Carrier Board II
Só o BS1-IC R\$ 68,00
BS2-IC R\$ 98,00

R\$ 280,00



ANACOM
SOFTWARE

Fone: (011) 453-5588 Fax: (011) 441-5177

E-Mail: vendas@anacom.com.br

Home-Page: http://www.anacom.com.br

Anote Cartão Consulta nº 50200

CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O conhecimento técnico abrindo o mercado

MICROCONTROLADORES FAMILÍAS 8051 e PIC BASIC Stamp

CAD PARA ELETRÔNICA LINGUAGEM C PARA MICROCONTROLADORES TELECOMUNICAÇÕES AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA

CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS

QualiTech Tecnologia
Maiores Informações:
(011) 292-1237

www.qualitech.com.br

Anote Cartão Consulta nº 50300

Microcontroladores PIC™

Kits completos com o microcontrolador PIC16F84, gravadores e expansões.

(Oferta do mês)

Código	Descrição	Preço
DT101	SBC PIC16F84	R\$ 50,00

home page: <http://www.solbet.com>

e-mail: vendas@solbet.com

Fone/Fax: (031) 221 8253

Anote Cartão Consulta nº 1002



GUIA RÁPIDO DO PC

TUDO O QUE VOCÊ PRECISA SABER QUANDO O SEU PC NÃO FUNCIONA. ADQUIRA O SEU PELO TEL. (011) 296 5333

Placa de Circuito Impresso

Faça você mesmo. Kit-curso c/ todo o material fotoquímico
Alta densidade, qualidade industrial, independência total.

Montagem de superfície. Método super fácil

Software para PCI

6 000 componentes, esquema elétrico e lay out

Super Roteador automático.

Baixo custo, manual em

Português. Suporte Técnico.

Teco Trace

Novo telefone: (011) 7805 7322

Anote Cartão Consulta nº 50070

SUPRAbasic 52

- KIT COM INTERPRETADOR BASIC (Processador Dallas - 3 VEZES MAIS RÁPIDO QUE O 8031) R\$ 269,00*

KIT 8031

- FONTE LCD (25 PROGRAMAS EXEMPLOS) R\$ 199,00*

KIT 8096+ (80196)

- PODEROSO MICROCONTROLADOR DE 16 BITS. ACOMPANHA COPIADOR. "C" R\$169,00*

KIT DEBUG 52

- EXECUTE PROGRAMAS ASSEMBLY PASSO A PASSO. MONITORES REGISTRADORES R\$ 99,00*

PICgrammer 84

- PROGRAMADOR DO MICROCONTROLADOR PIC16F84. ACOMPANHA COPIADOR "C" R\$ 59,00*

89grammer (GRAVA 8031 DE 20 PINOS)

- PROGRAMA 89c51, 89c52, 89c1051, 89c2051. Exige porta paralela BIDIRECIONAL R\$ 199,00*

SMARTreader

- Leitora de cartão SMARTCARD. EXEMPLO DE ACESSO EM DELPHI. R\$ 99,00*

ACEITAMOS MASTERCARD *MAIS SEDEX

WF AUTOMAÇÃO IND. COM. SERV. LTDA. ME. - BLUSOFT

R. 2 DE SETEMBRO, 733

CEP: 89052-000 - BLUMENAU - S.C. - BRASIL

wf@ambiente.com.br

55-47-3233598 R32 Fax: 55-47-3233710

www.wf.ufsc.br/~jbsicofabvz.htm - Experimente os Remotes com o #052

Anote Cartão Consulta nº 1001

COMPONENTES PARA INFORMÁTICA

ADC1061

CONVERSOR A/D DE ALTA VELOCIDADE COM 10 BITS

Newton C. Braga

O ADC1061 da National Semiconductor é um conversor analógico/digital (A/D) de 10 bits de alta velocidade que possui a função *Track/Hold*. O componente é apresentado em invólucro DIL de 20 pinos e usa a técnica de conversão "*half-flash*" de modo a assegurar alta velocidade de operação com baixa potência de dissipação (235 mW apenas). Na figura 1 temos a identificação dos terminais deste componente.

O ADC1061 realiza a conversão de 10 bits em duas camadas de resolução, na forma de "*flashes*" para obter maior velocidade.

A entrada analógica do ADC1061 é manuseada e lida por um circuito interno de amostragem que pode operar em frequências que vão desde DC até 200 kHz. Isso significa que o cir-

Este conversor Analógico/Digital da National Semiconductor de alta velocidade é compatível com microprocessadores e possui características que o tornam ideal para aplicações que envolvam a aquisição de dados de alta velocidade. Neste artigo focalizamos os principais aspectos deste componente.

cuito não necessita de um circuito de amostragem e retenção (*sample and hold*) externo.

Para maior facilidade de interfaceamento com microprocessadores, o

conversor A/D ADC1061 foi projetado para ser visto como uma locação de memória ou porta I/O sem a necessidade de lógica de interfaceamento externo.

DVcc	1	20	DB0 (LSB)
INT	2	19	DB1
S/H	3	18	DB2
RD	4	17	DB3
CS	5	16	DB4
AVcc	6	15	DB5
VREF -	7	14	DB6
VIN	8	13	DB7
VREF +	9	12	DB8
Terra	10	11	DB9 (MSB)

Fig. 1 - Pinagem do ADC1061.

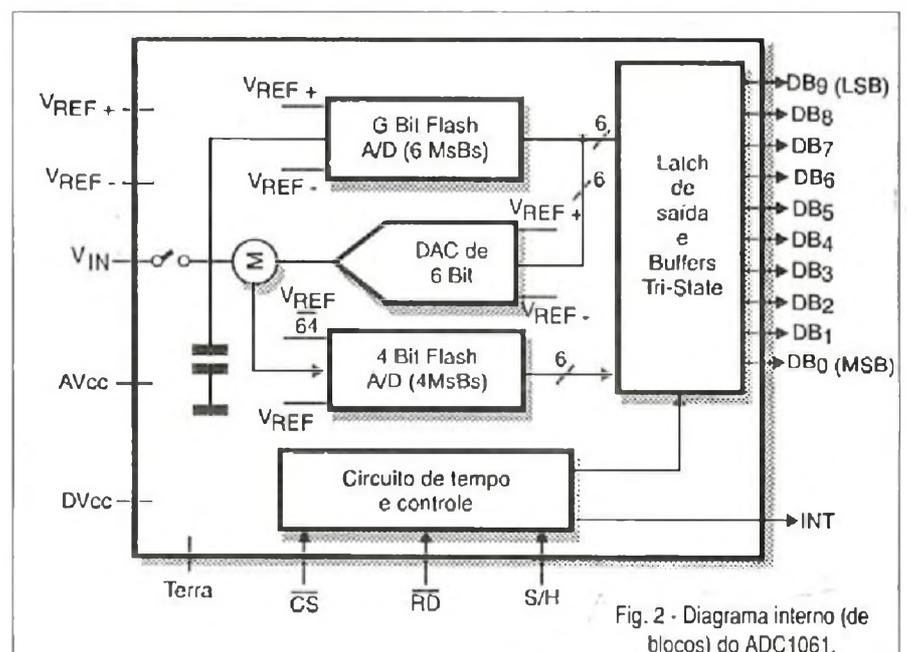


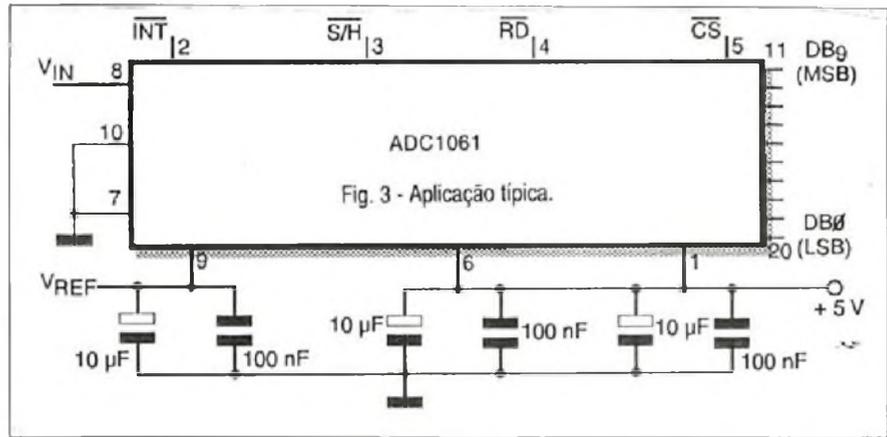
Fig. 2 - Diagrama interno (de blocos) do ADC1061.

Na figura 2 temos o diagrama de blocos deste circuito integrado.

Observe que no pino 20 temos a saída do bit menos significativo (LSB) e no pino 11 a saída do *bit* mais significativo (MSB) do sinal convertido.

Na figura 3 temos um circuito de aplicação para este conversor A/D.

Neste circuito observamos a utilização de diversos capacitores "bypass" que devem ser montados o mais próximo possível dos pinos do circuito integrado.



