EASY PEEL - PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO POR DECALQUE

SABER

ANO 33 Nº 295
AGOSTO/1997
R$ 5,80

ELETRÔNICA



SONAR POLARÓIDE 6500

APLICAÇÕES: TRENA ELETRÔNICA, CONTROLES DE MOVIMENTO, ROBÓTICA...

MINI-CURSO BASIC STAMP

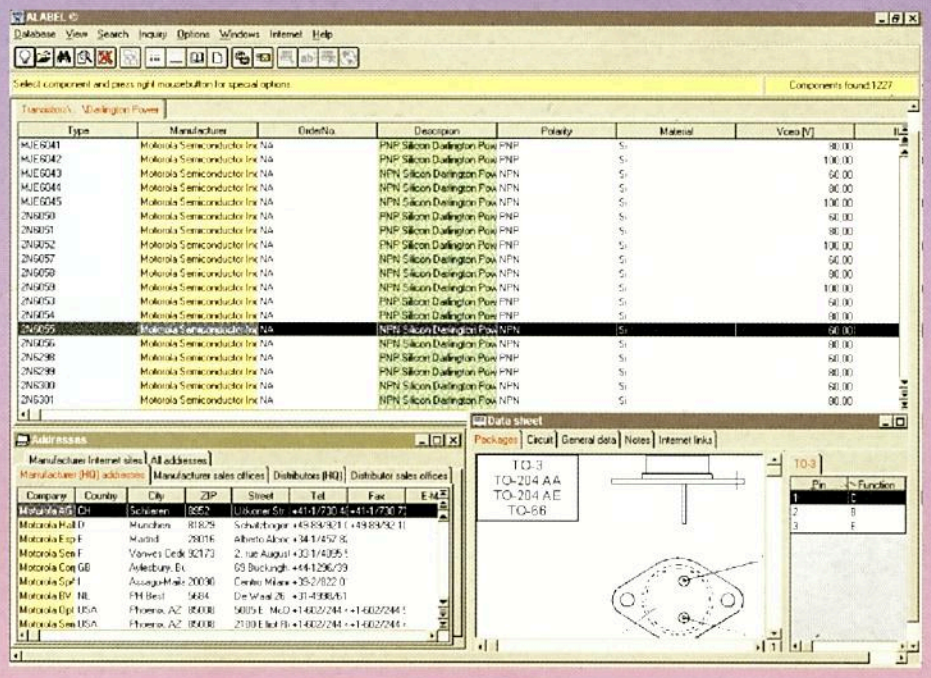
2ª LIÇÃO

ENERGIA SEM POLUIÇÃO: CÉLULAS A COMBUSTÍVEL

ALABEL

BANCO DE DADOS DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

COM CARACTERÍSTICAS, ONDE COMPRAR, FABRICANTES...



ISSN 0101-6717
00295
9 770101 671003

MULTIMETROS
IMPORTADOS

Com garantia de
12 meses
contra defeitos de fabricação



MOD. MA 550
SENSIB. 20 kΩ/VDC 8 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-20 MΩ (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 MΩ
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 MΩ
TESTE DE LED
PREÇO R$ 85,80



MOD. MA 420
SENSIB. 20 kΩ/VDC 8 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE DC 0-50µA1-25-250mA -10A
RESISTÊNCIA 0-20 MΩ (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 MΩ
PREÇO R$ 107,00



MOD. MA 400
SENSIB. 10 kΩ/VDC 4 kΩ/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 8055PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/09/97 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo. 309 CEP:03087020 São Paulo - SP.

MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS

Newton C. Braga

NAS LIVRARIAS

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

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

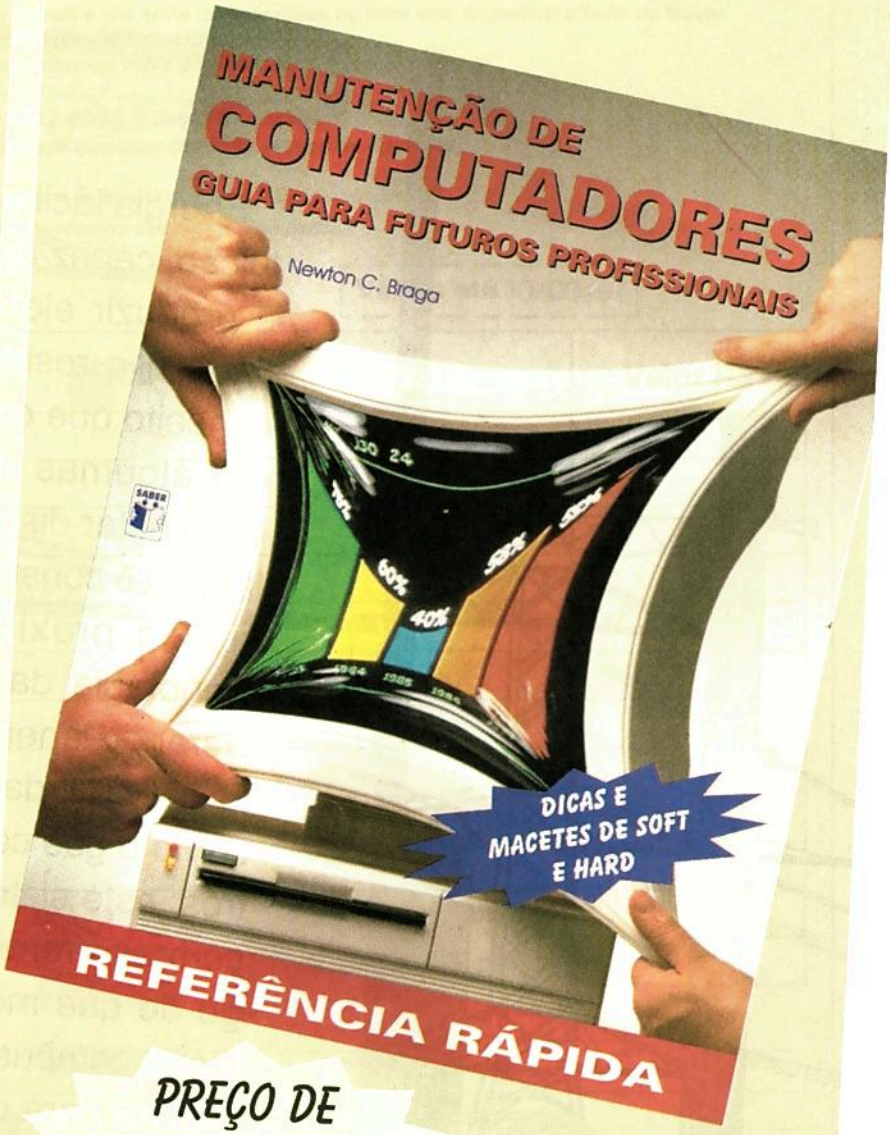
As ameaças ao PC: como evitar problemas devidos a má instalação, energia elétrica imprópria e até mesmo fenomenos atmosféricos como descargas elétricas e tempestades.

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 venham problemas.



PREÇO DE LANÇAMENTO
R$ 28,00

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

CÉLULAS A COMBUSTÍVEL

UM NOVO CONCEITO NA PRODUÇÃO DE ENERGIA



Energia fácil e barata, sem gerar poluição, capaz de movimentar veículos e produzir eletricidade para uso comercial e residencial. Este é o novo conceito que começa a ser explorado em algumas aplicações práticas e deve estar disponível em maior escala para o consumidor comum já no início do próximo século, graças à tecnologia da célula a combustível. Gerando energia elétrica diretamente a partir da combustão de gases como o gás comum, hidrogênio e outros, este sistema gera energia limpa com alto rendimento. Veja neste artigo de que modo funcionam as células a combustível e o que elas prometem para o futuro.

Newton C. Braga

Um dos problemas da produção de eletricidade a partir de fontes disponíveis atualmente como a dos rios, atômica e solar é que os processos usados só têm bom rendimento na produção de energia em grande escala. Assim, nossas fontes de energia são centralizadas, exigindo grandes redes de distribuição que, além de custarem caro, representam um ponto crítico no sistema, pois apresentam perdas consideráveis.

A possibilidade de gerar energia elétrica em pequena escala a um baixo custo, usando processos que não sejam poluentes, é procurada há muito tempo.

Pequenos geradores movidos a gás poderiam alimentar residências e movimentar veículos com um rendimento muito maior e sem poluição, além de eliminar a necessidade de uma ampla rede de distribuição de energia.

Na verdade, nos locais em que existem redes de distribuição de gás encanado, já se pensa em utilizar esta forma de combustível para gerar eletricidade a partir do próximo ano, como por exemplo, na Califórnia.

Outra possibilidade importante é a movimentação de veículos. Usando o hidrogênio como combustível é possível obter energia em grande quantidade e barata e mais do que isso, o produto da queima do hidrogênio é a água, que não polui de forma alguma!

Mas, não é tão simples gerar energia elétrica diretamente a partir da queima de um combustível e a tecnologia exigida só agora toma um grande impulso.

Para gerar eletricidade a partir da queima de combustível, são usados dispositivos denominados "células a combustível" e é delas que falaremos mais intensamente a partir de agora.

QUE SÃO AS CÉLULAS A COMBUSTÍVEL

Para gerar eletricidade a partir da queima de um combustível, o processo tradicional utiliza uma série de dispositivos intermediários que reduzem o seu rendimento, encarecem sua elaboração e tornam seu tamanho proibitivo para a maioria das aplicações, principalmente as que envolvem a produção de pequenas quantidades de energia.

Assim, conforme observamos na figura 1, o que se faz tradicionalmente é queimar um combustível para movimentar um motor e este motor acionar um dínamo ou alternador.

A cada transformação de energia ocorre uma perda, e além disso, os combustíveis usados atualmente para movimentar os motores são altamente poluentes como o óleo diesel, a gasolina, ou mesmo a queima de carvão ou lenha.

Será que não existe algum meio de se obter eletricidade a partir da queima de um combustível num processo único sem dispositivos intermediários?

A descoberta da célula a combustível não é recente. Em 1839 Sir William Robert Grove decobriu que a dissociação de vapor de água em hidrogênio e oxigênio podia ser obtida num eletrodo de platina aquecido.

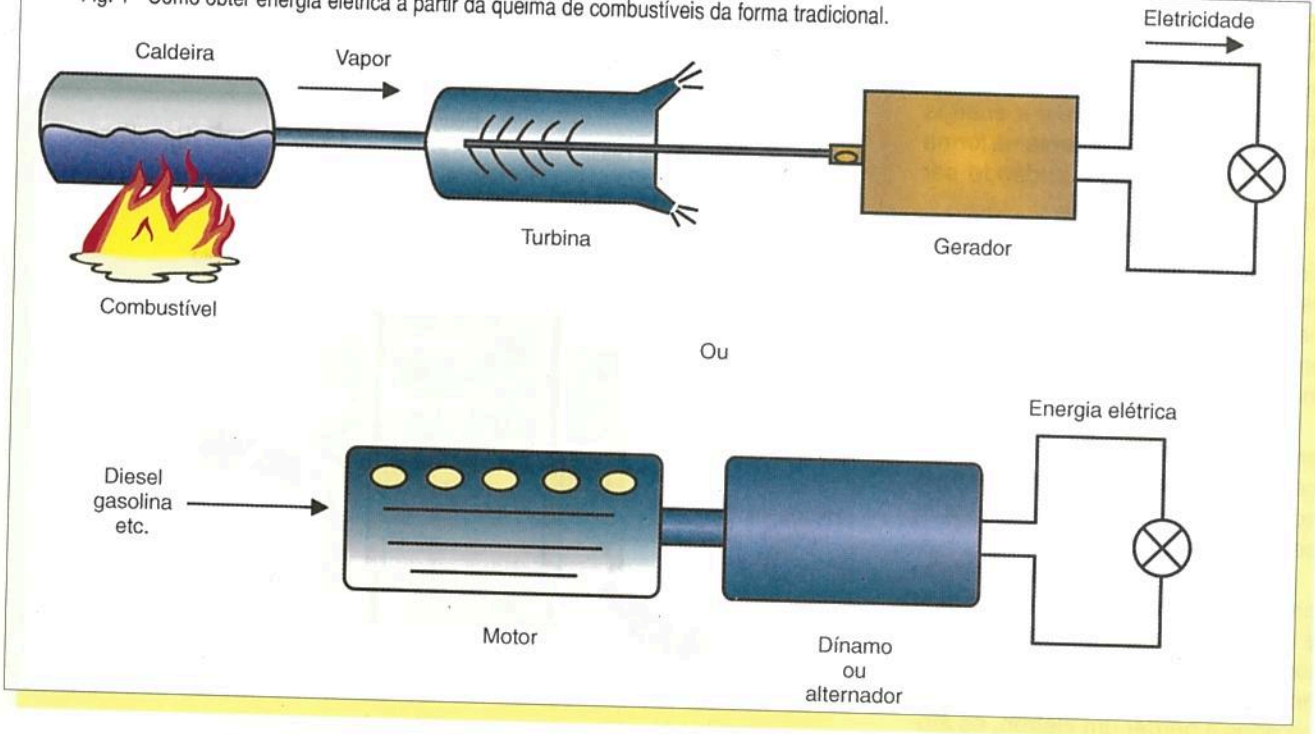
Novos materiais e novas técnicas desenvolvidos principalmente a partir da subida da Gemini IV (que possuía um sistema de células a combustível capaz de gerar 12 kW de energia elétrica) estão levando à possibilidade da geração de eletricidade diretamente a partir de um processo químico em que entrem gases comuns.

COMO FUNCIONAM AS CÉLULAS A COMBUSTÍVEL

Se bem que o conhecimento do princípio de funcionamento da célula a combustível seja bastante antigo, o entendimento de como ela realmente funciona é relativamente recente.

Enquanto uma bateria comum leva o seu combustível e o comburente em

Fig. 1 - Como obter energia elétrica a partir da queima de combustíveis da forma tradicional.



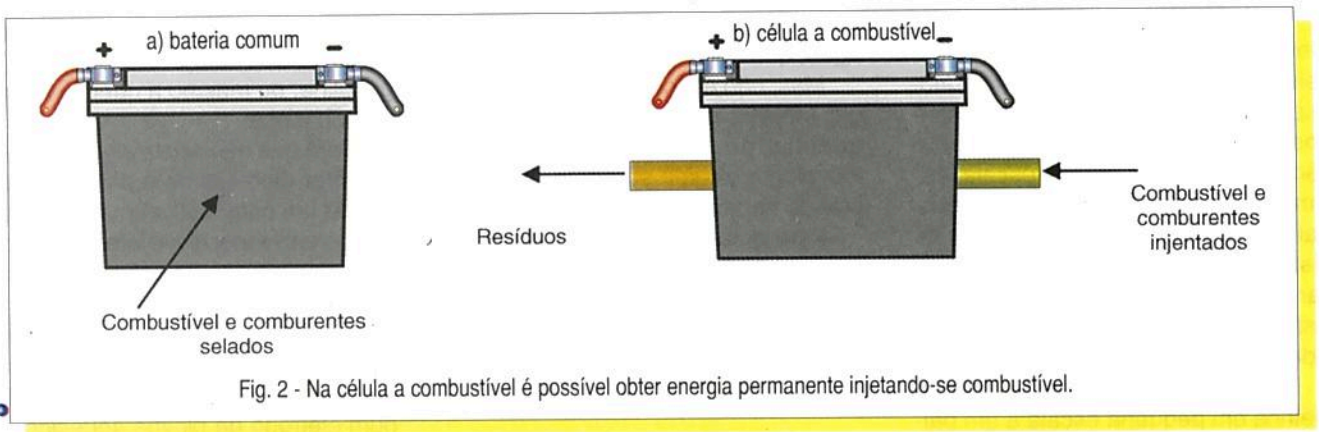


Fig. 2 - Na célula a combustível é possível obter energia permanente injetando-se combustível.

seu interior de uma maneira que não podem ser substituídos, mas eventualmente apenas recompostos pelo processos de recarga, uma célula a combustível é diferente, conforme podemos ver pela figura 2.

Na célula a combustível, o combustível (um gás, como o hidrogênio) e o comburente (o oxigênio) são "bombeados" para o seu interior e a combinação de ambos em eletrodos especiais resulta em eletricidade, que pode ser usada para alimentar um circuito externo.

As vantagens deste sistema são inúmeras, mas a principal está na possibilidade do fornecimento de energia de forma constante e ilimitada.

Ocorre que a capacidade de armazenamento de energia das baterias comuns é pequena, exigindo-se para o caso dos veículos baterias muito grandes, pesadas e caras, para uma autonomia apenas razoável. Na célula a combustível, o elemento que converte energia é pequeno, e a energia é armazenada externamente na forma do combustível usado, podendo ser fornecida continuamente.

As células a combustível são classificadas por muitos como "dispositivos de estado sólido" que convertem energia química em energia elétrica sem a necessidade de dispositivos mecânicos.

No tipo básico, existem eletrodos porosos à base de platina (que funciona como catalisador da reação) para onde é bombeado o hidrogênio, verifique a estrutura da figura 3.

Entretanto, os poros do eletrodo poroso, normalmente uma membrana de um polímero, são menores que os átomos de hidrogênio que então não conseguem passar na forma normal. Forçados a perder um elétron, os átomos se convertem em íons carregados positivamente que, pela ação do catalisador, passam e se combinam com o oxigênio, liberando energia e formando água e ao mesmo tempo dotando o catodo de uma carga positiva. Do outro lado permanece o elétron, que assim "carrega" o anodo negativamente.

Neste processo, a presença de cargas de polaridades diferentes no anodo e no catodo tornam disponíveis energia elétrica para um circuito externo. A diferença de potencial obtida por célula deste tipo é da ordem de 1,23 V sem carga, caindo para 0,6 V com carga.

Este tipo de célula é denominado SPFC ou PEM (*Proton Exchange Membrane* ou Membrana de Troca de Prótons).

Mas, a principal vantagem deste tipo de célula está no seu elevado rendimento que pode chegar aos 60%, o que é muito mais do que o rendimento obtido por um motor à combustão típico, que não passa de 25% e além disso, o fato de que o produto da combustão é vapor d'água!

Alguns cuidados devem ser tomados com o hidrogênio usado como combustível, que é a remoção do enxofre e do monóxido de carbono que é capaz de "envenenar" o catalisador de platina afetando o funcionamento da célula.

Diversas são as empresas que trabalham hoje no desenvolvimento de células do tipo PEM.

Dentre elas podemos destacar a ECN na Holanda, a Sere De Nora na Itália e a Siemens e a Dornier na Alemanha, além da Rolls Royce e VESL. No Canadá destacamos a Ballard Power System e nos Estados Unidos, a Energy Partners.

Na figura 4 temos a célula da Ballard que utiliza uma membrana de polímero de fluorcarbono de apenas 0,05 a 0,18 mm de espessura.

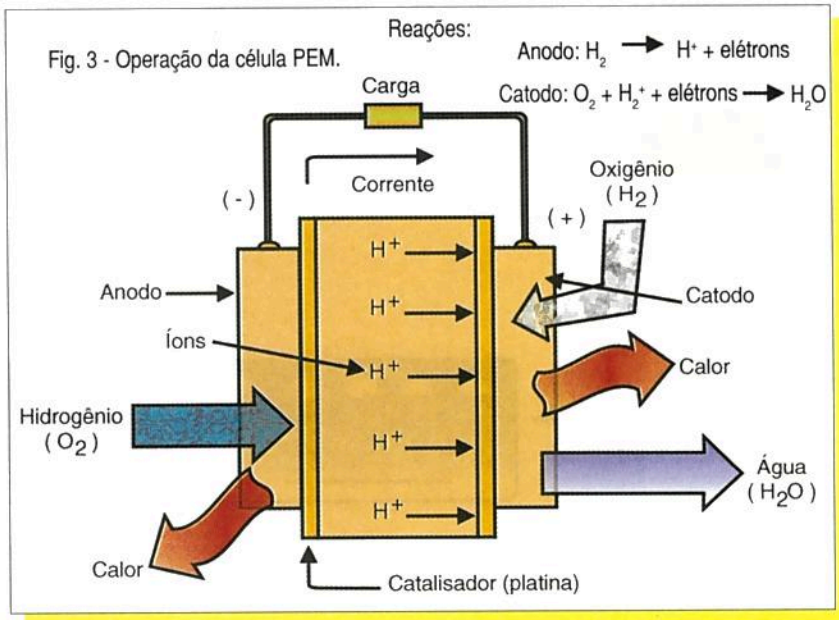


Fig. 3 - Operação da célula PEM.

Esta empresa possui em sua linha de produtos células de 5 kW de potência, fornecendo correntes de 240 A sob tensão de 20 V, quando alimentadas por hidrogênio sob pressão de 30 psi (o que equivale a aproximadamente 2 atmosferas). Esta célula pesa apenas 45 kg.

Um ônibus movimentado com esta célula já se encontra em produção pela Mercedes-Benz e dele falaremos mais adiante ainda neste artigo.

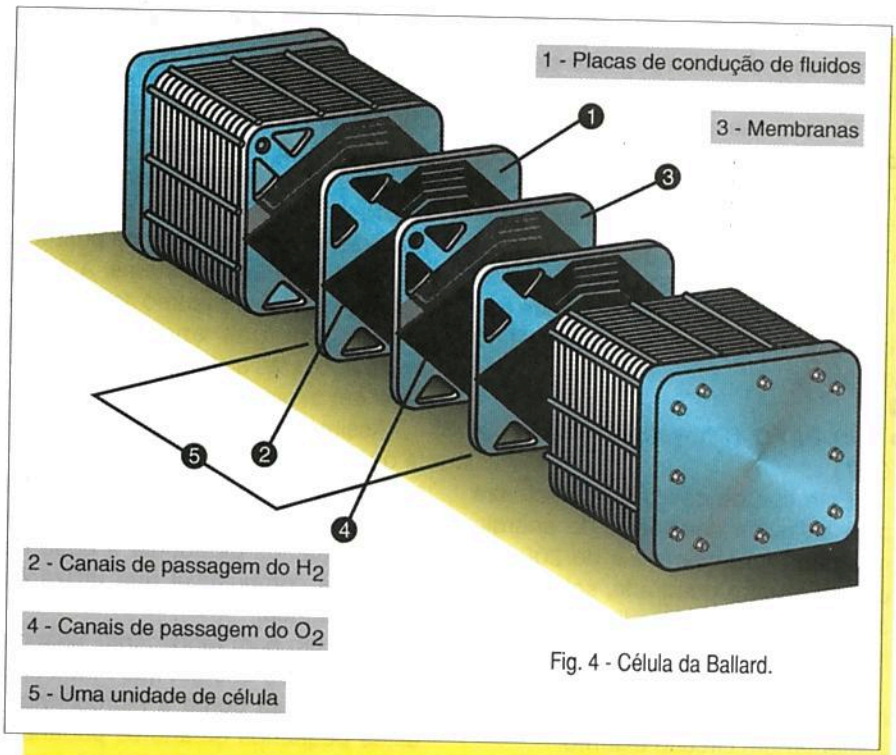


Fig. 4 - Célula da Ballard.

OUTROS TIPOS DE CÉLULAS

a) MCFC (*Molten Carbonate Fuel Cell*)

A MCFC utiliza carbonato fundido como combustível e tem a estrutura básica mostrada na figura 5.

Nesta célula temos um eletrodo que é aquecido a uma temperatura de aproximadamente 650 graus centígrados. Nesta temperatura o sal usado como eletrólito se funde, tornando-se condutor de corrente elétrica, permitindo que íons de carbonato migrem para o anodo. Neste trajeto os íons se encontram com o hidrogênio, ocorrendo então uma reação química. Nesta reação forma-se água e dióxido de carbono (CO_2).

Ao mesmo tempo, os íons de carbonato e o oxigênio reagem para recolocar em circulação os íons de carbonato que migraram para o anodo.

Veja que nesta reação o dióxido de carbono funciona apenas como um suporte na cadeia de interações iônicas. Uma das dificuldades que os projetistas destas células encontram está na degeneração do eletrodo de óxido de níquel (catodo), que em contato com o eletrólito alcalino logo se estraga.

Este tipo de célula tem uma eficiência na faixa dos 50 aos 60%, gera mais calor que o tipo PEM e está sendo estudada com especial atenção por algumas empresas japonesas como a Hitachi, Toshiba e Mitsubishi.

Nos Estados Unidos, um consórcio de empresas lideradas pela M-C Power realiza estudos com este tipo de célula, pensando em torná-la comercial brevemente. A vantagem deste tipo de célula está na possibilidade de funcionar com gás natural, metanol, propano, etanol em mistura com o hidrogênio, o que amplia sua gama de aplicações práticas.

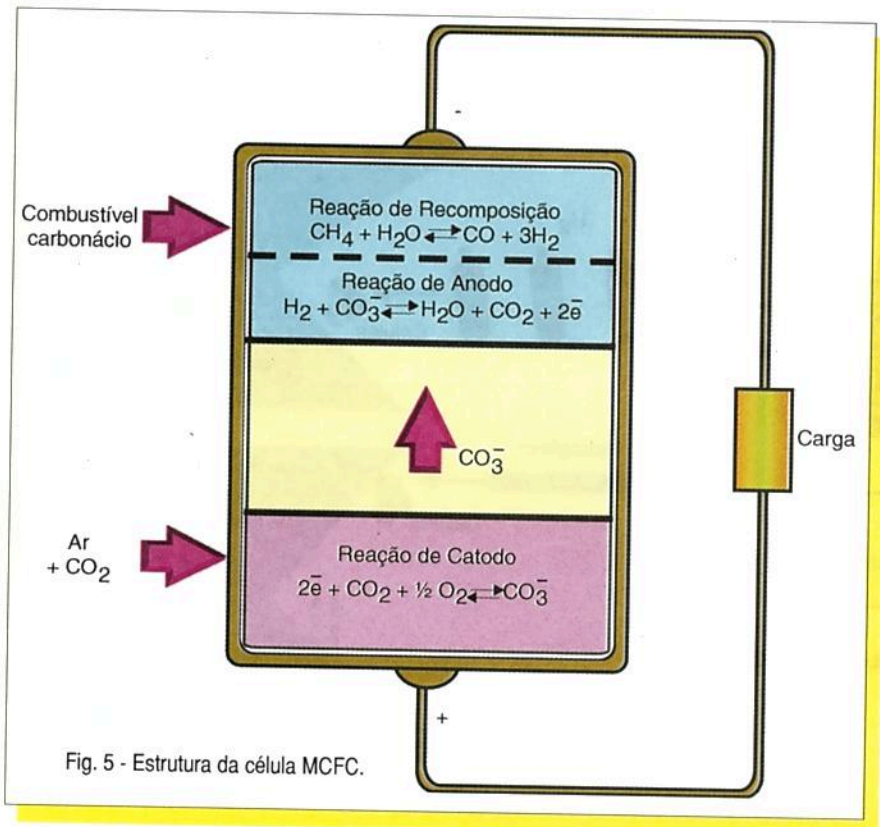


Fig. 5 - Estrutura da célula MCFC.

b) SOFC (*Solid Oxide Fuel Cell*)

Este tipo de célula, ainda em fase de desenvolvimento, tem uma eficiência na faixa de 50 a 60%.

Nesta célula o combustível, que pode ser gás natural ou outro tipo de gás combustível, é bombeado para um anodo juntamente com vapor de água. Ocorre então uma reação química em que o monóxido de carbono e o hidrogênio são produzidos .

Na temperatura elevada em que o processo ocorre, íons de oxigênio são

produzidos e levados pelo eletrólito, formando assim uma corrente elétrica que se dirige ao anodo.

Os íons que chegam ao anodo podem então entregar seus elétrons, formando assim água e devolvendo ao anodo os elétrons para fechar o percurso da corrente.

A *Whestinghouse*, nos Estados Unidos, é a principal empresa que trabalha no desenvolvimento deste tipo de célula.

c) PAFC (*Phosphoric Acid Fuel Cell*)

Este tipo de célula se caracteriza pela altíssima densidade de energia que pode fornecer, mais de 200 mA por centímetro quadrado, sob tensão de 0,66 V, com um rendimento na faixa de 40 a 45 %.

Muitas células são "empilhadas" de modo a se obter maior tensão e assim alimentar um circuito externo.

A desvantagem está na necessidade do hidrogênio como combustível num grau de pureza elevado, pois não pode conter substâncias como o monóxido de carbono ou enxofre que afetam o catalisador de platina.

APLICAÇÕES DIFERENTES

No futuro prevê-se que a utilização das células a combustível não se limite à propulsão. Geradores pequenos, de baixo custo, poderão ser instalados em residências que não precisarão mais dispor de energia vinda por meio de fios e uma usina distante. A eletricidade para o consumo local seria gerada por gás engarrafado ou encanado, este sistema já está disponível em muitos locais.

Assim, existe um plano interessante que deve ter início no próximo ano, que consiste em se dotar residências de uma cidade escolhida da Califórnia com pequenos geradores à base de células a combustível que utilizarão gás encanado.

Com um bom rendimento, usando uma forma de energia que ainda não é tão escassa como a hidroelétrica, estes pequenos geradores poderiam resolver um grave problema de sobrecarga dos sistemas de fornecimento convencionais que já ameaçam alguma regiões dos Estados Unidos.

Os leitores que ainda não têm noção do grave problema de geração e distribuição de energia que ronda algumas regiões dos Estados Unidos, especificamente a Califórnia devem ler o romance "Colapso" de Arthur Hailey (Rio Gráfica Editora).

Os recentes *blackouts* de São Paulo também mostram que aqui mesmo em nosso país, também estamos nos aproximando de um ponto crítico na geração e fornecimento de energia que talvez tenha como solução a nova tecnologia da célula a combustível.

UMA IDÉIA PARA O FUTURO

Talvez, no próximo século, a energia elétrica em nossas casas será obtida de uma forma completamente diferente de hoje.

Em lugar de usinas centralizadas, geradoras de grande quantidade de energia elétrica a partir da energia hidroelétrica, atômica, marés ou outras, tenhamos algo diferente.

As grande usinas farão a eletrólise da água gerando grandes quantidades de hidrogênio que seria engarrafado ou canalisado, servindo como combustível limpo para células de todos os

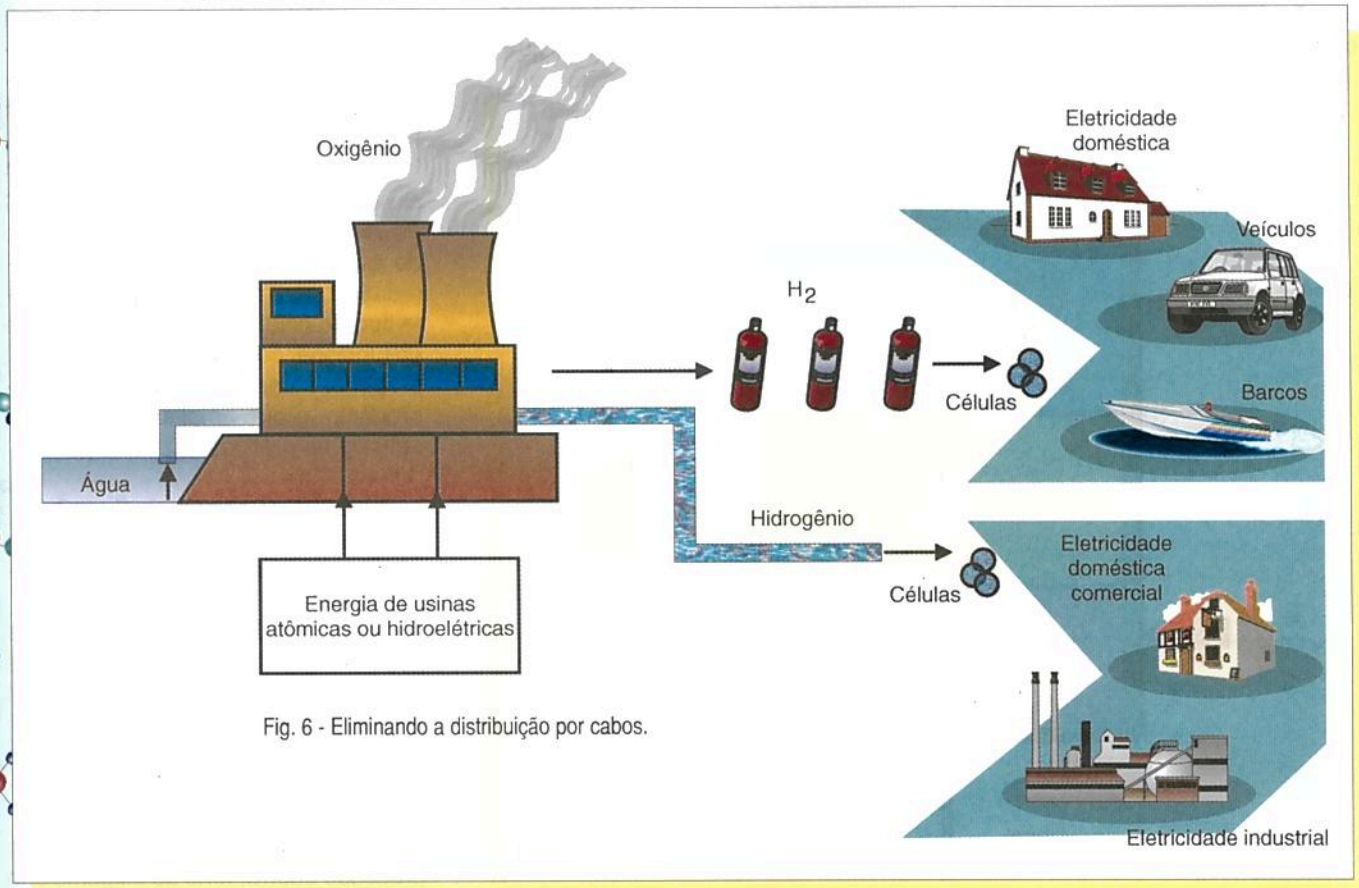


Fig. 6 - Eliminando a distribuição por cabos.

tipos, que gerarão toda a eletricidade necessária veja a figura 6.

NEBUS - O ÔNIBUS DA MERCEDES QUE ESTARÁ EM CIRCULAÇÃO NO BRASIL

Nestas últimas semanas notícias de que a prefeitura de São Paulo, para minimizar os problemas de poluição, estaria interessada em ônibus à hidrogênio apareceram em alguns órgãos da imprensa.

Pois bem, trata-se do NEBUS, o ônibus que utiliza células a combustível e é fabricado pela Mercedes-Benz da Alemanha.

Com mais de 200 protótipos, já funcionando em diversas cidades do mundo, este tipo de ônibus utiliza células do tipo PEM desenvolvidas pela Ballard, de que já falamos anteriormente. O ônibus básico NEBUS modelo O 405 consiste num veículo urbano de 12 metros de comprimento, 2,5 metros de largura e 3,5 m de altura com 34 lugares para passageiros sentados e mais 24 em pé.

Sob o compartimento de passageiros se encontra a instalação de combustível, propulsão (motor) e a célula a combustível fabricada pela Ballard Power Systems, que forma com a Daimler-Benz um consórcio com 25% de participação.

O motor trabalha com um conversor que consiste num pulsotransformador ZF, cuja finalidade é fornecer ao motor energia elétrica numa forma diferente da contínua gerada pela célula, o que permite também maior controle. Um sistema de bombas leva à célula o combustível armazenado que consiste em 45 000 litros de hidrogênio, o que dá ao ônibus uma autonomia de 250 km. A célula a combustível é formada por 10 baterias de 25 kW cada uma, resultando numa potência final de 250 kW. Subtraindo-se a potência necessária ao próprio funcionamento da célula, que se converte em calor para alimentação do sistema elétrico e de ar-condicionado, sobra para a propulsão aproximadamente 190 kW que correspondem a uma potência de 260 CV.

É interessante observar que o tamanho da célula usada equivale ao de um motor a explosão comum, o que possibilita sua instalação no mesmo local. O resultado da combustão do hidrogênio usado é o vapor d'água que é expelido a uma temperatura de aproximadamente 55 graus centígrados.



O NEBUS da Mercedes-Benz que utiliza células a hidrogênio com 250 kW de potência sem poluição alguma.

Nos circuitos elétricos do NEBUS encontramos três tensões: 600 V para acionamento do motor e dos eixos ZF integrados aos cubos das rodas; 380 V para a bomba de servodireção e o compressor de ar e 24 V para o sistema elétrico de bordo.

No modelo original temos um outro detalhe "ecológico" a ser considerado, que são as clarabóias de ventilação solar, que têm por finalidade gerar a corrente elétrica para o funcionamento dos condutores de ar-condicionado e ventilação. Isso significa que a ventilação se mantém em funcionamento mesmo que a célula a combustível esteja "desligada".

Outra alternativa para o futuro, que está sendo estudada pela Mercedes-Benz consiste no uso de células que funcionem com metanol.

ENDEREÇOS NA INTERNET

Para os leitores interessados em mais informações sobre Células a Combustível e que têm acesso à Internet, damos a seguir alguns endereços interessantes:

- Canadian Fuell Cell Homepage - (http://www.engr.uvic-dbryan/fuelcell.html)

Nesta página temos alguns *links* importantes, como por exemplo, o da Ballard Power Systems e da Energy Partners Inc., uma empresa dedicada ao desenvolvimento e comercialização de células PEM nos Estados Unidos.

Outra empresa acessada por este *site* é a Hydrogenics Corporation do Canadá que se dedica a estudos sobre o uso do hidrogênio como fonte alternativa de energia.

Finalmente, no final do *site* temos dois *links* importantes que nos remetem a "*World Wide Web Pages Associated with Fuel Cells*" e ao "*The Canadian Environmental Engineering Resource Page*".

- Fuel Cell Commercialization Group (http://www.ttcorp.com/fccg)

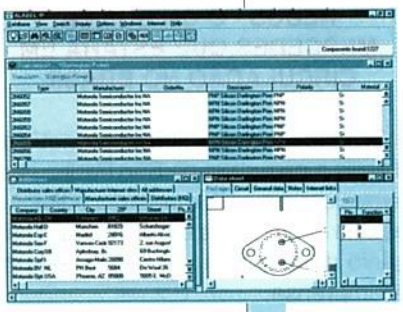
Trata-se de um grupo que cuida da comercialização de Células a combustível nos Estados Unidos e que fornece respostas para muitas perguntas importantes sobre o assunto.

- Site da Daimler-Benz (http://www.daimler-benz.com)

Neste *site* além de um *link* que remete o leitor a informações sobre o NEBUS encontramos as fotos que publicadas neste artigo e algumas outras, muito interessantes. Neste *site*, também existe um *link* que remete o leitor ao *site* da Mercedes-Benz no Brasil.