Suas principais características são:

- Tempo máximo de conversão para 10 bits de 1,8 µs
- Baixa potência de dissipação: 235 mW (máximo)
- Track-and-hold built-in
- Não precisa de clock externo
- Alimentação simples de 5 V.
- Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante temos as seguintes:
 - Digitalizadores de forma de onda
 - Drivers de disco
 - Processador de sinais
 - Telecomunicações móveis

Os máximos absolutos são os seguintes:

- Tensão de alimentação: -0,3 a +6 V
- Corrente em qualquer pino: 5 mA
- Potência de dissipação: 875 mW
- Condição recomendada de operação:
 - Tensão de alimentação: 4,5 a 5,5 V

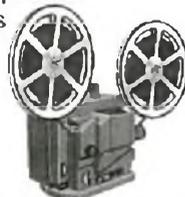
Mais informações são obtidas pela Internet no *site* da National Semiconductor:
<http://www.national.com>

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

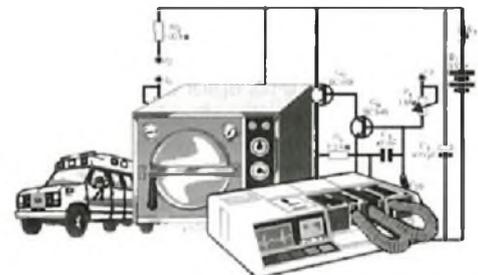
O **OBJETIVO** deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como **ELETRCARDIOGRAFO, ELETOENCEFALÓGRAFO, APARELHOS DE RAIOS-X, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO, etc.**

Programa:

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



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



Válido até 10/02/98

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

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

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

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

ALARME PULSANTE

Este eficiente alarme é baseado no circuito denominado detector de ausência de pulso (*pulse missing detector*) e pode ser utilizado numa grande variedade de aplicações em que os alarmes comuns não são muito eficientes. Analisando seu princípio de funcionamento, o leitor perceberá facilmente em que tipo de casos este alarme pode ser melhor que os alarmes convencionais.

Newton C. Braga

O sistema de alarme proposto é formado por um transmissor e um receptor interligados por meio de um fio que passa pelos elementos sensores.

Os sinais de baixa frequência gerados pelo transmissor, que na verdade são pulsos de curta duração, mantêm excitado o receptor de tal forma que o relé fique desativado.

Se houver uma interrupção no percurso do sinal, o circuito receptor irá detectar a ausência dos pulsos e disparará o relé.

A grande vantagem deste sistema está na sensibilidade do receptor que permite usar a terra para fechar o circuito e além disso, evita o uso de um cabo muito longo entre o transmissor e o receptor. Este segundo fato facilita o uso do alarme na proteção de grandes ambientes.

O transmissor e o receptor podem ser alimentados por fontes independentes, desde que com mesma tensão, as características do relé determinam o tipo de dispositivo de aviso que pode ser disparado.

COMO FUNCIONA

O transmissor é formado por um circuito integrado 555 (CI₁) que opera como astável onde a frequência de operação é determinada por R₁, R₂ e C₁. O diodo serve para a obtenção de uma relação marca-espaco mais apropriada para a operação do sistema.

O capacitor carrega-se via R₁ e descarrega-se via R₂ nesta configuração.

Os pulsos gerados por este oscilador são aplicados diretamente na linha em que estão intercalados os sensores. A própria linha é um sensor, já que, se for interrompida, faz com que o alarme dispare.

O receptor consta basicamente de um circuito integrado 555 ligado como detector de ausência de pulsos.

Neste circuito, devem ser aplicados pulsos de certa duração e intervalo determinados pelo ajuste de P₁ para que a saída se mantenha no nível baixo.

A constante de tempo dada por P₁, R₃ e C₂ permitem detectar quando "falta" um pulso no trem que deve ser aplicado ao circuito. Quando isso ocorre, a saída do 555 vai ao nível alto, saturando assim o transistor Q₂.

A carga de coletor do transistor Q₂ é o relé que controla o circuito externo de aviso.

A tensão de alimentação do circuito pode ser alterada na faixa de 5 a 12 V, dependendo apenas das características do relé usado.

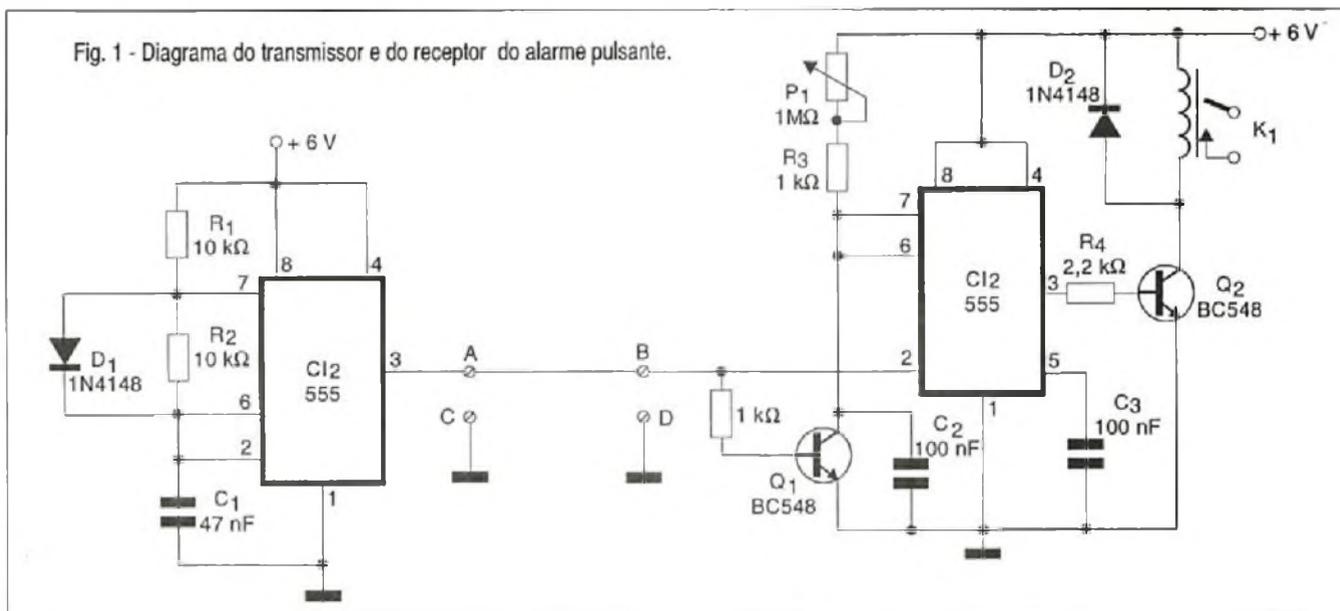
MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes para o transmissor e para o receptor em duas placas de circuito impresso é apresentada na figura 2.

Os circuitos integrados podem ser montados em soquetes DIL para maior segurança. O relé, se for de tipo diferente do indicado, pode ter uma

Fig. 1 - Diagrama do transmissor e do receptor do alarme pulsante.



forma de base diferente, exigindo assim alteração do desenho da placa de circuito impresso.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os transistores admitem equivalentes. Os diodos também admitem equivalentes como os 1N914, 1N4002, etc.

Os capacitores são todos cerâmicos ou de poliéster.

Na figura 3 mostramos uma fonte de alimentação que serve para o receptor e para o transmissor.

O circuito integrado da fonte não precisa ser dotado de radiador de calor, pois o consumo do alarme é baixo,

O transformador deve ter enrolamento primário conforme a rede de energia e secundário de 9 + 9 V com pelo menos 300 mA.

Se o receptor ficar muito longe do transmissor, devem ser usadas duas fontes separadas iguais a esta.

O circuito integrado da fonte não precisa ser dotado de radiador de calor, pois o consumo do alarme é baixo, sendo apenas um pouco maior quando o relé é energizado. Para interligar o transmissor ao receptor é possível usar qualquer tipo de fio. A conexão à terra é importante para garantir o bom funcionamento do sistema e pode ser feita através de qual-

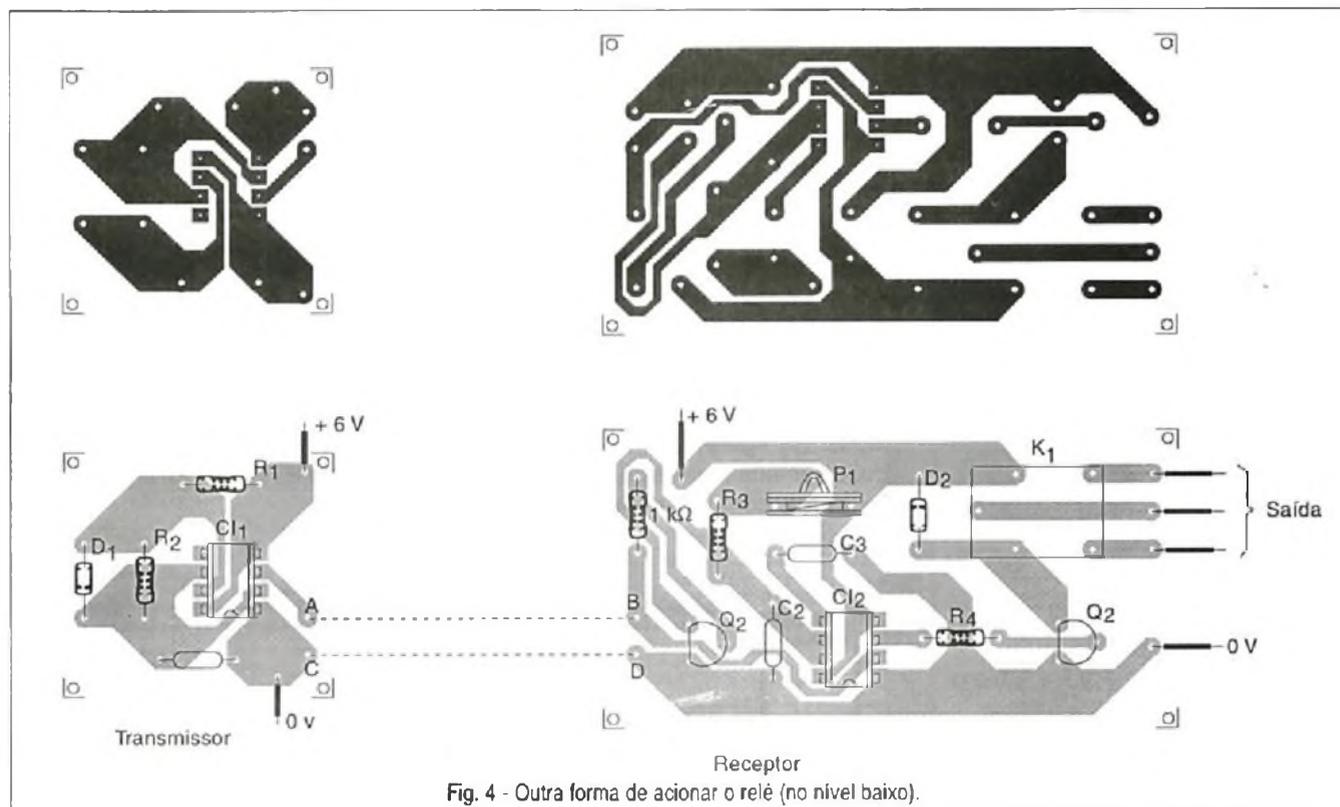


Fig. 4 - Outra forma de acionar o relé (no nível baixo).

Vitrines

Microcontroladores PIC 16CXXX

Cursos especiais aos sábados.

Básico: Ênfase em programação
Avançado: PWM, Serial, A/D, timers
 MpLab, Linguagem C,...

Placas: Especiais para estudos.
Projetos: Desenvolva seu projeto estudando o PIC.

VIDAL

Projetos Personalizados

www.vidal.com.br

Ligue: (011) 6468-9994

Anote Cartão Consulta nº 1003

PARA UM ALARME OU BLOQUEADOR REALMENTE SEGURO

O COMPONENTE QUE LHE FALTAVA

ELETRORRELE PARA CORTE DE COMBUSTÍVEL



12 V - R\$ 48,00 24 V 56,00

THEMPO MANUFACTURING

TEL: (041) 378 6534 - 961 0433

Rua: São Francisco Sales nº 235

CEP: 81720 290 - Curitiba/ PR

Anote Cartão Consulta nº 1004

AMBIENTE COMPLETO PARA ESQUEMAS, SIMULAÇÃO E LAYOUT
 UM PRODUTO DE MILHARES DE US\$ POR APENAS R\$ 249,00!

EDWIN NC

LAYOUT E ESQUEMATICO

- Até 32 layers sem limitações de quantidade de pinos
- DRC e verificação de conectividade
- Completo suporte a SMT
- Inclui roteador automático
- Preenche áreas com cobre
- Gerber In/Out e visualizador
- Mais de 12.000 símbolos

MAIS DE 7.500 CÓPIAS
 VENDIDAS NO MUNDO
 EM APENAS 10 MESES!

SIMULAÇÃO

- Analógica e digital incluindo 8051 e PIC
- Visualização de formas de onda
- Análises AC, DC e TD (Time Domain)

OPCIONAIS

- Analisador Térmico: R\$ 99,00
- Simulador EDSpice: R\$ 149,00
- Modelador Spice EDCoM: R\$ 99,00

EDAShop
 Fone: (011) 6965-7887
 Fax: (011) 6965-9696
 Internet: www.edashop.com

Anote Cartão Consulta nº 1005

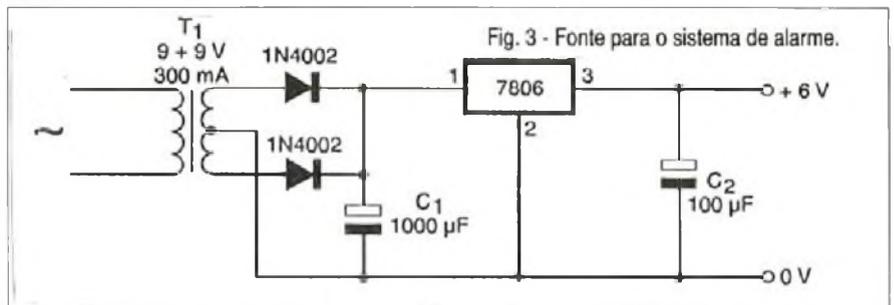


Fig. 3 - Fonte para o sistema de alarme.

quer objeto de grande porte em contato com a terra, em uma barra de metal enterrada ou também no pólo neutro da tomada.

O comprimento máximo entre as estações não é crítico, podendo superar 1 Km. Eventualmente, alterações de valores de componentes especificamente de C_1 e C_2 , podem ser necessárias caso ocorra o funcionamento errático devido aos comprimentos de fio muito longos.

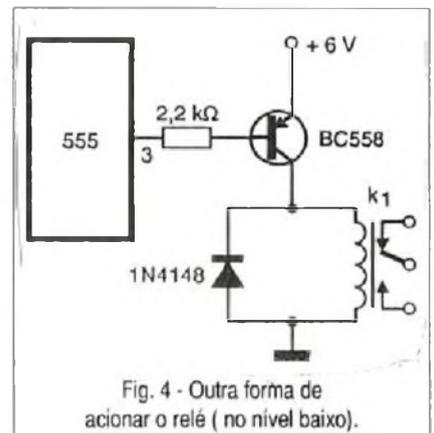


Fig. 4 - Outra forma de acionar o relé (no nível baixo).

PROVA E USO

Interligue as estações e ajuste P_1 para que o relé fique próximo ao ponto de disparo. Este é o único ajuste necessário para obter o funcionamento do alarme. Apenas verifique se desfazendo as interligações entre os dois circuitos ocorre o disparo.

Para conseguir o desligamento do relé em caso de interrupção do elo entre o receptor e o transmissor, modifique a etapa de saída que excita o relé, veja a figura 4.

Esta alteração permite usar o circuito em outras aplicações igualmente interessantes.

Se o circuito tender ao disparo pela captação de zumbidos, o que pode acontecer com fios muito longos entre o receptor e o transmissor, utilize fios blindados entre dois pontos de colocação de sensores. Observe que as malhas desses fios devem ser aterradas. Na figura 5 mostramos como pode ser feita a proteção de uma longa cerca com diversos pontos de sensores.

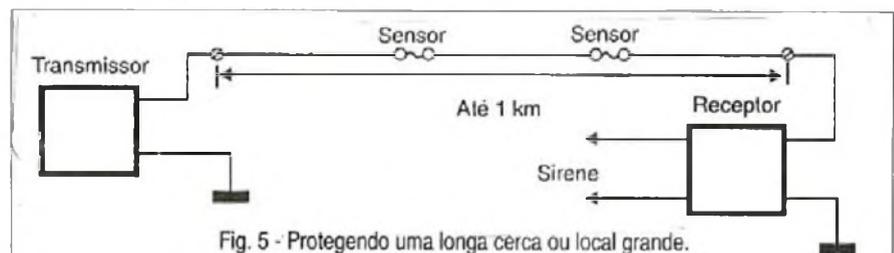


Fig. 5 - Protegendo uma longa cerca ou local grande.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C_1, C_2 - 555 - circuito integrado
 Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
 D_1, D_2 - 1N4148 ou equivalente - diodos de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1, R_2 - 10 kΩ
 R_3 - 1 kΩ
 R_4 - 2,2 kΩ
 P_1 - 1 MΩ - trimpot

Capacitores:

C_1 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
 C_2, C_3 - 100 nF - cerâmicos ou poliéster

Diversos:

K_1 - relé de 6 V - G1RC1 ou equivalente - ver texto
 Placa de circuito impresso, material para a fonte de alimentação, sensores e cabo, caixa para montagem, fios, solda, etc.

SIEMENS NO BRASIL INCORPORA EQUITEL SA

A Equitel SA Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações está sendo reincorporada pela Siemens no Brasil. Fundada em 1979, a Equitel é hoje uma das empresas líderes do setor de Telecomunicações no país e, a partir de 5 de janeiro de 1998, passará a ser a área de Telecomunicações da Siemens.

A eliminação do tratamento diferenciado entre a empresa brasileira e a de capital estrangeiro da proporcionada pela reforma constitucional abriu espaço para que fosse efetuada a incorporação da Equitel. A conjugação das atividades da Equitel na estrutura consolidada da Siemens, sob uma única personalidade jurídica, permitirá que a empresa participe de forma mais competitiva e eficiente no mercado de Telecomunicações brasileiro.

A globalização da economia e o processo de abertura das Telecomunicações no Brasil, com a privatização do sistema Telebrás anunciada pelo governo federal já para este ano, obrigam as empresas do setor a se reestruturarem e redefinirem suas políticas, com o objetivo de se adequarem às novas regras. Com a entrada dos novos *players*, as oportunidades de negócios necessariamente serão maiores e as empresas fornecedoras de equipamentos de telecomunicações deverão ser mais ágeis para oferecer soluções completas ao mercado.

O sucesso da Equitel fez com que a empresa se tornasse parâmetro de qualidade e eficiência para o setor de telecomunicações.