Evidentemente, como nos demais *sites*, as informações estão todas em inglês. ■

Editorial



Quem já não se deparou alguma vez com o problema de localizar um componente, ou até mesmo descobrir as suas características? Com a imensa quantidade de componentes existentes no mercado ou instalados nos mais diversos tipos de equipamentos, atualmente fica muito difícil "encontrar o fio da meada" na substituição de uma peça defeituosa. Esse problema tem agora uma solução muito elegante, na forma de um novo "software", o ALABEL (ALI ABout ELectronics) - tudo sobre eletrônica.

A vida moderna é realmente complicada, com diversos fatores influenciando-se mutuamente. Progresso significa maior acesso aos meios de transporte, mas isso aumenta os níveis de poluição - sem falar numa futura escassez de combustíveis fósseis. Uma solução muito elegante é o uso da célula a combustível, que é não-poluente e utiliza "combustíveis renováveis.

Os modernos computadores estão cada vez mais compactos e confiáveis. Isto graças a uma técnica de montagem que, embora já consagrada há alguns anos, a cada dia é mais utilizada, por oferecer inúmeras vantagens na fabricação. No entanto, ela não é muito "amistosa"com o reparador que porventura tenha de substituir algum componente. Nosso artigo ensina meios de superar essas dificuldades.

Esta edição aborda ainda muitos outros assuntos que - temos certeza - serão de interesse dos nossos leitores.

Helio Fittipaldi

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

E-mail: rsel@edsaber.com.br

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

ANER ANATEC

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

Sumário

Nº 295 - Agosto/97

CAPA

Células a combustível 02

HARDWARE

Sonar Polaróide 6500 13

SERVICE

Práticas de Service 57

COMPONENTES

Componentes SMD do PC 72

FAÇA VOCÊ MESMO

Estetoscópio do PC 18
Conversor ajustável de 6 V para 0 a 30 V x 500 mA.....21
Contador óptico de 4 dígitos 53

DIVERSOS

Alabel - Banco de dados de componentes eletrônicos.....10
Mini-curso Basic Stamp - 2ª parte 24
Propriedades e aplicações das fibras ópticas.....37
Easy Peel - Placas de circuito impresso por decalque.....60
Discutindo o ensino técnico da Eletrônica.....62
Capacímetro digital 64
Seleção de circuitos úteis.....75

ELETRÔNICA DIGITAL

Conheça o flip-flop RS 34

SEÇÕES

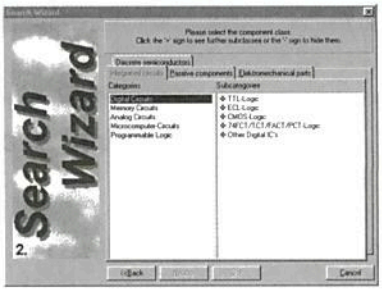
Calendário de eventos.....23
Notícias nacionais.....32
Notícias internacionais.....42
Seção do leitor.....76

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.

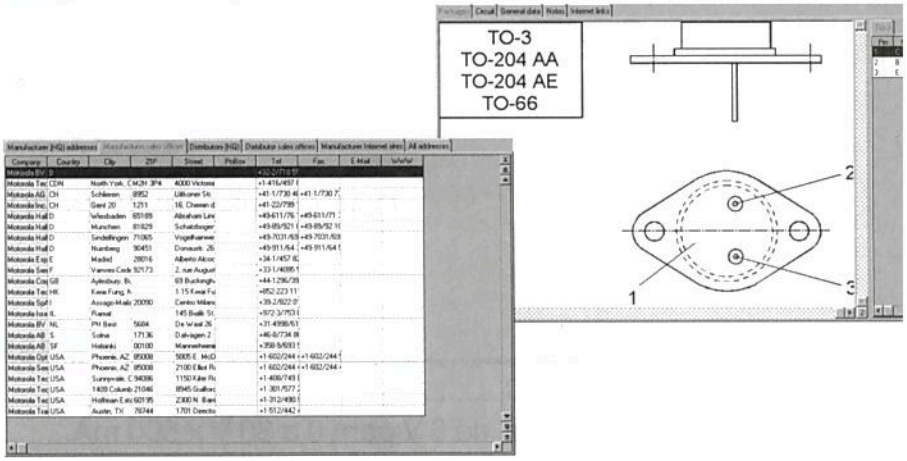
e-mail - rsl@saber.com.br

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (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.



ALABEL

BANCO DE DADOS DE COMPONENTES ELETRÔNICOS



Um dos maiores problemas que os projetistas de equipamentos eletrônicos, montadores e técnicos reparadores encontram é determinar a característica de determinado componente, conhecendo seu tipo ou função, ou ainda encontrar um componente que possua as características exigidas para uma determinada aplicação. Com o lançamento do ALABEL, um banco de dados de componentes eletrônicos, este problema deixa de atormentar os profissionais e amadores da Eletrônica. Com ele é possível acessar informações sobre milhões de componentes eletrônicos, de transistores a circuitos integrados, de semicondutores discretos a opto-eletrônicos, passando por componentes passivos como capacitores e chaves, incluindo pinagem e dimensões dos invólucros. Veja neste artigo porque você não deve deixar de ter este software da ANACOM em seu ambiente de trabalho.

Newton C. Braga

ALABEL significa *All About Electronics* (Tudo Sobre Eletrônica) e consiste num enorme banco de dados que contém informações diretas sobre milhões de componentes eletrônicos e inclusive fornece *links* que permitem acessar diretamente fabricantes ou distribuidores destes componentes pela Internet. Sozinho ele já é eficiente e com a operação conjunta com a Internet torna-se insuperável.

O ALABEL foi lançado pela empresa alemã Nova Elektronic e é distribuído no Brasil pela ANACOM SOFTWARE (veja anúncio nesta revista).

O ALABEL consta de um único CD que instalado e rodado nos permite acessar:

- Informações sobre mais de 10 milhões de componentes eletrônicos
- Mais de 950 fabricantes internacionais
- Mais de 3 500 endereços de fabricantes
- Mais de 6 500 endereços de distribuidores

Isso significa que o atormentante problema de encontrar informações sobre um componente de um equipamento antigo, ou que deixou de ser fabricado e não se encontram mais as especificações, praticamente desaparece. Com o tipo em mãos ou mesmo sua função básica, conseguimos obter as características ou o endereço do fabricante ou ainda, a partir das características obter a indicação de um equivalente.

COMO FUNCIONA O ALABEL

O ALABEL funciona como um banco de dados que permite ao usuário acessar os dados de componentes a partir de diversas informações básicas.

A mais imediata é a que consiste na seleção a partir do nome. Neste caso, o usuário digita apenas o nome do componente para ter acesso aos seus parâmetros e eventualmente fabricante e distribuidor.

A segunda possibilidade consiste em procurar o componente ou

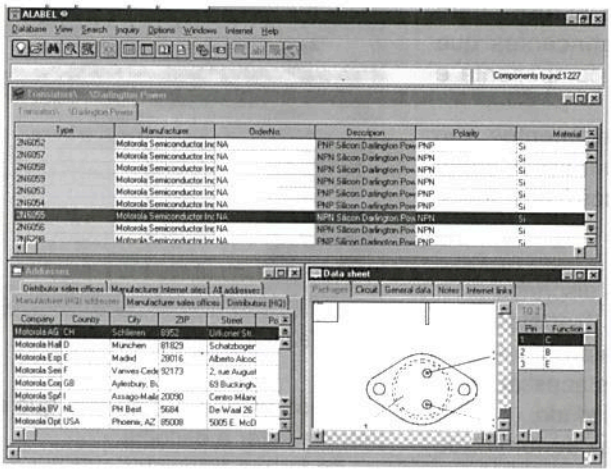


Figura 1

componentes a partir de determinadas características funcionais como por exemplo, frequência de corte, função, ganho ou um valor de qualquer parâmetro, conforme o caso.

Finalmente temos a possibilidade de procurar o componente desejado a partir de um fabricante específico.

Na figura 1 temos uma tela do ALABEL.

Observe que a partir do ALABEL é possível visualizar a pinagem (invólucro e disposição de pinos e dimensões) do componente, o que é muito importante no caso de projetos ou mesmo de substituições por equivalentes.

Juntamente com as informações técnicas do componente selecionado, é possível acessar uma lista de fabricantes e distribuidores internacionais.

Se o usuário estiver plugado na Internet, através das informações sobre os fabricantes, pode acessar diretamente as suas *home-pages* e a partir delas as páginas de catálogos do usuário com a complementação eventual das informações dadas, atualização ou correção de dados, já que é algo comum que, ao descontinuar um tipo de componente, os fabricantes indiquem os substitutos ou equivalentes na própria Internet.

Mas, um ponto importante para os usuários que tenham acesso à Internet é que o uso do E-mail do fabricante ou distribuidor acessado pelo ALABEL permite a realização de consultas diretas para a obtenção de informações adicionais específicas.

O ALABEL é atualizado duas vezes por ano, o que é muito importante num setor onde novos componentes entram e saem de linha com uma velocidade espantosa.

O QUE É PRECISO PARA RODAR O ALABEL

Os leitores interessados em agregar esta poderosa ferramenta de trabalho à sua oficina precisam contar com um PC pelo menos 486 DX/33 com *drive*, CD-ROM x4 e 8 MB de RAM. O espaço necessário no disco rígido é de no mínimo 5 MB.

No entanto, os melhores resultados serão obtidos com um Pentium 100 MHz ou melhor, CD-ROM de velocidade x8 ou maior, com 16 MB de RAM e 9 MB de espaço disponível no disco rígido.

O ALABEL roda tanto no Windows 3.x como no Windows 95.

Para desfrutar de todos os recursos do ALABEL também é interessante estar conectado à Internet. Com isso é possível fazer o acesso diretamente do programa ao fabricante ou distribuidor do componente com a possibilidade de se usar o E-mail (correio eletrônico) para a obtenção de informações adicionais.

Muitos fabricantes, além de manterem na Internet todas as informações sobre as características de seus componentes, também dão acesso à vasta documentação sobre seu uso. Assim, é comum a disponibilidade de *Data Sheets* e *Applications Notes* (Folhas de Dados e Notas de Aplicação) em que circuitos práticos usando os componentes, procedimentos de testes e medidas de tensão e formas de onda são descritos em todos os detalhes.

EXEMPLOS DE USO

Os exemplos dados a seguir são apenas uma pequena amostragem do que pode ser feito com o ALABEL.

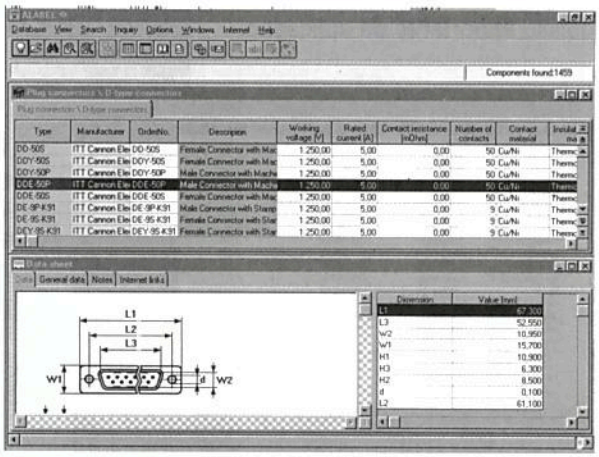
a) Acessando um determinado componente.

Esta é a modalidade mais comum em que se acessam as informações do componente a partir da informação do grupo a que pertence e seu tipo.

Por exemplo, se o usuário entrar com o tipo de componente na opção de circuito integrado (grupo ou categoria) como por exemplo MN2020 (tipo), o acesso será direto inicialmente às características elétricas desejadas e pinagem.

Se o usuário clicar no botão *Address* (endereço) ele poderá ter acesso a informações sobre o fabricante ou distribuidor do componente.

b) Acessando a partir de uma característica



Outra pesquisa feita pelo programa Alabel.

Neste caso, o usuário quer encontrar componentes que tenham determinada característica. Por exemplo, se desejarmos encontrar uma memória de 1 MB, inicialmente vamos ao botão *Class* (classe) do ALABEL. A partir dele clicamos em *Memory Circuits* (circuitos de memória, que é o grupo em que se enquadra o componente desejado) e depois procuramos por RAMs e eventualmente D-RAM, se for este o tipo específico desejado.

Nas opções escolhemos a organização da memória, por exemplo 1 M x 1 se este for o caso, quando então aparecem numa janela aberta os componentes que se enquadram nesta categoria. A partir dela, o usuário pode encontrar informações adicionais escolhendo um componente específico dentre os apresentados.

c) Componentes passivos

Também é possível encontrar informações sobre muitos componentes passivos importantes, como chaves DIL, conectores, relés, fusíveis, soquetes, chaves, etc.

Por exemplo, se quisermos informações sobre capacitores de 1 000 uF/25 V, o que o ALABEL pode nos dizer?

Indo às opções de modo a selecionar componentes passivos, procuramos a categoria a que pertencem os capacitores, clicando em capacitores de alumínio (grupo ou classe). Temos ainda a possibilidade de escolher o tipo, se com terminais axiais ou paralelos, por exemplo.

No campo de valores digitamos a capacitância (1000) e no campo tensão digitamos seu valor (25). O ALABEL também abre janelas para que possamos colocar as dimensões do componente desejado, se isso for um requisito importante da aplicação.

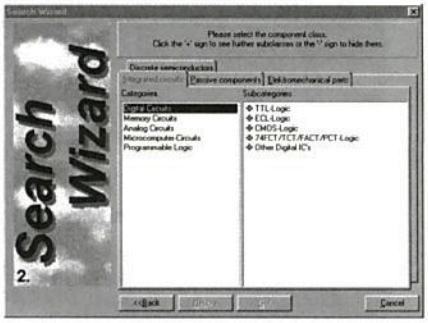
O que encontramos: o ALABEL trará informações sobre fabricantes que podem fornecer este componente e seus endereços.

Os mesmos procedimentos são válidos para obter informações sobre componentes mecânicos (conectores, soquetes, etc).

d) Semicondutores discretos

Para diodos, transistores, MOSFETs, fototransistores, fotoacopladores, etc podemos acessar informações com igual facilidade.

No menu principal denominado *Wizard* (mágico) como nos outros casos, procuramos o grupo em que se enquadra o componente desejado e



Tela de procura *"Search Wizard"*.

com isso vamos a uma tela que nos permite fazer a escolha.

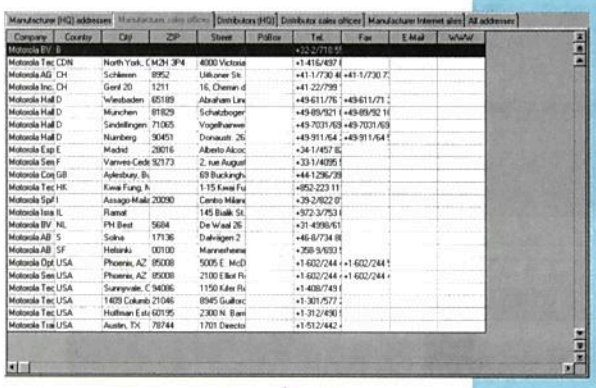
Se for um transistor, por exemplo, teremos as opções de dar o tipo ou então as características principais.

e) Fabricantes e Distribuidores

Vamos supor que o usuário queira saber o endereço de todos os distribuidores de produtos Motorola.

O ALABEL dá a opção de se digitar na tela *Manufacturer* (fabricante) o nome de um determinado fabricante. Com isso as informações desejadas podem ser acessadas com facilidade.

Segundo afirma o diretor comercial da Anacom, o Eng.º Carlos Eugênio Leão, existem alguns outros produtos no mercado mundial que fornecem dados sobre componentes eletrônicos, mas nenhum tão completo como o ALABEL©. Devido à sua experiência de mais de 12 anos trabalhando com desenvolvimento de projetos eletrônicos, ele afirma que esse produto vai revolucionar o dia-a-dia do projetista, tornando muito mais fácil a seleção de componentes e sua posterior aquisição.



Tela contendo os endereços em diversos países onde conseguir o componente escolhido.

USO

A Interface visual do ALABEL é fácil de usar e não exige do usuário maior prática do que se acostumar com os diversos botões da barra de ferramentas e da barra de *status*.

Se bem que o programa esteja em Inglês, não é preciso ter um domínio muito grande do idioma, já que os termos técnicos de Eletrônica são familiares à maioria das pessoas que trabalham neste campo, mesmo que não o tenham estudado especificamente.

Assim, após a instalação do programa, basta clicar nos ícones de abertura e a tela inicial se tornará disponível. A partir daí com as informações dadas no manual, em pouco tempo o usuário terá acesso às informações que deseja.

Os leitores que desejarem ter mais informações sobre este software podem acessar os seguintes endereços na Internet:

ANACOM: http://www.anacom.com.br
Nova products: http://www.compfinder.com

Sonar Polaroid 6500

O sistema Polaroid 6500 é um Sonar Ultra-sônico que mede a distância ou presença de objetos, enviando ondas de som pulsadas para o objeto e medindo o tempo de retorno do eco. Assim, conhecendo a velocidade do som conseguimos determinar a distância em que o objeto se encontra.

Luiz Henrique Correa Bernardes

A grande vantagem de utilizar um sistema do tipo sonar é de termos um sensor que consegue medir a distância ou a presença de um objeto sem a necessidade de contato. Na figura 1 é mostrado como são enviadas as ondas de som no sentido do objeto. Na figura 2, como as ondas são refletidas na forma de eco. Conhecendo a velocidade do som e o tempo da chegada do eco, podemos calcular a distância do objeto.

Como a velocidade do som é de 1130 pés por segundo (aprox. 344 metros por segundo) uma polegada (25,4 milímetros) é percorrida pelo som em um período de 73,746 microssegundos. Na figura 1 o tempo para que a onda de som chegue ao objeto a uma distância de 254 milímetros (10 polegadas) é de 737,46 microssegundos, o mesmo tempo para que o eco volte ao sonar.

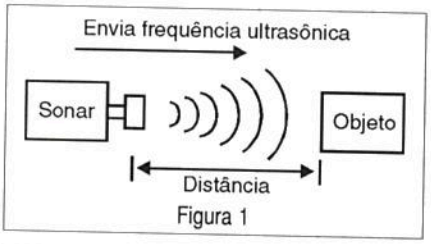


Figura 1

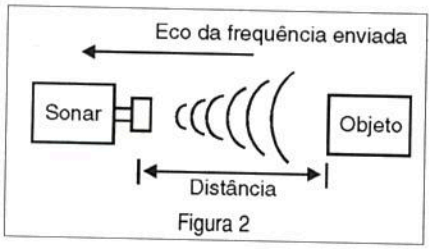


Figura 2

Vantagens do sensor de ultra-som:
- Mede a distância do objeto, não somente a sua presença.
- O objeto pode estar a poucos centímetros ou até alguns metros (11 metros ou mais)
- A luz ambiental não afeta a medição.
- Alta sensibilidade mesmo com objetos pequenos ou grandes.

Aplicações:

- Controle de movimento
- Controle de nível de líquidos ou sólidos granulados
- Sensores de dimensão ou distância
- Robótica

Sonar Polaroid 6500

O Sonar Polaroid 6500 é um módulo que gerencia um transdutor que emite som na frequência de ultrasom e recebe o eco do som emitido. Faz toda a filtragem e o tratamento de sinal necessário e gera um sinal lógico, no qual o período de duração reflete o tempo em que a transmissão de 16 pulsos a 49,4 KHz demora para chegar ao objeto e ser refletida de volta (eco) ao Sonar.

O módulo pode trabalhar em dois modos de funcionamento "Eco Simples" (figura 3) ou "Múltiplos Ecos" (figura 4) . No modo "Eco Simples" são feitas medições simples, já no modo "Múltiplos Ecos" é possível selecionar o cancelamento de ecos para medidas de múltiplos objetos.

O esquema elétrico do Módulo Polaroid 6500 pode ser analisado no esquema da figura 5 com destaque para os CIs, um Analógico que faz todo o tratamento do Eco recebido e um Digital que faz o controle do módulo e a interface através do conector J_1.

Fazendo Medições

Na figura 6 o leitor observa uma proposta de montagem para executar medições de distâncias de objetos. Utilizamos um PIC16C54 para gerenciar o módulo Polaroid 6500 e enviar os dados a um microcomputador IBM PC ou compatível através da porta serial.

O pino RB0 do PIC16C54 gera o sinal de INIT (figura 3) e fica medindo o tempo até o sinal eco ficar em nível alto (figura 3) .

Observe que existe um sinal *"Internal Blanking"* de 2,38 milissegundos que impede que as ondas de som enviadas sejam imediatamente recebidas como eco.

O programa do PIC

O programa é muito simples e pode ser analisado na listagem. Como a estrutura do PIC é de 8 bits, para gerar contagens superiores a 255 temos que gerenciá-las por programação. O leitor poderá observar as técnicas utilizadas e aproveitar em outras aplicações. Basicamente o que o programa faz é mensurar o tempo após INIT alto até ECHO ficar alto, após isso transmite o valor (em hexadecimal) para o PC.

O programa no PC

Foi elaborado em QBASIC e tem como objetivo transformar o tempo obtido pelo PIC em distância. O algoritmo utilizado pode ser analisado através dos comentários. Caso o leitor queira, poderá sofisticar mais o programa e inclusive utilizar outras linguagens de programação.

Adaptando para usar o BASIC Stamp.

Em vez de utilizar o PC, poderemos fazer a aquisição de dados através de um BASIC Stamp, basta configurar o pino do Stamp para receber o dado serialmente. Uma aplicação

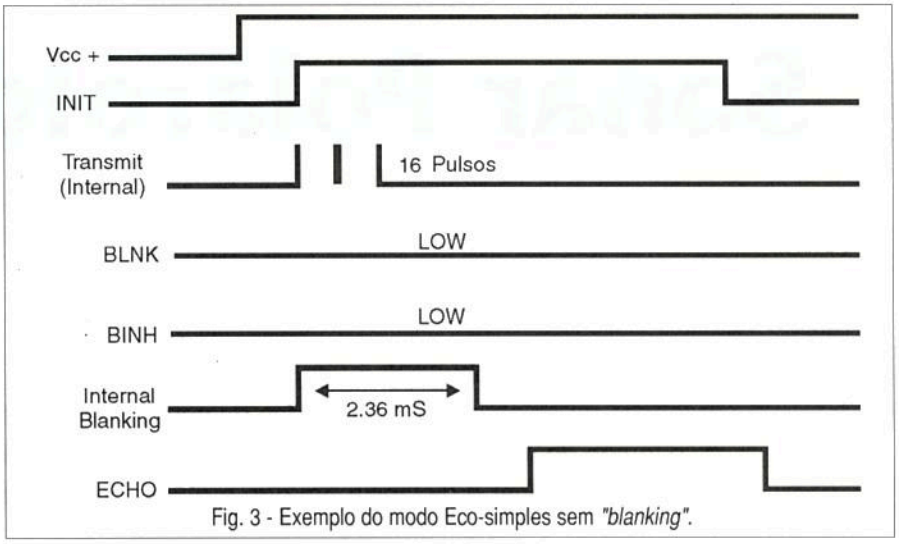


Fig. 3 - Exemplo do modo Eco-simples sem *"blanking"*.

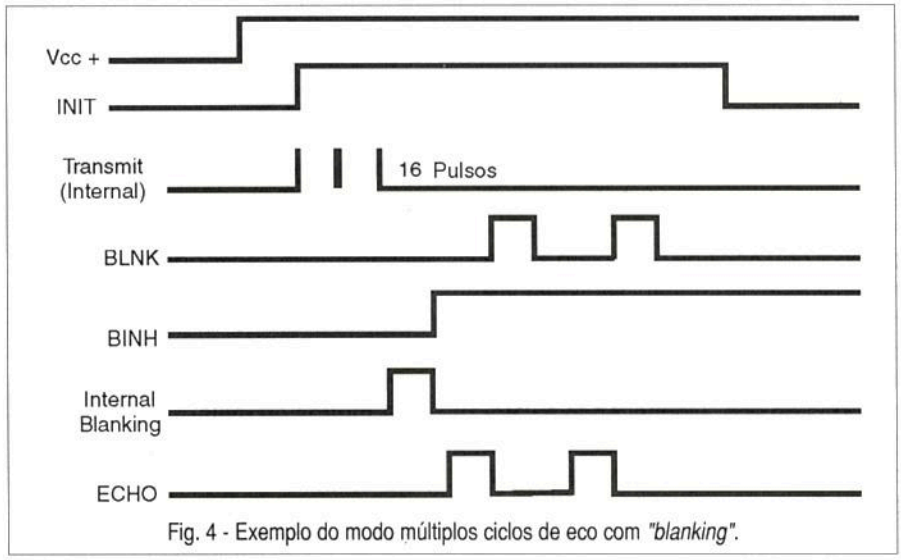


Fig. 4 - Exemplo do modo múltiplos ciclos de eco com *"blanking"*.

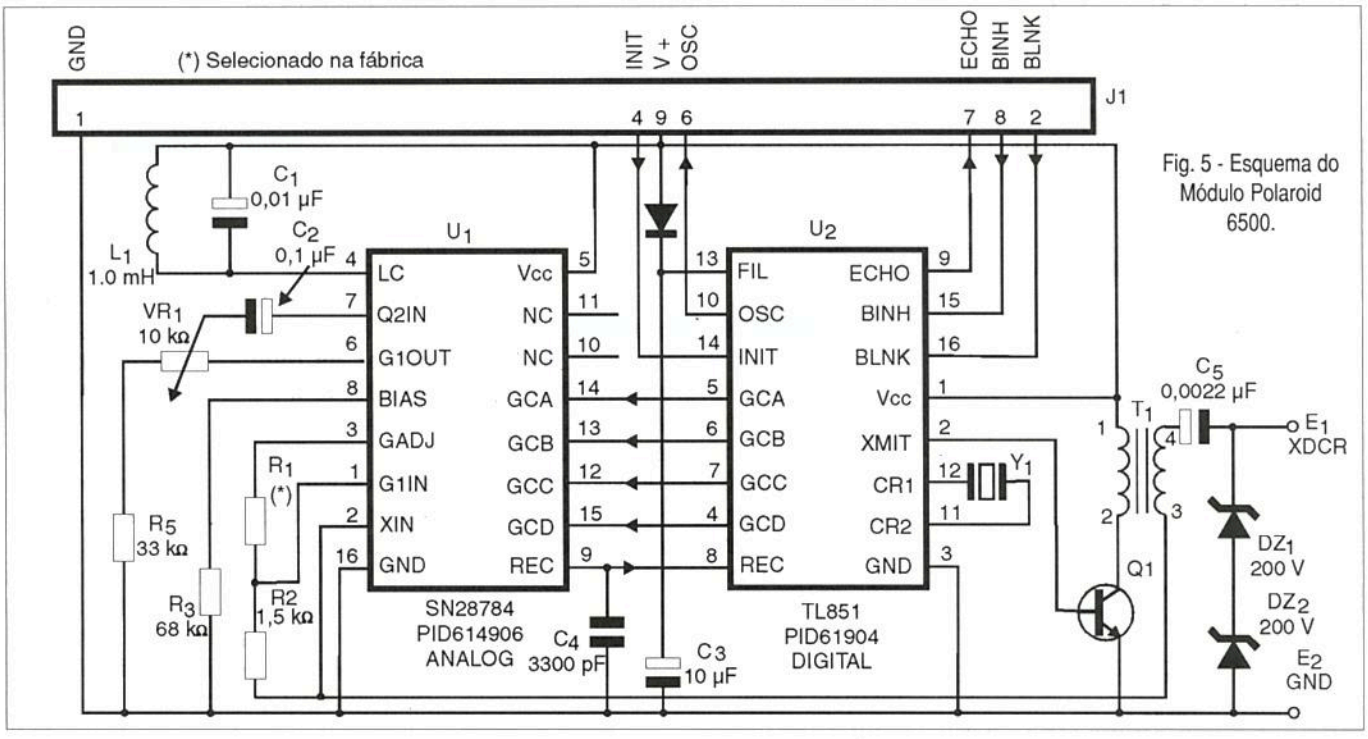


Fig. 5 - Esquema do Módulo Polaroid 6500.

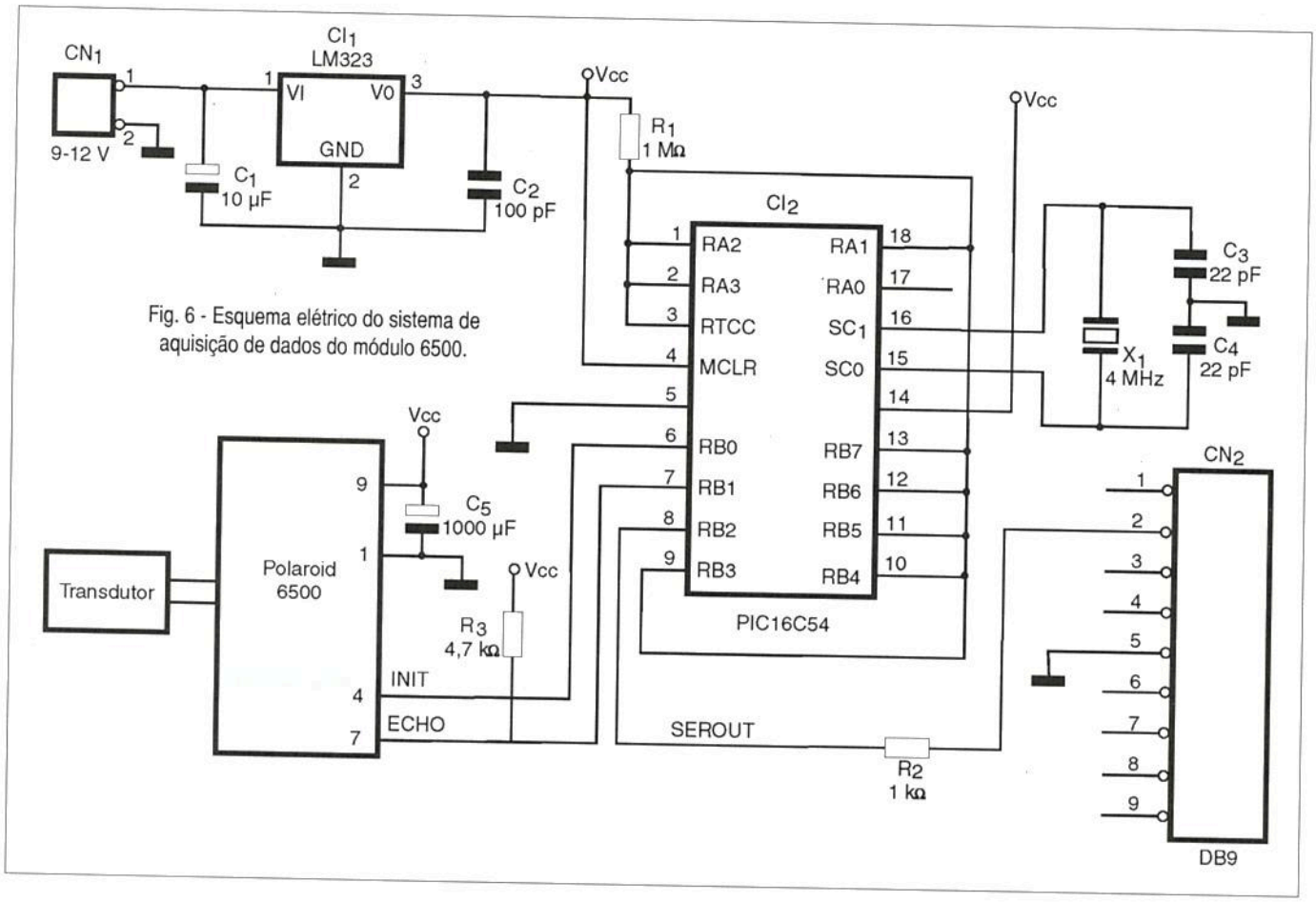


Fig. 6 - Esquema elétrico do sistema de aquisição de dados do módulo 6500.

interessante é conseguida se pusermos o sistema em um robo, assim o mesmo conseguirá "visualizar" obstáculos.

Conclusão

A proposta do artigo foi apresentar alguns conceitos básicos de Sonar e o funcionamento do Módulo Polaroid 6500.

O hardware proposto tem a finalidade de mostrar uma maneira simples e didática de se mensurar a distância do objeto.

O leitor pode adaptar a programação, fazer todo o processo dentro do PIC e mostrar o resultado em um *display* de LCD. Para obter mais informações sobre o módulo Polaroid 6500 consulte na Internet o endereço www.wirz.com nos USA ou no Brasil.

Grupo Lenda - Pesquisa Educativa (Caixa Postal n. 2191 SP - 01060-970 - www.lenda.com)

Programa em assembly do PIC

```
;_____
; Programa para PIC16C54A do Artigo SONAR
;  Da Revista SABER Eletronica n. 295
;
; Autor: Luiz Henrique Correa Bernardes
;       E-mail: lhcb@mandic.com.br
;_____
      LIST P=16C54
      RADIX HEX
      INCLUDE P16C5X.INC
      __FUSES _CP_OFF&_WDT_OFF&_XT_OSC
; Definicoes de constantes
CLOCK   equ .4000000
BAUD    equ .2400
FREQ    equ CLOCK/4
;_____
; O valor de T_BAUD deve ser um numero menor que 256
;
T_BAUD  equ  ((FREQ/BAUD)/3 - 3)
;_____
; Definicoes de Labels para registradores
N_BIT   EQU     0x10
B_SAI   EQU     0x11
ESPERA  EQU     0x12
HIGH_T  EQU     0x13
LOW_T   EQU     0x14
RASC1   EQU     0x15
RASC2   EQU     0x16
RASC3   EQU     0x17
; Definicoes dos pinos de I/O
#define    INIT        PORTB,0
#define    ECHO        PORTB,1
#define    TX_PIN      PORTB,2
;_____
;     Subrotinas
;_____
TRANSMITE           ; Subrotina de enviar dado pela serial
                    ; movwf  B_SAI
```

Cont.

```
        bsf    TX_PIN              ; Start bit
        movlw  T_BAUD
        movwf  ESPERA
        movlw  .9
        movwf  N_BIT
T_WAIT
        decfsz ESPERA,f            ; Espera tempo do BAUD
        goto   T_WAIT
        movlw  T_BAUD
        movwf  ESPERA
        decfsz N_BIT,f
        goto   PROX_B              ; Envia prox. Bit
        movlw  .9
        movwf  N_BIT
        bcf    TX_PIN              ; Stop bit
        retlw  0
PROX_B
        rrf    B_SAI,f     ; Rotaciona registrador para Carry
        btfss  STATUS,0            ; Testa Carry
        goto   S_BAIXO
S_ALTO  bcf    TX_PIN      ; Seta bit High (logica invertida)
        goto   T_WAIT
S_BAIXO
        bsf    TX_PIN      ; Seta bit Low  (logica invertida)
        goto   T_WAIT
MEDE_P:                    ; Rotina de medir pulso de ECHO
        clrf   HIGH_T      ; Zera Contador
        clrf   LOW_T
MEDE:   btfsc  ECHO                ; Testa retorno do Eco
        goto   FIM                 ; Eco presente vai para o Fim
        incfsz LOW_T,f             ; Incrementa Tempo low
        goto   MEDE                ;
        incfsz HIGH_T,f            ; Incrementa Tempo High
        goto   MEDE                ;
FIM:    retlw  0                   ; Fim

S_DELAY:                           ; Rotina de delay grande
        movlw .20                  ; Carrega contador auxiliar
        movwf RASC3
l:      decfsz RASC3,F     ; Verifica se contador igual a zero
        goto   f_l
        retlw  0
f_l:    call   BLANKING            ; Chama rotina de delay de
                                   ; 2,83 milissegundos
        goto   l
BLANKING:                  ;Rotina de 2,38 milissegundos
        movlw  .10
        movlw  RASC2
TEMPO_A:
        movlw  .78
        movlw  RASC1
TEMPO_L:
        decfsz RASC1,F
        goto   TEMPO_L
TEMPO_H:
        decfsz RASC2,F
        goto   TEMPO_A
        retlw  0
inicio:                            ; Programa Principal
        movlw 0XFF                 ; Configura Ports de I/O
        tris  PORTA
        movlw 0xFA
        tris  PORTB
        movlw 0x00
        movwf PORTB
        movlw .9                   ;Prepara contadores da Serial
        movwf N_BIT
        movlw T_BAUD
        movwf ESPERA
        call  S_DELAY
LOOP:                      ; Loop do Programa Principal
        bsf    INIT        ; Dispara Sonar
        call   BLANKING    ; Espera 2,83 ms
        call   MEDE_P      ; Mede pulso de ECHO
        bcf    INIT
        movlw  0x39        ; Transmite um ASCII "9" para
sincronismo
        call   TRANSMITE
        call   BLANKING          ; Espera 2,83 ms
        movf   HIGH_T,w          ; Transmite o byte high do
                                 ; Tempo de ECHO
        call   TRANSMITE
        call   BLANKING
        movf   LOW_T,w           ; Transmite o byte low do
                                 ; Tempo de ECHO
        call   TRANSMITE
        call   S_DELAY           ; Espera tempo grande
        GOTO   LOOP              ; Faz novamente
        ORG    0X1FF
        goto   inicio
        END
```

Programa Qbasic

```
'_____________
'      REVISTA SABER n. 295
' Programa de Log em QBasic do Sonar
'     Medicoes de 0,4 a 11 metros
'
'
' Autor: Luiz Henrique Correa Bernardes
'       E-mail: lhcb@mandic.com.br
'_____________
DEFINT A-Z
OPEN "com1:2400,N,8,1,CD0,CS0,DS0,OP0"
FOR INPUT AS #1
CLS

DeNovo:  TEMP$ = INPUT$(1, 1)      ' Le dado na serial
      x = ASC(TEMP$)               '
      IF x <> 57 GOTO DeNovo       ' Se diferente de 9
                                   ' le novamente
      TEMPH$ = INPUT$(1, 1)        ' Le byte High
      TEMPL$ = INPUT$(1, 1)        ' Le byte Low


PRINT ASC(TEMPH$), ASC(TEMPL$)
      ' Conversao para microssegundos e em milimetro
      ' Considerando a velocidade do som de aprox 344 m/seg

ciclos = ((ASC(TEMPH$) * 256) + ASC(TEMPL$))
microssegundos = (ciclos * 5) + (ASC(TEMPH$) * 2) + 2380
distancia = microssegundos / 2 * .344

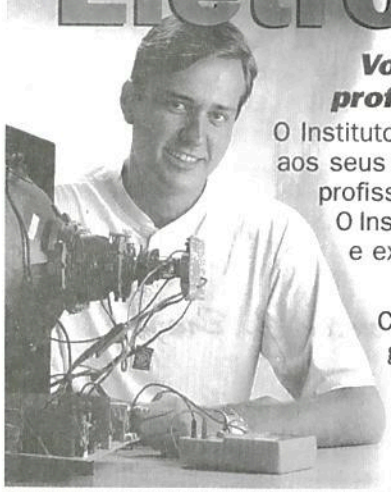
 PRINT "distancia (mm)  = ", distancia
                ' Imprime a distancia em milimetros



IF INKEY$ = "" THEN GOTO DeNovo
                        ' Se Tecla pressionada para o Log
   PRINT "Obs. Log Interrompido              "
CLOSE
END
```

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.