A sua incorporação facilitará a participação de suas atividades dentro das estratégias globais da Siemens mundial.

Dentro desse processo, a marca Siemens certamente permitirá o fortalecimento ainda maior da empresa nesse mercado.

A área de telecomunicações da Siemens no Brasil será composta de duas unidades de negócios - Telecomunicações Públicas e Telecomunicações Particulares. Farão também parte da mesma estrutura corporativa a DFV Telecom (comunicação de dados - ATM), toda a estrutura de Service, Treinamento e o Centro de Suporte ao Cliente.

EXPORTAÇÃO

As exportações da Siemens cresceram cerca de 14% em 1997, atingindo US\$ 132 milhões registrados no exercício passado.

O presidente da Siemens no Brasil, Hermann Wever, afirma que o grupo teve de realizar grande esforço para elevar suas vendas externas, pois o real está sobrevalorizado em relação ao dólar em pelo menos 15%. "O Brasil está perdendo uma excelente oportunidade para se transformar em uma base de exportação no processo de globalização da economia", enfatiza Wever, ao advertir que a manutenção desta política cambial diminui a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional.

A Siemens terá sua marca ligada à área de bens de consumo.

A *joint venture* formada pela *Bosh-Siemens* é hoje um dos maiores conglomerados industriais do setor de eletrodomésticos do mercado internacional e controla a BS Continental no Brasil.

Com o objetivo de aumentar sua participação no mercado, a BS Continental pretende lançar a marca Siemens para a linha branca - fogões, fornos de microondas, geladeiras, máquina de lavar roupa, entre outros produtos, em abril de 1998.

O Grupo Siemens no Brasil é formado pelas empresas Siemens Ltda., Equitel S.A. - Equipamentos e sistemas de Telecomunicações, Equitel Norte S.A., Icotron - Indústria de Componentes Eletrônicos Ltda., Coelma S.A. Indústria de Componentes Eletrônicos e Osram do Brasil - Cia. de Lâmpadas Elétricas.

A Siemens atua nos setores de Eletroeletrônica, Eletromedicina e Telecomunicações, conta atualmente com 9,1 mil funcionários e possui nove fábricas e 15 escritórios regionais de vendas e *service* em todo o país. A Siemens mundial é um dos maiores conglomerados industriais do mundo, atuando com destaque nos setores de geração, transmissão e distribuição de energia, Telecomunicações, Informática, transportes ferroviários, Eletromedicina, componentes eletrônicos, entre outros.

Com sede em Munique, na Alemanha, a Siemens mundial está comemorando 150 anos de atividade e obteve, no exercício encerrado em setembro de 1997, faturamento da ordem de US\$ 60 bilhões, empregando cerca de 380 mil pessoas em todo o mundo.



Hermann Wever, presidente do grupo Siemens no Brasil.



Notícias Nacionais

TCE lança câmera fotográfica digital

A nova câmera Digital CD 100 com visor de cristal líquido pode ser conectada à TV e permite fazer transferência da imagem para o computador, não sendo necessário utilizar qualquer tipo de periférico adicional como no caso das câmeras analógicas.

A Câmera Digital CD100 armazena até 64 imagens por vez, possui visor de LCD (cristal líquido), 2 MB de memória, captura imagens com 24 bits/pixel (16,7 milhões de cores) e vem com flash embutido.

Outras vantagens: pode ser conectada à porta serial do PC ou à TV (padrão NTSC), utiliza pilhas alcalinas e também possui adaptador para rede elétrica. Além de capturar imagens com até 480 X 360 pixels, possuindo resolução de compressão de 50 a 300 dpi, o que garante maior qualidade nas fotos registradas.

A Câmera digital CD100 é voltada para diversos usuários desde estudantes, internautas, até fotógrafos, engenheiros, arquitetos, médicos, dentistas que podem capturar imagens, preparar apresentações, elaborar layouts, personalizar trabalhos, propostas comerciais, manuais técnicos, fotos de família e muito mais.

Para utilizar a Câmera Digital CD100 é preciso ter no mínimo um micro 486 DX, com 8MB de memória RAM, 17 MB de espaço livre no disco rígido, placa de vídeo VGA, sistema operacional Windows 95, porta serial (9 pinos) para conexão, unidade de CD-ROM e mouse.

Ao adquirir a câmera, o usuário recebe um cabo para conexão à TV, CD-ROM de instalação, adaptador AC, cabo serial (DB 9 pinos) para conexão ao PC, 4 pilhas alcalinas padrão AA, capa protetora para CD 100 e manual de instruções.

O preço sugerido para o usuário final é de R\$ 599,00

Gradiente lança o primeiro telefone celular digital fabricado no Brasil

Depois de lançar o primeiro CD-Player, o primeiro Laser Disc Player e o primeiro DVD do mercado, a Gradiente anuncia o primeiro telefone celular com tecnologia digital padrão TDMA tratado do "Skyway".

Com o Skyway, da Gradiente, os serviços podem ser potencializados, como é o caso da identificação do número chamador. A partir deste serviço, é possível definir diferentes campanhas para determinadas chamadas ou armazenar os dez últimos números chamados e não atendidos, acabando com aquela incômoda mensagem que fica na tela do celular quando uma chamada ocorreu, mas não houve tempo de atendê-la. Além de possuir características inovadoras, capazes de potencializar todos os recursos oferecidos pela tecnologia digital, uma delas é o codificador/decodificador padrão EFRC, que melhora a qualidade do som nas conexões.

A Gradiente está oferecendo um aparelho celular que conta com a última palavra em termos de tecnologia digital, inclusive no aspecto da decodificação de voz.

Outra grande vantagem é que com o uso dessa tecnologia e com a adoção de uma linha completa de acessórios, o cliente da Americel vai ter o consumo de bateria otimizado. O produto é oferecido, na configuração básica com uma bateria de longa duração, tendo ainda na sua lista de opcionais, as baterias de extra longa duração, que permitem em modo digital uma duração de 83 horas em *stand by* ou 210 minutos de conversação.

Finalmente, chegam ao fim as interferências e os problemas de má recepção do sinal, a tecnologia digital resolve também um grande problema enfrentado pelos usuários da telefonia celular analógica: a baixa duração das baterias.

Segundo Sidnei Brandão, diretor geral da Unidade de Telecomunicações da Gradiente esta parceria proporcionará uma venda mais rápida dos celulares.



O que você encontra neste Celular ????

Skyway - Digital Cellular Telephone

Dual Mode - digital TDMA e analógico AMPS

Display interativo em português (30 caracteres em 3 linhas)

Bateria *slim* de NiMH tarja verde]

70 minutos de conversação ou até 30 horas em espera - digital

45 minutos de conversação ou até 19 horas em espera - analógico

Carregador rápido portátil 110 V - 220 V automático

Função PAGER - recepção de mensagens escritas no *display*

Identificação de chamadas

Campanha com toque personalizado identificador de chamada

9 teclas para discagem rápida e 1 para chamada de emergência

8 tipos de campanha

100 memórias alfanuméricas

Proteção do teclado e trava eletrônica automática

Microprocessador NS486 traz a solução completa para aplicações *Embedded*

A National pelo seu distribuidor GDE. INC. DO BRASIL Com. Imp. Exp. Ltda., traz o microprocessador NS486.

Trata-se de um sistema de controle de alta integração incorporado por um processador de 32 bits da Intel, todos os elementos necessários para um sistema de serviços e um *set* de periféricos e controladores I/O talhados para sistemas de controle do tipo *embedded*: Controlador de DRAM, Bus compatível ISA, Controlador de DMA, RTC compatível com 146818A, *Timer* compatível com 8254 mais *Watchdog*.

Dois Controladores de Interrupção 8259, Controlador PCMCIA 82365, Portas Paralelas ECP, Controlador de LCD, UART NS16550 com IrDA e Interface Serial para acesso ao bus e Microwire. Tudo reunido em um único chip.

Este tipo de microprocessador é ideal para aplicações como: Internet (*Web Browser, Cable Modems, Thin Client/NC, Videofones, Set Top Box*): Comunicações (*Hubs e Routers, Lan switches, Remote access, Central office*, Impressoras, Sistemas de Segurança, PABX, Correio de Voz, analisadores de rede, ISDNK), Controle Industrial e Medicina (Automoção Industrial, Instrumentação, Robótica, Equipamentos de Teste).

O Kit NS486SXF está disponível com placa para avaliação e prototipagem, software de desenvolvimento, *bus* de expansão PC 104, software de programação *Flash*, Código Fonte de inicialização e *Driver*, documentações completas para desenvolvimento, além de ferramentas.

Anote cartão consulta nº 3001



Notícias Nacionais

Microcontroladores COP8, da National, proporciona benefícios substanciais

Incluindo um set de instruções eficiente, baixa potência e tensão de trabalho, I/O eficientes, uma metodologia flexível e configurável para projetos, ferramentas e desenvolvimento robustas, e controle contra interferências eletromagnéticas (EMI), documentações e suporte técnico.

Dividida em duas famílias: "basic" e "feature" com a mesma arquitetura e set de instruções básicos. São abrangidas soluções de baixo custo, até as mais sofisticadas com Conversores A/D, UART, Interface CAN e Comparador incorporado. Range de memória com ROM de 768 bytes até 32 K, e RAM de 64 a 1088 bytes. Fabricados nas versões mascaradas e OTP.

A nova versão COP8Ax7 integrada à família "feature", oferece uma combinação de um rico set de instruções, memória OTP e baixo preço. Além disso incorpora um circuito de redução de EMI de até 20 dB, alta eficiência de aproveitamento das pinagens em até 90,9% proporcionando redução de espaço físico nas montagens e de componentes periféricos.

Anote cartão consulta nº 3002

Plug Use apresenta novidade em telecomunicações

A Plug Use, principal rede de lojas de informática do país, em parceria com a Acess, uma das melhores operadoras do segmento traz ao mercado brasileiro *paggers* Motorola.

Ao adquirir um pager Motorola na Plug Use, o consumidor já sai da loja com o equipamento pré-licenciado pela Acess. Para melhor desempenho, basta simplesmente entrar em contato com a central de habilitação da Acess e iniciar à utilização do aparelho.

O Pager que está sendo comercializado pela Plug Use é o Memo Elite Flex Motorola e seu preço é apenas R\$ 133,00. Nesse valor, o usuário está pagando o

valor do aparelho R\$ 99,00, mais R\$ 34,00 referentes à primeira mensalidade dos serviços fornecidos pela Acess e o plano de proteção.

O Memo Elite Flex conta com *display* alfa-numérico de uma linha, é capaz de armazenar até 16 mensa-

gens ou 2.000 caracteres, vem acompanhado de pilha com duração de até quatro meses, possui alarme, relógio, calendário e também recebe boletins informativos.

O serviço de envio de mensagens funciona 24 horas por dia, 7 dias por semana e tem abrangência nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Outros serviços oferecidos pela Acess são notificação de e-mail personalizada, atendimento bilingue para envio de mensagens, número ou nome personalizados além de outros recursos opcionais para o cliente.





Notícias Internacionais

FERRAMENTAS ERGONÔMICAS SIMONDS

Uma nova gama de ferramentas manuais ergonômicas acionadas por ar comprimido indicadas para eliminar os apertos manuais repetitivos em uma variedade de aplicações automotivas, industriais, eletrônicas e no trabalho com plásticos está sendo oferecida pela Simonds Inc dos Estados Unidos.

Estas ferramentas contribuem para o aumento da produtividade e a diminuição das lesões causadas pela repetição de movimentos. O folheto descritivo destas ferramentas pode ser obtido na Simonds (248 Elm Street, P.O.Box 100, Southbridge, MA 01550-9921 - USA

AEMC NA INTERNET

A AEMC Instruments fabricante de megôhmetros, testadores de resistência de terra e solo, alicates amperimétricos, pontas de prova de osciloscópios, medidores de fator de potência, analisadores de potência e demanda, pontes de baixas resistências, traçadores de circuitos e muitos outros equipamentos, está agora na Internet.

O site da AEMC tem o seguinte endereço:
<http://www.aemc.com>

ANALOG DIALOGUE Volume 31-1

A Analog Devices publica seu Analog Dialog Volume 31-1 que consiste num fórum de trocas de circuitos, sistemas e softwares para processadores de sinais.

Cópias desta edição podem ser obtidas através do Analog Devices Literature Center no endereço da Internet:

<http://www.analog.com/publications/magazines/Dialogue/dialogue.html>



ADC COM SENSOR DE TEMPERATURA ON-CHIP DA ANALOG DEVICES

Em novembro último, a Analog Devices Inc anunciou uma nova família de conversores analógico-para-digital de 10 bit denominados AD741x e AD781x projetados para economizar espaço e reduzir o consumo de energia numa ampla gama de sistemas de medida de temperatura e aplicações que envolvam conversões. A família AD741x encontra uma ampla variedade de aplicações industriais na monitoração de temperaturas e é compatível com a maioria dos microcontroladores e protocolos incluindo o Intel 8051, Motorola SPI e QSPI e MICRO-WIRE da National Semiconductor.

A série AD741x inclui os componentes AD7416, AD7417 e AD7418.

A série AD781x inclui os AD7816, AD7817 e AD7818. Todos são conversores de 10 bits e vêm com um sensor de temperatura no próprio chip.

Os tempos máximos de conversão são de 20 μ s, quando convertendo valores de temperatura e 20 μ s quando convertendo sinais analógicos externos.

Os dois produtos operam com fontes simples de 2,7 a 5,5 V e contêm uma referência de tensão on-chip de 2,5 V. O consumo dos componentes é da ordem de 3,5 μ W a uma taxa de amostragem de 10 SPS e este consumo sobe para 560 μ A com uma velocidade de 10 kSPS.





MAIS COMPUTADORES OU MAIS ELETRÔNICA?

Temos recebido cartas com idéias divergentes sobre os assuntos que devem prevalecer nesta revista. Assim, enquanto alguns leitores nos pedem para colocar mais matérias sobre computadores, Eletrônica Digital e mesmo linguagens de programação, outros nos pedem para aumentar as seções de service, montagens com componentes mais simples e mesmo a abordagem do funcionamento de aparelhos eletro-eletrônicos de uso comum.

Nossa resposta parte da idéia de que devemos estar onde a Eletrônica está e se ela se distribui num certo número de aplicações, devemos também escolher nossos artigos de modo que eles falem de todas estas aplicações com igualdade.

Assim, a nossa distribuição de matérias visa justamente isso: atender a todos os leitores que se interessam por Eletrônica. É claro, que vão existir temas que o leitor aprecie mais e certamente deverá entender que seu gosto não é o de todos.

Se o leitor acha falta de algum assunto que gostaria de ver nesta revista, estamos abertos para receber sua opinião.

MAIS SOBRE MANUTENÇÃO DE MONITORES

Alguns leitores nos escreveram elogiando o artigo sobre Manutenção de Monitores (SE 299) e nos sugerem que coloquemos exemplos práticos de casos de defeitos, analisando inclusive diagramas.

Da mesma forma como temos nossa seção de service, em que os leitores relatam problemas de TVs e outros equipamentos, convidamos a enviarem seus relatos sobre defeitos em monitores.

Estando também procurando mais informações junto aos fabricantes (que não gostam de apresentar ao público seus esquemas) de modo que possamos analisar também circuitos de monitores comerciais.

CONSULTAS DE HARDWARE

Depois que passamos a publicar mais artigos sobre manutenção de computadores, muitos leitores têm enviado para nossa redação seus problemas particulares, esperando que possamos dar uma solução.

Evidentemente, existem casos em que a simples observação do que ocorre pode nos ajudar a dar uma orientação, mas na maioria, seria preciso sentar diante do computador e fazer um diagnóstico mais completo, o que está totalmente fora de nossas possibilidades.

Se mesmo diante do computador, um especialista "sofre" para descobrir o que está errado, imaginem nós estando a muitos quilômetros de distância.

CADA VEZ MAIS INTERNET

Alguns leitores, profissionais e amadores da Eletrônica, estão concluindo que é cada vez mais necessário ter um computador na oficina e mais que isso, uma conexão com a Internet.

De fato, além das informações que podem ser acessadas e que trazemos todos os mesmos em nossa seção "Achados na Internet" a própria compra de componentes e livros tende a se difundir cada vez mais.

Já não temos as mesmas facilidades de encontrar literatura técnica nas livrarias especializadas que parece "estão minguando" e em pouco tempo não haverá outra alternativa para encontrarmos publicações desejadas.

Estes dias, precisando de um livro técnico sobre um tema relacionado com TV, procuramos em nossas livrarias e não encontramos absolutamente nada.

No entanto, indo a AMAZON (a maior livraria virtual do mundo - em <http://www.amazon.com>) encontramos simplesmente 320 títulos disponíveis sobre o assunto!

A Internet e o inglês são questão de sobrevivência para todos os profissionais da Eletrônica.

Pensem nisso.

CHAVE DE SEGURANÇA SEM RELÉ

Seria possível acionar um solenóide ou outro dispositivo de corrente até 2 A ou 3 A diretamente pelo circuito da Chave de Segurança, sem usar relé? (Artigo da revista anterior, pág. 38). A resposta para esta pergunta é sim. Basta trocar Q_1 por um FET de potência como qualquer um da série IRF ou ainda um darlington NPN de potência com corrente de coletor de pelo menos 5 A.

O transistor deve ser montado em radiador de calor e se a carga controlada for indutiva, deve ser mantido o diodo D_1 . Um capacitor de desacoplamento de fonte em paralelo com a alimentação de pelo menos 1 000 μ F será conveniente.

Observe ainda que a fonte dada no mesmo artigo só pode fornecer correntes de até 1 A.

MEDINDO FREQUÊNCIAS MAIS ALTAS COM O 555

Na revista anterior publicamos o artigo "Frequencímetro de Áudio" em que usamos como base o circuito integrado 555, que infelizmente, tem seu limite de operação em torno de 500 kHz e numa aplicação como a indicada não pode ir muito além dos 100 kHz. Na verdade, o limite indicado no projeto para maior segurança foi de 20 kHz. Pois bem, recebemos consultas de leitores que desejam ir além e medir frequências mais altas com configuração semelhante, usando circuito integrado equivalente. Nossa sugestão, que pode ser explorada por algum leitor mais criativo, seria usar um monoestável mais rápido como o 74121 que na série normal pode ir até 20 MHz. Com o equivalente LS é possível chegar até mais de 100 MHz. É claro que o projeto precisa ser refeito, pois tanto a pinagem como os níveis de sinais usados pelo 74121 são diferentes do 555.