O Instituto Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Graças à sua capacidade, seriedade e experiência desenvolveu um método exclusivo e formador de grandes profissionais:

"APRENDA FAZENDO".

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

A Eletrônica é o futuro. Garanta o seu, mandando sua matrícula e dando início aos estudos ainda hoje.

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.

O campo de trabalho é enorme. Em casa, nos escritórios, oficinas, indústrias, laboratórios, automóveis, etc. É uma atividade muito lucrativa. Com ela você pode montar sua própria oficina e obter sua independência financeira.

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.

Descubra uma mina de ouro!

Curso de

ELETRICISTA ENROLADOR



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. Você poderá trabalhar numa das indústrias eletromecânicas que necessitam dos serviços de profissionais realmente capazes em suas seções de enrolamento de motores, gratificando-os com altos salários e muitos outros benefícios.

ATENÇÃO: SÓ PROFISSIONAIS BEM PREPARADOS TÊM SEU LUGAR RESERVADO NESSAS INDÚSTRIAS.

Caso você queira trabalhar por conta própria, o curso também o prepara para isso. Em sua oficina, você pode dedicar-se ao reparo de motores queimados, enrolando-os novamente e colocando-os em condições de serem reaproveitados. É um serviço que requer qualificação profissional, sendo por isso muito bem pago.

Eletricista Instalador

Olhe à sua volta!

Veja quantas oportunidades de trabalho existem para o eletricista instalador



Nosso país está em constante desenvolvimento. Com isso cresce a construção civil, exigindo técnicos habilitados para fazer projetos de instalação elétrica residencial, projetos de quadros de distribuição de força, e também a instalação elétrica de prédios e residências, ou sua manutenção. É um trabalho que requer sólidos conhecimentos, sendo por isso mesmo, altamente compensador.

Ao eletricista instalador é confiada, também, a instalação de letreiros e anúncios luminosos, de lâmpadas fluorescentes que exigem um projeto especial, de vitrinas, etc. Dedicar-se ao reparo de aparelhos elétricos, em especial dos domésticos, como enceradeiras, ventiladores, ferro de passar, etc., também é uma opção dada ao eletricista instalador. Tais aparelhos, indispensáveis às residências, comércio e indústria, determinam a formação de uma clientela segura e que remunera muito bem.

Instituto Monitor 57 ANOS PROFISSIONAL NO ENSINO A DISTÂNCIA

Preencha o cupom ao lado e remeta para:
Caixa Postal 2722 -CEP 01060-970 - São Paulo - SP
ou retire em nossos escritórios na:
Rua dos Timbiras, 263 (centro de S. Paulo) - Atendimento de 2ª à 6ª feira das 8 às18 h, aos sábados até às 12 h.

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



(011) 220-7422

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

_____

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

- ❑ Curso de Eletrônica, Rádio e TV: 4 mensalidades de R$ 33,00
- ❑ Eletricista Enrolador com fita de vídeo: 3 mensalidades de R$ 48,00
- ❑ Eletricista Enrolador sem fita de vídeo e demais cursos: 3 mensalidades de R$ 33,10
- ❑ ***Não mande lições,*** desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o curso:

SE

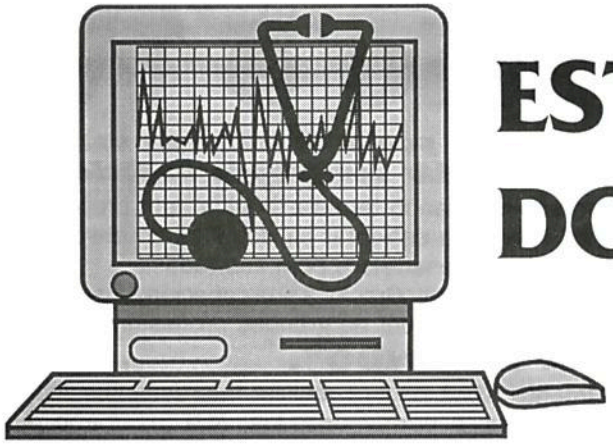
_____

Nome _____

End. _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Assinatura _____



ESTETOSCÓPIO DO PC

Newton C. Braga

A presença principalmente de sinais digitais de alta frequência não é um impedimento para que usemos um "seguidor de sinais" na análise de PCs. De fato, se este seguidor dividir as frequências encontradas por um número apropriado, o sinal resultante pode cair na faixa de áudio e assim não teremos dificuldades em "ouvir" o que se passa nos circuitos de um PC, periférico ou equipamento digital. Esta é justamente a finalidade deste projeto: um estetoscópio para ouvir os sinais digitais dos circuitos de um microcomputador.

Os leitores da velha guarda ou acostumados com circuitos de RF e áudio sabem muito bem da utilidade de um seguidor de sinais para comprovar o funcionamento de certos equipamentos.

Evidentemente, com os computadores ficaria difícil imaginar o uso de tais seguidores comuns, pois os sinais que encontramos nos circuitos, além de serem digitais, podem ter uma frequência muito acima do limite de nossa audição e não são modulados. Não adianta tentar "detectar" estes sinais que continuaríamos não ouvindo nada.

A idéia básica que envolve o projeto de um seguidor de sinais para circuitos digitais de frequências altas (e mesmo baixas, mas acima do audível) é dividir a sua frequência de modo que ela caia dentro da faixa audível. Na figura 1 sugerimos o que é feito:

Dividindo por 16 mil um sinal de 100 MHz de um PC, este sinal cai em frequência para 6.0 kHz aproximadamente e isso pode ser ouvido num alto-falante. Se a frequência for de 4 MHz, a divisão por 16 mil leva este sinal para pouco menos de 250 Hz, que também é perfeitamente ouvido num alto-falante.

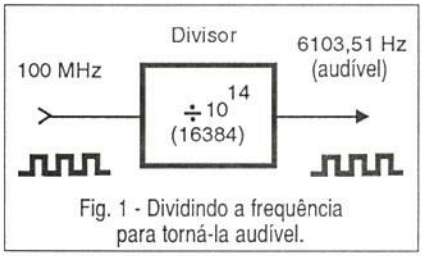


Fig. 1 - Dividindo a frequência para torná-la audível.

E, se o sinal tiver uma frequência bem mais baixa, algo em torno de uns 50 kHz, a divisão pode ser feita por um quociente menor, 8 por exemplo, e a frequência cairá para pouco mais de 6 kHz, o que também é perfeitamente audível.

Desta forma, basta amplificar o sinal (se ele estiver presente), para que possamos ouvi-lo num fone ou alto-falante comum.

O circuito apresentado faz justamente isso. Um divisor programável de frequência permite escolher o quociente da divisão do sinal digital e depois o sinal resultante é amplificado por um amplificador de áudio comum.

Mas, aí o leitor perguntará: Para que serve um estetoscópio capaz de ouvir os sinais que estão nos circuitos de um PC?

Na análise dos circuitos pode ser muito interessante saber se num determinado ponto estão presentes os sinais digitais. Nem todos possuem osciloscópios para verificar isso e até mesmo os que o possuem podem ter dificuldades em transportá-lo para locais mais distantes ou para a casa do cliente. A possibilidade de contar com um aparelhinho simples (portátil e de baixo custo) que possa dizer que num terminal qualquer de um chip há um sinal digital ou ainda na extremidade de um cabo ou de uma porta de comunicações existem sinais digitais é muito interessante no diagnóstico de defeitos.

Simples de montar e usar, nosso circuito estetoscópio do PC é alimentado pela própria fonte do computador e cabe facilmente numa caixinha plástica de pequenas dimensões.

COMO FUNCIONA

A base do projeto é um circuito integrado CMOS 4020 que consiste numa cadeia de *flip-flops* que formam um divisor binário de 14 estágios, figura 2.

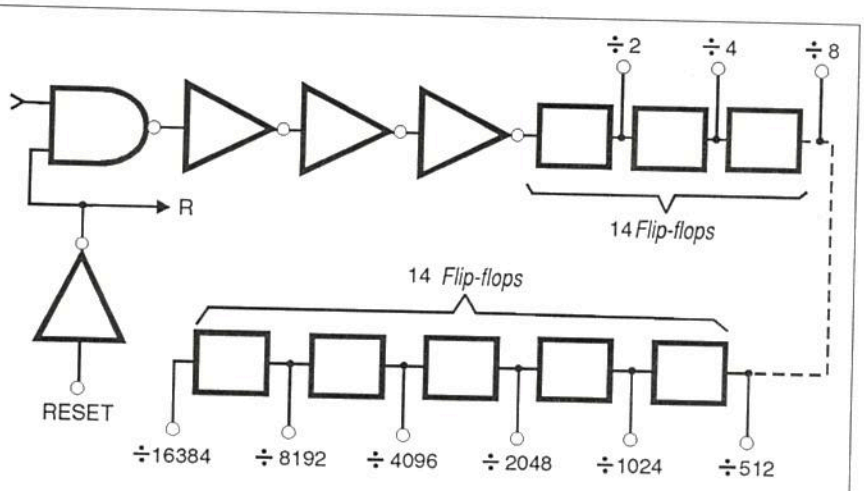


Fig. 2 - O 4020 conta com 14 *flip-flops* que ainda dividem a frequência de entrada por até 16384.

Não são todas as saídas que estão acessíveis e em nosso caso também não precisamos de todas elas.

Assim, a cada *flip-flop* por onde o sinal passa, sua frequência é dividida por 2.

No caso do 4020 estão disponíveis as saídas correspondentes a Q_1, Q_4, Q_5, Q_6, Q_7, Q_8, Q_9, Q_{10}, Q_{11}, Q_{12}, Q_{13} e Q_{14}.

Em nosso projeto usamos apenas as saídas Q_4, Q_6, Q_9, Q_{12} e Q_{14}.

Para estas saídas os quocientes da divisão são:

Q_{14} - 16 384
Q_{12} - 4 096
Q_9 - 512
Q_6 - 64
Q_4 - 16

Estas divisões são selecionadas por uma chave rotativa, de modo que o usuário possa procurar o valor ideal que lhe dê um sinal audível na saída, de acordo com o sinal pesquisado.

Como o circuito 4020 é CMOS e possui portanto, uma elevadíssima impedância de entrada, alimentado com 5 V ele pode trabalhar diretamente com os sinais digitais presentes num PC e circuitos semelhantes que empregam lógica TTL ou CMOS.

> Os circuitos integrados, para maior segurança e facilidade de troca, podem ser montados em soquetes DIL.

O sinal de baixa frequência obtido na saída do 4020 é levado a um amplificador de áudio do tipo LM386, passando antes por um potenciômetro de controle de volume.

O amplificador de áudio opera em sua configuração mais simples, já que os sinais digitais obtidos do 4020 são suficientemente intensos para excitá-lo sem problemas.

Alimentado com tensões na faixa de 5 a 12 V, conforme o equipamento pesquisado, o amplificador de áudio excita com bom volume o pequeno alto-falante usado como transdutor.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do nosso seguidor de sinais digital para computadores ou estetoscópio do PC.

A disposição dos componentes na placa de circuito impresso é apresentada na figura 4.

Os circuitos integrados, para maior segurança e facilidade de troca, podem ser montados em soquetes DIL. Os diodos admitem equivalentes e a ponta de prova é apropriada para trabalhos no PC. As trilhas muito juntas e componentes próximos exigem que a ponta seja suficientemente fina para que dois pontos não sejam tocados ao mesmo tempo, o que pode causar curtos perigosos.

A chave seletora S, é de 1 pólo x 5 posições, mas pode ser usado um

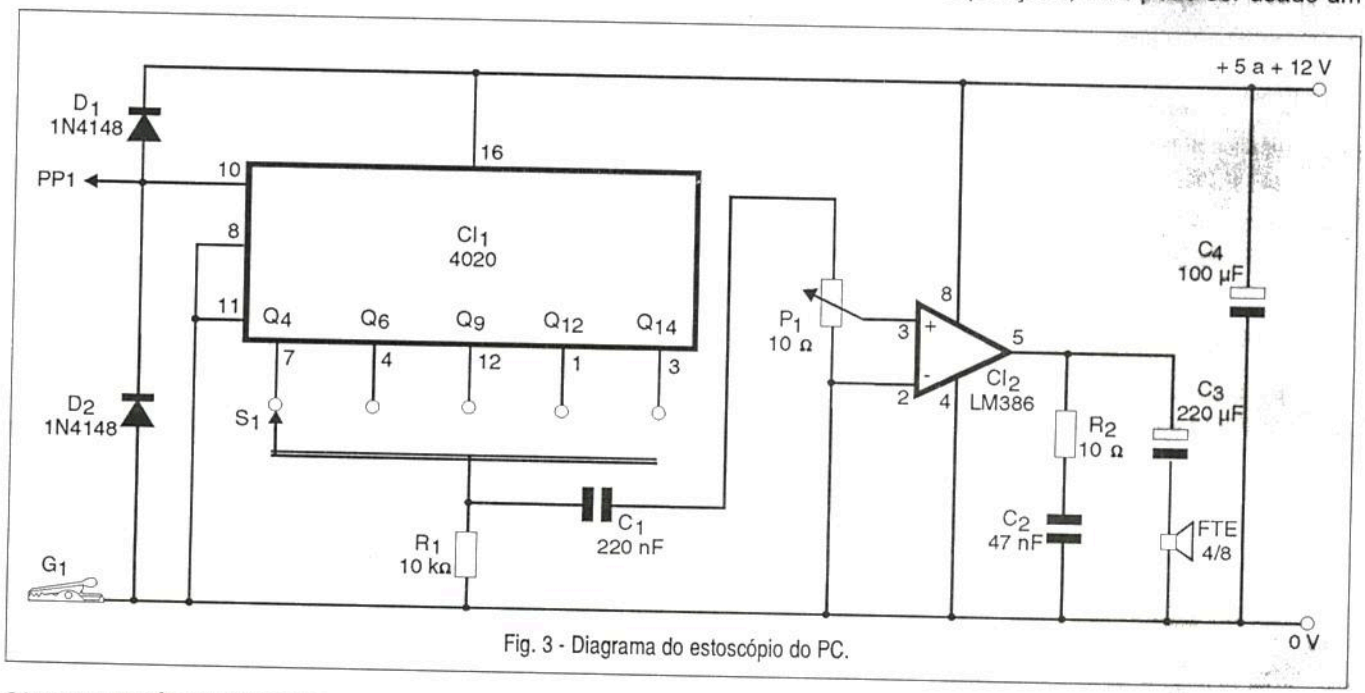


Fig. 3 - Diagrama do estoscópio do PC.

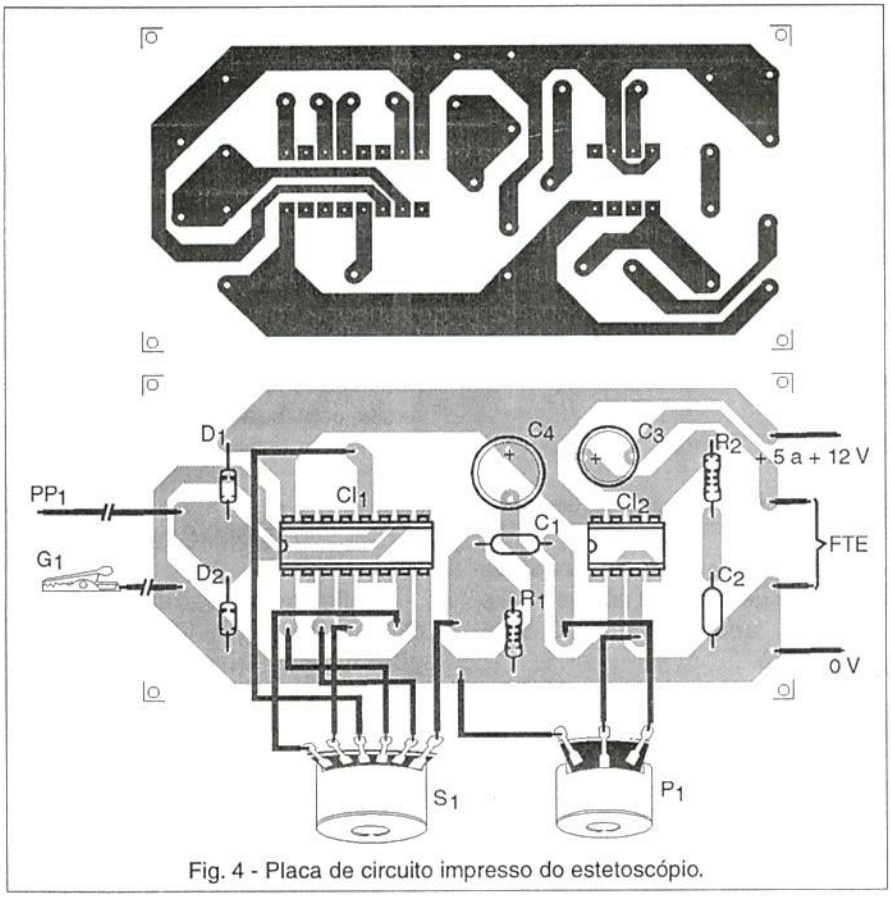


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do estetoscópio.

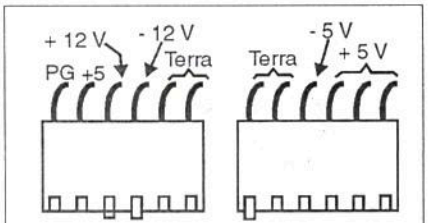


Fig. 5 - Conectores da fonte para placa-mãe.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4020 - circuito integrado CMOS
CI_2 - LM386 - circuito integrado, amplificador
D_1, D_2 - 1N4148 - diodos de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 10 kΩ
R_2 - 10 Ω
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 220 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 - 220 µF/12 V - eletrolítico
C_4 - 100 uµF/12 V - eletrolítico

Diversos:
PP_1 - Ponta de prova - ver texto
G_1 - Garra-jacaré (opcional)
FTE - 5 cm x 8 Ω (ou 4 Ω) - alto-falante pequeno
Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, caixa para montagem, conector de fonte de PC, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

conjunto de *dip-switches*, devendo o usuário ter o cuidado de acionar uma de cada vez para não colocar em curto as saídas do 4020.

Para a conexão ao PC em análise podem ser usadas garras ou um conector de fonte que será ligado no conector de um *drive* momentaneamente desligado ou em algum conector livre da própria fonte do PC.

Na figura 5 temos a identificação de polaridade deste conector para que o leitor saiba como preparar o do estetoscópio de modo a receber 5 V.

O alto-falante é de 5 cm, de acordo com a caixa usada para alojar o aparelho e P_1 é um potenciômetro comum linear ou log que serve para controlar o volume do sinal.

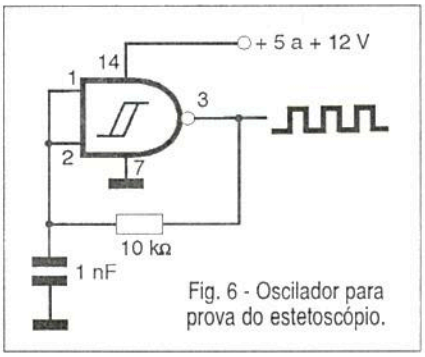


Fig. 6 - Oscilador para prova do estetoscópio.

A garra G_1 pode ser dispensada se a fonte for a do próprio PC, pois ela fornece o retorno para o sinal.

Os resistores são de 1/8 W e os capacitores menores podem ser cerâmicos ou de poliéster.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 12 V ou mais.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligá-lo a uma alimentação de 5 V e depois aplicar na sua entrada um sinal digital de alta frequência. Se o leitor não tiver disponível uma fonte para este sinal, pode usar o circuito da figura 6.

Este circuito gera um sinal acima de 200 kHz, que é inaudível se aplicado diretamente à entrada do amplificador.

Ligando a ponta de prova do estetoscópio na saída deste circuito e alimentando os dois circuitos com 5 V da mesma fonte, devemos ouvir sinais de frequências cada vez mais baixas à medida que formos passando S_2 para as posições de divisão por maior quociente.

O sinal mais grave será obtido com a chave na posição correspondente a Q_{14}.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho.

Para isso, ligue sua alimentação na fonte do PC e depois encoste com cuidado a ponta de prova nos pontos em que deseja detectar sinais digitais. Escolha a posição da chave que permita ouvir melhor esses sinais. ■

Tenha cuidado com o uso deste aparelho, desligando o PC para instalação ou conexão. Cuidado para não encostar a ponta de prova ou partes vivas em qualquer ponto do PC ou circuito analisado.

CONVERSOR AJUSTÁVEL DE 6 V PARA 0 a 30 V x 500 mA

Newton C. Braga

Se você precisa de uma alta tensão contínua de até 30 V sob corrente de até 500 mA para alimentar um circuito eletrônico, mas só dispõe de uma fonte de 6 V (bateria ou pilhas grandes, por exemplo) este circuito pode ser a solução para o seu problema.

Se um determinado equipamento tem uma fonte de 6 V, mas você está agregando-lhe algum tipo de circuito que funcione com uma tensão contínua mais alta, este circuito irá ajudá-lo aproveitando a mesma fonte.

Descrevemos neste artigo um circuito elevador de tensões contínuas ou "*up-converter*" do tipo chaveado que se caracteriza pelo seu excelente rendimento e pela não necessidade do uso de transformadores ou outros componentes caros e volumosos.

Usando um circuito dedicado para a conversão e outro para a regulagem, a conversão tem um excelente rendimento, o que é muito importante se a fonte usada for uma bateria ou conjunto de pilhas grandes.

Este circuito é utilizado numa infinidade de aplicações importantes envolvendo a conversão de tensões contínuas. De fato, a partir de uma tensão contínua de entrada de 6 V ele pode fornecer qualquer tensão entre 0 e 30 V de saída (contínuos) sob correntes de até 500 mA. Trata-se basicamente de uma fonte chaveada com características de circuito elevador com regulador de tensão ajustável na saída.

COMO FUNCIONA

A base do circuito elevador de tensão ou conversor é um circuito integrado TL497 da Texas Instruments que tem o diagrama interno mostrado na figura 1. Este circuito integrado consiste num regulador de tensão

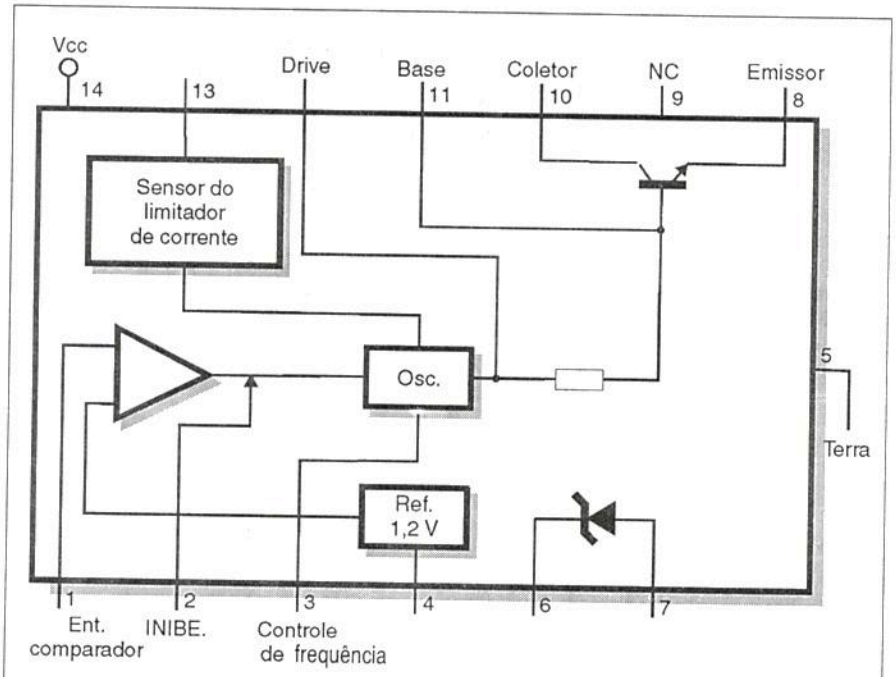


Fig. 1 - Diagrama de blocos do TL497.

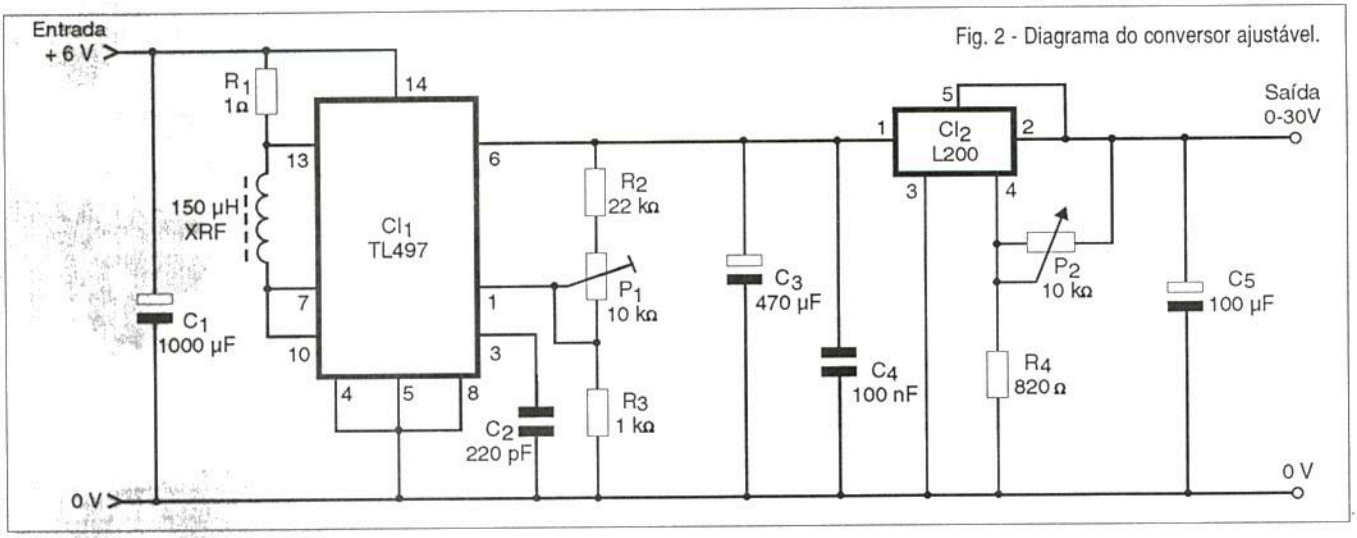


Fig. 2 - Diagrama do conversor ajustável.

comutado como uma eficiência de 60% ou maior e pode operar com correntes de saída de até 500 mA.

Além de limitação de corrente este circuito tem uma entrada de controle (pino 2) que possibilita sua inibição a partir de circuitos TTL.

A frequência de operação do oscilador interno que controla o chaveamento é determinada pelo capacitor C_2. Para 220 pF o tempo de chaveamento ou "*on-time*" será da ordem de 20 us. No entanto, o circuito integrado em questão admite capacitores na faixa de 200 pF a 2 nF para esta função.

O circuito integrado TL497 na configuração básica que usamos nesta aplicação pode operar com tensões de entrada de 4,5 a 12 V.

O ponto de disparo do circuito comparador e portanto, a tensão de saída deste regulador é ajustada em P_1.

A saída de tensão da ordem de 30 V é obtida no pino 6 e aplicada a um circuito regulador de tensão ajustável do tipo L200. Na verdade, podem ser usados outros reguladores de tensão nesta função, inclusive do tipo fixo, caso o leitor necessite de uma tensão fixa.

Outra possibilidade de uso é sem o circuito regulador de tensão, caso a tensão obtida na saída do TL497 já sirva para a aplicação pretendida.

O circuito regulador de tensão L200 tem seu ajuste feito por meio do potenciômetro P_2.

Um capacitor de desacoplamento (C_5) é colocado na saída.

O reator XRF de 150 µH é um elemento importante deste circuito, sendo responsável pela produção da alta tensão de chaveamento pelas suas características de indutância.

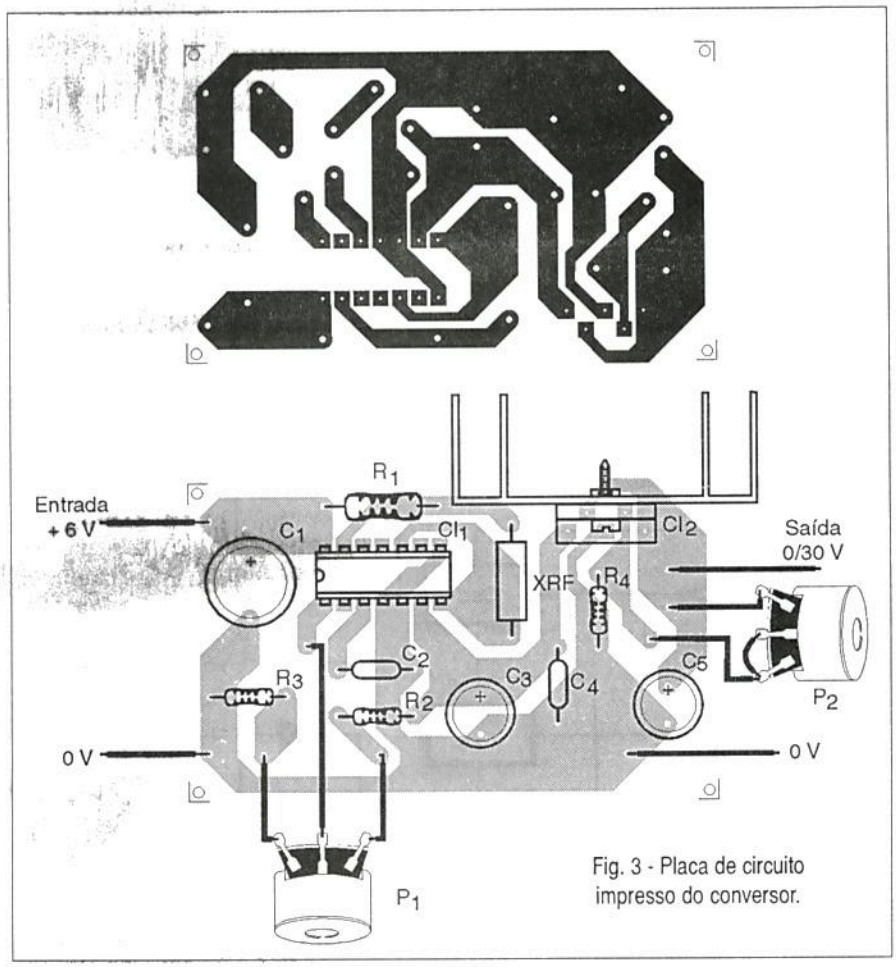


Fig. 3 - Placa de circuito impresso do conversor.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do nosso conversor.

A montagem pode ser feita numa placa de circuito impresso, veja a figura 3.

O circuito integrado CI_2 deve ser dotado de um dissipador de calor apropriado. Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e P_1 como P_2 podem ser potenciômetros ou *trimpots* conforme a aplicação.

As tensões mínimas de trabalho dos capacitores eletrolíticos são dadas na relação de material e C_2 pode ser cerâmico ou *styroflex*.

XRF pode ser um microchoque comercial ou ser "fabricada" em casa, enrolando-se umas 100 espiras de fio esmaltado 32 num resistor de 100k W x 1/2 W.

O conjunto cabe facilmente numa pequena caixa plástica, caso seja feito seu uso de forma separada. No entanto, dependendo da utilização, a placa pode caber facilmente na caixa do aparelho com que deve funcionar.

A placa de circuito impresso deve ser elaborada com cuidado, observando-se a largura das trilhas que operam com correntes mais intensas e também seu comprimento. É importante considerar o fato do regulador comutador operar em frequência relativamente elevada, pois capacitâncias parasitas podem causar instabilidades e até a irradiação de sinais capazes de interferir em equipamentos próximos.

PROVA E USO

Ligue a entrada do circuito numa fonte de 6 V com pelo menos 1 A de corrente. Ajuste P_1 para obter a máxima tensão de saída no pino 6. Depois, verifique a faixa de regulagem de P_2. Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho, lembrando que não podemos criar energia. Assim, a potência de saída será sempre menor que a potência de entrada. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - TL497 - circuito integrado - regulador chaveado
CI_2 - L200 - circuito integrado, regulador de tensão linear
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 1 Ω R_2 - 22 kΩ
R_3 - 1 kΩ R_4 - 820 Ω
P_1, P_2 - 10 kΩ - potenciômetros ou *trimpots*
Capacitores:
C_1 - 1 000 µF/6 V - eletrolítico
C_2 - 220 pF - cerâmico ou *styroflex*
C_3 - 470 µF/35 V - eletrolítico
C_4 - 100 nF - poliéster
C_5 - 100 µF/35 V - eletrolítico
Diversos:
XRF - 150 µH - ver texto
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o circuito integrado, caixa para montagem, fios, solda, etc.

CALENDÁRIO DE EVENTOS

D S T Q Q S S



14 a 16
Edutec - Congresso e Feira de Novas Tecnologias na Educação
14 h às 22 h
Colégio Sagrado Coração de Jesus
Campinas - SP

18 a 22
Comdex
14 h às 22 h
Pavilhão de Exposições do Anhembi
São Paulo - SP

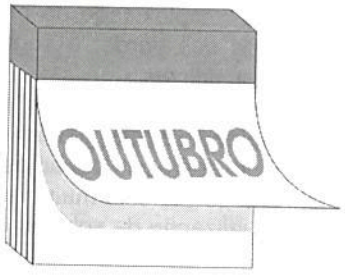
26 a 28
FEA/97 - FEIRA DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA.
10 h às 20 h
Centro de Convenções do Hilton Hotel
São Paulo - SP

23 a 25
TV Link 97
10 h às 20 h
International Trade Mart
São Paulo - SP

24 a 28
Expomusic - Feira Internacional da Música
13 h às 21 h
Expo Center Norte
São Paulo - SP

24 a 27
Photobrazil - Feira Internacional de Imagem
13 h às 20 h
Expo Center Norte - São Paulo - SP
São Paulo - SP





9 a 13
3º Salão Intenacional de Informática
14 h às 22 h - Riocentro
Rio de Janeiro - RJ

MINI-Curso BASIC Stamp
(parte 2 de 5)

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Em sequência ao MINI-Curso BASIC Stamp, nesta segunda parte veremos um pouco mais sobre como elaborar um programa sem se ater a linguagem de programação. Iremos descrever a arquitetura interna do BASIC Stamp, suas instruções e o ambiente de programação, terminando assim a parte teórica.

Dando continuidade ao nosso curso, veremos os tópicos que constituem as fases de elaboração de um programa, são eles:

1- Estudo do problema
2- Construção de um fluxograma sequencial
3- Construção de fluxogramas detalhados
4- Montagens das instruções
5- Compilação do programa
6- Depuração
7- Documentação

1- Estudo do problema:

Essa é uma das principais fases na elaboração de um programa, sem uma boa análise e um estudo aprofundado do problema a ser resolvido, poderemos seguir caminhos diferentes e mais difíceis para solucioná-lo. Por isso sempre que for resolver um problema estude duas ou mais alternativas, veja quais as possibilidades de erro em cada uma e faça simulações de condições adversas. Vale a pena salientar que nessa fase não devemos nos prender a resolver o problema a nível de programação, mas sim, a nível de solução, levantando todas as variáveis envolvidas, isso facilitará muito as próximas fases.

2 - Construção de um fluxograma sequencial

Nesta fase devemos nos preocupar em construir um fluxograma bem simplificado que cubra todo o problema. Como dissemos anteriormente, não devemos nos preocupar em resolvê-lo com a programação de instruções, se fizermos isso agora dependendo da complexidade do programa, iremos nos perder e seguir caminhos mais difíceis.

O fluxograma é importantíssimo, alguns programadores não gostam de fazê-lo achando tedioso e trabalhoso, mas ele é uma ferramenta muito valiosa para visualização da solução do problema.

Com ele ganharemos muito tempo em identificar problemas de lógica e a depuração ficará bastante facilitada também. Muitos programadores com mais experiência elaboram o

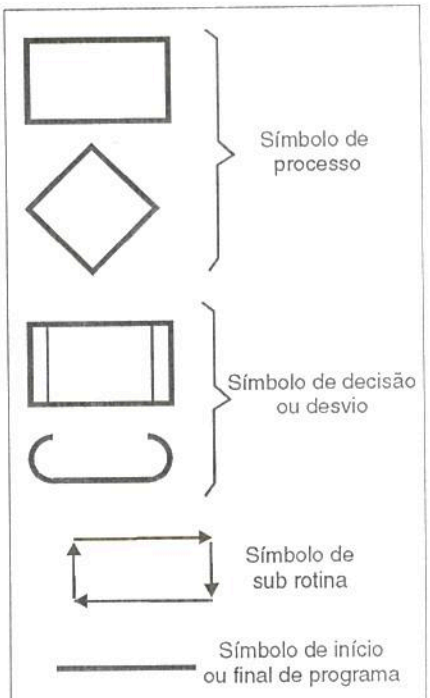


Fig. 1 - Para construir um fluxograma utilizamos símbolos gráficos.



fluxograma mentalmente e embora este método seja mais rápido e até eficiente, na hora de fazer a manutenção ou alteração do programa surgem contratempos. Geralmente, esse "fluxograma mental" não é documentado, passado para o papel, assim, repensar o funcionamento do programa pode requerer um trabalho maior que a própria elaboração do programa original.

Em nosso exemplo do supermercado, citado na primeira parte do curso, o fluxograma ficaria mais ou menos como na figura 2.

3 - Construção de fluxogramas detalhados

Agora iremos detalhar cada etapa do fluxograma feito na etapa anterior. Nos preocuparemos em fazer cada etapa separadamente. Por exemplo, na figura 3, detalharemos o item "Faz Lista".

4 - Montagem das instruções

Nessa fase iremos finalmente resolver o problema a nível de instruções de programa do sistema desejado. No caso do BASIC Stamp, serão as instruções da linguagem PBASIC da Parallax.

Devemos fazer a montagem do programa seguindo as idéias do fluxograma principal e detalhado. Para não se perder, faça processo por processo sem se preocupar muito com o programa inteiro. Ao final, seguindo os fluxogramas, você terá o programa montado.