Obs: informamos que o capacitor sem valor no diagrama, ligado ao pino 2 é C₁, de 100 nF. ■

PRÁTICAS DE SERVICE

Esta seção é dedicada aos profissionais que atuam na área de reparação. Acreditamos, desta forma, estar contribuindo com algo fundamental para nossos leitores: a troca de informações e experiências vividas nas assistências técnicas. Os defeitos aqui relacionados são enviados a nossa redação pelos leitores, sendo estes devidamente remunerados. Participe, envie também a sua colaboração!

APARELHO/modelo:
Videocassete CCE 30 X

MARCA:
CCE

DEFEITO:
Não comuta os canais de TV na função stop

RELATO:

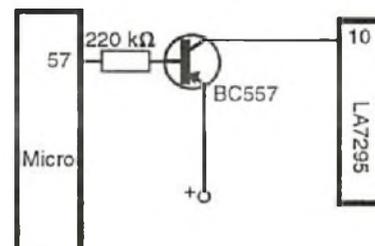
Como o vídeo atendia a todas as funções normalmente, passamos a pesquisar o sinal EE no IC principal CXP50116, constatamos que estava tudo normal. Acionamos o modo play

no VCR e fomos seguindo este sinal até o IC201 LA7295 onde o mesmo entra no pino 10.

Este pino deveria estar alto, o que foi verificado. Antes da chegada no pino 10, observamos que havia uma chave transistorizada para realizar a função *low-high*, sendo que o transistor estava defeituoso.

Como não encontramos um transistor com a mesma referência, usamos um BC557 com um resistor de 220 k, veja a figura.

Após esta providência, tanto a comutação como a sintonia dos canais passou a funcionar normalmente.



N. R. Rodrigues
Fortaleza- CE

APARELHO/modelo:
Videocassete L-26BR

MARCA:
Panasonic

DEFEITO:
Funcionava alguns segundos e ia para stop

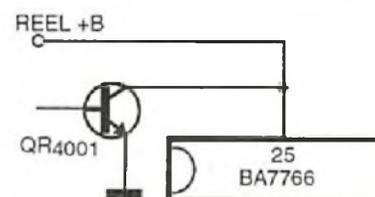
RELATO:

Este defeito pode ser ocasionado pelo mau funcionamento de algum

componente ou mesmo por alguma trilha do circuito interrompida.

Como o primeiro caso foi descartado logo de início, passamos a seguir a tensão REEL + B, encontrando no pino 25 do IC BA7766 aproximadamente 2 V, o normal seria em torno de 9 V.

Ligado a este pino do IC encontramos o transistor 4001 que é o responsável pelo chaveamento dessa tensão. Verificada a junção base coletor constatamos que estava aberta. Providenciada a troca deste com-



ponente o videocassete voltou a funcionar.

N. R. Rodrigues
Fortaleza - CE

PRÁTICAS DE SERVICE

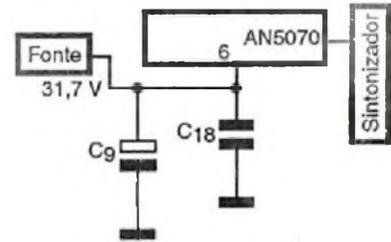
APARELHO/modelo:
Videocassete VRH1100

MARCA:
Sanyo

DEFEITO:
Não sintoniza nenhum canal

RELATO:
Depois de reparada a fonte, este vídeo não sintonizava os canais de TV. A primeira providência tomada foi ve-

rificar a tensão VT que alimenta a sintonia dos canais. Observamos que a mesma estava baixa, cerca de 19 V, quando deveria estar em torno de 31,7 V. Verificamos todos os periféricos do circuito sem encontrar nada de anormal. Desligamos o pino 6 do IC6202 (AN5070) e a tensão voltou. Concluímos que o efeito recaía no IC, pois o mesmo é o responsável pelo controle de sintonia dos canais. Trocamos o mesmo e tudo funcionou satisfatoriamente.



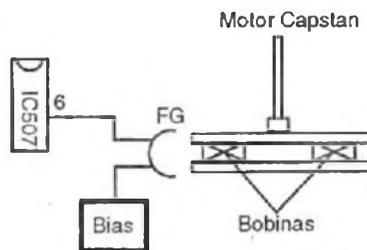
N. R. Rodrigues
Fortaleza - CE

APARELHO/modelo:
Videocassete 5530M

MARCA:
Semp Toshiba

DEFEITO:
A função *play* não funciona. As outras funções estão normais.

RELATO:
Ligamos o vídeo e em seguida acionamos a função *play* e constatamos que o pulso FG não chegava ao microprocessador principal, o que ocasionaria a parada do vídeo. Pas-



samos então a verificar a placa do servo, especialmente o IC₅₀₇ e estava em perfeita ordem, só não havia na saída amplificação do sinal FG, pois os pulsos não estavam entrando no IC (pino 6). Examinando mais caute-

losamente o funcionamento do motor do *capstan*, constatamos que ao acionarmos o *play* o motor tremulava o volante, produzindo uma rotação irregular.

Examinando mais de perto, constatamos que uma das bobinas do *capstan* estava com o enrolamento aberto. A troca do motor seria a solução ideal, mas com muito cuidado, conseguimos recuperar a bobina. Colocado tudo no lugar e acionado o *play*, o VCR voltou a funcionar.

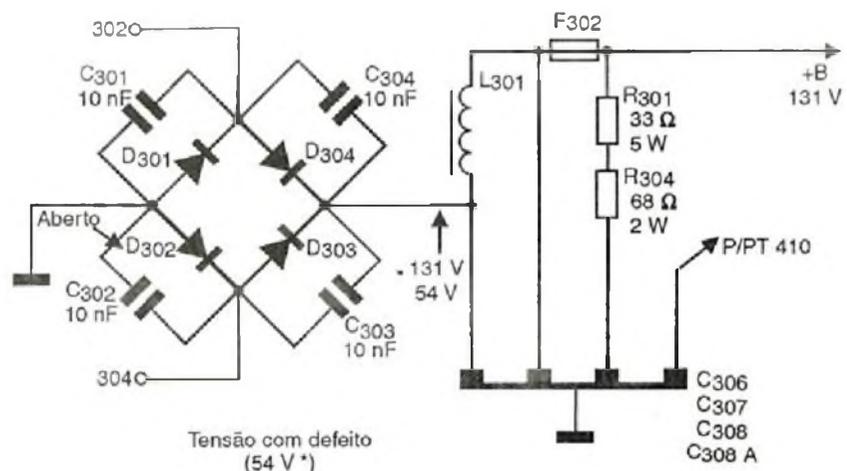
N. R. Rodrigues
Fortaleza - CE

APARELHO/modelo:
TV PB B368 - chassi 386

MARCA:
Philco

DEFEITO:
Sem trama, som muito baixo

RELATO:
Analisar a tensão no catodo dos diodos 303, 304 PT (ponto de teste). Verifiquei C₃₀₈ que acusou 54 V, tensão muito baixa, o normal seria 130 Vcc. Retirei a solda dos quatro diodos e medi sua continuidade. Encontrei o D₃₀₂ aberto, troquei-o e o TV funcionou normalmente.



Antonio Benedito de Souza - Salto do Itararé - PR



Método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. **Video Aula** não é só um professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Video Aula** é composta de uma fita de videocassete mais uma apostila para acompanhamento. Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de seus funcionários.

ÁREA DE TELEVISÃO

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

ÁREA DE TELEFONE CELULAR

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

ÁREA DE VIDEOCASSETE

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

ÁREA DE TELEFONIA

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

ÁREA DE FAC-SÍMILE(FAX)

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

ÁREA DE LASER

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



BRINDE

Neste mês, todos os pedidos com mais de 1 título, receberão uma fita de aproximadamente 45 minutos, sobre videocassete da série **Tecnologia Eletrônica**, uma nova coleção que não será comercializada.

A MAIS COMPLETA VIDEOTECA DIDÁTICA PARA SEU APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

ÁREA DE ÁUDIO E VÍDEO

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

COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

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

ÁREA DE MICRO E INFORMÁTICA

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

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

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

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

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

DISQUE E COMPRE

(011) 6942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé
Cep: 03087-020 - São Paulo - SP

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

PREÇO: Somente **R\$ 55,00** cada **Vídeo Aula**

Preços válidos até 10/02/98

DISQUE
E
COMPRE
(011) 6942 8055

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos! Leia com atenção as instruções de compra da última página

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

- Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Leia artigo da revista **SABER ELETRÔNICA nº 251 - dez/93**)
- Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja:
CI - VF1010 - um par do sensor T/R 40-12
Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

R\$ 19,80

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

- KV3020** - Para multímetros com sensibilidade 20 K Ω /VDC.
- KV3030** - Para multímetros com sensibilidade 30 K Ω /VDC e digitais.
- KV3050** - Para multímetros com sensibilidade 50 K Ω /VDC.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V-DC a 30 KV-DC, como: foco, Mat, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial, etc.

R\$ 44,00

INSTALADORES DE ANTENAS Novas Ferramentas

SISTEMAS CATV - Livro de consulta rápida para o engenheiro e uma verdadeira cartilha para o técnico instalador, com uma linguagem de fácil entendimento (96 págs).

+

(PROGRAMA) SATÉLITE Software que permite calcular as coordenadas de apontamento de antenas parabólicas e fornecer uma estimativa da qualidade de imagem. (acompanha manual de operação)

R\$ 33,00

MINI- -FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Graçações etc.

12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro
36 x 96 mm.

R\$ 28,00

ACESSÓRIOS

- 2 lixas circulares
- 3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco)
- 1 politriz e 1 adaptor

R\$ 14,00

O KIT REPARADOR

CÓD.K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS autor Prof. Sérgio R. Antunes

+ **1 FITA K-7** para alinhamento de Decks

+ **FITA PADRÃO** com sinais de prova para teste em VCR

+ **1 CHART** para teste de FAX



R\$ 49,00

SPYPHONE - micro- -transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

NÃO ACOMPANHA GABINETE

R\$ 39,50

MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos
cada
(sem suporte)
pacote com 3 peças

R\$ 44,00

SHOPPING DA ELETRÔNICA

DISQUE

E

COMPRE

(011) 6942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

Matriz de Contatos

PRONT-O-LABOR

a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M : 2 barramentos 550 pontos

R\$ 32,00

PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.

R\$ 33,50

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.

R\$ 60,50

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.

R\$ 80,00

Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica N° 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.

Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.

R\$ 25,50

Preços válidos até 10/02/98

Relógios

CASIO



CMD 40 - Relógio com controle remoto para TV, vídeo e som, mais calculadora, alarme e calendário.
R\$ 166,00

Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica n° 184)

R\$ 10,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica n° 186)

R\$ 10,00

Placa PSB-1

(47 x 145 mm. - Fenolite)

Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.

R\$ 10,00

Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)

PB 117 - 123 x 85 x 62 mm. - R\$ 7,70

PB 118 - 147 x 97 x 65 mm. - R\$ 8,60

PB119 - 190 x 110 x 65 mm. - R\$ 10,00

Com tampa plástica

PB 112 123 x 85 x 52 mm. - R\$ 4,10

PB 114 - 147 x 97 x 55 mm. - R\$ 4,70

Com Tampa "U"

PB201 - 85 x 70 x 40 mm. - R\$ 2,00

PB202 - 97 x 70 x 50 mm. - R\$ 2,40

PB203 - 97 x 85 x 42 mm. - R\$ 2,90

Para controle

CP 012 130 x 70 x 30 mm. - R\$ 2,80

Com painel e alça

PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - R\$ 8,30

PB 209 - 178 x 178 x 82 mm. - R\$ 14,00

Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm. - R\$ 3,20

Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm. - R\$ 1,50

DW 5300 - Relógio com iluminação eletroluminescente, cronômetro 1/100 segundos, alarme, indicador da alimentação (bat), horário alternativo, resiste a 200 m de profundidade
R\$ 119,00



(estoque limitado)

CONJUNTO CK-10

Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloro de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.

R\$ 37,80

CONJUNTO CK-3

Estojo de Madeira

Contém: tudo do CK-10, menos estojo de madeira e suporte para placa.

R\$ 31,50

Mini Caixa de Redução

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

R\$ 35,00

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica N° 237/92)

ESGOTADO

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.

R\$ 163,00

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
 - Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
 - Alcance: 50 m (max)
 - Faixa de operação: 88 - 108 MHz
 - Número de transistores: 2
 - Tipo de microfone: eletreto de dois terminais (Não acompanha as pilhas)
- R\$ 15,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS 101

Características:

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - R\$ 1,00

5 x 10 cm - R\$ 1,26

8 x 12 cm - R\$ 1,70

10 x 15 cm - R\$ 2,10

INJETOR DE SINAIS - R\$ 11,70

**GANHE DINHEIRO
INSTALANDO
BLOQUEADORES
INTELIGENTE DE TELEFONE**

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

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



**APENAS
R\$ 48,30**

**PACOTE
PROMOCIONAL**

1 FERRO DE SOLDA AFR-30 WATTS
127 ou 220 V, com cabo de nylon e tubo de aço inoxidável.

1 SUGADOR DE SOLDA AFR
modelo monobloco em alumínio, anodizado, tamanho médio 020 x 185 mm bico de teflon.

3 PLACAS MATRIZ DE CONTATO
550 pontos cada, sem suporte, somente as placas.

APENAS R\$ 60,00
(estoque limitado) preço até terminar os estoques (07 peças).

**COMPREFÁCIL - DATA HAND BOOKS
PHILIPS SEMICONDUCTORS**

ENCOMENDA:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página
VIA SEDEX:

Telefone para: Disque e Compre (011) 6942-8055

CÓDIGO	TÍTULO	PREÇO	QUANT.
IC01	Semicondutores - For Rádio And audio systems com CD-ROM	14,85	55
IC20 + Apl.-96	80C51 - BASED - 8 bit controllers e application not com CD ROM	10,60	50

ATENÇÃO:

Estoque limitado
Pedido mínimo R\$ 25,00

Preços válidos até terminarem os estoques.

**REMETEMOS PELO CORREIO
PARA TODO O BRASIL**

BASIC Stamp®

O módulo microcontrolador do tamanho de um selo postal

Facilmente programável em BASIC, através de um PC, este módulo resolve infinitos problemas de: Automação industrial e comercial, controles de segurança, de servos para aeromodelos, eletrodoméstico, iluminação, alarmes, robôs, etc.

O BASIC Stamp® vai até aonde a sua imaginação chegar, bastam ter alguns conhecimentos de eletrônica e programação.

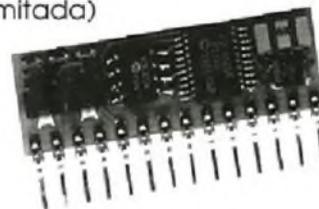
BASIC Stamp® é marca registrada da Parallax Inc.™

BASIC Stamp® BS1-IC R\$ 78,90

(Produto importado - quantidade limitada)

MANUAL DO USUÁRIO R\$ 15,00

(Versão em Português)



VENTURA

Micro transmissor de FM estabilizado

**Alimentação de 3 V
(não acompanha pilhas)**

Esta versão se sobressai pelas características de estabilidade e facilidade de ajuste.

Preço R\$ 16,00

**Opera numa frequência entre
80 a 120 MHz**

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

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

Válido até 10/02/98

SÉRIE INFORMÁTICA



NAVEGANDO NA INTERNET

Smith - 638 págs. Este guia ensina como fazer com que a Internet trabalhe em seu benefício. Você encontrará uma explicação detalhada do que ela é e saberá como acessar e utilizá-la eficientemente, com dicas, exemplos e listagens de recursos.

Inclui disquetes.
RS 59,00



DELPHI

Kit do Explorador
Duntman - 460 págs
O Delphi inova a programação em ambiente Windows, apresentando uma estrutura clara e fácil de ser entendida. Desenhe suas telas, adicione seus componentes

e conecte-os com um código em Object Pascal altamente otimizado.

Inclui disquete.
RS 87,00



CONFIGURAÇÃO, MANUTENÇÃO & REPARO DE PCs PARA LEIGOS

Rathbone - 344 págs.
Este livro ensina como reavivar e recarregar seu velho e cansado PC. O leitor aprenderá a solucionar sozinho os problemas

e a localizar os defeitos do computador para que possa investir em atualizações e não em consertos.

RS 36,00



ENTENDENDO FIBRAS ÓTICAS

Hecht - 554 págs. Para aqueles que desejam conhecer melhor a revolução da fibra ótica nas comunicações, conhecendo desde os componentes do sistema de fibras até os componentes de hardware ótico

como, por exemplo, transmissores e acopladores.

MODENS PARA LEIGOS

Rathbone - 474 págs. Aprenda a maximizar os benefícios do modem: correio eletrônico, download e upload de arquivos e utilização do fax. Entradas e saídas da Internet: como acessá-las, o que fazer quando chegar lá e como economizar dinheiro no processo.

RS 50,00.

PC PARA LEIGOS

Rathbone - 400 págs. Completamente atualizado, o best-seller PC para Leigos traz aos novos usuários as mais recentes informações sobre hardware e software, desde como selecionar e configurar seu sistema até como detectar e solucionar problemas comuns.

RS 44,00

WORD PARA WINDOWS 95 PARA LEIGOS

Gookin - 424 págs. Num estilo sempre bem humorado e simples de entender, a série "Para Leigos" chega com mais um título, sendo a nova versão do popular processador de texto Microsoft. Com este livro o leitor descobrirá como criar documentos fantásticos instantaneamente.

RS 44,50

BBS PARA LEIGOS

Slick - 384 págs. Com este livro e um modem você estará apto para se conectar em um sistema, além de trocar mensagens de correio eletrônico, ganhando 30 dias de acesso grátis ao BBS Brasil Online. Inclui disquete.

RS 53,00

OS/2 WARP DA PARA LEIGOS

Rathbone - 356 págs. Aprenda a obter o máximo do novo OS/2 Warp da IBM com conselhos úteis deste livro. Você encontrará uma valiosíssima fonte de dicas e truques do OS/2 Warp, da instalação do software ao uso da quentíssima Internet Connection.

RS 38,00



GUIA DO CD ROM - *Starret* - 372 págs. Descubra o que esta tecnologia pode fazer por você. O CD ROM é uma tecnologia em evolução que está modificando o modo de acessar e distribuir informações. Você aprenderá a usar e tirar maior proveito dos recursos do CD ROM. Inclui CD.

RS 45,00



GUIA DE DESENVOLVIMENTO DE MULTIMÍDIA

Perry - 936 págs. Aprenda a tirar proveito dos acessórios para multimídia disponíveis no Windows 3.1. Este livro explica ainda como transformar um aplicativo Windows em um aplicativo de multimídia mostrando como usar gráficos, sons e animação em seus programas. Inclui CD.