Na parte prática iremos detalhar como fazer os fluxogramas e a montagem do programa

5 - Compilação do Programa

Nesta fase iremos compilar o programa escrito em instruções para a linguagem do processador. No caso do BASIC Stamp, esse processo é feito pelo programa EDITOR/PROGRAMADOR da Parallax, que além de compilar, já carrega o programa no BASIC Stamp.

6 - Depuração

Essa fase é onde testaremos e resolveremos os problemas que não conseguimos identificar na fase de Estudo do Problema. Quanto mais elaborado o estudo e mais detalhados os fluxogramas, mais rápida e fácil será a montagem do programa e sua depuração.

O leitor iniciante não deve desanimar mesmo após ter feito todas as etapas corretamente, o programa não funcionar, isso é normal quando estamos trabalhando com sistemas processados, mesmo os programadores experientes têm problemas. Veremos que o BASIC Stamp tem uma instrução chamada "DEBUG" que irá facilitar muito o trabalho de depuração.

7 - Documentação

Uma das fases mais importantes e também mais "esquecida" é a documentação, pois ficamos empolgados com o funcionamento do sistema e nunca temos "tempo" para fazê-la.

Só iremos valorizá-la, quando após semanas ou até anos, precisarmos fazer uma manutenção ou alteração no sistema, pois sem ela perderemos um grande tempo repensando como foi feito o programa. Assim, por mais tedioso e trabalhoso que seja fazer a documentação nunca será um trabalho perdido e o sistema terá vida independente do programador que o elaborou e outras pessoas entenderão facilmente o sistema.

Linguagem de programação:

Todo microprocessador executa instruções que são números binários. Para facilitar a programação, elas foram associadas a Mnemônicos (é mais fácil lembrar de INC A do que 0010 1101 0000 0000), essa linguagem é chamada de ASSEMBLER que é uma linguagem de baixo nível.

A tarefa de programar em Assembler não é uma tarefa das mais fáceis, pois implica em conhecer a fundo o hardware envolvido.

Para facilitar o uso de computadores e sua programação foram desenvolvidas linguagens de alto nível (BASIC, PASCAL, C, FORTRAM, COBOL, etc) onde o programador não precisa ter um conhecimento tão apurado do hardware envolvido, outra vantagem é que essas linguagens são

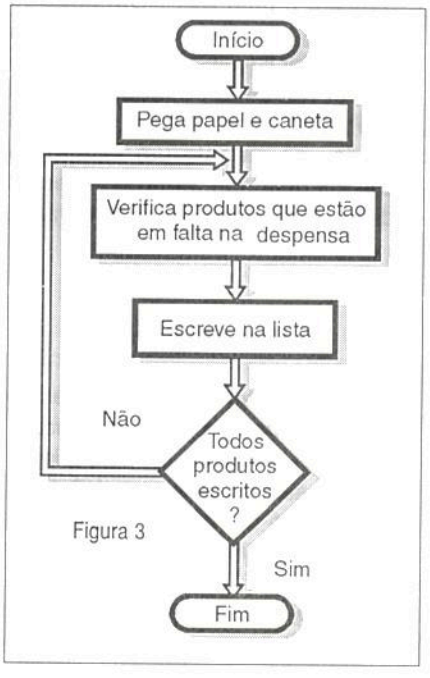


Figura 3

portáveis aos diferentes tipos de hardware (ex. um programa em C pode rodar em um sistema Intel 486 ou em um Motorola 68000).

No caso do BASIC Stamp essa linguagem é a PBASIC desenvolvida pela Parallax que é um BASIC simplificado e com instruções específicas para sistemas de controle.

Manual do usuário do BASIC Stamp.

Nele estão descritos como o software editor/programador funciona, a sintaxe utilizada, os procedimentos de edição e correção de erros.

As instruções da linguagem BASIC estão detalhadas e temos citações de exemplos de utilização. Seria muito útil o leitor ter esse manual para consultas.

Adiante iremos relacionar as instruções do BASIC Stamp e sua sintaxe simplificada e durante o MINI Curso, detalharemos algumas instruções. Caso o leitor tenha dúvidas sobre a sintaxe da instrução é aconselhável uma consulta ao manual.

Estrutura interna

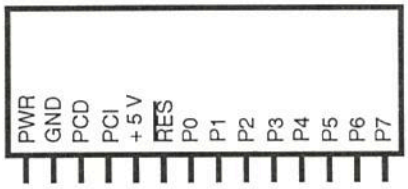
A estrutura é muito simples e tem como base o microcontrolador PIC16C56 e uma EEPROM 93LC56 de 256 bytes. O PIC contém um interpretador BASIC gravado que não pode ser apagado ou modificado. Já a EEPROM pode ser "apagada" e gravada novamente um milhão de vezes e é nela que armazenamos os códigos compactados do programa em BASIC.

I/O Port e Variáveis

O BASIC Stamp® tem 16 bytes de RAM dedicados para I/O e armazenamento de variáveis. Os dois primeiros bytes são usados para I/O (um para dados e outro para controle de direção), os outros 14 bytes são para dados.

O arranjo das variáveis é mostrado na tabela 1.

Os pinos do BASIC Stamp



PWR

Entrada de força não regulada. Aceita 6-15 VDC, que é então regulada para 5 V. Não pode ser conectado se for aplicada uma fonte de 5 V ao pino +5 V.

GND

Ground do sistema. Conectado ao pino 25 (GND) da porta paralela do PC para programação.

PCO

PC Out. Conectado ao pino 11 (Busy) da porta paralela do PC para programação.

PCI

PC In. Conectado ao pino 2 (D0) da porta paralela do PC para programação.

+5V

Entrada / Saída de 5 V. Se uma tensão desregulada é aplicada ao pino PWR, ele proverá uma tensão de 5 V. Se nenhuma tensão for aplicada ao pino PWR, então uma tensão regulada entre 4,5 V e 5,5 V deverá ser aplicada nesse pino (+5 V).

RES

Entrada / Saída de RESET . Vai ao nível lógico baixo (zero) quando a tensão de alimentação for menor que 4 V, fazendo o BS1-IC ficar na condição de RESET. Pode ser forçado para a condição de nível lógico baixo (zero) para forçar um RESET.

P0-P7

Pinos de I/O de uso genérico. Cada pino pode fornecer uma corrente de 25 mA em pico e 20 mA contínuo. Porém, a soma de corrente de todos os pinos não pode exceder 50 mA de pico e 40 mA contínuo.

Na tabela abaixo temos a descrição dos limites de corrente do regulador de tensão. O usuário deverá ter em mente a preocupação de não ultrapassar esses limites para não danificar o BASIC Stamp.

Tensão (V)	Corrente total (mA)
5-9	50
12	40
25	10
40	2-3

Tabela 1

WORD	BYTE	BIT	NOTA
Port	Pins	Pin0-Pin7	pino de I/O, bit endereçável
	Dirs	Dir0-Dir7	controle de direção do pino de I/O, bit endereçável
W0	B0	Bit0-Bit7	Bit endereçável
	B1	Bit8-Bit15	Bit endereçável
W1	B2 - B3		
W2	B4 - B5		
W3	B6 - B7		
W4	B8 - B9		
W5	B10 - B11		
W6	B12		Usado pela instrução GOSUB.
	B13		Usado pela instrução GOSUB.

Observe que determinado byte pode pertencer a variáveis de grupos diferentes, por exemplo:

A variável word W0 é composta por duas variáveis byte B0 e B1. Portanto, se definirmos que W0 = $1F43, a variável B0 ficará com o valor $43 e a B1 com $1F. O mesmo ocorre a nível de variável BIT.

A linguagem BASIC do BASIC Stamp® é muito flexível em nomear variáveis e pinos de I/O. Dependendo das suas necessidades, você poderá usar as variáveis ou pinos de I/O como bytes (Pins, Dirs, B0 - B13) ou como variáveis de 16 bits (W0 - W6). Adicionalmente, os pinos de I/O e as duas primeiras variáveis (B0 e B1) podem ter os seus bits usados individualmente (Pin0-Pin7, Dir0-Dir7, Bit0-Bit15). Em muitos casos, um simples bit é o necessário, como por exemplo, quando for armazenar uma determinada condição de um pino de I/O.

Port é uma variável de 16 bits (word) composta por dois bytes, **Pins** e **Dirs**:

Pins (byte) e ***Pin0-Pin7*** (bits correspondentes) são os pinos do Port de I/O. Quando estas variáveis são lidas, os pinos de I/O são lidos diretamente. Quando estas variáveis são escritas, as memórias RAM correspondentes são escritas e então transferidas para os pinos de I/O depois de cada instrução.

Dirs (byte) e ***Dir0-Dir7*** (bits correspondentes) são os bits de controle de direção do port de I/O. Um "0" em um desses bits faz com que o correspondente ao pino de I/O seja uma entrada. Um "1" faz com que o pino seja uma saída. Este byte de dados é transferido para o registrador de controle de direção do port de I/O após cada instrução.

Quando você escrever seus programas em BASIC, poderá usar os símbolos descritos abaixo para ler e escrever nos 8 pinos de I/O do BASIC Stamp®.

Normalmente, você começa a escrever o seu programa definindo quais pinos serão entradas e quais pinos serão saídas. Por exemplo, "dirs = %00001111" define que bits 0-3 serão saídas e 4-7, entradas (direita para esquerda).

Após definir que pinos serão entradas e saídas, você poderá ler e escrever neles. A instrução "pins = %11000000" seta os bits 6-7 para o nível lógico alto (um), 4-5 para o nível lógico baixo (zero), os outros bits 0-3 são entradas. Para ler os pinos, a instrução "b2 = pins" lê o estado dos 8 pinos e escreve na variável b2.

Os pinos podem ser endereçados individualmente, o que é mais fácil. Para ler um simples pino, a instrução "Bit0 = Pin7" lê o estado do pino de I/O 7 e armazena na variável Bit0. A instrução "if pin3 = 1 then start" lê o pino de I/O 3 e então desvia para *start* (uma localização) se o pino estiver em nível lógico alto (um).

O Software Editor do BASIC Stamp® reconhece os nomes das variáveis mostradas na tabela acima. Se você deseja colocar nomes diferentes, comece o seu programa com instruções que definam novos nomes:

```
symbol  Chave = pin0
        'Define "Chave" como label
        para o pino de I/O 0
symbol  flag = bit3
        'Define "flag" como label
        da variável bit3
symbol  contador = b2
        'Define "contador" como
        label da variável b2
```

Operações matemáticas

Abaixo temos as descrições dos operadores matemáticos. Uma observação muito importante é que o BASIC Stamp não suporta expressões matemáticas de ponto flutuante e as expressões são executadas sempre da esquerda para a direita, independente dos operadores usados.

Portanto, na Matemática do BASIC Stamp, 2 + 3 * 4 = 20 e não 14, como era de se esperar na Matemática tradicional.

- `+` soma
- `-` subtração
- `*` multiplicação (retorna a palavra baixa (low word) do resultado)
- `**` multiplicação (retorna a palavra alta (high word) do resultado)
- `/` divisão (retorna o quociente)
- `//` divisão (retorna o resto)
- `min` mantém a variável maior ou igual ao valor
- `max` mantém a variável menor ou igual ao valor
- `&` operação lógica AND
- `|` operação lógica OR
- `^` operação lógica XOR
- `& /` operação lógica AND NOT
- `| /` operação lógica OR NOT
- `^ /` operação lógica XOR NOT

Alguns exemplos

```
contador = contador + 1
    'Incrementa contador
tempo = tempo * 2
    'Multiplica tempo por 2
b2 = b2 / 8
    'Divide b2 por 8
w3 = w3 & 255
    'Isola o byte baixo de w3
```




```
b0 = b0 + 1 max 99
     'Incrementa b0, mas não
     deixa exceder 99
b3 = b3 - 1 min 10
     'Decrementa b3, mas
     não deixa ficar abaixo de 10
```

Formato do Programa

Existem poucas restrições de como o programa pode ser formatado, entretanto, você deve conhecer as regras de como entrar constantes, *labels* e comentários, que serão descritos na sequência:

· ***Constantes:*** Os valores das constantes podem ser declarados de quatro maneiras: decimal, hexadecimal, binário e ASCII.

. Números hexadecimais são precedidos com um sinal de dólar ($), números binários são precedidos com um sinal de porcentagem (%) e valores em ASCII estão entre aspas ("). Se nenhum sinal for usado, o editor assume que o valor é decimal. Na seqüência são descritos alguns exemplos:

```
100              'Decimal
$64              'Hexadecimal
%01100100        'Binário
"A"              'ASCII "A" (65)
"Olá !"          'ASCII "O", "l ", "á", " ", "!"
```

A maioria dos seus programas provavelmente usará valores decimais, o que é muito comum em programas em BASIC. Entretanto, valores em hexadecimal, binário podem ser muito úteis. Por exemplo, para definir os pinos 0-3 como saída e os pinos 4-7 como entrada, você poderá usar qualquer das formas abaixo, mas o exemplo binário é muito mais legível:

```
dirs = 15        'Decimal
dirs = $0F       'Hexadecimal
dirs = %00001111 'Binário
```

· ***Labels de endereço:*** O editor usa *labels* para referenciar os endereços (localizações) dentro do seu programa. Esta é a diferença de algumas versões de BASIC que usam linhas numeradas.

. Genericamente falando, os nomes dos *Labels* podem ser qualquer combinação de letras, números e sublinhado (_), mas o primeiro caractere necessariamente não pode ser um número. Também, os nomes dos *labels* não podem ser palavras reservadas, como os nomes das instruções *(serin, toggle, goto,* etc.) e nomes de variáveis (port, w2, b13, etc.).

Quando forem usados pela primeira vez, os nomes dos labels devem terminar com dois pontos (:). Quando chamados em qualquer parte do programa, os *labels* não devem ser terminados com os dois pontos (:). Na sequência o exemplo ilustra como os *labels* devem ser usados para referir endereços:

```
loop: toggle 0  'Inverte o pino 0

for b0 = 1 to 10
toggle 1        'Inverte o pino 0
next

goto loop       'Repete o processo
```

· ***Labels de valores:*** Além de serem usados para referência de endereços, é possível usá-los para se referir a variáveis e constantes. Labels de valores seguem as mesmas regras dos *labels* de endereços, somente não terminam com dois pontos (:), elas devem ser definidas usando a diretriz *"symbol"*. Na seqüência o exemplo ilustra vários usos de *labels* de valores:

```
symbol início = 1
     'Define dois labels de
     constantes
symbol fim    = 10
symbol contador = b0
     'Define um label para b0

loop: for contador = início to fim
     toggle 1
     'Inverte o pino 1 dez vezes
     next
```

· ***Comentários:*** serão adicionados ao programa para tornar mais fácil sua compreensão.

. Comentários começam com um apóstrofo (') e continuam até o final da linha. Alternativamente, você pode designar um comentário usando a diretriz REM encontrada em muitas versões de BASIC. Na seqüência temos vários exemplos de uso de comentários:

```
symbol relé = 3
     'Define um label para o
     pino de I/O 3
symbol tamanho = w2
     'Define um label para w2
dirs = %11111111
     'Faz todos os pinos de
     I/O como saida.
pins = %00000000
     'Faz todos os pinos de I/O
     ficarem baixos
REM este é o loop principal

principal: tamanho = tamanho + 10
     'Incrementa 10 ao valor da
variável tamanho
gosub sub
     'Chama a subrotina de
     gerar pulso
goto principal
sub: pulsout relé,
     tamanho : toggle 0 : return
```

Formato geral

O editor não é sensível a letras maiúsculas ou minúsculas, exceto quando está processando *strings* (ex.: "Oi ! ").

Múltiplas instruções e *labels* podem ser combinados na mesma linha tendo separação com dois pontos (:).

Os exemplos abaixo mostram o mesmo programa em linhas separadas e em uma única linha ...

Versão em linhas separadas:

```
dirs = 255
     'Define todos os pinos
     como saída
for b2 = 0 to 100
     'Conta de 0 a 100
pins = b2
     'Faz com que os pinos de
     I/O  reflitam o contador
next 'Continua contar até 100
```

LISTA DE INSTRUÇÕES DO BASIC (sumário)

ANALOGICO 8-bits de resolução em circuito RC

PWM pin,duty,cycles · Configura um pino como saída PWM
POT pin,scale,variable · Lê o valor de uma resistência

SOM

SOUND pin,(note,duration,note, duration...) · Gera som

SERIAL

SERIN pin,baudmode, (qualifier, qualifier...) .Entrada Serial
SERIN pin,baudmode, (qualifier,qualifier...), {#}variable, {#}variable...
SERIN pin,baudmode, {#}variable, {#}variable...
SEROUT pin,baudmode, ({#}data, {#}data...) · Saída Serial

SAÍDA DIGITAL

OUTPUT pin · Configura um pino como saída
LOW pin · Configura um pino como saída e nível lógico baixo
HIGH pin · Configura um pino como saída e nível lógico alto
TOGGLE pin · Configura um pino como saída e inverte o nível lógico
REVERSE pin · Inverte a configuração do pino de entrada/saída ou vice versa
PULSOUT pin,time · Gera pulso

ENTRADA DIGITAL

INPUT pin · Configura pino como entrada
PULSIN pin,state,variable · Mede pulso
BUTTON pin,downstate, delay, rate, bytevariable, targetstate, address · Leitura de Chave

EEPROM

READ location,variable · Lê EEPROM
WRITE location,data · Escreve EEPROM

TEMPORIZAÇÃO

PAUSE milliseconds · Pausa em milissegundos

NUMÉRICOS

{LET} variable = {-}value · Define valores
LOOKUP offset,(data0, data1... dataN), variable · Procura em tabela
LOOKDOWN target, (value0, value1... valueN),variable · Procura em tabela
RANDOM wordvariable · Gera número Randômico

LOOPING

FOR variable = start TO end {STEP {-}increment} · Loop FOR ... NEXT
NEXT {variable}

DESVIO

IF variable ?? value {AND/OR variable ?? value ...} THEN address · Compara e executa um desvio condicional.
(OBS: ?? pode ser =, <>, =>, =<, >, <)
BRANCH offset,(address0, address1... addressN) · Desvio para um endereço especificado usando offset
GOTO address · Desvia para o endereço
GOSUB address · Desvia para a sub rotina
RETURN · Retorno de sub rotina

CONTROLE DE ENERGIA

NAP period · Configura modo NAP
SLEEP seconds · Coloca o modo SLEEP
END · Fim do programa

DEBUGGING

DEBUG cls,"Text",cr,var,$var,%var, #var,#$var,#%var · Depuração

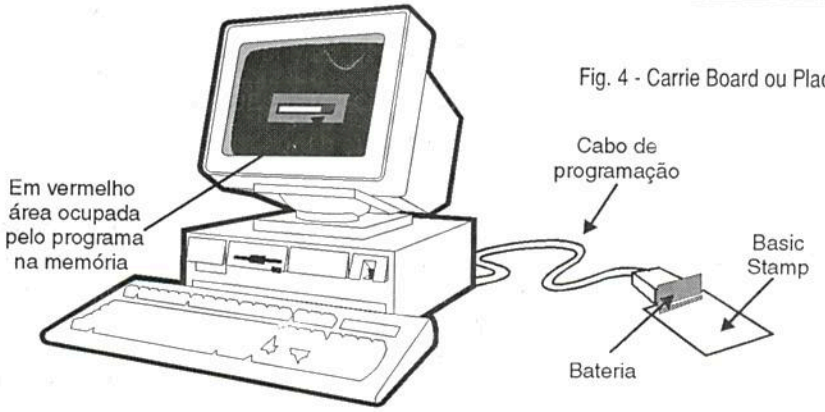


Fig. 4 - Carrie Board ou Placa de aplicação.

Versão de uma única linha

dirs = 255 : for b2 = 0 to 100 : pins = b2 : next

O Editor

Foi desenvolvido pela Parallax e se integra perfeitamente ao ambiente de edição, programação e depuração de programas. Eventualmente há quem prefira outros editores, e eles podem ser usados sem maiores problemas, a única desvantagem é a não integração com o sistema.

Transferindo programas para o BASIC Stamp

A transferência do programa para o BASIC Stamp é feita através de um cabo de 3 fios (PCI, PCO e GND) conectado na porta paralela do PC. Basta teclar as teclas "ALT" e "R" e o programa será transferido e automaticamente executado figura 4.

Note que uma faixa branca irá aparecer no meio da tela do programa editor/programador e uma parte dela ficará vermelha, indicando a quantidade de memória utilizada.

Conclusão da segunda parte

Nessa etapa terminamos os conceitos teóricos e uma abordagem genérica do BASIC Stamp, as próximas etapas serão práticas com exemplos de técnicas de programação e depuração.

Os leitores que desejarem retirar um catálogo do BASIC Stamp poderão fazê-lo através do sistema **SABER FAX,** ligando de qualquer aparelho de fax ou microcomputador com placa fax/modem para o número (011) 6941-1502 e digitando o número 3020 para receber automaticamente o catálogo.

SENAI São Paulo

PROGRAMAS DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Eletrônica Industrial - I e II
Controlador Lógico Programável
Microcontrolador 8051/ Basic Stamp / PIC
Automação Eletro-Pneumática/Hidráulica
TangoPRO / ToolBook
Linguagem "C"
Manutenção de Micros/ Monitores de Vídeo
Aplicações das Fibras Ópticas
Micros em Rede (Novell 3.12)
AutoCAD (Básico)

Turmas: Diurno, Noturno, Sábado

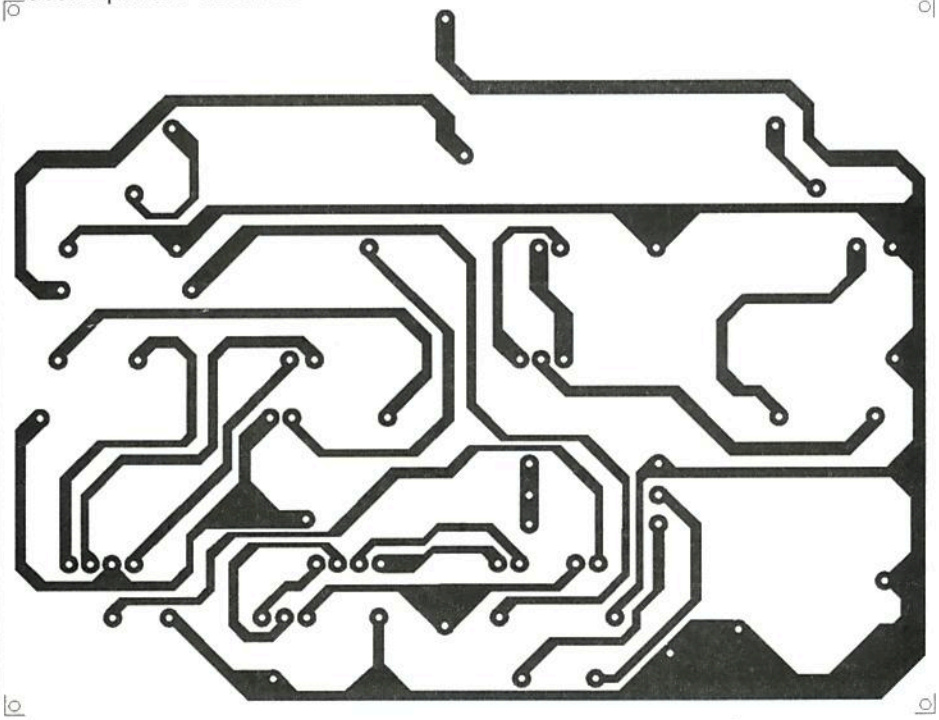
Inscrição Abertas

Escola SENAI Anchieta
Centro Nacional de Tecnologia em Eletrônica
R. Gandavo, 550 - V. Mariana/SP
Fone: 570-7426 - Fax: 549-4242
email:senaianc@eu.ansp.br
http://eu.ansp.br/~senaianc

ERRATA

CORREÇÃO

No projeto Relógio Digital (SE nº293) deixamos de publicar o desenho do lado dos componentes da placa de circuito impresso, já que ela é de dupla face. Aqui vai o desenho.



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

KIT 8031 Board

- Fonte Incluida, LCD. R$199,00 + Sedex (Manual e Software de operação (disquete) em Português)

8096+ Board (80196kb/kc)

-ACOMPANHA **LINGUAGEM C** (Documentação mimima da linguagem). AGORA FICOU MAIS FÁCIL PROGRAMAR ESTE MICROCONTROLADOR DE ALTA PERFORMANCE . R$129,00 + Sedex (Manual e Software de operação (disquete) e m Português).

DEBUG 52 Board

-Execute programas passo a passo, Monitore registradores, Defina Breakpoints, Dump em memória. R$99,00 + Sedex (Manual em Português e Software em Inglês).

BIGbasic 52 Board

-8052 com **interpretador BASIC**. Ganhe tempo na programação do microcontrolador. Fonte incluída, LCD. R$299,00+Sedex . Livro de aplicação incluído.

PICgrammer

-Programador do microcontrolador RISC PIC16F84. Inclui documentação eletrônica do Chip e Montador. R$59,00+Sedex.

WF AUTOMAÇÃO IND. COM SERV LTDA ME
RUA 2 DE SETEMBRO 733
CEP 89062-000 - BLUMENAU S.C.
FAX/FONE: 047-3233598 wf@ambiente.com.br

Experimentação remota com o microcontrolador 8051
www.inf.ufsc.br/~dsoscola/avr.htm

Anote Cartão Consulta nº 50003

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 50160

FAÇA VOCÊ MESMO SEU CIRCUITO IMPRESSO

CONVENCIONAL OU COM FURO METALIZADO

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

MAIORES INFORMAÇÕES

DISCOVERY

Telefone: (011) 220 4550

Anote no Cartão Consulta nº 01330

APRENDA VOCÊ MESMO

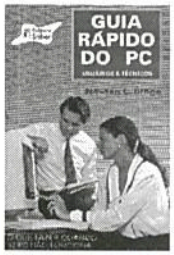
EDITORES DE TEXTO

Orlando Gomes Ferreira



Ligue agora e faça seu pedido (011) 296-5333

Do mesmo autor do livro "Aprenda você mesmo Informática"



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.

Tecno Trace

Televendas: (011) 7805 1169

Anote Cartão Consulta nº 50070

IC MASTER '97 em CD

125.000 Componentes eletrônicos num único CD-ROM.

APENAS R$ 480,00 OU EM 3 X R$ 165,00

Ligue para EDAcom e adquira o seu. Tel:(011) 441-4355
http: //www.edacom.com

Anote Cartão Consulta nº 50140

Notícias Nacionais

LOGGER apresenta Notebook de alta resolução



O Superluminis e o Lumiére CD 6000 são um dos recentes lançamentos da Logger Informática e Telecomunicações, Imp. e Exp. Ltda. Com configuração imbatível, o Superluminis é um Pentium com processador de 166 a 233 Mhz MMX, 16 a 28 Mb RAM, placa de vídeo de 4 Mb, tela de 13,3 e além de tudo é o primeiro portátil com memória cache de 512 Kb, que o torna o mais rápido do mercado. Este produto leva a assinatura Logger, que tem por filosofia o aprimoramento e inovação tecnológica, e apresenta uma nova geração de equipamentos com tendências a telas cada vez maiores, configurações mais potentes e com ampla capacidade de armazenamento de dados. O Lumiére está voltado para profissionais que costumam ministrar palestras, cursos ou treinamentos, tem como diferencial o fato de se ajustar a qualquer retroprojetor, graças à sua tela removível, e contar com *mouse* de controle remoto. Além disso, o Lumiére permite o uso de *substations*, recursos adicionais, que podem ser acoplados ao equipamento, tornando possível desde o uso de baterias extras até a conexão a um aparelho de videocassete ou sintonia de sinal de TV.

O kit de apresentação vem com maleta de luxo, sistema de quatro ventiladores e uma bandeja universal. O sistema foi projetado de modo a impedir o contato direto do *notebook* com a superfície do retroprojetor, evitando, assim, a instalação de fungos ou o escurecimento da tela, tão comuns nos *datashows*. Um outro detalhe é que as caixas acústicas 3D (*Home Theater*) e o teclado sem fio são opcionais.

O usuário deste tipo de equipamento pode utilizar desde programas como o CAD/CAM a sistemas de grande porte ou como eventual servidor de rede local de fácil transporte, o que o torna uma ferramenta muito poderosa.



VOCÊ SABIA QUE...

Extensão telefônica já é passado

A Intlejak (*Wireles Phonejak System*) lança para o mercado brasileiro um sistema inédito de telecomunicações que utiliza conexão com a rede elétrica para ligações telefônicas. Diante deste fato, podemos dizer adeus aqueles imensos fios de extensões que de certa forma percorrem escritório, casas e apartamentos. Estamos falando de um sistema revolucionário que através de uma ligação com a rede elétrica convencional de 110 V, coloca em funcionamento qualquer tipo de aparelho conectável à linha telefônica como telefone convencional , telefone sem fio, fax, computador, *modem*, secretária eletrônica, entre outros.

Um outro detalhe é que este tipo de sistema Intelejak não requer nenhum tipo de instalação, fiação interna ou externa, podendo ser ligado somente em tomadas 110 V do mesmo circuito elétrico disponível no local a ser instalado o produto.

Este produto é móvel e prático, utiliza uma unidade base, que é ligada diretamente à tomada elétrica próxima da entrada da linha telefônica, enquanto a unidade de extensão pode ser ligada em qualquer outra tomada e depois ao telefone ou aparelho a ser conectado.

Ericsson traz a primeira interligação de frequência de rádio do mundo

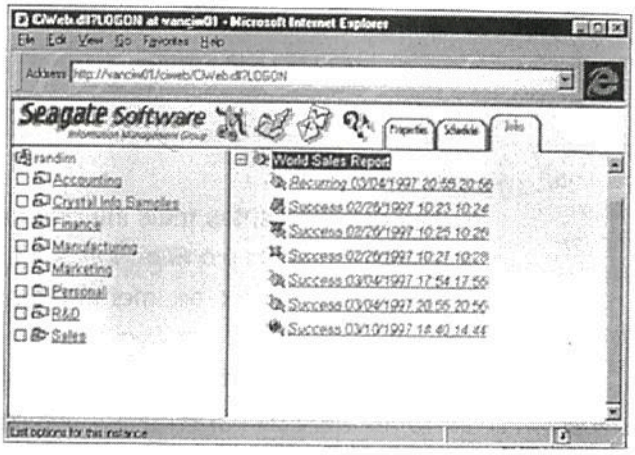
ERICSSON

A *Ericsson* Telecomunicações S.A., apresentou na conferência da *UWC* (*Universal Wireless Communications*) em Kuala Lumpur, Indonésia, sua primeira interligação hiperbanda bidirecional, entre as frequências de rádio 1900 e 800 Mhz do mundo. Este processo trará para os operadores de redes sem fio que utilizam o padrão digital D-AMPS IS-136, um serviço de "*roaming*" aberto e uniforme para os assinantes entre as duas bandas de frequência com uma melhor qualidade.

Notícias Nacionais

ETZ lança versão em português do gerador de relatórios

A ETZ Informática, especializada na comercialização de sistemas geradores de relatórios, apresenta este sistema que possibilita otimização e maior agilidade. Trata-se do *Crystal Reports* 5.0 e o *Crystal Info 5.0*, ambos facilitam o agendamento de relatórios.



A *Crystal Reports* é o líder mundial em ferramenta geradora de relatórios e *query*, utilizando a potencialidade gráfica do ambiente *Windows*.

Com milhões de cópias instaladas, apresenta um projeto fácil de relatórios utilizando assistentes ou mais de 100 modelos pré-definidos, sendo eficiente, reduzindo o tempo e o custo de empregados no desenvolvimento do sistema. Um outro produto de destaque é o *Crystal Info 5.0*, que é um sistema cliente/servidor de três camadas para distribuição de informação que possibilita aos usuários acessar, analisar, programar e gerar relatórios em horários alternativos.

Desta forma, garante um menor tráfego na rede e acesso imediato às informações por parte de outros departamentos isto é possível por meio de um *browser* conectado à *Internet* ou *intranet*. Este tipo de funcionalidade *Web Access* do *software* é indicada a usuários que desejam criar, editar ou modificar relatórios e encontram-se fora de seus escritórios.

NO-BREAKS e Estabilizadores é a novidade da BST

A BST - *Best Service Tecnology*, lança no mercado sua nova linha de *No-breaks Power Protection* e Estabilizadores *Best Power*, que apresentam modelos microprocessadores inteligentes e digitais, mesmo nas potências mais baixas.

O *Power Protection* é o único *No-break* que oferece uma margem de tolerância ampla, significando que cerca de 96% dos problemas com energia são solucionados sem o uso de bateria.

Estas tolerâncias menores implicam em frequentes acionamentos da bateria, ainda que por curtos períodos de tempo.

No entanto, a soma destes eventos acaba por minimizar em muito a capacidade da bateria que, não raramente, encontra-se descarregada quando realmente surge uma situação crítica.

Nos últimos dois anos, o Brasil apresentou um expressivo aumento de ocorrências relacionadas à variação de energia, portanto, a *Power Protection* diferencia-se por sua avançada tecnologia. Pois, a variação média de frequência do novo *No-break* da BST está em torno de 45 a 75 Hz, contra a faixa de 57 a 63 Hz dos modelos similares, o que torna sua operação compatível com praticamente qualquer tipo de gerador.

O estabilizador *Best Power* oferece microprocessadores que empregam um menor número de componentes e está voltado ao mercado corporativo, com potências de 3 a 60 KVA. Este estabilizador informa ao computador a voltagem e a corrente de entrada e saída, apresentando um relatório completo de todos os eventos relativos ao fornecimento de energia, isto é indicado por cinco *leds* que sinalizam o nível de tensão da entrada, outros quatro indicam diferentes ocorrências, como sobrecarga ou curto-circuito e um alarme sonoro acusa a causa de eventos críticos.

Um *display* de cristal líquido monitora a voltagem e a corrente de saída, fornecendo um completo acompanhamento do consumo e da adequação da potência do estabilizador. Outra exclusividade, o dispositivo "*No Error*", impede o início da operação em situações como voltagem incorreta, inversão de polaridade ou ausência de aterramento, evitando assim, qualquer dano ao equipamento.

CONHEÇA O FLIP-FLOP R-S

Newton C. Braga

Um dos elementos mais importantes na elaboração dos circuitos lógicos digitais é o *Flip-Flop* ou Multivibrador Biestável. Fazendo parte de contadores, memórias e diversos outros circuitos, o *flip-flop* pode ser de 4 tipos diferentes: R-S, J-K, D e T. Neste artigo vamos analisar o princípio de funcionamento do *flip-flop* tipo R-S, deixando para outros artigos a análise dos demais.

Uma maneira simples de armazenar um bit, o que corresponde a uma célula de memória amplamente encontrada nos circuitos dos computadores, é por meio de um circuito semelhante ao da figura 1.

Este circuito consiste num *flip-flop* tipo R-S (*Reset-Set*) e pode ser elaborado facilmente com duas portas NOR (ou de outros tipos, conforme veremos).

Esta configuração é a mais simples de todas para os *flip-flops* daí ser de grande importância o seu conhecimento para que possamos entender como funcionam os demais tipos.

Para os estudantes, este tipo de circuito, nem sempre é facilmente assimilado porque, diferentemente das configurações lógicas comuns, as saídas de sinais estão conectadas à entrada o que causa uma "realimentação" lógica que dificulta um pouco o entendimento. No entanto, se detalharmos exatamente o que ocorre, como pretendemos fazer a seguir, os leitores que ainda não sabem exatamente como funciona um *flip-flop* tipo R-S não terão dificuldades em entender.

COMO FUNCIONA

Para maior facilidade de entendimento lembramos que as portas lógicas NOR têm sua saída no nível 0 (a não ser que uma das saídas esteja no nível 1). A tabela verdade desta porta é mostrada na figura 2.

A entrada de disparo é denominada *SET* (ou armação do *flip-flop*) enquanto que a entrada de rearme é denominada *RESET*. A entrada *SET* pode também ser chamada de entrada de colocação à 1, enquanto que a entrada *RESET* pode também ser denominada de entrada de colocação a zero. (lembramos que 0 corresponde ao nível baixo e que 1 corresponde ao nível alto, tanto de saídas como entradas).

O *flip-flop* R-S tem duas saídas. Uma saída é a principal denominada Q e a outra é a saída complementar denominada Q\.

Se inicialmente colocarmos um nível lógico 1 na entrada *SET*, enquanto a entrada *RESET for* mantida no nível 0, a saída Q\ irá ao nível lógico 0. Como esta saída está ligada à entrada da outra porta que forma o *flip-flop*, o sinal fará com que a saída Q vá ao nível 1.

Como a saída da porta inferior está ligada à entrada da porta superior, por onde entra o sinal, ocorre uma realimentação que mantém a saída Q\ no nível 0, mantendo-a neste estado, mesmo depois que o sinal aplicado na entrada *SET* tenha desaparecido.

Em outras palavras, o circuito "trava" na condição em que temos 0 na entrada Q\ e 1 na entrada Q, veja a figura 3.

Assim, basta que um pulso de certa duração seja aplicado à entrada *SET* para que o *flip-flop* seja levado à condição indicada.

Para mudar de condição o *flip-flop* é preciso aplicar um pulso na entrada *RESET*.

Este pulso será um nível lógico 1 que faça com que a saída Q vá ao

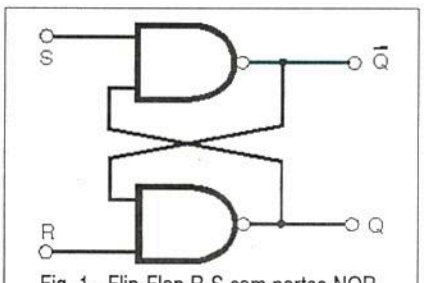


Fig. 1 - Flip-Flop R-S com portas NOR.



A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Fig. 2 - Tabela verdade da porta NOR.

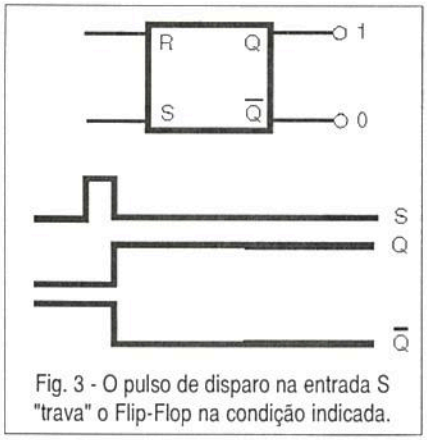


Fig. 3 - O pulso de disparo na entrada S "trava" o Flip-Flop na condição indicada.

nível 0.

Nestas condições, o sinal será aplicado "de volta" à entrada da porta superior (que tem a entrada *SET*), levando a saída Q\ de volta ao nível 1.

Ora, como a saída da porta superior (em que está a saída Q\) está ligada na entrada da porta inferior, ocorre a realimentação e com isso a saída Q passa ao nível 0.