RS 96,00



VOANDO ALÉM DA IMAGINAÇÃO

Lampton - 508 págs. Até agora a programação de Games sofisticados era encarado como uma arte misteriosa, pertencendo ao domínio de experientes programadores. Você aprenderá a construir um

Videogame profissional para computadores, do tipo Flight simulator em 3D, começando do zero. Inclui disquete.

RS 59,50



WORD PARA WINDOW 95 3D VISUAL

Marangraphics - 224 págs. Neste livro de leitura rápida, divertido e ricamente ilustrado, os recursos do programa são ensinados por um simpático personagem que, passo a passo explica cada operação e cada termo do programa utilizando uma linguagem simples e imagens fáceis de serem entendidas.

RS 55,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP: 03087-020 - São Paulo

Desconto de 10% na compra de 2 ou mais títulos

Preços Válidos até 10/02/98

PEDIDOS: Verifique informações na solicitação de compras da última página ou pelo telefone **DISQUE E COMPRE (011) 6942-8055.**



CULTURA GERA LUCROS

ATENÇÃO

Agora, na compra de cada apostila, você recebe **GRÁTIS**, uma **SELEÇÃO DE TERMOS TÉCNICOS**.

* Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de vídeo.

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

*01 - FACSIMILE - curso básico.....	R\$ 38,00	54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1	31,00
*02 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE.....	26,00	55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	31,00
*03 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	26,00	56 - DATABOOK DE TV vol. 1	31,00
04 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	31,00	57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês).....	38,00
*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	26,00	58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês).....	38,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO.....	31,00	59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450(inglês).....	49,00
*07 - RADIOTRANSCETORES.....	31,00	60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês).....	38,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico.....	31,00	61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210.....	31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....	31,00	62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês).....	31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	26,00	63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês).....	38,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	31,00	64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/F90 (inglês).....	38,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	38,00	65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês).....	49,00
*13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	26,00	66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....	26,00
*14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	31,00	67 - MANUAL VÍDEO PANASONIC HIFINV70 (inglês).....	38,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	31,00	*68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....	26,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	26,00	69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCETORES.....	31,00
*17 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	31,00	70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	31,00
*18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	38,00	71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	31,00
*19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	31,00	*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	31,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCIOSCÓPIO.....	31,00	*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	31,00	*74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	31,00
*22 - VÍDEO LASERDISC - curso básico.....	38,00	*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....	31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	26,00	76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230.....	31,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	26,00	*77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....	31,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	26,00	*78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE	31,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....	31,00	*79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	26,00	*80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....	31,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	26,00	*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....	31,00
*29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	26,00	*82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO.....	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	26,00	*83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR.....	31,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	26,00	*84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV.....	31,00
*32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	26,00	*85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM.....	31,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....	31,00	*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA.....	38,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	31,00	87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA.....	31,00
*35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	31,00	*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO.....	31,00
*36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	26,00	89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 4.....	31,00
*37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	26,00	90 - DATABOOK DE TELEVISÃO vol. 2.....	31,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	26,00	91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDER/8 MM.....	31,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	31,00	*92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO.....	31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	31,00	93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA vol. 3	31,00
*41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	31,00	*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA.....	31,00
*42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	31,00	*95 - ENTENDA O MODEM.....	26,00
*43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	31,00	*96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.....	26,00
*44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	26,00	97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD.....	31,00
*45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	26,00	98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD.....	31,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....	31,00	99 - ESQUEMÁRIO: EQUALIZ. E REVERBERADORES KENWOOD.....	26,00
*47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	26,00	100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD.....	26,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	26,00	101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD.....	31,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DIS KENWOOD.....	31,00	102 - ESQUEMÁRIOS RECEIVERES KENWOOD.....	31,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO.....	31,00	103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês).....	26,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	38,00	104 - SERV. MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês).....	31,00
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2	31,00	109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER.....	31,00
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3	31,00		

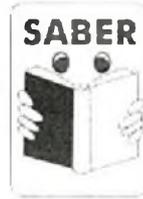
Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo

TEL.: (011) 6942-8055 - Preços Válidos até 10/02/98 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

SABER

ELETRÔNICA



COM ESTE CARTÃO CONSULTA VOCÊ ENTRA EM CONTATO COM QUALQUER ANUNCIANTE DESTA REVISTA.

REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

SE-300

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

Empresa _____
 Produto _____
 Nome _____ Sexo _____
 Profissão _____
 Cargo _____ Data Nasc. ____/____/____
 Endereço _____
 Cidade _____ Estado _____
 CEP _____ Tel. _____
 Fax _____ Nº empregados _____

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

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

**EDITORA SABER LTDA.**

03098-999 - SÃO PAULO - SP

Os anúncios e informações desta revista com um código SE poderá ser utilizado para consulta. Basta anotar no cartão os números referentes aos produtos que lhe interessam e indicar com um "X" o tipo de atendimento



REVISTA
SABER
ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

SE-300

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante.	Catá- logo	Preço

Empresa _____

Produto _____

Nome _____ Sexo _____

Profissão _____

Cargo _____ Data Nasc. ____/____/____

Endereço _____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ Tel. _____

Fax _____ Nº empregados _____

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

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORA SABER LTDA.

03098-999 - SÃO PAULO - SP

dobre

SABER
ELETRÔNICA

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

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



*Saber Publicidades
e Promoções*

03098-999 - SÃO PAULO - SP

dobre

--	--	--

--	--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

corde

cole

MULTIMETROS IMPORTADOS

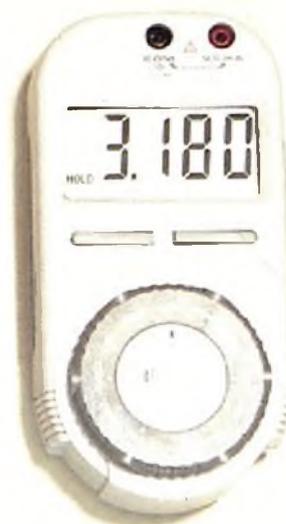
Com garantia de
12 meses
contra defeitos
de fabricação



MOD. MA 550
SENSIB. 20 k Ω /VDC 8 k Ω /VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-20 M Ω (x1,x10,x1K,x10K)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR
PREÇO R\$ 59,70



MOD. MD 5880
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos [Leitura até ± 4000]
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-40 M Ω
FREQÜÊNCIA: 0-1000 kHz
SINAL SONORO; BARGRAPH; TESTE DE
DIODO; AUTO POWER OFF AUTORANGE;
INDICADOR DE BATERIA GASTA E DE
SOBRECARGA
PREÇO R\$ 163,20



MOD. MD 3500
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos
[Leitura até ± 4.000]
TENSÃO AC/DC 40-400 V
CORRENTE AC/DC 400 mA
RESISTÊNCIA 400 -4 k -400 k
-40 M Ω
TESTE DE LED
PREÇO R\$ 85,80



MOD. MA 420
SENSIB. 20 k Ω /VDC 8 k Ω /VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE DC 0-50 μ A 1-25-250mA -10A
RESISTÊNCIA 0-20 M Ω (x1,x10,x1K)
PREÇO ESGOTADO

MOD. MD 3250
VISOR "LCD" - 3 1/2 DÍGITOS
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-30 M Ω
PREÇO R\$ 107,00



MOD. MA 400
SENSIB. 10 k Ω /VDC 4 k Ω /VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
PREÇO R\$ 27,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011)6942 8055 PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/02 / 98 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL) SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo. 309 CEP:03087020 São Paulo - SP.

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P

SABER FAX 2.001



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

PRC 20 P..... R\$ 378,00
PRC 20 D..... R\$ 399,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40

SABER FAX 2.002



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

R\$ 367,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M

SABER FAX 2.003



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

R\$ 367,00

GERADOR DE BARRAS GB-52

SABER FAX 2.004



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

R\$ 451,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39

SABER FAX 2.005



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB -

GF39..... R\$ 420,00
GF39D - Digital..... R\$ 525,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30

SABER FAX 2.006



Sete escalas de frequências: A - 100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.

R\$ 394,00

SABER FAX

Ligue através de um FAX e siga as instruções da gravação para retirar maiores informações destes produtos

Central automática (24 hs.)
Tel. (011) 6941-1502

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL

SABER FAX 2.007



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.

FD30 - 1Hz/250 MHz..... R\$ 430,00
FD31P - 1Hz/550MHz..... R\$ 504,00
FD32 - 1Hz/1 2GHz..... R\$ 525,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29

SABER FAX 2.008



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede díodos (aberto ou em curto) no circuito.

R\$ 252,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41

SABER FAX 2.009



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.....

R\$ 342,00

PESQUISADOR DE SOM PS 25P

SABER FAX 2.010



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10.7 MHz, TV/Videocassete - 4.5 MHz.....

R\$ 336,00

FONTE DE TENSÃO

SABER FAX 2.011



Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS

tensão: grosso fino AS corrente.
FR35 - Digital..... R\$ 299,00
FR34 - Analógica..... R\$ 284,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42

SABER FAX 2.012



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.

R\$ 242,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27

SABER FAX 2.013



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20µF.

R\$ 294,00

MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57

SABER FAX 2.014



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.

R\$ 320,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44

SABER FAX 2.015



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF, 20 mF.

R\$ 357,00

COMPRA AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (011) 6942-8055 Preços Válidos até 10/02/98