O *flip-flop* "trava" neste estado. Mesmo que o sinal *RESET* tenha desaparecido, o *flip-flop* se mantém neste estado.

Para levar o *flip-flop* novamente à condição de ter o nível 1 na saída Q é preciso dispará-lo novamente e isso é feito exatamente como explicamos no início. Na figura 4 temos as representações adotadas para este *flip-flop*.

Concluímos então que o *flip-flop* R-S pode ser disparado pela entrada *SET* e que é "zerado" ou rearmado pela entrada *RESET*.

É claro que as condições indicadas são as que levam às condições normais de funcionamento do *flip-flop* R-S.

No entanto, podemos tentar "forçar" outras situações sendo importante conhecê-las para o leitor.

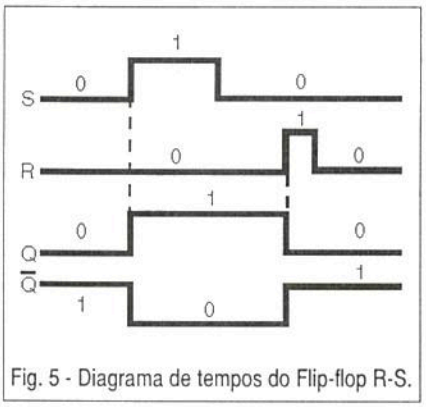


Fig. 5 - Diagrama de tempos do Flip-flop R-S.

CONDIÇÕES ANORMAIS

Uma condição anormal para o funcionamento do *flip-flop* R-S ocorre quando as entradas (*SET e RESET*) são levadas ao mesmo tempo ao nível alto.

Quando isso ocorre, as saídas das duas portas são forçadas ao nível zero e isso é um estado "proibido" para o *flip-flop* devendo ser evitado. As saídas dos *flip-flops* devem ser sempre complementares: quando uma for 0 a outra deve ser 1. Qualquer outra condição, como as duas em zero ou as duas em 1, é uma indeterminação e deve ser evitada.

O problema principal que ocorre com uma situação desta é que, quando os sinais de entrada que levam o circuito à indeterminação desaparecem, não podemos determinar para que estado o *flip-flop* voltará. Não se pode dizer se a saída Q irá para o nível 0 ou 1 e se saída Q/ virá para o nível 1 ou 0.

Na prática esta indeterminação se deve às pequenas diferenças entre os componentes usados que conduzem a um leve desequilíbrio elétrico que sempre tende a colocar um dos transistores ou elementos do circuito em maior condução que o outro.

Outra condição anormal é a que leva as duas saídas ao mesmo tempo ao nível 0 ou ao nível 1. Tratam-se de condições proibidas que não devem ocorrer.

Na tabela dada a seguir temos o que ocorre com o *flip-flop* R-S em todas as condições possíveis. Nesta tabela Qt-1 corresponde ao estado anterior da saída em relação ao momento considerado.

R	S	Qt-1	Qt	Qt\
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	indeterminado	
1	1	1	indeterminado	

Uma outra maneira de representar o funcionamento de um *flip-flop* tipo R-S é através de um "diagrama de tempos". Na figura 5 temos o modo como isso é feito. Neste diagrama mostramos como variam as saídas Q e Q\ em função dos níveis lógicos das entradas R e S.

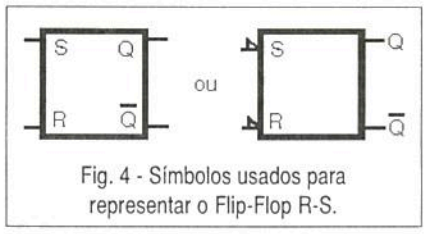


Fig. 4 - Símbolos usados para representar o Flip-Flop R-S.

OUTRAS CONFIGURAÇÕES

Podemos elaborar um *flip-flop* R-S também com portas NAND, observe a figura 6.

O princípio de funcionamento é basicamente o mesmo, apenas observando-se que as posições relativas das saídas mudam, pois a tabela verdade para as portas são diferentes.

Neste caso, a condição em que as entradas são 0 deve ser evitada, pois leva a saída a uma condição de indeterminação. Isso significa que a mudança de estado neste circuito ocorre quando os níveis lógicos aplicados à entrada vão a zero.

EVITANDO AS INDETERMINAÇÕES

Os estados de indeterminação podem afetar bastante os projetos de circuitos lógicos quando eles devem trabalhar em altas velocidades é importante evitá-los.

Trabalhando com sinais que variam rapidamente, pode ocorrer que um sinal chegue à entrada *SET* de um *flip-flop* deste tipo antes que a entrada *RESET* tenha voltado ao nível baixo pela aplicação de um sinal anterior, figura 7.

Assim, quando num circuito temos uma sequência de portas e dispositi-

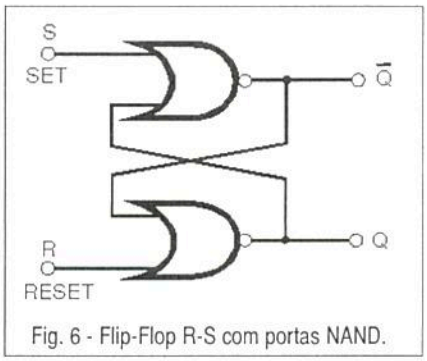


Fig. 6 - Flip-Flop R-S com portas NAND.

vos diversos, conforme exemplificado na figura 8, os sinais podem "correr" paralelamente por diversos circuitos e com isso chegar em tempos diferentes a alguns deles.

Os tempos diferentes que os sinais demoram para passar pelos dispositivos e também o lay-out da placa de circuito impresso são causas de atrasos que deixam os sinais defasados.

Estes fatores, que devem ser levados em consideração pelos projetistas de circuitos digitais, aumentam em influência à medida que a frequência de operação dos circuitos digitais também se torna maior.

Existem programas que simulam estes problemas em computadores e são amplamente usados pelos projetistas de circuitos lógicos muito complexos e que devem trabalhar em alta velocidade.

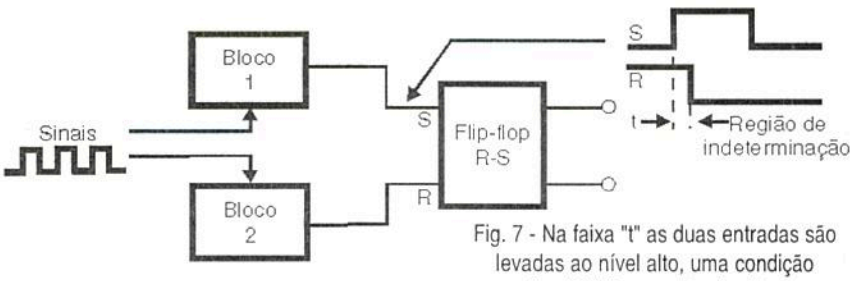


Fig. 7 - Na faixa "t" as duas entradas são levadas ao nível alto, uma condição "proibida" para este circuito.

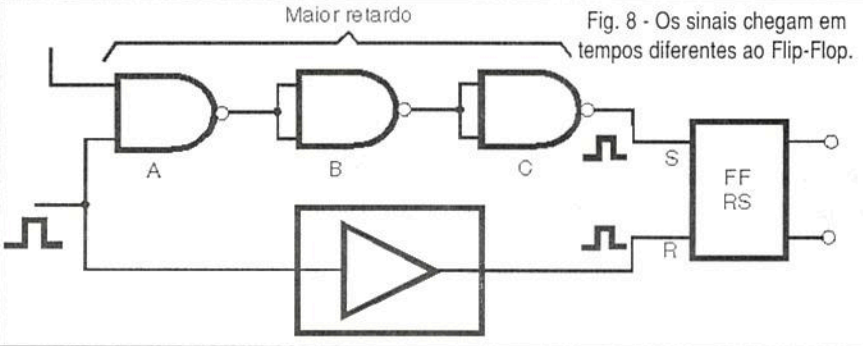


Fig. 8 - Os sinais chegam em tempos diferentes ao Flip-Flop.

APLICAÇÕES

Existem infinitas aplicações para este tipo de circuito e elas são encontradas tanto em projetos simples como em projetos de grande complexidade como as memórias dos computadores e os próprios circuitos de processamento.

Uma aplicação simples é mostrada na figura 9 em que usamos um *flip-flop* R-S elaborado com duas portas NAND CMOS para funcionar como um controle de toque de um relé.

Veja que as entradas das portas são mantidas no nível alto pelos resistores de valor alto e que o disparo e rearme ocorre quando as entradas são levadas ao nível baixo.

Tocando no sensor ligado à entrada *SET* o relé fecha seus contatos e assim se mantém até que toquemos na entrada *RESET*.

O mesmo circuito elaborado com portas *NOR* é mostrado na figura 10.

Ligando foto-resistores (LDRs) podemos utilizar este circuito como um controle remoto ou ainda como um sensor de passagem. ■

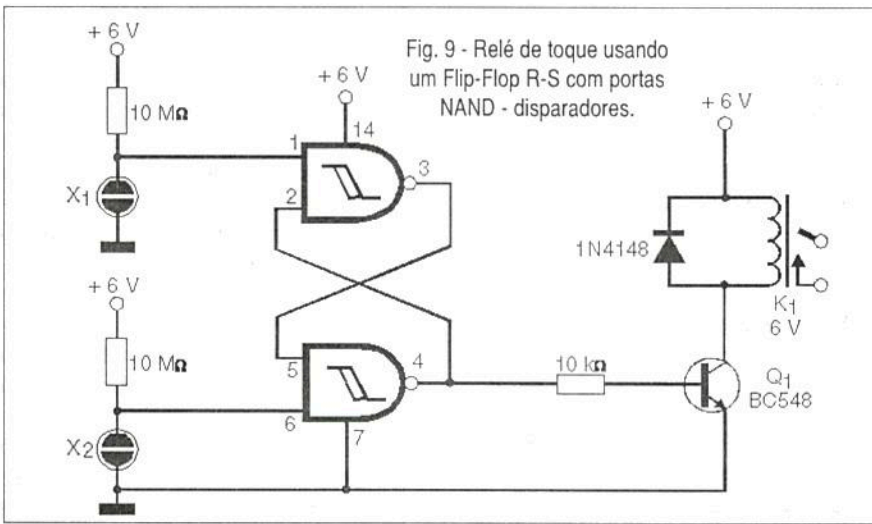


Fig. 9 - Relé de toque usando um Flip-Flop R-S com portas NAND - disparadores.

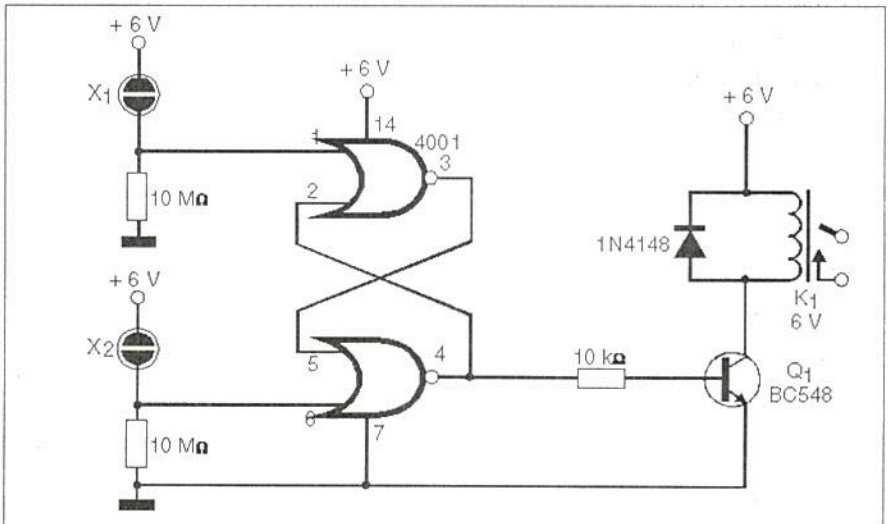


Fig. 10 - Relé de toque com Flip-Flop de portas NOR.



PROPRIEDADES E APLICAÇÕES DAS FIBRAS ÓPTICAS

Em artigo anterior mostramos aos leitores o que são as fibras ópticas, analisando o modo como os raios de luz são mantidos em seu interior por meio de reflexões totais sucessivas. Neste artigo teremos praticamente uma continuidade, analisando algumas propriedades importantes das fibras ópticas comuns e o modo como são fabricadas, para que possam ser usadas mais eficientemente nas comunicações. Uma estrutra de material tão frágil como o vidro e com espessuras que não ultrapassam frações de milímetros exige uma tecnologia muito avançada para o processo de fabricação e este é o principal motivo pelo qual somente agora temos uma disponibilidade maior para as aplicações práticas.

Newton C. Braga

No artigo anterior, em que analisamos a estrutura de uma fibra óptica comum, vimos que a utilização de uma capa de material de índice de refração menor, envolvendo um cerne que é a parte condutora propriamente dita, além de eliminar os problemas causados por arranhões e deformações pelo processo de fabricação nos levava à possibilidade de fabricar fibras ópticas de maior confiabilidade com muito maior rendimento.

Esta técnica entretanto, serviu de ponto de partida para a obtenção de outras estruturas capazes de levar à produção de fibras ópticas com muito melhor rendimento na transmissão dos sinais e até mesmo maior resistência mecânica.

Um tipo importante de fibra óptica apresentada na figura 1 é a obtida com materiais de índices de refração escalonados que são depositados em torno de um cerne.

A partir do cerne do material de maior índice de refração são formadas capas sucessivas de materiais de índice de refração cada vez menores. Conforme verificamos na figura, temos uma diminuição em "degraus" do índice até ser obtido o menor valor na capa mais externa, que ainda assim tem índice maior que o do meio exterior.

Desta forma, um raio de luz que tenha de se propagar por esta fibra é curvado segundo uma trajetória mostrada na mesma figura 1, ficando totalmente "preso" em seu interior. A trajetória será formada por pequenos segmentos de reta que têm seus extremos nos pontos em que ocorre a transição do índice de refração de uma capa para outra.

Um outro tipo de fibra óptica, que apresenta um comportamento semelhante ao da anterior, é a que possui a estrutura mostrada na figura 2.

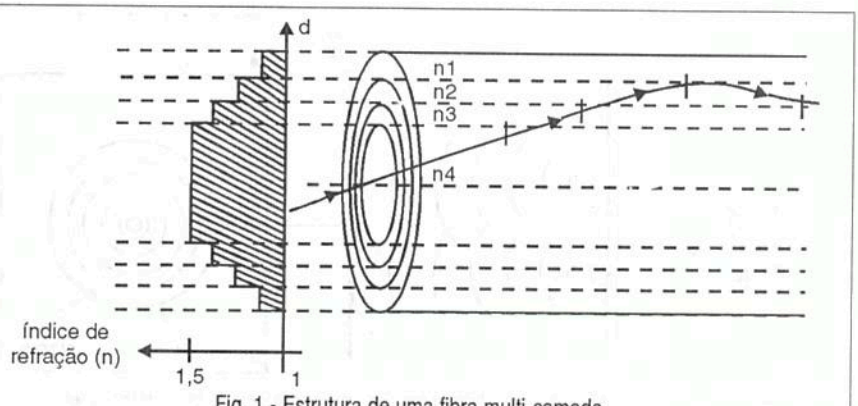


Fig. 1 - Estrutura de uma fibra multi-camada.

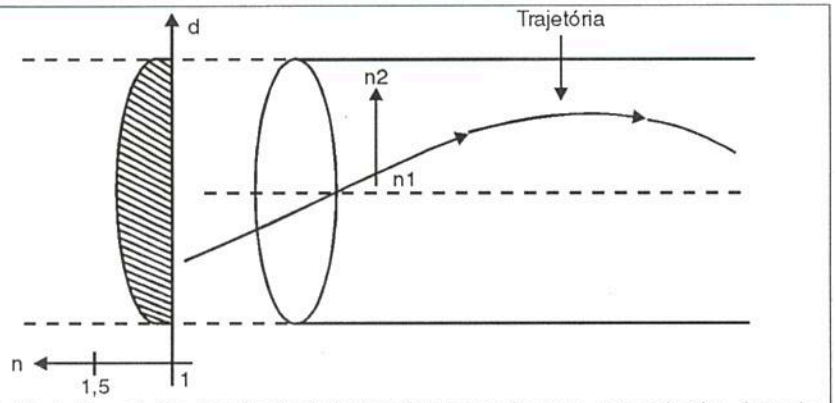


Fig. 2 - Nesta fibra o índice de refração diminui continuamente do centro para as bordas, de modo a se comportar como uma fibra "escalonada".

Nesta fibra temos um material em que o índice de refração diminui continuamente do centro para as bordas, de modo a se comportar como uma fibra "escalonada", mas com degraus infinitamente pequenos. Desta forma, se um raio de luz que deva ser transmitido por esta fibra entrar segundo um ângulo oblíquo, curva-se de uma forma suave numa trajetória espiral, observe a figura 3.

Um ponto importante da transmissão de luz através de uma fibra que tenha esta estrutura é a baixa dispersão. Isso não ocorre com as fibras de capa única de material, onde a dispersão é maior, pois ela ocorre justamente nas transições entre os dois materiais.

Outro fator que deve ser levado em conta é o seguinte: na fibra que tem o cerne de material de densidade única, onde a luz se propaga, a velocidade é constante (a mesma em qualquer ponto). E na fibra de densidade que decresce nas bordas, os raios de luz viajam com velocidade maior nesta região e com velocidade menor no centro.

O resultado final é que velocidades diferentes de propagação podem causar problemas de interferências que afetam o desempenho da fibra e são muito importantes na qualidade da transmissão de dados.

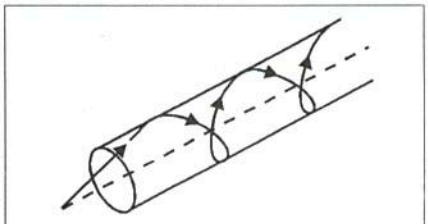
INTERFERÊNCIAS

Para facilitar o entendimento dos princípios básicos de funcionamento de uma fibra óptica é comum considerar a luz como uma forma de radiação que se propaga em linha reta como um raio infinitamente fino. No entanto, este modelo de descrição da luz não corresponde ao que ocorre na prática e dependendo do fenômeno analisado, pode até ser interessante não tê-lo em mente.

O caráter ondulatório das emissões de luz é algo que deve ser muito lembrado quando se trata da análise de alguns fenômenos que ocorrem e são importantes no caso das fibras ópticas.

Vamos supor inicialmente a existência de duas fontes pontuais de sinais eletromagnéticos (de luz comum) de frequências únicas, figura 4.

A combinação dos dois sinais em determinados pontos pode resultar na soma de suas amplitudes ou no seu cancelamento, conforme mostra a mesma figura: temos então pontos de máxima intensidade e pontos de nulo em que não é notada a presença da radiação.


Fig. 3 - Trajetória espiral da luz numa fibra com índice de refração variável do centro para a borda.

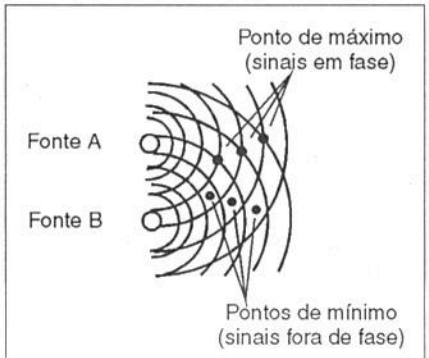


Fig. 4 - Sinais em fase têm sua intensidade somada; em oposição de fase se cancelam.

Este fenômeno pode ser observado quando usamos duas fontes pontuais de luz (simuladas por dois furos muito pequenos num obstáculo opaco, por trás do qual exista uma fonte monocromática de luz) e se formam anéis claros (nos pontos de máximo) e anéis escuros (nos pontos de mínimo), confira na figura 5.

Numa fibra óptica a interferência pode ocorrer com a radiação que se propaga em diversas trajetórias, dado que a fonte de emissão normalmente não consiste num ponto único, mas tem uma certa extensão.

É possível então que, justamente no ponto de "captação" da radiação, por exemplo (um sensor), haja uma franja de interferência destrutiva ou um ponto "escuro" com menor intensidade de sinal.

É o que acontece no exemplo da figura 6 onde temos duas trajetórias diferentes para a luz de uma mesma fonte, através de uma fibra óptica, chegando ao final justamente em oposição de fase e com isso causando um fenômeno de interferência destrutiva.

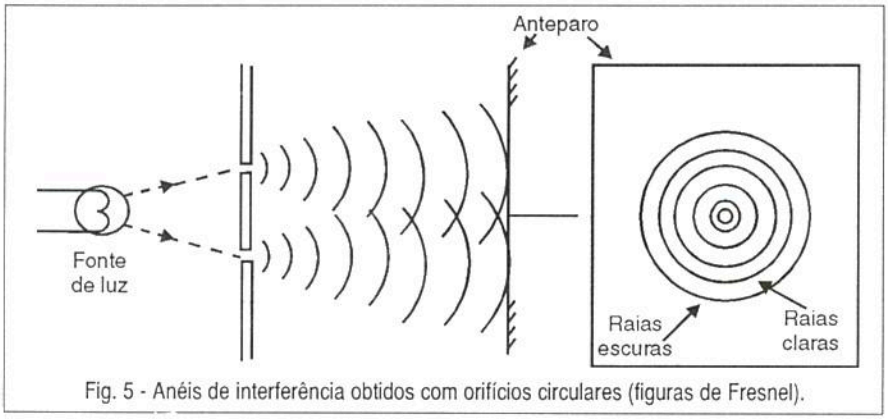


Fig. 5 - Anéis de interferência obtidos com orifícios circulares (figuras de Fresnel).

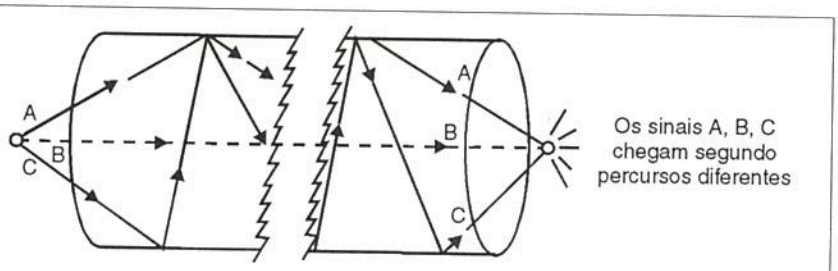


Fig. 6 - Problemas de inteferência numa fibra óptica.

O diâmetro de uma fibra óptica é muito importante na ocorrência deste fenômeno, pois pode permitir que tenhamos maior ou menor quantidade de trajetórias possíveis para a luz que se propaga através dela. Isso leva a uma classificação das fibras segundo os "modos" como a luz se propaga.

Evidentemente, o modo de ordem mais baixa é aquele que corresponde à propagação direta, enquanto que o modo de ordem mais alta é aquele em que temos o maior número de reflexões.

Na figura 7 mostramos três ordens de modos de propagação da luz numa fibra óptica.

É importante observar que uma quantidade maior de modos possíveis de propagação de um sinal numa fibra óptica reduz a faixa passante, já que as possíveis interferências causam uma deformação dos pulsos de informação, veja a figura 8. Isso é de extrema importância na transmissão de dados em que a maior faixa passante significa maior quantidade de dados a serem transmitidos.

Neste caso para uma fonte de certa extensão, na produção do pulso, luz de diferentes regiões da fonte entram ao mesmo tempo na fibra óptica, mas como os pulsos fazem trajetórias diferentes, chegam ao final em instantes diferentes.

Se a trajetória a ser percorrida for muito longa e os pulsos que devem ser transmitidos estiverem muito próximos uns dos outros (alta velocidade de transmissão de dados), a diferença de tempos de chegada pode tornar-se suficientemente grande para que tenhamos uma perda da identidade do sinal, como já foi visto na figura 8.

Para uma frequência de 200 MHz, por exemplo, a uma distância de 100 metros os pulsos já começam a chegar suficientemente juntos numa fibra comum, resultando numa considerável deformação do sinal, mas a informação ainda pode ser recuperada. No entanto, com 200 metros, nesta mesma frequência, os pulsos já se "embaralham" o suficiente para que a informação não mais possa ser recuperada.

É por isso que uma especificação muito importante para uma fibra óptica é a sua sua faixa de utilização em Megahertz x quilômetro (MHz x km). Assim, uma fibra óptica de 200 MHz x km pode transmitir uma informação na frequência de 200 MHz até uma distância de 1 km sem que ocorra o "embaralhamento" total da informação, ou ainda uma informação na frequência de 100 MHz a 2 km, sem problemas.

As fibras com diversas capas ou com índice de refração que muda gradualmente apresentam um comportamento que torna a faixa de utilização muito maior que a das fibras comuns.

Numa fibra deste tipo, a propagação para as trajetórias de baixa ordem se faz segundo um material de densidade constante e maior do que o da periferia, já que eles se propagam mais pelo centro da fibra. O resultado disso é uma velocidade menor.

Já os sinais de ordem mais alta se propagam mais pelo material de índice menor da periferia onde a velocidade é maior. Desta forma, a velocidade maior compensa a trajetória mais longa e com isso os sinais tendem a percorrer a fibra no mesmo intervalo de tempo, independentemente de seu comprimento.

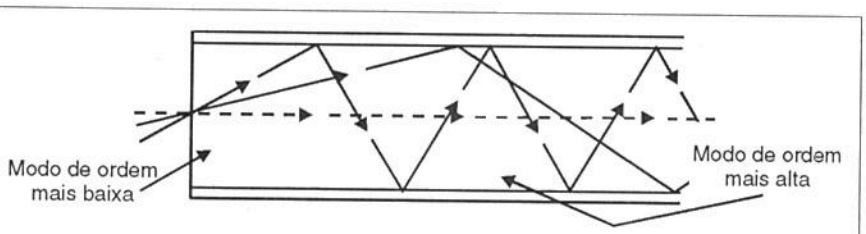
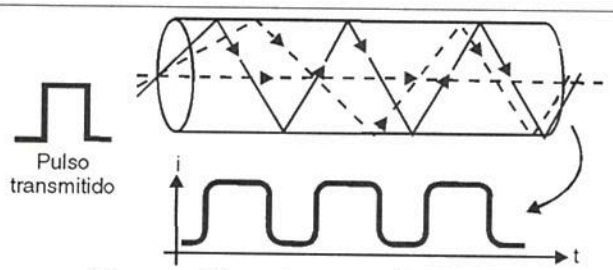


Fig. 7 - Modos de propagação numa fibra óptica.



a) Pequena deformação que permite recuperar a informação

b) Grande deformação que impede a recuperação da informação

Fig. 8 - Perda de identidade dos sinais causada por interferência.

TIPOS DE FIBRAS

Além do vidro comum, o plástico também pode ser usado na fabricação de fibras ópticas. Temos então três tipos principais de fibras ópticas:

a) fibras com cerne de plástico e capa plástica

b) fibras com cerne de vidro e capa plástica - também chamadas PCS

c) fibras com cerne de vidro e capa de vidro - sílica - *clad* sílica.

Os vidros empregados na fabricação das fibras podem conter materiais como o chumbo, sódio ou ainda o

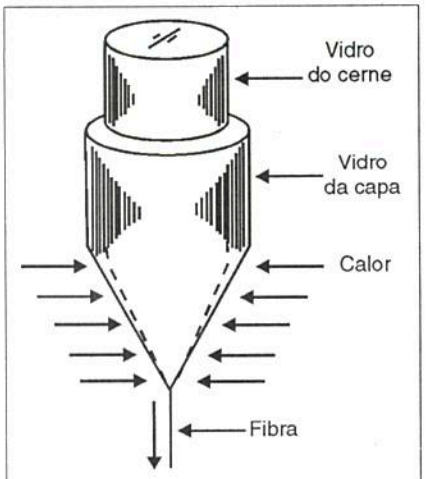


Fig. 9 - Processo de fabricação a partir de tubo grosso de vidro envolvido com vidro mais fino da capa.

boro, com a finalidade a de dotar-lhes de propriedades apropriadas a aplicações específicas.

Vejamos a seguir como são fabricadas as fibras mais comuns:

Fibras Ópticas Plásticas

As fibras ópticas de plástico são construídas com material transparente apresentando como principal característica o diâmetro elevado (da ordem de até 1 mm), flexibilidade boa e fácil preparação dos acoplamentos.

As extremidades podem ser preparadas para as conexões ópticas simplesmente pelo corte com uma lâmina afiada (uma lâmina de barbear, por exemplo).

Entretanto, estas fibras apresentam perdas elevadas, o que limita suas aplicações à transmissão de sinais a curtas distâncias, que não ultrapassem alguns metros.

Também deve ser levado em conta que o plástico não suporta temperaturas elevadas e por isso deve ser prevista uma proteção especial.

Fibras Ópticas de Vidro

Pelas suas propriedades ópticas, este é o material preferido para a fabricação das fibras ópticas, se bem que, pelas demais propriedades (principalmente mecânicas), exija técnicas bem mais elaboradas.

Na figura 9 temos o processo primitivo de fabricação em que se parte de um tubo cilíndrico de vidro de maior densidade que é envolvido por uma capa de menor densidade.

Submetido a uma temperatura elevada na extremidade, o conjunto se funde e "escorre" dando origem a um fio fino que é a própria fibra óptica.

Esse processo resulta em fibras ópticas com perdas algo elevadas, da ordem de 500 dB/km, mas a utilização de materiais especiais têm levado à produção de fibras que podem ser utilizadas com sucesso em sistemas de comunicação a curta distância.

Um processo alternativo é mostrado na figura 10.

Tanto o vidro fundido de maior densidade como o de menor densidade, mantidos em cadinhos de platina, são extrudados por uma saída única de modo a formar a fibra óptica.

Este processo permite a produção de fibras ópticas com baixas perdas e além disso, num processo contínuo, o que significa que não há limitação para o comprimento da fibra a ser fabricada.

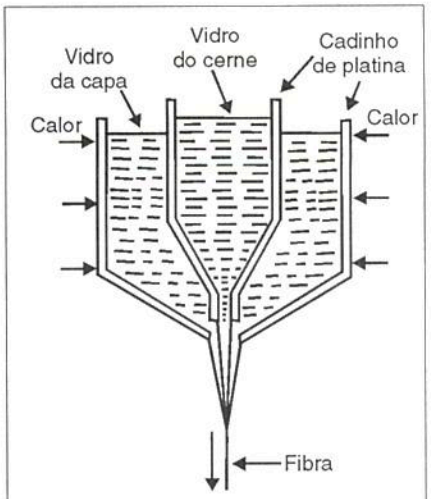


Fig. 10 - Processo que permite a obtenção de fibras com baixas perdas.

Fibras de Sílica

A sílica (SiO_2) é uma substância que existe na forma natural como quartzo. Esse material também pode ser produzido sinteticamente e apresenta perdas ópticas internas muito baixas, o que o torna ideal para a fabricação de fibras ópticas de boa qualidade.

No entanto, este material apresenta um índice de refração muito baixo em relação ao vidro comum e mesmo a outros materiais, como o próprio ar, o que dificulta sua utilização na prática, pois, a capa externa deve ter um índice de refração ainda menor. Para a utilização deste material, técnicas especiais tiveram de ser desenvolvidas. Uma das técnicas é a denominada VDS (*vapour deposited sílica*) e consiste na deposição de camadas radiais de germânio dopado com sílica num tubo central (cerne) que passará a ter um índice de refração maior.

O tubo é posteriormente contraído de modo a formar a fibra óptica, figura 11.

Estas camadas são produzidas passando gases pelo tubo, ao mesmo tempo em que ocorre o aquecimento. Pela variação dos constituintes destes gases, tanto a região interna de maior índice de refração como as capas externas podem ser formadas.

Como a composição dos gases em função dos dopantes pode ser facilmente modificada e de maneira praticamente contínua, é fácil graduar-se a produção de modo a resultar numa estrutura com índice de refração que se modifique continuamente, quando a percorremos do cerne para as camadas periféricas.

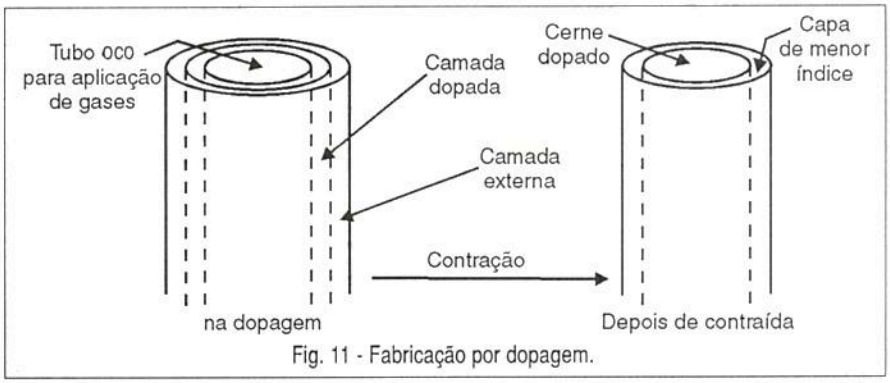


Fig. 11 - Fabricação por dopagem.

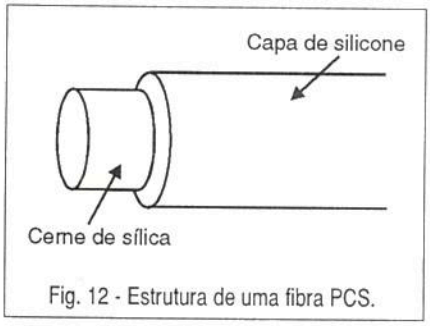


Fig. 12 - Estrutura de uma fibra PCS.

Com esta técnica é possível produzir fibras ópticas com perdas muito baixas, que chegam a apenas 1 dB por quilômetro. Os tipos comerciais, em geral têm valores de perdas um pouco mais elevados.

Fibras PCS

Estas fibras são formadas por um núcleo de sílica pura sobre o qual aplica-se uma camada de resina de silicone de menor índice de refração, figura 12.

Esta técnica possibilita a fabricação de fibras ópticas de grandes diâmetros. As perdas conseguidas para estas fibras não são das menores, ocorrendo uma certa penetração de luz no material da capa externa, mas os valores constatados são aceitáveis para muitas aplicações práticas.

Esta passagem da luz do cerne para o material exterior ocorre principalmente nos modos de propagação de maior ordem, quando o ângulo de incidência nas paredes (pontos de reflexão) é maior.

Isso significa que a fibra deve ser usada com ângulos de abertura menores, de modo a ser evitada a incidência de radiação em ângulos em que as perdas sejam maiores.

Fibras deste tipo possuem especificações de perdas que dependem do ângulo segundo o qual a luz incide, segundo uma característica não linear.

Fios e Cabos

Se bem que muitas fibras ópticas apresentem uma resistência mecânica considerável, a sua utilização sem qualquer proteção externa não é desejável.

A própria ação do meio ambiente, contatos e choques mecânicos com outros objetos podem levá-la a sofrer danos ou deterioração, além de alterações de suas principais características.

Por isso, existem proteções externas semelhantes às usadas nos fios condutores metálicos de sinal e energia elétrica comuns.

Nas fibras do tipo PCS a proteção pode ser a própria resina de silicone. Esta mesma resina também pode ser usada para servir de proteção externa para outros tipos de fibras ópticas. A capa externa de uma fibra, que mantém contato direto com a mesma para sua proteção, é denominada "capa primária".

Pequenas imperfeições da capa que forcem uma fibra a pequenas curvas (micro-curvas) em determinados pontos podem afetar suas características e com isso causar perdas. Estas micro-curvas, por exemplo, podem ser provocadas por uma pressão maior da capa sobre a fibra no momento da fabricação, deformando o seu material, figura 13.

> É importante observar que a proteção externa de uma fibra óptica deve ser cuidadosamente projetada de modo a não alterar as características ópticas apresentadas.

A contração do material da capa, principalmente no caso do plástico, pode também fazer com que a fibra se dobre formando uma trajetória em hélice que é responsável por perdas indesejáveis.

A adoção de um severo controle de qualidade do material empregado na elaboração das capas dos fios é a melhor solução para a obtenção de fibras ópticas com perdas muito pequenas. Um problema importante que deve ser previsto com a utilização de uma capa que, por deformação, aperte a fibra e dificulte seu acoplamento a dispositivos externos como receptores e transmissores é mostrada na figura 14.

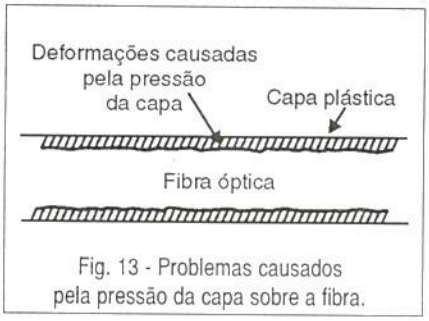


Fig. 13 - Problemas causados pela pressão da capa sobre a fibra.

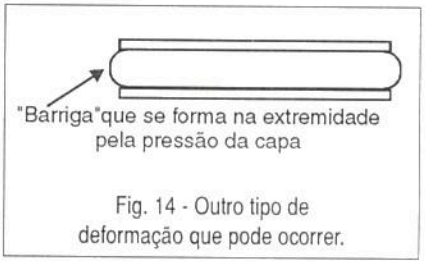


Fig. 14 - Outro tipo de deformação que pode ocorrer.

Técnicas especiais prevêem esta deformação para a utilização de conectores e acopladores especiais.

Do mesmo modo que no caso dos fios comuns, as fibras ópticas podem ser agrupadas em cabos, veja a figura 15.

Os mesmos cuidados em relação ao material, esforços mecânicos e deformações devem ser observados para evitar problemas que afetem as características ópticas das fibras.

Observe a existência de um material sólido de alta resistência mecânica como suporte central para o cabo e que tem por finalidade aumentar sua resistência à tensão mecânica. ■

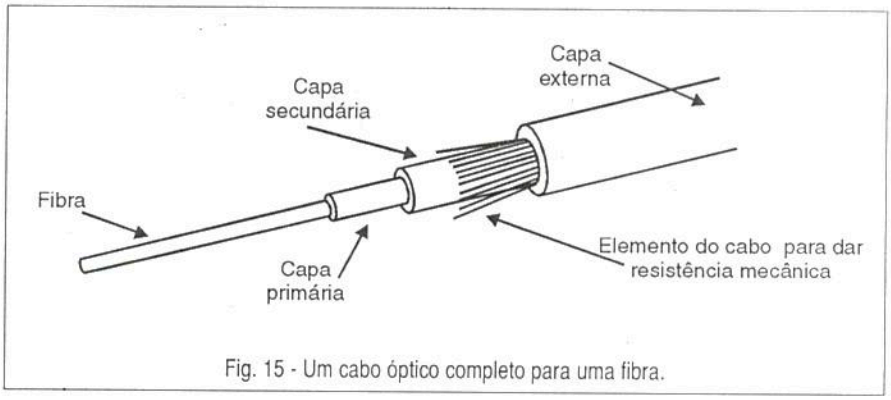


Fig. 15 - Um cabo óptico completo para uma fibra.

Notícias Internacionais

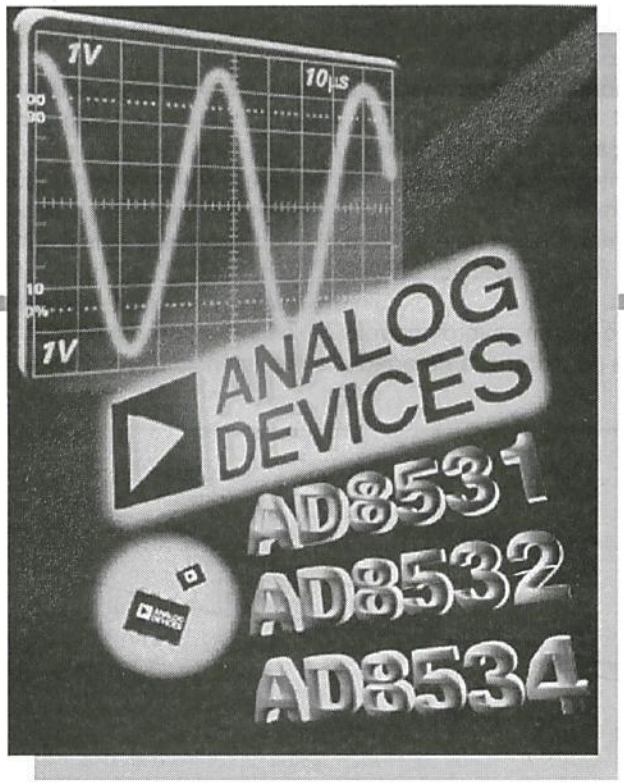
NOVOS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS DA ANALOG DEVICES

A Analog Devices está anunciando uma nova série de circuitos integrados de amplificadores operacionais com características de alto desempenho, alimentação simples e relação preço/performance imbatível.

Os novos circuitos integrados apresentados em três versões, AD8531 (simples), AD8532 (duplo) e AD8534 (quádruplo) podem fornecer ou drenar 250 mA de corrente de pico, o que os tornam especialmente bons para excitação de cargas resistivas ou capacitivas. Com uma faixa passante de 5 MHz e uma taxa de crescimento de 5 V/µs, estes novos circuitos integrados podem ser usados com fontes de alimentação de 3 a 5 V em aplicações que vão dos computadores à Eletrônica de consumo.

Estas aplicações incluem *drivers* de fones, *modems,* placas de som para computadores pessoais, detetores de pico e integradores.

Com uma faixa de tensões de alimentação de 2,7 a 6 V, estes novos amplificadores operacionais drenam um máximo de 750 µA de corrente e precisam apenas de 50 pA de corrente de polarização.



HARRIS APRESENTA 17 NOVOS CHIPS CMOS PARA SUA LINHA LPT

A Harris acrescentou 17 novos chips à linha LPT já existente. A linha LPT consiste numa família lógica para 3,3 V, que é especialmente indicada para operar cargas de capacitância elevada.

Os novos chips LPT apresentam seis versões de densidade simples (8 entradas e 8 saídas) e onze de dupla densidade (16 I/O) que seguem os padrões industriais de *drivers*, *transceivers*, registradores e *latches*.

Com estes componentes a Harris possui agora uma linha de 127 componentes LPT e FCT.

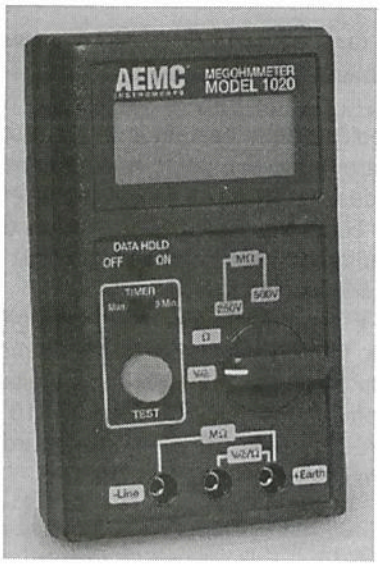
Para operação com bateria a Harris garante que estes chips operarão com tensões de 2,7 e 3,6 V (com 20% de degradação no tempo de propagação na tensão mais baixa).

O consumo de potência fica tipicamente entre 11 mW e 13,2 mW em 3,3 V e 2,5 MHz.

Os novos componentes são os seguintes:

CD74LPT241 - *Buffer/Driver* de linha de 8 bits
CD74LPT244 - *Buffer/Driver* de linha de 8 bits
CD74LPT245 - Bidirecional *transceiver* de 8 bits
CD74LPT373 - *Latches* octais transparentes
CD74LPT541 - *Buffer/Driver* de linha de 8 bits
CD74LPT573 - *Latch* transparente de 8 bits
CD74LPT16244 - *Buffer/Driver* de linha de 16 bits
CD74LPT16245 - *Transceiver* bidirecional de 16 bits
CD74LPT16373 - *Latch* transparente de 16 bits
CD74LPT16374 - Registrador de 16 bits *(tri-state)*
CD74LPT16501 - *Transceiver* com registrador de 16 bits
CD74LPT16543 - *Transceiver* com *latch* de 16 bits
CD74LPT16646 - *Transceiver* com registrador de 16 bits
CD74LPT16240 - *Buffer/Driver* de linha de 16 bits
CD74LPT16652 - *Transceiver* com registrador de 16 bits
CD74LPT16827 - *Buffers* de 20 bits
CD74LPT16952 - *Transceiver* com registrador de 16 bits

Notícias Internacionais



MEGOHMETROS DIGITAIS AEMC

A AEMC Instruments está anunciando os novos megohmetros digitais modelos 1020 e 1025 que apresentam características de compacidade e economia. Os novos modelos digitais seguem os padrões de alta qualidade e possuem uma ampla gama de aplicações.

O modelo 1020 faz testes sob tensões de 250 V a 500 V e mede resistências até 200 MΩ, enquanto que o modelo 1025 possui uma escala adicional de tensão de 1000 V que permite alcançar 2 000 MΩ.

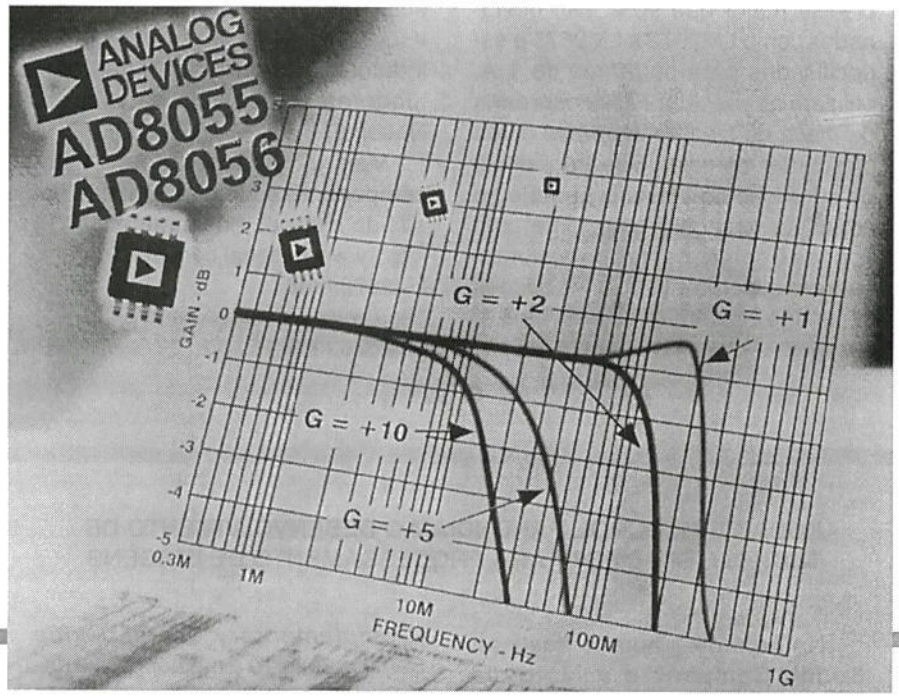
Mais informações podem ser obtidas na AEMC Instruments, 99 Chauncy Street - Boston MA 0211 - USA

AMPLIFICADORES DE 300 MHz DA ANALOG DEVICES

Dois novos amplificadores do tipo *"voltage-feedback"* ou de realimentação por tensão, denominados AD8055 (simples) e AD8056 (duplo) foram anunciados pela Analog Devices.

Os novos componentes apresentam uma performance que alcança as aplicações profissionais de vídeo e pode ser medida pela sua faixa passante de 300 MHz (para ganho unitário), uma elevada taxa de crescimento de 1 400 V/μs e uma capacidade de fornecimento de corrente de saída de 60 mA.

Outras características importantes destes novos componentes, especialmente para aplicações em vídeo, são o ganho diferencial e os erros de fase de 0,01 e 0,02% e um achatamento de 0,1 dB em 40 MHz.



REED-SWITCHES PHILIPS

A Philips componentes possui uma ampla linha de *reed-switches* indicada para as mais variadas aplicações. As características básicas destes componentes são:

- Lâminas de contato galvanicamente separadas, resultando em elevada resistência de isolação quando não ativadas (maior que 10 elevado 1 2 Ω).
- Contatos de rutênio, que garantem baixíssima resistência de contato quanto ativados (apoximadamente 0,1 Ω).
- Alta confiabilidade com uma expectativa de vida maior que 100 milhões de operações.
- Baixíssimo tempo de chaveamento (menor que 0,1 ms).
- Temperatura máxima de operação de 120 graus (ou 150 graus centígrados sob condições especiais de operação).
- Excelente durabilidade, mesmo em condições ambientais desfavoráveis devido ao isolamento dos contatos e do meio externo.
- Operação mecânica simples.

Notícias Internacionais

CONVERSORES CHAVEADOS DC/DC DE TERCEIRA GERAÇÃO DA NATIONAL

A National Semiconductor anunciou a disponibilidade do primeiro de uma série de conversores chaveados *(Switcher Step-Down Power Converters)* de alta eficiência.

Os novos componentes, com eficiência maior que 90%, são designados como LM2672 e LM2675 e especificados para correntes de 1 A, utilizam apenas uma área cobreada da placa de circuito impresso como dissipador de calor. Sua frequência de operação de 260 kHz permite ao projetista desenhar uma fonte com apenas 5 componentes para montagem em superfície (SMD). As opções de tensão incluem os valores de 3,3, 5 e 12 V.

Os projetistas interessados no uso destes novos componentes podem contar com um software da National compatível com o Windows. Este novo software, na sua versão 5.0, contém todas as soluções para o projeto, incluindo esquemas, listas de componentes, indutores padronizados e transformadores disponíveis da própria National.

Mais informações sobre este componente podem ser obtidas no *site* da Internet, nos endereços:
http://www.national.com/pf/LM/LM2672.html
http://www.national.com/pf/LM/LM2675.html

FOTÔMETRO DIGITAL AEMC

O modelo 810 da AEMC é um instrumento preciso, econômico e de resposta rápida para a realização de medidas de intensidade de luz. Este instrumento compacto mede intensidades de luz em 4 faixas, tanto em lux como em footcandles. A faixa de medida do instrumento vai de 0,01 a 20 000 lux/fc.

Este modelo chama a atenção pelo fato de ser preciso tanto na medida de baixas, como médias e altas intensidades de luz. O modelo 810 é aprovado pela CE e está de acordo com as curvas fotópticas da CIE.



KODAK E MOTOROLA ANUNCIAM O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA CMOS PARA PROCESSAMENTO DE IMAGENS

No final de junho, a Eastman Kodak Company e a Motorola Semiconductor anunciaram que estão trabalhando em conjunto para desenvolver uma nova tecnologia de processamento de imagem denominada "Advanced CMOS Imager" ou ACI. A união das duas empresas deve resultar numa nova linha de sensores de imagem CMOS para serem usados no crescente mercado de processamento de imagens.

Segundo os responsáveis pelo programa, a tecnologia CMOS *(Complementary Metal Oxide Semicondutor)* é a melhor para o desenvolvimento de dispositivos de baixa potência com alta capacidade de integração, necessários à elaboração de sensores de imagem.

Os sensores ACI deverão ser fabricados com base na tecnologia ImageMOS (tm) com alterações que permitirão a operação com imagens. Nesta tecnologia, circuitos analógicos são combinados com circuitos digitais de microprocessadores e outras funções num mesmo chip usado como sensor.

ARRAY DE SENSORES LINEARES COM RETENÇÃO

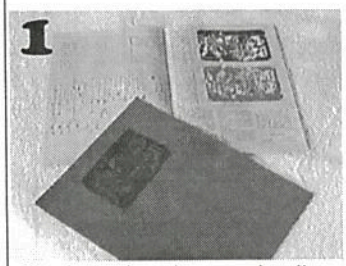
Um novo dispositivo da Texas Instruments, denominado TSL1301 deve estar disponível em breve e consiste em um *"array"* de fotodiodos organizados numa matriz de 102 x 1, associados à função de amplificadores de carga e retenção de dados de pixel, o que possibilita a obtenção simultânea da partida e parada no processo de integração para todos os pixéis. Este componente se destina ao mercado de *scanners*, já que possui excelentes características de velocidade, sensibilidade e relação sinal/ruído, além de outros equipamentos que usem CCDs lineares.

AGORA FICOU MAIS FÁCIL FAZER!

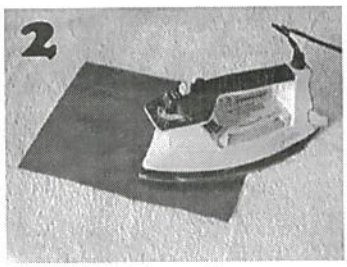
CIRCUITOS IMPRESSOS

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

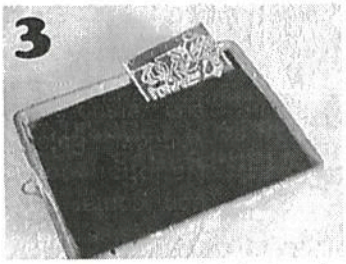
EASY-PEEL



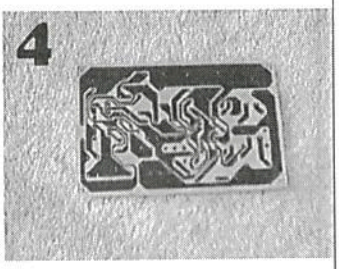
Copie ou imprima o circuito desejado diretamente na folha de EASY-PEEL.



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



Jogue dentro do ácido (percloreto de ferro) para a corrosão.



Lave com água, limpe com uma palha de aço e fure. PRONTO!

PACOTES: COM 3 FOLHAS (22 x 28 cm.) 14,00, 10 FOLHAS (22 x 28 cm.) 39,00

A VENDA NAS MELHORES LOJAS DE ELETRÔNICA

Se não encontrar em sua cidade, envie um cheque nominal ou vale postal acompanhado de um pedido com as quantidades desejadas, junto com seu nome e endereço. Neste caso, nós pagamos as desepesas postais. Se você preferir pagar contra entrega ou reembolso postal há um adicional de R$ 3,00 (por envio) para qualquer cidade do Brasil.

GALERIA VITÓRIA COMERCIAL LTDA.

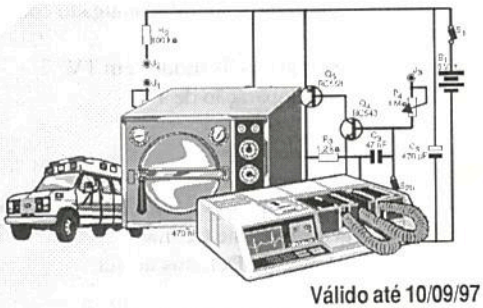
Rua Rego Freitas, 542 - São Paulo - SP - CEP.:01220-010 - Tel. (011) 988-3993 - Fax (011) 824-9561

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

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

Programa:

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





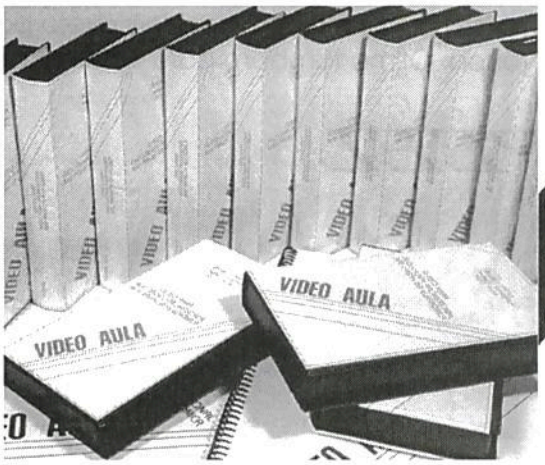
Válido até 10/09/97

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.



Vídeo Aula

Método **econômico e prático** de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante.
Vídeo Aula não é só um professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório.
Cada **Vídeo Aula** é composta de uma fita de **videocassete mais uma apostila** para acompanhamento.
Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina,
no treinamento de seus funcionários.

ÁREA DE TELEVISÃO

006-Teoria de Televisão
007-Análise de Circuito de TV
008-Reparação de Televisão
009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
045-Televisão por Satélite
051-Diagnóstico em Televisão Digital
070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
084-Teoria e Reparação TV por Projeção/ 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

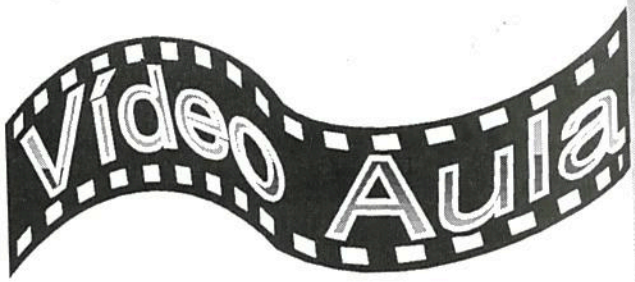
017-Secretária Eletrônica
018-Entenda o Tel. sem fio
071-Telefonia Básica
087-Repar. de Tel s/ Fio de 900MHz
104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
108-Dicas de Reparação de Telefonia

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 **televisão**, da sérieTecnologia 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 Aplle
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 10/09/97**

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 KΩ/VDC.
KV3030 - Para multímetros com sensibilidade 30 KΩ/VDC e digitais.
KV3050 - Para multímetros com sensibilidade 50 KΩ/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

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

SPYFONE ---- micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM , com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

NÃO ACOMPANHA GABINETE

R$ 39,50

MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc.

12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

R$ 28,00

ACESSÓRIOS

2 lixas circulares

3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco)

1 politris e 1 adaptor

R$ 14,00

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

Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)
R$ 10,00

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

Placa PSB-1
(47 x 145 mm. - Fenolite)
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
R$ 10,00

CONJUNTO CK-10

Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
R$ 37,80

CONJUNTO CK-3

Estojo de Madeira

Contém: tudo do CK-10, menos estojo de madeira e suporte para placa.
R$ 31,50

Mini Caixa de Redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
R$ 35,00

Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - **R$ 1,00**
5 x 10 cm - **R$ 1,26**
8 x 12 cm - **R$ 1,70**
10 x 15 cm - **R$ 2,10**

INJETOR DE SINAIS - R$ 11,70

Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüêncimetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.
R$ 25,50

Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)

PB 117 - 123 x 85 x 62 mm. - **R$ 7,70**
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm. - **R$ 8,60**
PB119 - 190 x 110 x 65 mm. - **R$ 10,00**

Com tampa plástica

PB 112 123 x 85 x 52 mm. - **R$ 4,10**
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm. - **R$ 4,70**

Com Tampa "U"

PB201 - 85 x 70 x 40 mm. - **R$ 2,00**
PB202 - 97 x 70 x 50 mm. - **R$ 2,40**
PB203 - 97 x 85 x 42 mm. - **R$ 2,90**

Para controle

CP 012 130 x 70 x 30 mm. - **R$ 2,80**

Com painel e alça

PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - **R$ 8,30**
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm. - **R$ 14,00**

Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm. - **R$ 3,20**

Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm. - **R$ 1,50**

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

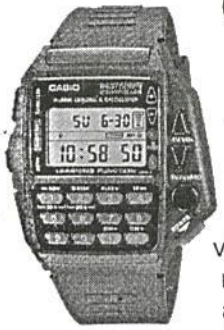
Esgotado

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

Preços válidos até 10/09/97

Relógios CASIO



CMD 40 - Relógio com controle remoto para TV, vídeo e som, mais calculadora, alarme e calendário.
R$ 166,00

DW 5300 - Relógio com iluminação eletroluminescente, cronômetro 1/100 segundos, alarme, indicador da alimentação (bat), horário alternativo, resiste a 200 m de profundidade
R$ 119,00



(estoque limitado)

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:
-Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(Não acompanha as pilhas)
R$ 15,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS 101

Características:
- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

R$ 74,00

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
IC14-91	8048 Based - Bit Microcontroller	12,00	3
IC19-95	ICs For Data Communication	8,00	9
SC09-89	RF Power Modules	12,00	3
IC20 + Apl.-96	80C51 - BASED - 8 bit controllers e aplication 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®

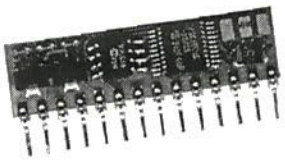
O módulo microcontrolador do tamanho de um selo postal

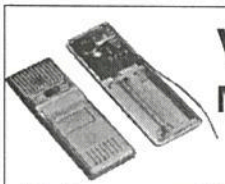
Facilmente programável em BASIC, através de um PC, este módulo resolve infinitos problemas de: Automação industrial e comercial, controles de segurança, de servos para aeromodelos, eletrodoméstico, iluminação, alarmes, robôs, etc.
O BASIC Stamp® vai até aonde a sua imaginação chegar, bastam ter alguns 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)

CARRIER BOARD R$ 43,00





VENTURA
Micro transmissor de FM estabilizado

Alimentação de 3 V (não acompanha pilhas)

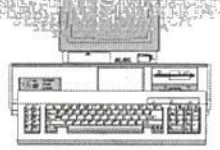
Esta versão se sobressai pelas características de estabilidade e facilidade de ajuste.

Preço R$ 16,00

Opera numa frequencia 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 10/09/97

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.
R$ 59,00



DELPHI - Kit do Explorador
Dunteman - 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.
R$ 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.
R$ 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.
R$ 40,00

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, oque fazer quando chegar lá e como economizar dinheiro no processo.
R$ 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.
R$ 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 instantâneamente.
R$ 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.**
R$ 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 Conection.
R$ 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.**
R$ 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.**
R$ 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.**
R$ 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.
R$ 55,00

Desconto de 10% na compra de 2 ou mais títulos
Preços Válidos até 10/09/97

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087-020 - São Paulo



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.

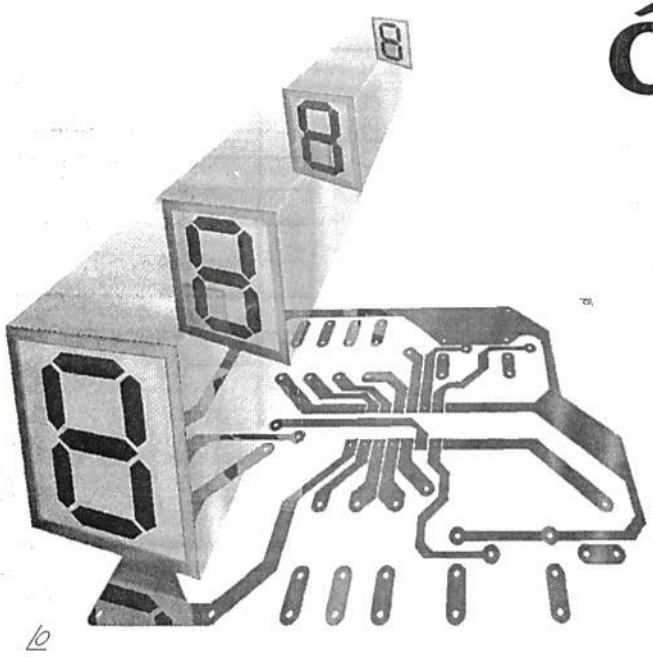
Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do **prof. Sergio R. Antunes.**

*01 - FACSÍMILE - curso básico	R$ 38,00
*02 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE	26,00
*03 - 99 DEFEITOS DE FAX	26,00
04 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX	31,00
*05 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO	26,00
*06 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/FIO	31,00
*07 - RADIOTRANSCEPTORES	31,00
*08 - TV PB/CORES: curso básico	31,00
*09 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES	31,00
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES	26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV	31,00
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico	38,00
*13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE	26,00
*14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV	31,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR	31,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE	26,00
*17 - TÉC. AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR	31,00
*18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico	38,00
*19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER	31,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES	31,00
*22 - VÍDEO LASERDISC - curso básico	38,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor	26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais	26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores	26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico)	26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD	26,00
*29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA	26,00
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO	26,00
*32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS	26,00
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El.Básica)	31,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO	31,00
*35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS	31,00
*36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS	26,00
*37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS	26,00
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1	26,00
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico	31,00
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico	31,00
*41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits	31,00
*42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits	31,00
*43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386	31,00
*44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS	26,00
*45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS	26,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curos básico	31,00
*47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250	26,00
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER	26,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DIS KENWOOD	31,00
*50 - TÉC. LEITURA VELOZ/MEMORIZAÇÃO	31,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1	38,00
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2	31,00
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3	31,00
54 - DATABOOK DE FACSÍMILE vol. 1	31,00
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER	31,00
56 - DATABOOK DE TV vol. 1	31,00
57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês)	38,00
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês)	38,00
59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450(inglês)	49,00
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês)	38,00
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210	31,00
62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês)	31,00
63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês)	38,00
64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/F90 (inglês)	38,00
65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês)	49,00
66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400	26,00
67 - MANUAL VÍDEO PANASONIC HIFINV70 (inglês)	38,00
*68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE	26,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES	31,00
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES	31,00
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2	31,00
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO	31,00
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS	31,00
*74 - REPARAÇÃO DE DRIVES	31,00
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO	31,00
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230	31,00
*77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX	31,00
*78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE	31,00
*79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC	31,00
*80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA	31,00
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS	31,00
*82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO	26,00
*83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR	31,00
*84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV	31,00
*85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM	31,00
*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA	38,00
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA	31,00
*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO	31,00
89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 4	31,00
90 - DATABOOK DE TELEVISÃO vol. 2	31,00
91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDERS/8 MM	31,00
*92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO	31,00
93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA vol. 3	31,00
*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICOND. DE POTÊNCIA	31,00
*95 - ENTENDA O MODEM	26,00
*96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS	26,00
97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD	31,00
98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD	31,00
99 - ESQUEMÁRIO: EQUALIZ. E REVERBERADORES KENWOOD	26,00
100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD	26,00
101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD	31,00
102 - ESQUEMÁRIOS RECEIVERES KENWOOD	31,00
103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês)	26,00
104 - SERV. MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês)	31,00
109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER	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 10/09/97 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

CONTADOR ÓPTICO DE 4 DÍGITOS



Descrevemos o projeto de um contador óptico de 4 dígitos usando um circuito integrado único, que pode ser facilmente adaptado para outras aplicações. Dentre elas sugerimos a contagem de rotações de uma máquina e objetos usando outros tipos de sensores. O circuito é simples e compacto.

Newton C. Braga

Contadores digitais encontram uma vasta gama de aplicações em Eletrônica Industrial e mesmo no uso doméstico.

O circuito apresentado é extremamente simples, pois todas as funções exigidas para este tipo de aplicação estão contidas num único circuito integrado.

O circuito integrado MM74C925 reúne todos os elementos necessários à montagem de um contador digital multiplexado de 4 dígitos, exigindo pouquíssimos componentes externos: apenas 4 transistores e 7 resistores.

Com mais 5 elementos: duas chaves, um fototransistor, um transistor e um *trimpot* de ajuste completamos nosso projeto que facilmente será instalado numa pequena placa de circuito impresso.

O circuito usa um *display* de 4 dígitos do tipo de 7 segmentos e o fotossensor é um fototransistor comum.

A contagem, neste caso é de pulsos de luz, mas com a troca de posição do sensor e do *trimpot* de ajuste podemos fazer com que ele seja usado na contagem de interrupções de luz.

A velocidade de resposta do circuito é determinada pelas características do contador e está em torno de 4 MHz.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 3 a 6 V, o que o torna compatível tanto com tecnologia TTL como CMOS.

COMO FUNCIONA

A base deste projeto é um circuito integrado 74C925 que tem todos os elementos necessários à elaboração de um contador digital de 4 dígitos do tipo multiplexado.

Na figura 1 temos o diagrama interno em blocos correspondente a todas as funções deste circuito integrado.

Características:

- Número de dígitos: 4
- Faixa de contagem: 0000 a 9999
- Frequência máxima de contagem: 4 MHz (tip)
- Faixa de tensões de alimentação: 3 a 6 V
- Margem de ruído: 1 V
- Corrente máxima por segmento: 40 mA
- Frequência máxima de saída:1kHz
- Capacitância de entrada: 5 pF

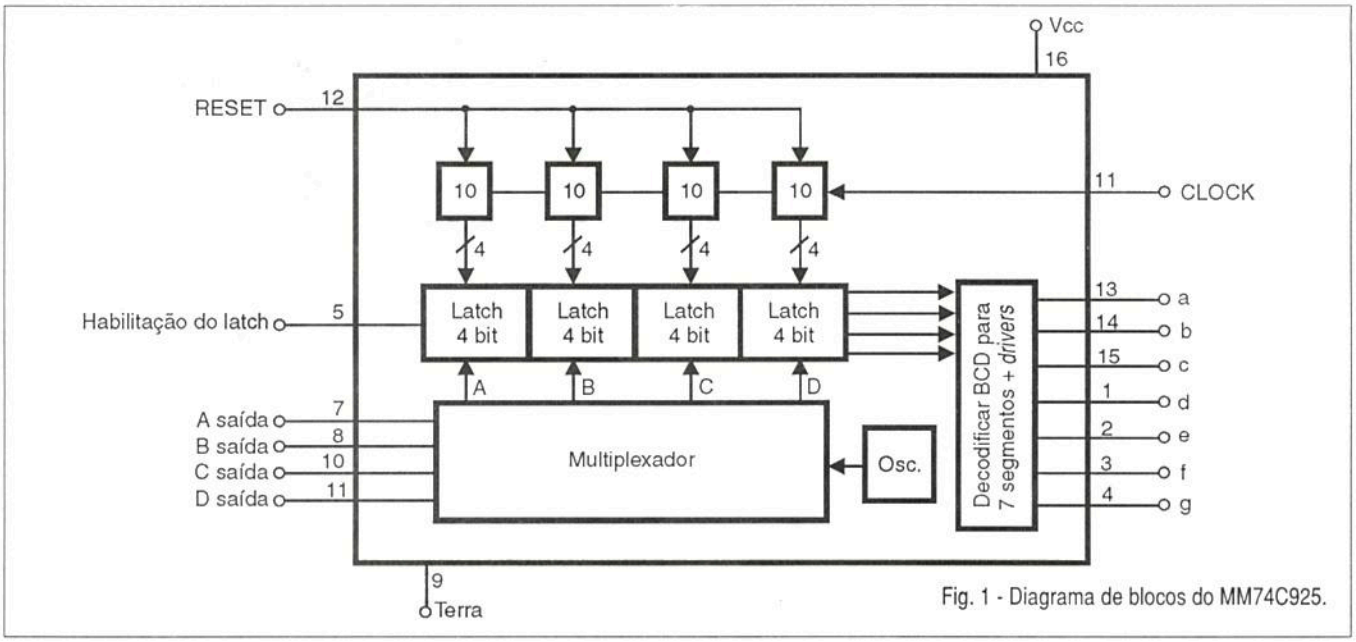


Fig. 1 - Diagrama de blocos do MM74C925.

É interessante para os leitores que desejam saber um pouco mais sobre Eletrônica Digital ter uma idéia de como funciona o sistema multiplexado usado neste contador e encontrado em muitas outras aplicações semelhantes.

Ocorre que se tivermos de elaborar um circuito contador com 4 dígitos usando *displays* de 7 segmentos da forma convencional, precisaríamos ter 28 pinos somente para as saídas, o que certamente traria complicações para o projeto, figura 2.

Uma maneira interessante de economizar saídas é fazer com que tenhamos somente 7 delas, mas que possam ser comutadas entre os 4 *displays*.

Assim, se desejarmos apresentar no *display* o número 3456 por exemplo, ativamos as saídas dos segmentos em sequência, de modo que elas fiquem um pequeno intervalo de tempo com cada número que deve ser apresentado.

Divindindo então o ciclo de operação do circuito em 4 intervalos, já que temos 4 dígitos, no primeiro intervalo, o circuito fornece o sinal que faz acender os dígitos do primeiro algarismo, por exemplo o 3.

Neste momento, o transistor Q_1 é ativado de modo que a corrente só passe pelos segmentos do primeiro dígito, figura 3.

Num intervalo seguinte, o sinal muda e passa a corresponder ao segundo dígito, ou seja o 4.

Neste momento o transistor Q_2 passa a conduzir de modo que somente os segmentos do dígito correspondente acendem. Da mesma forma ocorre com os dígitos seguintes.

Ora, se o tempo de acendimento de cada *display for* longo, teremos um efeito sequencial desagradável com os números "acendendo um depois do outro". No entanto, se o processo for rápido, com um sinal de comando numa frequência suficientemente alta, os tempos de acendimento de cada dígito serão tão rápidos, que não veremos a passagem de um para outro. Os nossos olhos verão então todos os dígitos acesos, cada qual mostrando o seu valor.

É exatamente assim que funciona o circuito integrado usado neste projeto.

O contador é multiplexado de modo que um *clock* interno comande a condução dos 4 transistores que aterram o catodo comum do *display* quádruplo.

As saídas são chaveadas de modo a apresentar em sua saída os valores armazenados em 4 *latches* ligados ao contador.

A frequência de multiplexação deste circuito é fixa: 1 kHz. Esta frequência é determinada pelos circuitos internos e não pode ser alterada.

Os resistores ligados nas saídas do circuito integrado servem para limitar a corrente dos segmentos e temos dois controles adicionais importantes.

Um deles é o *latch* que permite paralisar a contagem em determinado instante, mantendo no *display* o número contado até então. Outro é o RESET que zera a contagem.

Em nosso projeto, como temos um contador óptico, usamos uma etapa

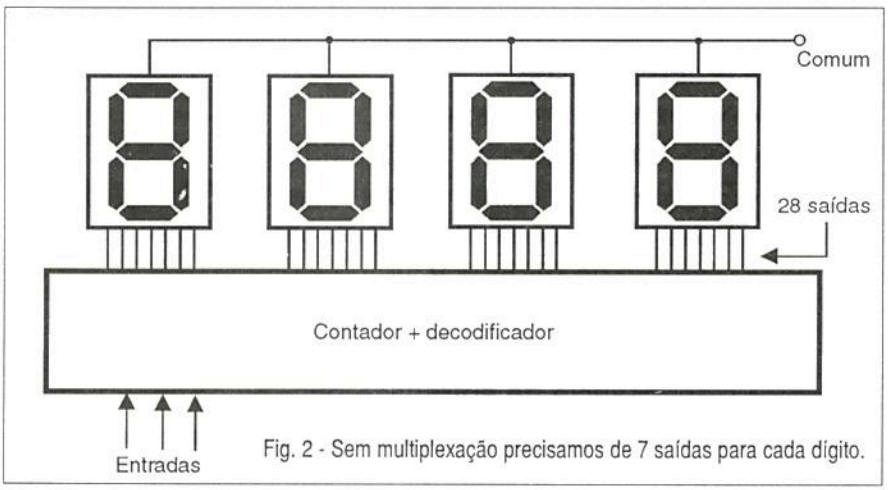


Fig. 2 - Sem multiplexação precisamos de 7 saídas para cada dígito.

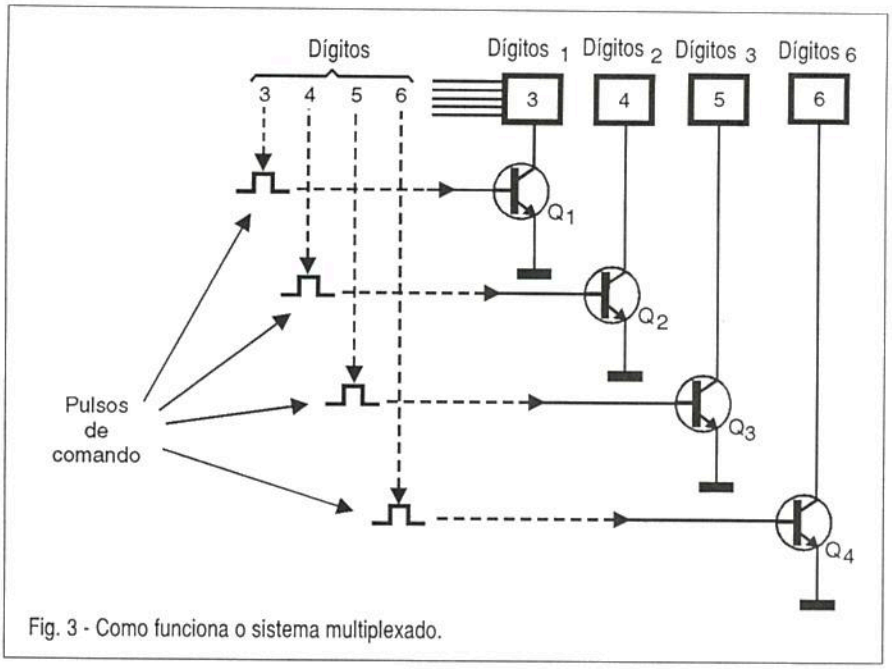


Fig. 3 - Como funciona o sistema multiplexado.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - MM74C925 - contador de 4 dígitos multiplexado
Q_1 a Q_5 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
DP - *Display* quádruplo de 7 segmentos de LEDs
FT_1 - Fototransistor comum

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 a R_7 - 220 W
P_1 - 1 M W - *trimpot*

Diversos:
S_1, S_2 - Chaves de 1 pólo x 2 posições
Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

adicional para esta finalidade. Nela, um transistor de uso geral tem seu emissor ligado à entrada de contagem (*CLOCK*) entrando em condução quando incide luz no fotossensor. O *trimpot* P_1 serve para ajustar a sensibilidade do circuito.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso, exceto o *display* que pode ter sua configuração variando sensivelmente conforme o fabricante, é mostrada na figura 5.

Os transistores são todos de uso geral, admitindo equivalentes e o fotossensor pode ser qualquer fototransistor comum e até mesmo fotodiodos. Para maior diretividade o sensor pode ser montado num tubinho opaco com uma lente convergente. Dependendo do nível de iluminação com que se pretende trabalhar, é possível aumentar o *trimpot* para maior sensibilidade.

Caso as funções de *latch* e resete não sejam necessárias, as chaves podem ser eliminadas com a manutenção das entradas correspondentes colocadas no nível alto.

Os resistores são de 1/8 W e não se recomenda alterar seus valores, pois os 220 W são sugeridos pelo próprio fabricante do circuito integrado.

PROVA E USO

Para provar o contador, coloque as chaves de resete e *latch* nas condições de operação: ambas no nível

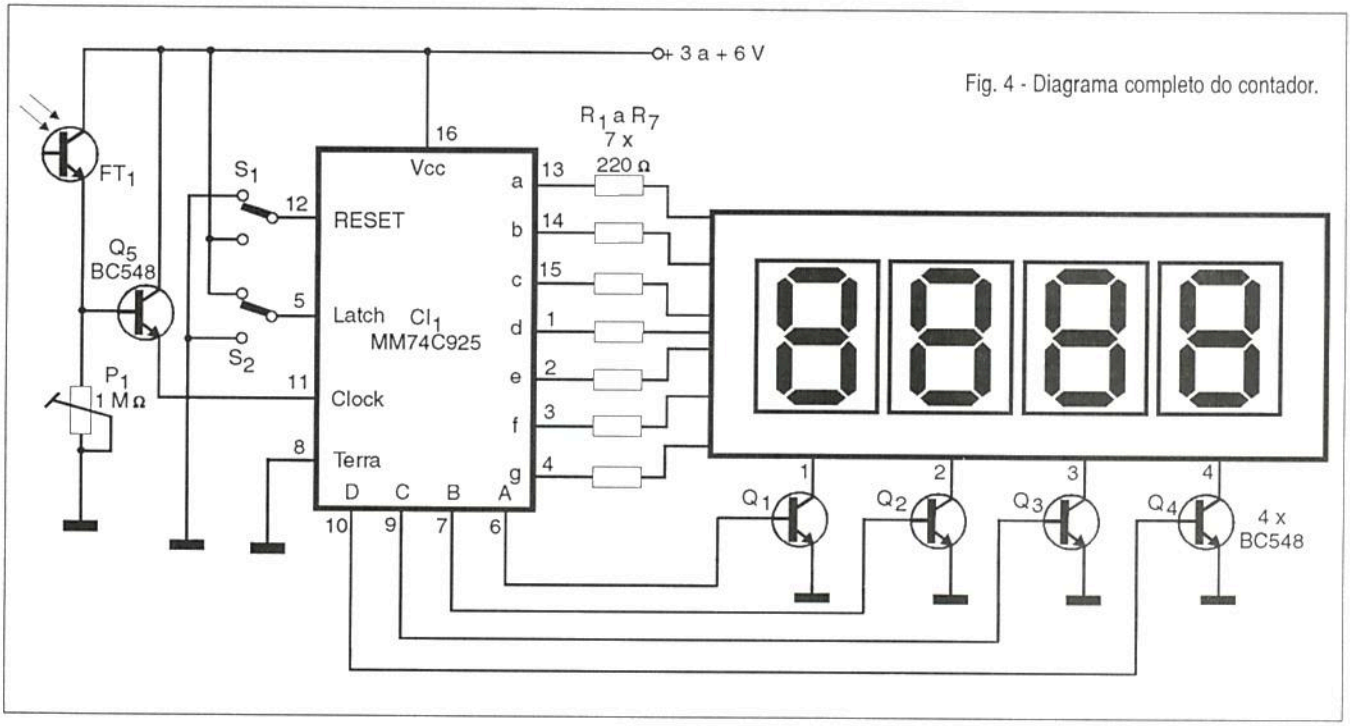


Fig. 4 - Diagrama completo do contador.

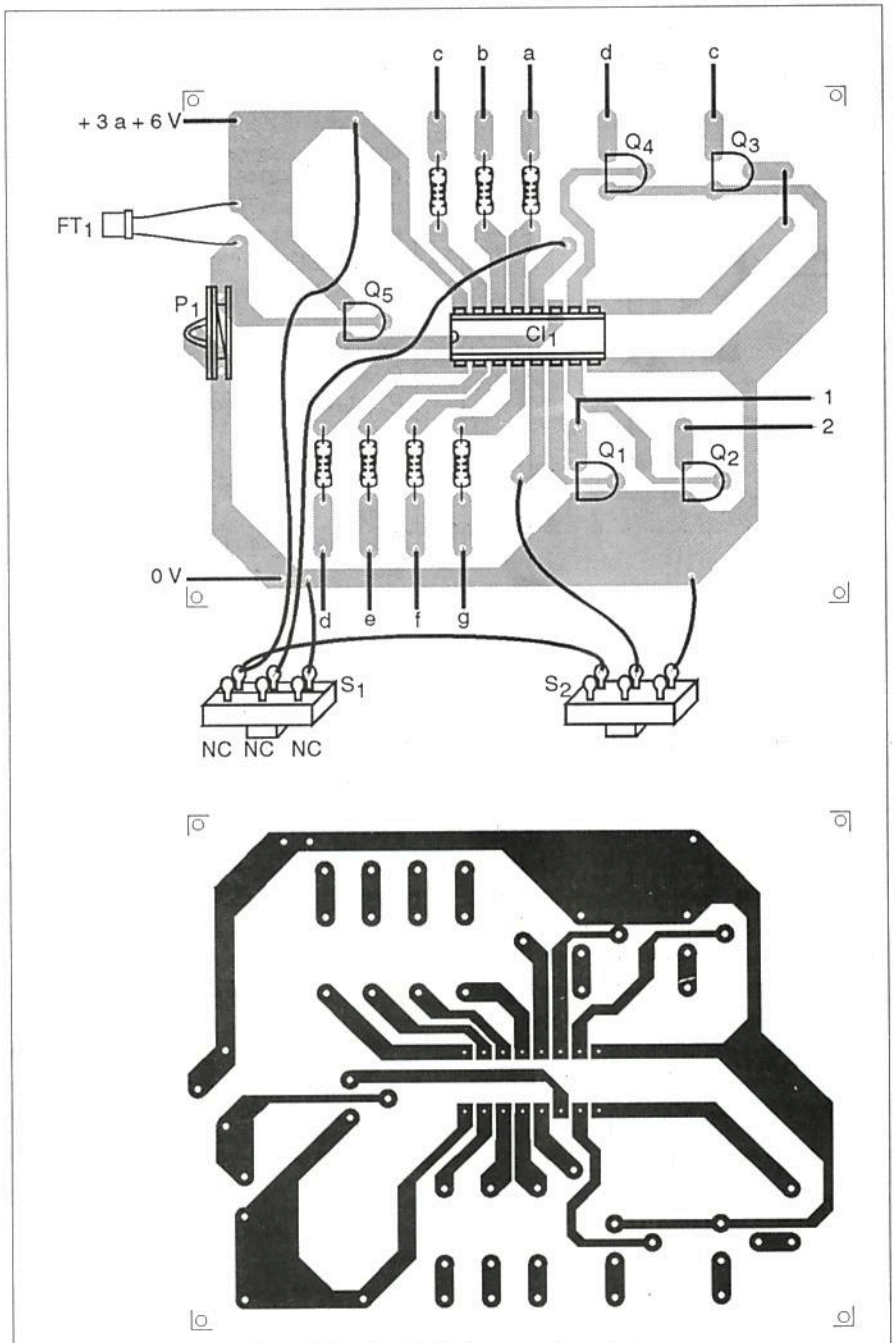


Fig. 5 - Placa de circuito impresso do contador.

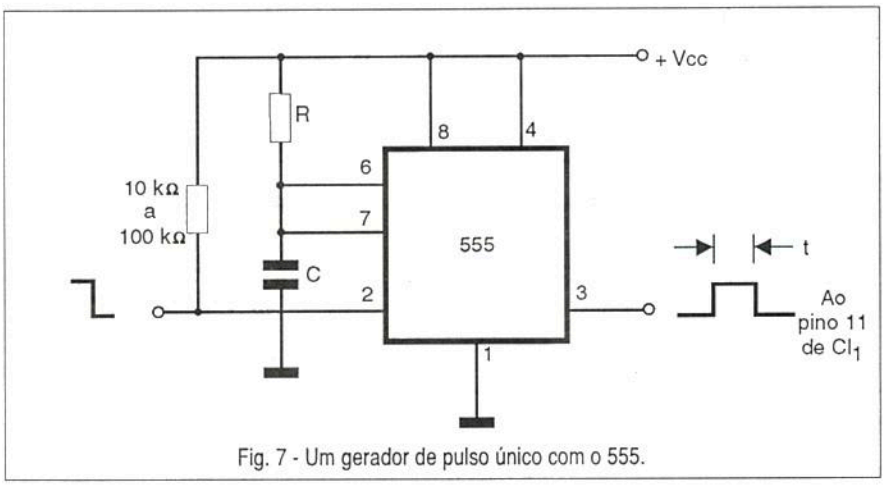


Fig. 7 - Um gerador de pulso único com o 555.

alto. Aplicando pulsos de luz no fotossensor, com uma lanterna por exemplo, ajuste P_1 até obter a contagem.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação do circuito e novamente o ajuste em função do tipo de pulso luminoso com que se pretende trabalhar.

Na figura 6 temos uma sugestão para operação do contador com um *reed-switch*.

Observamos que para a operação com sinais elétricos obtidos de outros circuitos, eles têm de ser livres de repiques.

Na figura 7 mostramos como obter pulsos de contagem com um 555 num contador simples de impulsos de baixa velocidade.

A duração dos pulsos deve ser ajustada de acordo com a frequência máxima de contagem.

O resistor ligado aos pinos 6 e 7 do circuito integrado juntamente com o capacitor determinam a largura dos pulsos.

Valores de 10 nF a 1 µF para o capacitor e de 1 k W a 1 M W para o resistor correspondem à faixa com que o leitor pode trabalhar na prática. A duração dos pulsos é dada pela fórmula:

$$R = 1{,}1 \times R \times C$$

Lembramos também que a frequência máxima de contagem do 555 está em torno de 1 MHz, o que é menos do que o admitido pelo circuito contador usado.

Para velocidades maiores de contagem utilize um *trigger* como o 4093 ou equivalente. ■

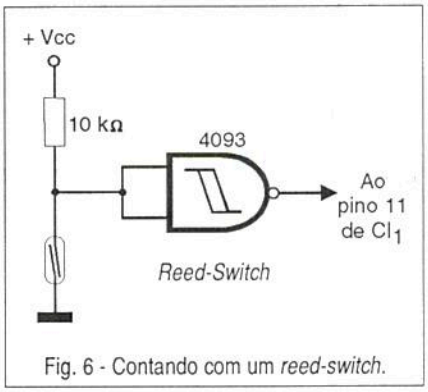


Fig. 6 - Contando com um *reed-switch*.

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:
P & B - Safari 12 - (B 39/3931/002)

Marca:
Philco

Defeito:
Falta de Imagem, apresentando uma faixa sentido horizontal

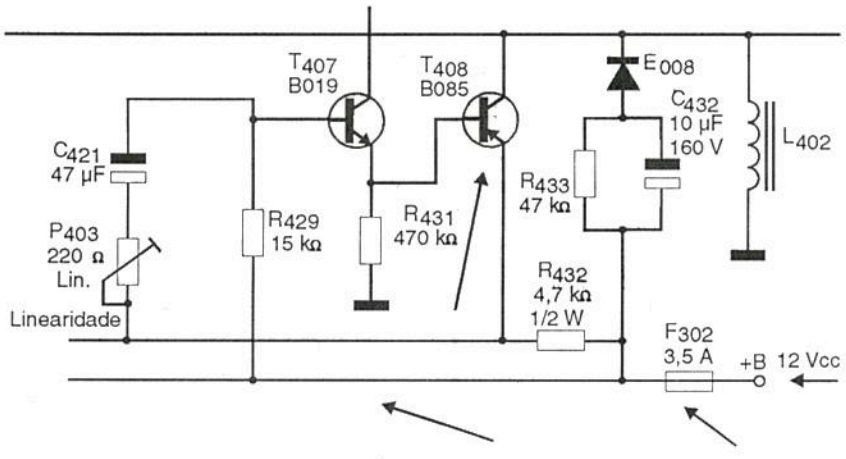
Relato:

Ao ligar o aparelho, verifiquei que o estágio vertical estava defeituoso. Medi então, a tensão no emissor de T_{408} que deveria ser 10,8 V e estava em 0 V.

Então verifiquei que a alimentação deste estágio no fusível F_{302}, tinha os 12 V e estava aberto.

Recoloquei o fusível e não obtive resultado, passei a checar os demais componentes do estágio, onde detectei que R_{432} encontrava-se em curto. Solucionei este problema trocando o resistor e o aparelho voltou a apresentar sua imagem normal.

Edson Luis Nascimento Vieira



Aparelho\modelo:
Televisor a cores - chassi - NCF - NCR/ PAL-W/NTSC

Marca:
Philips

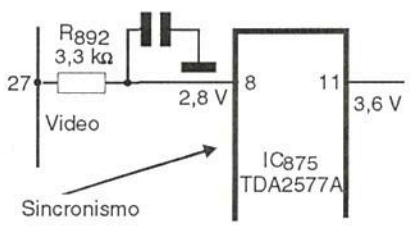
Defeito:
Sem sincronismo

Relato:

Medi todas às tensões do CI de sincronismo - IC_{875}, TODA 2577 A. Notei que apresentava tensões certas, porém, após alguns minutos ligado percebi que ficavam completamente irregulares, mas a fonte ficava normal.

Após vários testes em vários estágios, consegui achar um capacitor de cerâmica (876 de 100 P) que estava em curto. Troquei o capacitor e o aparelho voltou a funcionar.

Gelson Jonaitis



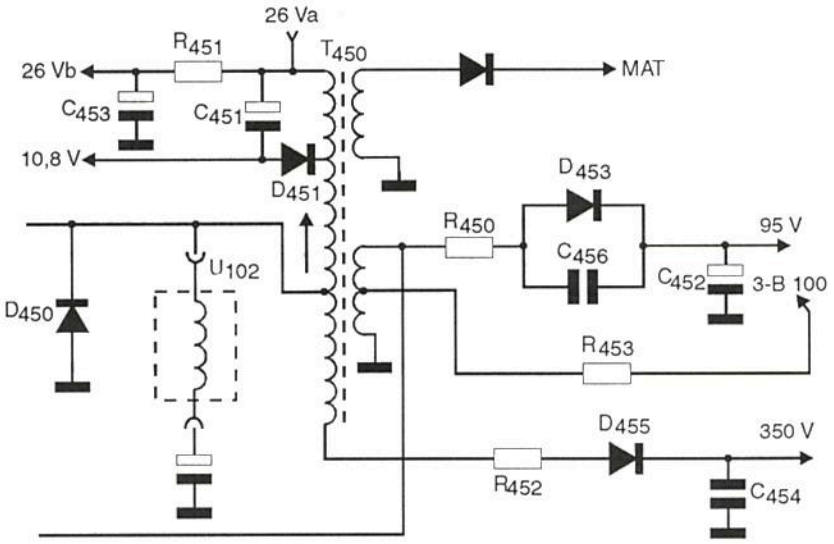
Aparelho\modelo:
P & B - chassi TX/03

Marca:
Philips

Defeito:
Sem som e sem imagem

Relato:

Ao ligar o televisor percebi que estava totalmente inoperante. Desta forma passei a medir as tensões na fonte de alimentação, onde nada foi encontrado. Numa segunda tentativa, passei a verificar o circuito horizontal, medindo com um voltímetro estas tensões, constatei que chegava a 10,8 V no ânodo do diodo (D_{451}), mas, no catodo do mesmo, onde deveria estar 25,1 V, não existia nenhuma tensão. Passei a testar o diodo com um ohmômetro notei que este estava aberto. Porém, ao trocar o diodo o televisor voltou a funcionar perfeitamente.



Edilton Nunes Machado

Aparelho\modelo:
Televisor a cores - CTP - 6720 - chassi 83/B

Marca:
Sanyo

Defeito:
Totalmente inoperante

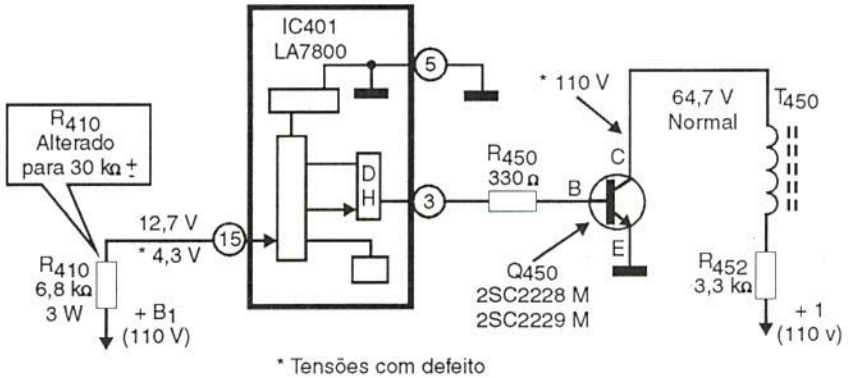
Relato:

Após verificar a situação da fonte primária, liguei o aparelho e constatei que a fonte estava operando normalmente e as tensões de $+B_1$ (110 v) e $+B_2$ (10 V) estavam sendo geradas de acordo com os valores indicados no esquema elétrico. Prosseguindo realizei medidas de tensões no coletor do transistor Q_{450} (Driver Horizontal) onde encontrei a mesma tensão de $+B_1$ (110 V) e assim indicava que este transistor estava cortado ou sem conduzir o sinal de 15.750 Hz que é gerado pelo circuito integrado IC_{401}.

Deste modo conclui que o defeito poderia estar no oscilador horizontal. Passei a medir as tensões nos pinos IC_{401}. No pino 15, onde deveria haver 12,7 V previstos encontrei apenas 4,3 V. Como o televisor desligado da rede CA constatei que o capacitor eletrolítico C_{406} de 100 mF não apresentava fuga, desliguei um dos terminais do resistor R_{410} de 6 KB e ao medir a resistência ôhmica do mesmo encontrei um valor próximo aos 30 K.

Daí a explicação para a tensão no pino 15 do CI ter sido reduzida para praticamente um terço do valor normal de funcionamento. Após substitui este resistor por outro com a resistência adequada (6 KB) o funcionamento foi restabelecido com o som e a imagem sendo produzidos corretamente.

Gilnei Castro Muller



* Tensões com defeito

PRÁTICAS DE SERVICE

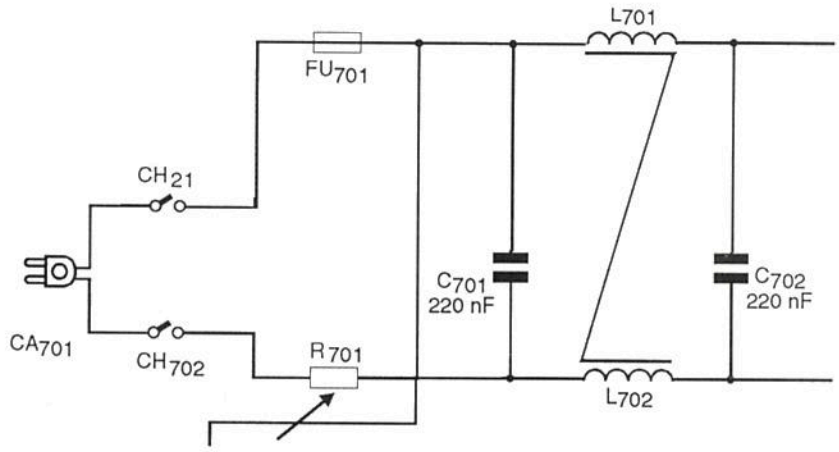
Aparelho\modelo:
Televisor a cores - TVC 3655

Marca:
Telefunken

Defeito:
Não funciona

Relato:
Examinei inicialmente o FU_{701} e estava bom. Resolvi testar o R_{701} e percebi que encontrava-se totalmente aberto. Diante deste fato, fiz a troca do resistor e o televisor voltou a funcionar normalmente.

Edevaldo Pereira da Silva



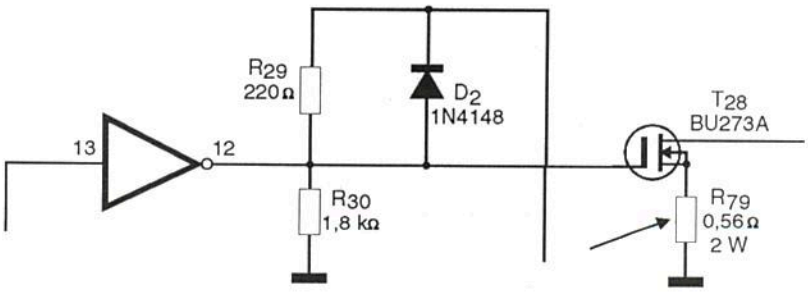
Aparelho\modelo:
Impressora - XT 250

Marca:
Rima

Defeito:
Fazia barulho e vibrava quanto imprimia

Relato:
Quando estava imprimindo fazia barulho no motor de cabeça e vibrava acima do normal. Mas, com a ajuda do osciloscópio passei a medir os sinais nos transistores de saída: T_{24} a T_{27}, BUZ 73 A, quando medi o T_{25} constatei que o sinal estava diferente dos demais, com o multímetro medi o T_{25}, mas, estava tudo bem. Porém ao checar a escala de resistência medi R_{79} de 0,56W - 5 W de fio, que estava marcando no multímetro 0,82W, desconfiei e fiz a troca e tudo voltou a funcionar perfeitamente.

Francisco Aldevan Barbosa Costa



O melhor caminho para projetos eletrônicos

WinBoard & WinDraft

(for Windows 3.1, NT e 95)

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

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

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



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

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araújo, 315
Tatuapé - São Paulo - SP

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO POR DECALQUE

Um dos maiores problemas que todo montador de aparelhos eletrônicos encontra é a elaboração da placa de circuito impresso. Todos os métodos comuns como desenhar com caneta especial, usar símbolos decalcáveis isolados, fazer uma tela de *silk-screen* são trabalhosos ou caros. Alguns métodos, como o fotográfico, são bastante interessantes, mas exigem a posse de algum equipamento especial como por exemplo o sistema para sensibilizar os filmes, além de cuidados no manuseio. Neste artigo apresentamos um método simples, eficiente e que já faz sucesso no exterior: o *Easy Peel*.

Todos os leitores já devem ter visto em *shopping centers* e feiras um sistema que permite gravar numa camiseta, usando um ferro de passar roupas, um retrato ou qualquer imagem obtida numa impressora de computador.

Agora, imaginem isso sendo usado para fazer placas de circuito impresso. Por que não ter algum tipo de recurso que permita imprimir num papel especial de decalque a imagem do lado cobreado de uma placa de circuito impresso e depois transferi-la para uma placa virgem?

Este método realmente existe e já faz sucesso, facilitando enormemente o trabalho dos que desejam confeccionar poucas placas de circuito impresso para montagens simples ou mesmo experimentais.

E, ao contrário do que os leitores possam pensar, a definição da impressão é excelente, permitindo que mesmo as trilhas mais estreitas, como as usadas placas com muitos circuitos integrados, sejam transferidas de modo eficiente.

No Brasil, o produto está sendo lançado com o nome de *Easy Peel*. Fizemos experiências com seu uso, e a seguir relatamos algumas de suas características.

O QUE É O *EASY PEEL*

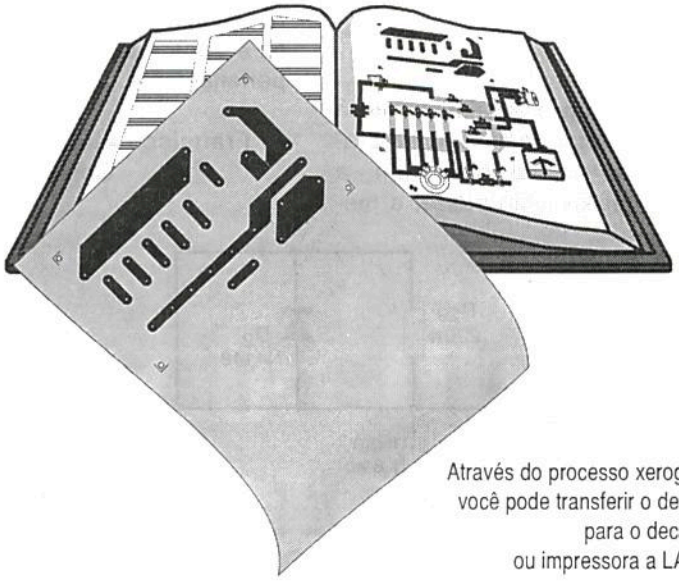
O *Easy Peel* é vendido na forma de folhas que podem ser usadas para imprimir a imagem do lado cobreado de uma placa de circuito impresso numa impressora LASER ou ainda numa máquina comum de xerox de boa qualidade.

As folhas do *Easy Peel* não precisam de manuseio especial e nem de embalagem especial, podendo ficar expostas à luz comum sem problemas.

Uma vez que se tenha a imagem da placa de circuito impresso gravada na folha de *Easy Peel*, basta apoiá-la numa placa de circuito impresso virgem e transferir o padrão, usando um ferro de passar roupas comum bem aquecido.

Esta transferência é o único ponto crítico do trabalho, pois além do ferro estar bem aquecido e a placa cuidadosamente imobilizada, o cobre também deve estar bem quente para aceitar o padrão a ser transferido.

O processo dura apenas alguns segundos e a parte em que a gravura



Através do processo xerográfico você pode transferir o desenho para o decalque, ou impressora a LASER.

foi impressa (parte escura) se transfere "grudando" no cobre de forma firme.

A placa pode então ser levada ao banho de corrosivo, que só atacará as partes que não foram recobertas pela película plástica transferida da folha de *Easy Peel*.

Depois é só remover a película usando um pedaço de lã de aço (tipo Bombril) ou ainda algum solvente como a acetona ou benzina.

Observe que a transferência do desenho é única, o que significa que a gravura obtida só pode ser usada uma vez, mas nada impede que, se a placa impressa for pequena, sejam feitas cópias múltiplas na mesma folha. Esse recurso é especialmente fácil, pois a impressão feita no computador permite termos diversos protótipos de uma só vez.

O PRODUTO

As folhas de *Easy Peel* já se encontram em nosso mercado.

Os pacotes de folhas contêm 3 ou 10 unidades e levam um folheto explicando em pormenores seu uso.

A possibilidade de se obter placas de circuito impresso de maneira fácil é algo que deve estimular os leitores que fazem montagens eletrônicas, principalmente os estudantes.

Em especial, sugerimos o uso deste processo nas escolas, onde o tempo ganho e o baixo custo, sem dúvida, proporcionarão aos alunos que estudam Eletrônica unir programas de projeto de placas à sua efetiva elaboração e montagem dos circuitos.

Com um ferro de passar, você transfere o desenho do papel para a placa.



COMO USAR

Para que o leitor tenha uma idéia de como usar estas folhas, vamos descrever em sequência as operações que devem ser feitas para a elaboração de uma placa.

a) Consiga o desenho do lado cobreado da placa de circuito impresso invertido (pois na transferência o padrão é re-invertido). O leitor poderá usar a folha de transparência, incluída junto com as folhas *Easy Peell* para este fim.

b) Tire uma boa xerox do desenho no lado fosco da folha de *Easy Peel* ou então faça a impressão no mesmo lado fosco numa impressora LASER. A impressão deve ser bem escura para que não ocorram problemas de transferência do desenho. Os leitores que possuírem um *scanner* certamente levarão vantagem sobre os demais na obtenção dos desenhos para impressão a partir de originais impressos em revistas ou livros.

c) Limpe bem o lado cobreado da placa virgem de circuito impresso que será usada.

d) Aqueça bem o ferro de passar e inicialmente aqueça com este ferro o lado cobreado da placa de circuito impresso.

e) Coloque o *Easy Peel* com o lado do desenho sobre a placa para onde deve ser transferido, tomando cuidado para que ambos não se movimentem. Apoie o ferro de passar sobre o lado liso da folha de *Easy Peel* e com um movimento suave de vai-e-vem faça a transferência do desenho.

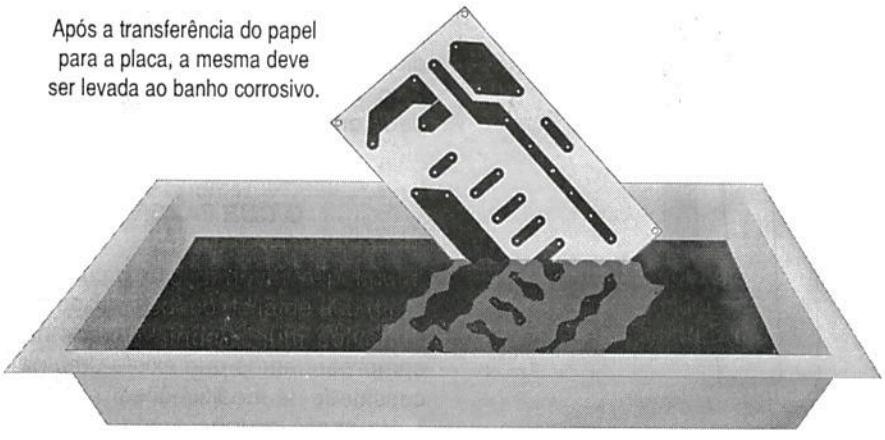
f) Retirando a folha de *Easy Peel*, deve ficar gravado o padrão da placa no lado cobreado da placa de circuito impresso.

g) Espere a placa esfriar e examine a transferência. Se houver alguma falha, faça a correção usando esmalte comum de unhas ou a caneta de circuito impresso.

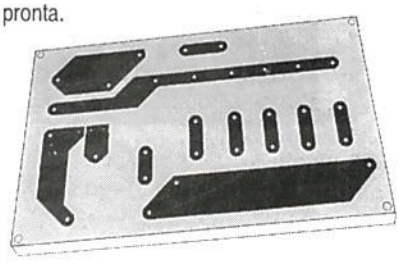
h) Leve a placa para corroer pelo processo convencional.

i) Depois de corroída, basta remover o padrão transferido usando um solvente ou lã de aço e usar a placa. ■

Após a transferência do papel para a placa, a mesma deve ser levada ao banho corrosivo.



E após remover a película teremos a placa pronta.



DISCUTINDO O ENSINO TÉCNICO DA ELETRÔNICA

A economia mundial muda rapidamente em função dos enormes avanços tecnológicos, principalmente nos setores da Eletrônica e Informática. Assim, o mercado de trabalho se adapta de uma forma lenta à nova realidade, causando crises de desemprego e o próprio ensino das matérias comuns e técnicas sofre um impacto para o qual não está preparado. Sem mudanças nos currículos há muito tempo, as escolas não capacitam os jovens para enfrentar as dificuldades do mercado atual e mais do que isso: não os preparam o suficiente para entender o mundo tecnológico que os cercam. Neste artigo pretendemos abrir um fórum de debates a fim de encontrar novos caminhos para o ensino técnico e de ciências do segundo grau.

Newton C. Braga

Um amigo me presenteou recentemente com um livro encontrado num sebo que veio a fortalecer ainda mais a crença que tenho na necessidade de uma modificação rápida do ensino de Eletricidade nos cursos de Física do segundo grau e da própria Eletrônica nas escolas técnicas.

De fato, o velho compêndio usado nos colégios estava "atualizadíssimo", seguindo a legislação da época para o ensino técnico, datando de 1904!

Indo ao capítulo adicionado, para atender às necessidades da época nos deparamos com a explicação detalhada dos mais modernos avanços tecnológicos que incluíam o telégrafo sem fio e as experiências feitas por Hertz para gerar sinais de rádio.

Nos capítulos anteriores, despertaram-nos a atenção as explicações sobre o princípio de funcionamento das pilhas e das lâmpadas.

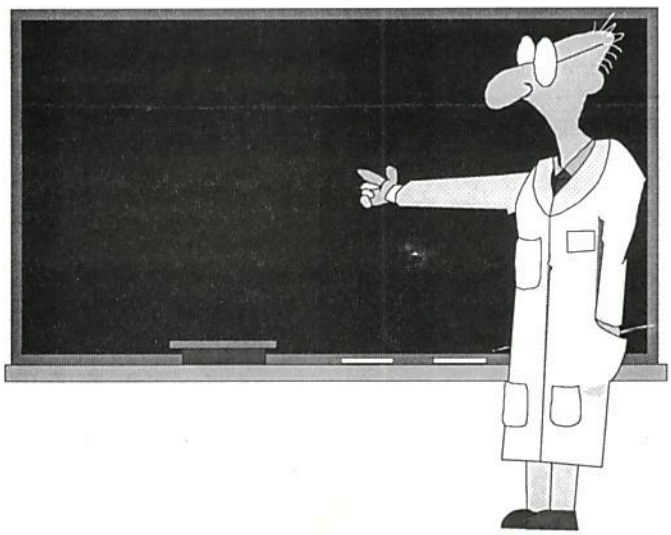
Ora, se levarmos em conta que naquela época os equipamentos eletrônicos (ou elétricos) com que o aluno se depararia no dia-a-dia depois de sair da escola não seriam mais do que aqueles ensinados, podemos dizer que ele estava preparado para entender a tecnologia do seu mundo.

No entanto, hoje, se folhearmos um livro de Física do colégio e tentarmos fazer uma comparação com aquele, perceberemos o enorme problema que devemos enfrentar.

Na parte de Eletricidade encontramos pouquíssimas referências ao princípio de funcionamento de qualquer aparelho de uso doméstico. Nem sequer se arranha naquilo que se denomina "Eletrônica", que certamente seria deixado para os cursos técnicos, mesmo levando em conta que o universo de equipamentos eletrônicos que todos nós usamos é enorme.

O que isso representa na formação do aluno é constatado nas dificuldades encontradas não só com equipamentos considerados comuns, como também ao tentar enfrentar um curso especializado, um degrau acima, por exemplo, a Engenharia.

Salta-se da Lei de Ohm e dos circuitos de Kirchoff diretamente para o funcionamento de computadores, rádio, televisão e outros equipamentos, logo, a maioria encontra uma dificuldade enorme para entendê-los.



O QUE FAZER

Não há dúvida de que o currículo do segundo grau está defasado em relação ao mundo atual e todos nós compreendemos que existe uma necessidade de modificações.

Inúmero grupos estudam estas

modificações e através da Internet podemos localizá-los no mundo inteiro. Entretanto, no caso específico do ensino de Eletricidade não temos conhecimento de nenhum grupo em nosso país.

Por outro lado, seria uma pretensão muito grande tentar incluir a Eletrônica, na sua forma mais avançada como é lecionada hoje nas escolas técnicas, nos cursos convencionais de segundo grau.

Mas, se a introdução de um curso técnico completo é algo tão indesejável quanto a ausência de noções fundamentais dessa ciência existe um meio termo que pode ser muito interessante se bem planejado e para isso temos algumas idéias para submeter à apreciação dos leitores, professores do setor e outros interessados.

O que pode ser feito é modificar o ensino de Eletricidade no curso colegial, dado na disciplina de Física, de tal forma que ele tenda às aplicações elétricas e eletrônicas do mundo atual, aquelas que o aluno deverá enfrentar quando for trabalhar e em seu quotidiano.

Não estamos falando com isso que o aluno deva aprender a mexer com computadores, como hoje já se faz, incluindo-se a disciplina de Informática em muitos cursos.

Sugerimos que a Eletricidade do segundo grau seja direcionada de tal forma que o aluno entenda, pelo menos de forma básica, como funcionam o computador e outros equipamentos eletrônicos.

Existem diversos assuntos importantes, alguns bastante simples de entender e que podem resultar em aulas práticas muito interessantes, que estariam incluídos no currículo, desmembrando a Eletricidade do colegial e a Eletrônica.

Partindo do ponto em que são ensinados os circuitos elétricos simples e noções de capacitores, é então introduzido o estudo dos diodos e dos transistores com enfoque para a função do transistor funcionar como chave e suas aplicações lógicas (paralelamente, a numeração binária e hexadecimal seria incluída no curso de Matemática).

As aplicações destes componentes em circuitos que são a base de todos os aparelhos eletrônicos e principalmente do computador, permitiria ao aluno visualizar melhor os equipamentos.

Posteriormente, seria enfocado o princípio de funcionamento de muitos aparelhos de uso doméstico, partindo de coisas simples como rádio, TV e chegando ao computador, levando o aluno a conhecer mais sobre que ocorre em seus circuitos.

AS VANTAGENS

Qual a vantagem disso?

Uma quantidade enorme de vantagens pode ser enumerada para o aluno que assimilar bem estes conhecimentos, tanto em termos de realização pessoal como profissional.

A primeira vantagem seria a possibilidade de usar melhor qualquer tipo de equipamento eletrônico ou elétrico que hoje faz parte do dia-a-dia. A maioria das pessoas não usa todo o potencial de seus equipamentos, simplesmente porque não sabe como funcionam. Televisores mal sintonizados, equipamentos de som com ajustes incorretos, secretárias eletrônicas e controles remotos de televisores que não têm todas as funções disponíveis aproveitadas são alguns exemplos. Isso sem falar na probabilidade muito maior do usuário causar dano ao próprio equipamento por não ter noções de como usá-lo?

Será que a maioria das pessoas tem noção do que ocorre se um aparelho ajustado para a rede de 110 V for ligado em 220 V? E vice-versa?

Profissionalmente, o conhecimento do princípio de funcionamento de certos equipamentos traz vantagens importantes para o candidato a um trabalho, pois ele aprenderá mais facilmente a operar determinado equipamento se tiver noções básicas de Eletrônica.

Na compra de um equipamento, quem possui conhecimentos básicos sobre seu princípio de funcionamento tem facilidade em escolher o tipo certo para a aplicação que deseja, não sendo enganado pelo vendedor e além disso, economizando, sem gastar mais com algo que pode ser melhor, mas que não atende às suas necessidades.

No apoio ao trabalho profissional em outros campos. Hoje em dia, em todos os campos de atividade, são usados equipamentos eletrônicos e isso não significa apenas o computador. Em especial na Medicina, temos uma quantidade enorme de equipamentos eletrônicos que normalmente são fonte de insegurança para os médicos que, além de saberem apenas o essencial para seu manuseio, vivem com o receio constante de não saber o que fazer em caso de pane.

O conhecimento de princípios básicos de Eletrônica, por parte dos médicos, é algo fundamental para o bom uso de seus equipamentos e muitos profissionais já têm plena consciência disso. Conhecemos uma boa quantidade de médicos que fizeram cursos básicos de Eletrônica tendo em vista o uso de equipamentos de sua área.

Um médico que conheça bem o princípio de funcionamento do equipamento que manuseia, trabalha com muito mais segurança, usa melhor os recursos do equipamento e sabe exatamente quando e como evitar algum tipo de problema.

Isso também pode ser transportado ao engenheiro de áreas como a Eletricidade, a Mecânica e a Química que contam com centenas de recursos eletrônicos, que infelizmente, a maioria apenas conhece do painel para fora (sabe apenas como interpretar suas indicações e atuar sobre os controles).

PEDIMOS SUGESTÕES

O problema está aí e merece ser discutido. Pedimos aos leitores, professores de cursos técnicos que enviem suas sugestões.

O que deve ser modificado no currículo do ensino técnico para torná-lo mais condizente com nossa realidade social e econômica?

O que deve ser modificado no currículo do curso de Física,s para que o aluno não encontre um vácuo entre aquilo que aprendeu e aquilo que precisa saber para estar em dia com a tecnologia usada nas suas atividades?

Enviem suas sugestões e artigos:
Editora Saber Ltda - Discutindo o Ensino Técnico da Eletrônica
Rua Jacinto José de Araújo, 315
Tatuapé - São Paulo - SP
CEP.: 03087-020 ■

CAPACÍMETRO DIGITAL

Marcelo Cândido da Silva

Em muitos projetos é necessário o conhecimento do valor exato de um capacitor, ou então, "selecionar" entre várias unidades, as que se encontram dentro de valores restritos de tolerância. Circuitos LC,RC e VCO, geralmente pedem capacitores com alta precisão e estabilidade, para melhor funcionamento e estabilidade de frequência.

Assim, o circuito apresentado tem por objetivo medir a capacitância de capacitores da ordem de 10 pF a 10mF em nove escalas subdivididas em décadas, com fundo de 200/400 pF a 10 mF, fornecendo a exata capacitância do componente sob teste, com excelente precisão.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Muitos capacímetros operam sob princípio de carga ou descarga, comparando o tempo de carga ou descarga de um capacitor sob teste, de forma diretamente proporcional à capacitância, fornecendo um pulso cuja largura é uma função da capacitância do componente: W=f(Ct). Este pulso dispara um oscilador que fornece um trem de pulsos a um contador digital que então integra esses pulsos, resultando no valor do componente sob teste. O inconveniente deste tipo de circuito é o acionamento, pois quer seja ele manual ou automático, possui um tempo mínimo de instabilidade - *debounc e trigering* -, que causa erro de leitura, instabilidade e não repetibilidade, mesmo que se utilize um componente de excelentes características - figura 1. Capacitores de valor muito pequeno - abaixo de

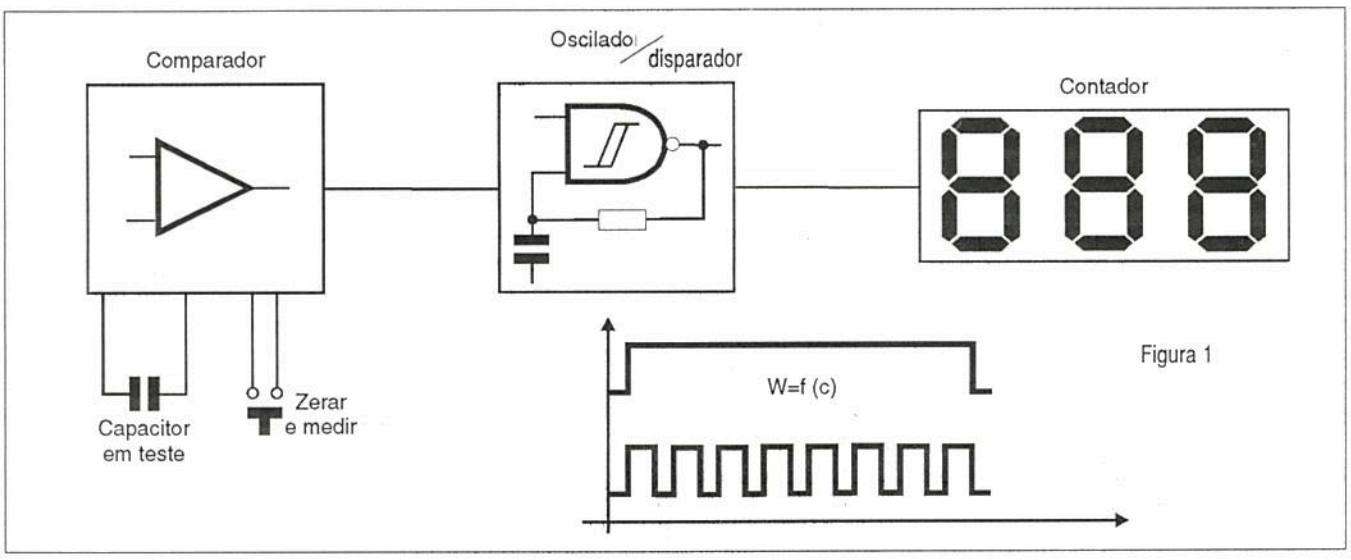


Figura 1

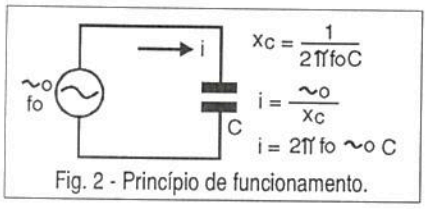


Fig. 2 - Princípio de funcionamento.

100 pF - não podem ser medidos com precisão com este circuito.

O circuito proposto funciona segundo um princípio simples, bastante conhecido em Eletrotécnica, conforme observamos na figura 2. Uma fonte C.A. senoidal pura, de tensão "vo" e frequência "fo", ambas estáveis, aciona uma capacitor sob teste pelo qual circula uma corrente reativa "i", cujo valor é inversamente proporcional à reatância capacitiva "Xc" do capacitor sob teste. Sendo "Xc" inversamente proporcional à capacitância e operando-se a expressão de "i", resulta em: i=2PifovoC. Tudo se passa como se a corrente fosse diretamente proporcional à capacitância; esta corrente é defasada em 90° em relação à tensão "vo"- circuito puramente capacitivo e função cosseno.

CONVERSÃO i/v

A primeira aproximação consiste em se colocar um resistor *shunt* "Rs" em série com o capacitor sob teste, a tensão desenvolvida nesse resistor seria então diretamente proporcional à capacitância. O inconveniente deste tipo de conversão "i/v" é que "Rs" se adiciona vetorialmente a "Xc", reduzindo a linearidade e precisão do circuito. Outro ponto a ser considerado é que devido a fatores de dispersão, "Rs" deve ser muito menor do que a mínima reatância do capacitor de fundo de escala. Mesmo utilizando-se frequências de teste baixas, para capacitores acima de 100 µF, "Rs" teria que assumir valores da ordem de "mW"; esses valores de resistores são difíceis de serem encontrados e possuem tolerâncias inadequadas, e ainda tem que se levar em conta a necessidade de um amplificador para elevar o nível de sinal, o que certamente introduziria ruídos e causaria instabilidade ao circuito. A figura 3 ilustra este processo.

Procurando um circuito que pudesse atender às características de linearidade, encontrei o conversor de

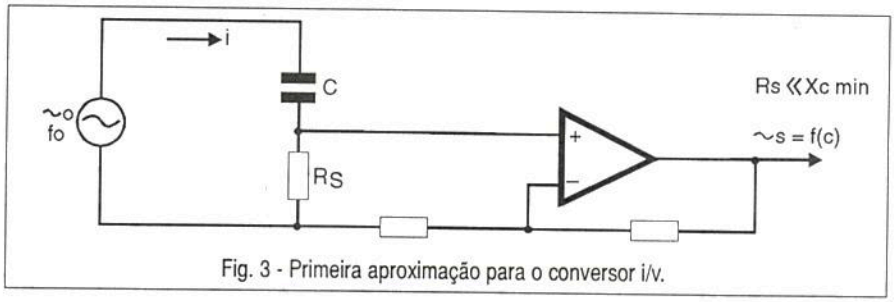


Fig. 3 - Primeira aproximação para o conversor i/v.

corrente em tensão com realimentação de tensão inversora, figura 4. Devido ao fato de a entrada não-inversora estar aterrada, a entrada inversora se encontra também com potencial de terra e a impedância "Rs" que o capacitor vê seria zero. Na verdade isso não acontece, "Rs" que é muito pequena, quase ideal, tem seu valor igual a: Rs=Rf/1 + Ao1.

Toda a corrente que passa pelo capacitor, também entra na entrada inversora do operacional e consequentemente circulará pelo resistor de realimentação "Rf", desenvolvendo uma tensão igual a: vs=iRf. Como i=2PifovoC, operando-se a expressão de "vs", tem-se que: vs=2PifovoRfC, ou seja, temos a conversão capacitância-tensão de forma linear e direta.

A impedância "Rs" em série com o capacitor depende do resistor de alimentação "Rf" e do ganho de malha aberta "Aol" do operacional usado. Para frequências abaixo de 1Khz, Aol é alto e garante a relação Rs << Xcmin. A fim de ser garantida a linearidade em toda a faixa de medida das escala, quando o capacitor de fundo de escala for medido e apresentar a mínima reatância, a impedância "Rs" deverá ser "Nc" vezes menor do que "Xmin", sendo "No" o número de contagens do conversor A/D que constituirá o voltímetro a ser utilizado no circuito. Para multímetros de 3 e ½ dígitos temos Nc=200 e para os de 3 e ¾ temos Nc=400. Para capacitores abaixo do fundo de escala a relação "Xc/Rs" aumenta, melhorando em muito a linearidade e precisão.

RETIFICADOR OPERACIONAL

Como a maioria dos conversores A/D e voltímetros são projetados para medir tensões contínuas, a saída do conversor, deverá passar por um retificador, que transformará a tensão de saída cossenoidal em um nível contínuo correspondente.

Trata-se de um circuito típico, que opera com tensão da ordem dos "mV' e deve possuir boa precisão, sendo implementado com o auxílio de um operacional, ligado de tal forma que as tensões de junção dos diodos sejam compensadas e se possa operar com tensões de entrada abaixo de 1 mV. As revistas, "SABER ELETRÔNICA" nº 195 e 196 de 1989 trazem artigo sobre o conversor A/D 7106 e alguns aplicativos, dos quais adaptei o retificador de modo que atendesse as necessidades do projeto.

Os artigos servem de consulta para quem desejar um projeto completo, implementando o conversor A/D ao invés de adaptar o circuito a um multímetro.

O CIRCUITO

O diagrama em blocos é mostrado na figura 5 e o circuito elétrico completo na figura 6.

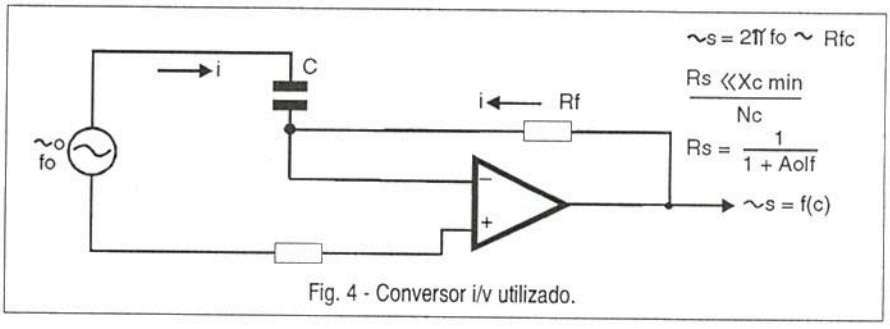


Fig. 4 - Conversor i/v utilizado.

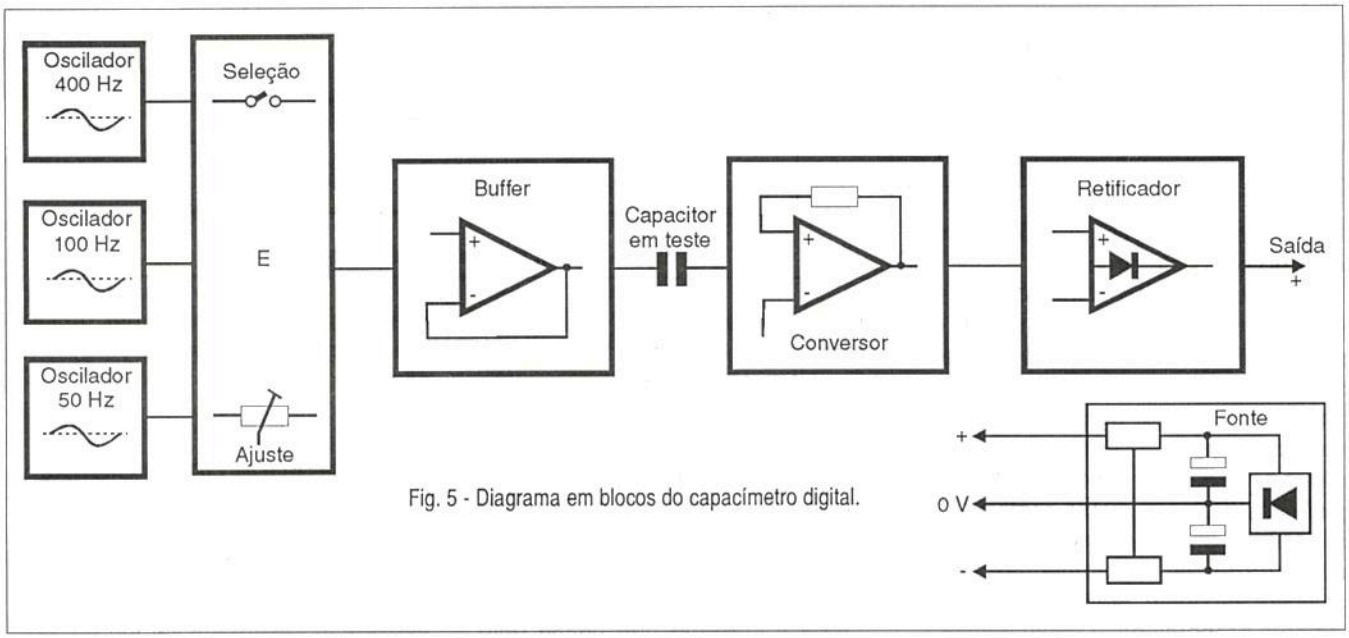


Fig. 5 - Diagrama em blocos do capacímetro digital.

Os valores de precisão dos componentes podem parecer estranhos numa primeira análise, mas esta é a única solução para obtermos precisão, linearidade, estabilidade e repetibilidade. Os valores aqui utilizados são comuns em multímetros digitais é que podemos obter em assistências técnicas autorizadas e outros fornecedores. Nesta montagem foram utilizados componentes de um multímetro digital com defeito. Os outros componentes são comuns e não apresentam dificuldades na obtenção; a opção pelo uso de operacionais com FET se baseia na necessidade de baixa tensão de alimentação, baixos *"off-sets"* e *drifting.*

Temos no circuito da figura 6, três osciladores senoidais do tipo "Ponte de Wien", bastante comuns, que produzem as frequências de teste "for" necessárias às nove escalas, que compõem o instrumento. A amplitude "vo" é estabilizada com o auxílio de dois LEDs, que alteram o ganho do operacional de modo que a amplitude se estabilize com valor igual à tensão de condução direta dos LEDs. Foram utilizados LEDs vermelhos que garantem uma amplitude da ordem de 1 800mVrms.

No caso de operar com bateria, numa adaptação a um multímetro digital ou montagem com um módulo LCD próprio, os LEDs devem ser retirados, pois a baixa tensão positiva de alimentação garantirá a estabilidade da amplitude em torno dos 1 800mVrms requeridos.

O sinal fornecido pelos osciladores passa por divisores de tensão que têm como função, permitir o ajuste exato do valor da tensão de teste a ser aplicado no capacitor. Não há necessidade da utilização de resistores de precisão nos divisores, no entanto, os *trimpots* de ajuste devem ser do tipo *"mult-turns"* - multi-voltas - para garantir melhor ajuste, que deve ser feito de tal forma que se consiga variar um dígito do milivoltímetro utilizado. Todas as escalas têm ajustes individuais permitindo que se obtenha alta precisão, dependendo apenas do capacitor de ajuste utilizado.

Após o exato ajuste de tensão de teste, temos um *buffer* feito com um seguidor de tensão, cuja função é eliminar a influência da carga - o capacitor - que poderia alterar a amplitude da tensão de teste. Este *buffer* também é responsável pelo fornecimento de toda a corrente reativa que o capacitor de teste solicitar, sendo alvo crítico no circuito.

Completa o circuito do capacitor o conversor "i/v", que transforma a capacitância em tensão. O valor do resistor de realimentação "Rf" é alterado pela chave seletora, segundo a escala utilizada. Os resistores ali utilizados são de alta precisão e responsáveis pela linearidade do conversor e precisão. Estes resistores possuem 6 faixas, sendo a 5ª a precisão - MARROM = 1% - e a 6ª o coeficiente de temperatura do componente - MARROM = 100 ppm e VERMELHO = 50 ppm.

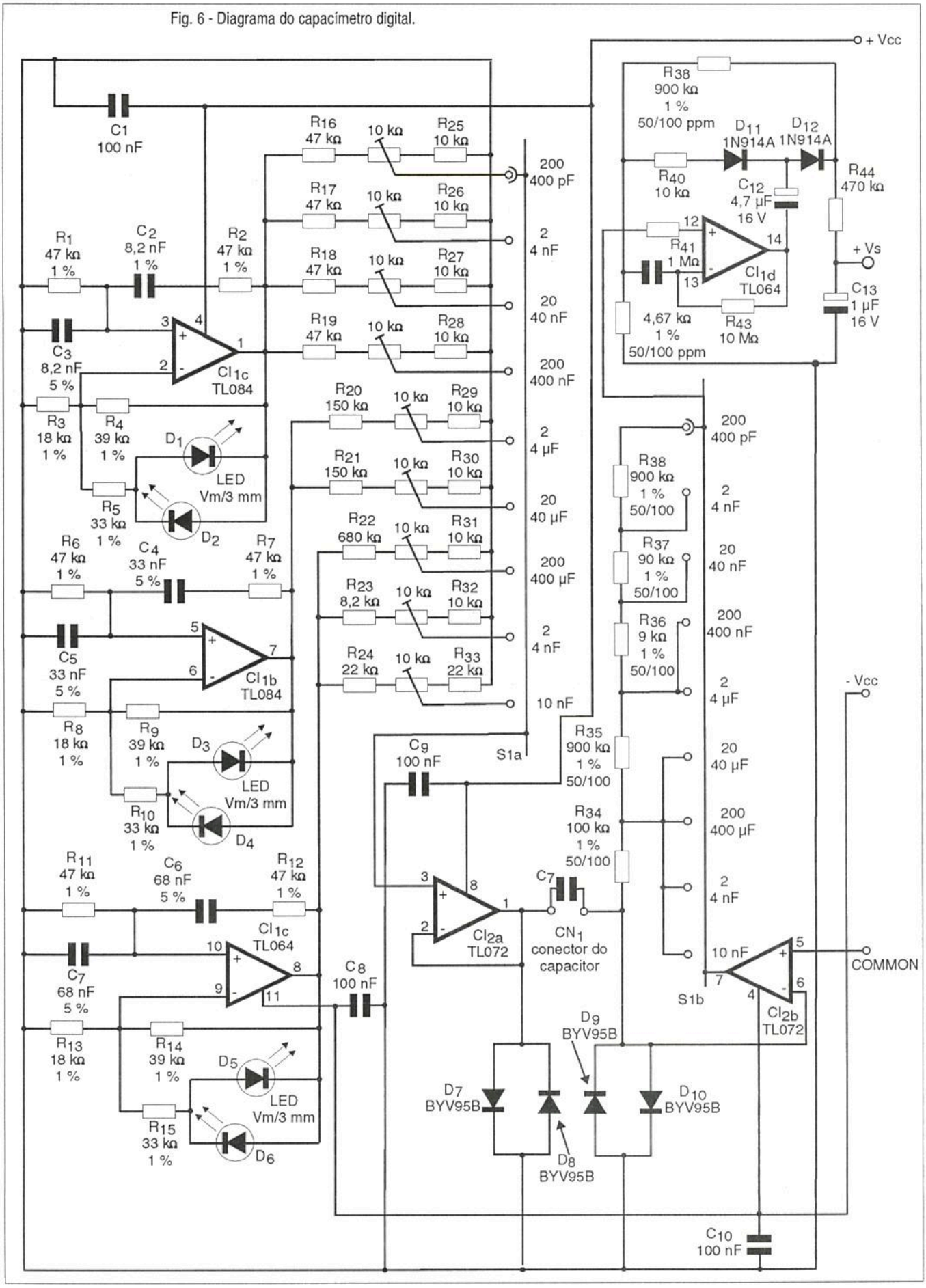
Um outro detalhe muito importante desta parte do circuito é a exigência de que o *buffer* e o conversor i/v pertençam a mesma pastilha. Em hipótese alguma deverão pertence a circuitos integrados distintos, sob risco de funcionamento deficiente ou até, de não funcionamento. Isto porque a corrente reativa fornecida pelo *buffer* ao capacitor, precisa ser "aceita" pelo conversor i/v na íntegra e como os dois pertencem à mesma pastilha, suas características são idênticas, formando um perfeito circuito fechado.

Em experiências realizadas, com os dois circuitos em pastilhas distintas, ocorreram problemas de funcionamento com capacitores acima de 1 000 µF, exatamente quando a carga reativa tornou-se pequena.

Os diodos ligados em anti-paralelo de cada lado do capacitor de teste têm por finalidade proteger o circuito integrado de eventuais cargas ainda remanescentes no capacitor, contudo não constituem uma proteção "que aguente tudo", devendo o capacitor ser descarregado completamente, para não haver erro de leitura ou danos ao circuito integrado. Transientes causados por capacitores de alta tensão certamente danificarão o circuito integrado, portanto, cuidado! Esta etapa também fornece a correta relação Rs £ Xcmin/Nc para próxima linearidade do circuito.

Finalmente temos o retificador operacional formado em torno do amplificador que sobrou do quádru-

Fig. 6 - Diagrama do capacímetro digital.



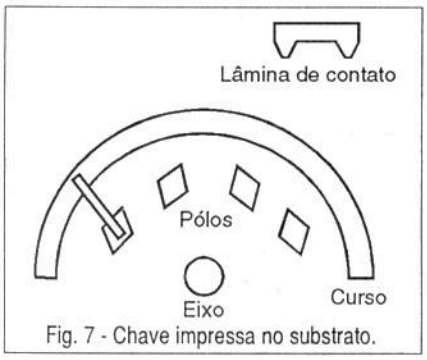


Fig. 7 - Chave impressa no substrato.

plo AOP utilizado nos osciladores. O resistor de 10 K 1% em conjunto com o de 4,67 K 1% determina o ganho do retificador de modo que a tensão contínua de saída corresponda ao valor de tensão rms de entrada, seus valores são críticos. No mais, temos o diodo D_{12} ligado de modo a compensar a tensão da junção do retificador de saída, capacitores de acoplamento e um filtro RC de saída. Este ponto deve ser ligado a um multímetro ou módulo LCD com impedância de entrada de no mínimo 1 M. Em relação aos dois diodos do retificador operacional, pode-se dizer que diferenças de características causam pequena falha na linearidade quando a tensão de entrada estiver abaixo de 1mVrms, mas isto não consiste em um problema grave, pois em toda a faixa restante, a precisão é excelente. Seria muito bom utilizar um par casado de diodos, ou melhor ainda, um diodo duplo, que consiste em dois diodos ligados em conjunto, formados a partir da mesma pastilha assemelhando-se a um transistor, com três terminais. Redes de diodos também são bem-vindas.

Observando-se o circuito do capacímetro na figura 6 constatamos sua extrema simplicidade, utilizando apenas dois circuitos integrados. No entanto, para projetos futuros, o instrumento será de grande valia, fornecendo com exatidão e alta precisão, a leitura de capacitores.

MONTAGEM

Para encerrar o circuito da figura 6 e também o conversor A/D, deve-se utilizar um substrato de fibra de vidro, de preferência com furos metalizados para reduzir ao máximo a conexão entre componentes e o tamanho físico do substrato. As trilhas devem ser as mais curtas possíveis, a fim de serem evitadas capacitâncias parasitas que se apresentam como resíduos, principalmente na escala de 200/400pF.

A chave seletora de escalas será escolhida de acordo com a disponibilidade do montador, devendo ser montada com conexões curtas ou de preferências soldadas no substrato de montagem. Na prática, devido ao tamanho das chaves de onda e das tipo tecla, o montador perceberá que, na verdade, não representam uma boa opção. O mais correto é imprimir no substrato o curso e os pólos da chave, fechando o contato entre eles com o auxílio de lâminas, como é feito nos multímetros digitais. Nestes, a chave consiste de um eixo que contém várias lâminas que fazem contatos com "ilhas" do substrato, fechando os circuitos necessários ao funcionamento; o eixo geralmente desliza sobre esferas de aço. A figura 7 ilustra este processo. Apesar de ser complicado e trabalhoso, a chave impressa no substrato traz vantagens de custo e tamanho, sendo por isso utilizada nos multímetros.

Como já explicado, os resistores da montagem são de precisão, os que possuem a indicação de coeficiente de temperatura têm 6 faixas os outros apenas 5. Os resistores do oscilador são de 5 faixas, mas caso o montador consiga, pode e deve usar os de 6 faixas, com baixo coeficiente de temperatura (melhor o de 50ppm, última faixa vermelha). Os capacitores do oscilador devem ser de boa qualidade e tolerância de 5% ou menos, para garantia de maior estabilidade em torno da frequência central. Outros valores do produto RC podem ser experimentados, de acordo com a disponibilidade, atentando-se sempre para as frequências centrais de teste. Nas versões adaptadas ao multímetro ou com módulo LCD próprio, que são alimentadas com baterias de 9 V, os LEDs e o resistor de 33 K devem ser retirados.

O *buffer* e o conversor i/v - CI2a e CI2b - formados a partir de um TL072, admitem como equivalentes quaisquer operacionais com FET que admitam baixa tensão de alimentação. Para melhorar ainda mais a relação Rs<=Xcmin/Nc, que corresponde à impedância de entrada do conversor i/v, existem duas possibilidades: ou se utiliza um operacional com ganho de malha aberta mais alto do que os 88dB típicos do TL072, ou com uma frequência de ganho unitário maior do que os 3Mhz do TL072. O CA3240 possui 4,5 MHz para ganho unitário contra 3 MHz do TL072, sendo uma excelente opção. A série "LF" da PHILIPS também possui unidades com 4 e 5 MHz, podendo ser experimentados. Para a versão de bancada, pode-se utilizar uma tensão de alimentação maior do que os 5 V. Uma sugestão seria 15 V, para maximizar o ganho em malha aberta e a frequência de ganho unitário.

Os resistores dos divisores de ajuste são comuns de 5%, a não ser, é claro, que o montador prefira utilizar resistores de precisão. O *trimpot*

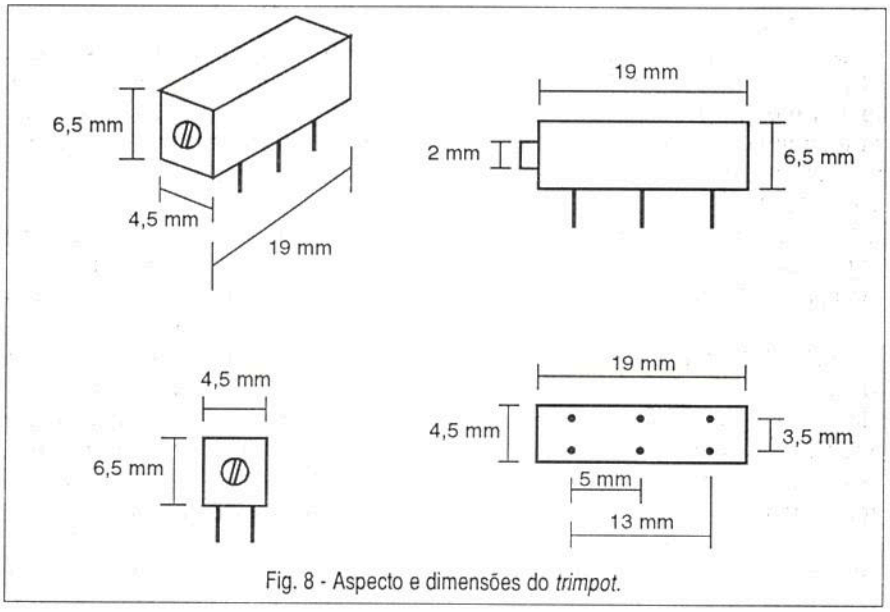


Fig. 8 - Aspecto e dimensões do *trimpot*.

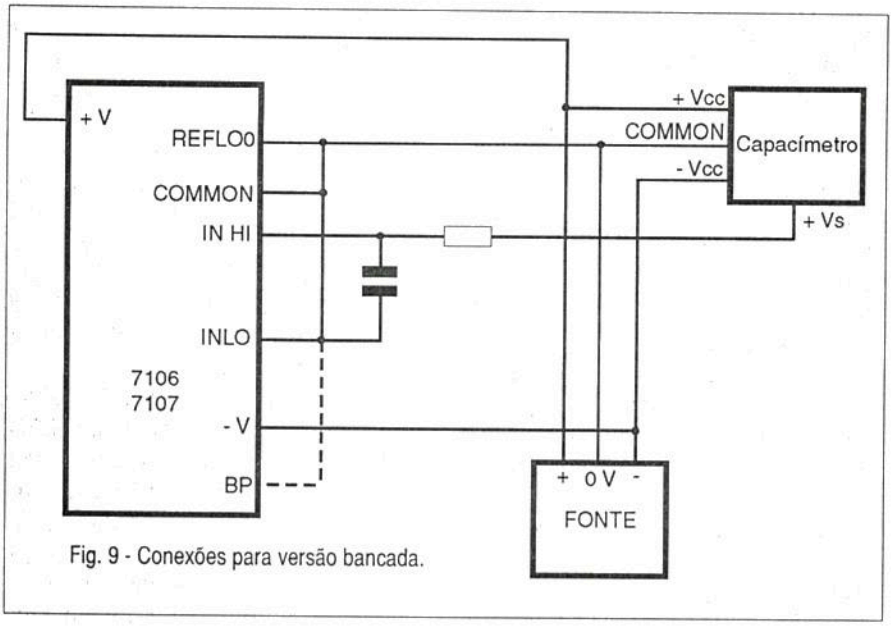


Fig. 9 - Conexões para versão bancada.

multivoltas de ajuste das escalas tem seu aspecto e suas dimensões mostradas na figura 8. Existe a opção pelos potenciômetros multivoltas da PHILIPS, mas o seu tamanho é maior. Os capacitores de 1 µF e 4,7 µF, utilizados no retificador operacional são de tântalo, não devendo ser substituídos por eletrolíticos comuns. Os capacitores de 100 nF devem ser cerâmicos disco e montados o mais próximo possível dos pinos de alimentação dos CI's (estes encerrados em soquetes para facilitar a necessidade de substituição). O *lay-out* do substrato não é fornecido, pois dependerá do objetivo do montador.

CONEXÕES

Tanto nas montagens de bancada ou portátil, a utilização de um módulo LCM300 é uma boa opção. Quem pretender montar uma unidade completa e compacta deve consultar as revistas "SABER ELETRÔNICA" nº 195, 196, 198, 199, 200 e 203 que trazem artigos sobre os conversores A/d 7106/7107, TL500/1/2/3 e sobre o módulo LCM300.

VERSÃO BANCADA - nesta montagem, será utilizada uma fonte simétrica de 5 V, formada a partir dos reguladores 7805 e 7905; como se trata de circuito bem conhecido, não apresentamos seu diagrama.

Os +5 V são ligados no pino 1 - +V - do 7106/7107 e no ponto +Vcc do capacímetro; os - 5 V são ligados no pino 26 do 7106/7107 - V - e no ponto Vee do capacímetro. A linha de 0 V é ligada no COMMON do capacímetro e no pino 21 do 7106/7107, que também pode ter os pinos 30 - IN LO - e 32 - COMMON - ligados a 0 V. A referência interna do conversor A/D é utilizada, e o pino 35 (REF LO) também pode ser ligado a 0 V. Como não se trabalhará com tensões negativas de entrada, estas conexões devem ser feitas. O pino 31 do 7106/7107 (IN HI) deve ser ligado ao ponto +Vs do capacímetro. A figura 9 ilustra as conexões, que são as mesmas para o módulo LCM300 - ver revista SABER ELETRÔNICA nº 203/89. Vale ainda lembrar que o 7107 aciona o *display* de LEDs e o 7106 o *display* de cristal líquido.

VERSÃO PORTÁTIL - nesta montagem, será utilizada uma bateria de 9 V para o módulo adaptado ao multímetro digital e para o próprio conversor A/D integrado ou módulo LCM300.

Na conexão com o multímetro, deve-se fazer tomada de quatro pinos - pode ser um conector BURNDY. Para ligar o módulo ao multímetro, o positivo da bateria vai ao ponto +Vcc do módulo e o negativo ao ponto - Vee. O ponto de saída +Vs do módulo deverá ser ligado ao VW INPUT e o COMMON deve ser ligado ao COMMON do multímetro. De preferência a ligação do ponto +Vcc do módulo deve ser feita após a chave liga-desliga do multímetro, para que ao acioná-lo, o módulo também ligue. A figura ilustra as ligações.

Para completar, a ligação com o módulo LCM300 ou com o conversor A/D deverá ser a seguinte:

- positivo da bateria é conectado ao pino 1- +V
- negativo ao pino 26 - V - do 7106
- pino 32 - COMMON - deve ser conectado ao pino 35 - REF LO
- pino 30 - IN LO - conectado ao pino 37 - TEST.

Esta última conexão visa gerar um ponto comum cuja tensão situa-se a aproximadamente 2,75 V abaixo da tensão positiva da bateria, referida ao seu negativo. Este processo gera uma tensão simétrica em relação aos pinos IN LO e TEST, aqui denominado COMMON. A bateria e o ponto COMMON devem ser também ligados ao capacímetro. A tensão no pino 1 do 7106 é de 2,75 V em relação ao COMMON, possuindo alta estabilidade, devido a um circuito interno que a regula. O pino 26 apresenta uma tensão negativa de - (Vbat - 2,75)V, ou seja, o que sobra dos 9 V da bateria. Quando a bateria se desgasta, sua tensão diminui, mas a tensão positiva não, ficando estável, até que a tensão da bateria caia abaixo do valor mínimo de funcionamento - cerca de 7 V.

A tensão estável de 2,75 V alimenta o capacímetro e garante a amplitude dos osciladores, sem a necessidade dos LEDs estabilizadores. Esta amplitude se situa um pouco abaixo de Vp/Ö2 à etapa de saída em classe AB dos CI's. A bem da verdade, este tipo de ligação com 9 V também pode ser usado com a versão de bancada, economizando-se na fonte, eu somente não o fiz, porque comecei a desenvolver o projeto com fonte simétrica, mas quem se propor a montar esta configuração, poderá fazê-lo sem problemas. A figura 11 mostra as conexões explicadas acima.

Observamos que o capacímetro é bastante flexível em se tratando de alimentação, sendo esta versatilidade posta à vontade do montador. Ainda existe a opção de se utilizar os conversores A/D da TEXAS INSTRUMENTS, TL500/1/2/3, nas montagens de bancada - vide revistas "SABER ELETRÔNICA" nº 198,

199 e 200 de 89. Escolhidas e feitas as ligações, ajuste e use o capacímetro.

AJUSTE E USO

Para obtermos precisão de leitura, é importante utilizarmos capacitores padrão de ajuste, com tolerâncias de 1% ou menores, a precisão das escalas dependerá do ajuste.

O capacímetro deverá ser ajustado em ambiente fechado, com temperatura da ordem de 25° C e umidade relativa do ar em torno dos 50%. Ligue o aparelho e deixe-o se estabilizar por um período mínimo de uma hora - nas versões à bateria, uma fonte de 9 V deve ser utilizada. Se bem que o ajuste possa ser feito com qualquer valor de capacitor, prefira o ajuste no centro da faixa de escala, para melhor resolução.

A seguir damos o procedimento de ajuste para a escala de 200/400nF, sendo as demais idênticas, alterando-se apenas o valor do capacitor padrão de ajuste. Um conector BURNDY deve ser utilizado para a conexão do capacitor. Insira um capacitor de 100 nF 1%, nos terminais de entrada do capacímetro lembrando-se de descarregá-lo; neste momento, aparecerão números no *display* que vão se alterar, até estabilizarem em um valor. Partindo do ponto de estabilização, gire VR4 de modo que o *display* indique 100.0 exatos; observe que variações de um dígito são comuns, retoque VR4 até obter a leitura correta. Caso não obtenha o ajuste, os resistores dos extremos de VR4 podem ser alterados; se mesmo assim não conseguir, verifique a amplitude dos osciladores, o valor do resistor de realimentação "Rf" (que nesta escala é de 1K) e o retificador operacional. Na montagem do protótipo não houve dificuldades de ajuste com os valores mostrados na figura 6. A tabela I fornece diversos parâmetros para o ajuste das escalas.

As escalas de 20/40 µF, 200/400 µF, 2/4 mF representam uma boa dificuldade de ajuste, já que os capacitores acima de 10 µF de alta precisão são dificílimos de serem obtidos, deve pois o montador se preparar para este inconveniente, executando o ajuste da melhor forma possível. Nas escalas de 2/4mF e 10mF, variações de até 10 dígitos são comuns, por causa das características intrínsecas dos capacitores eletrolíticos, não consistindo em instabilidade ou defeito do capacímetro.

A escala de 10 mF na verdade poderia ser utilizada para medir capacitâncias de até 20/40mF, no entanto foi limitada a 10mF, pois acima desse valor a impedância de saída do *buffer* se torna maior do que a resistência do capacitor, impedindo o correto fornecimento de corrente ao capacitor, que representa uma impedância muito baixa - da ordem de 3W.

Como os operacionais comuns não conseguem acionar cargas capacitivas pesadas, esta escala é limitada na prática aos 10 mF máximos.

Um fato interessante que o montador vai notar quando estiver medindo capacitores é que componentes com problemas de isolamento, fuga e instabilidade de dielétrico, não serão medidos, ou então, o valor apresentado será muito discrepante em relação ao valor do componente, como por exemplo um capacitor de 4,7 que apresentou um valor da ordem µF. O montador deve então concluir que o componente, apresenta alguma anomalia e utilizado em algum circuito, fará que este funcione de maneira incorreta, ou então, não funcione.

Feito o ajuste de todas as escalas, lacre os *trimpots* com verniz e

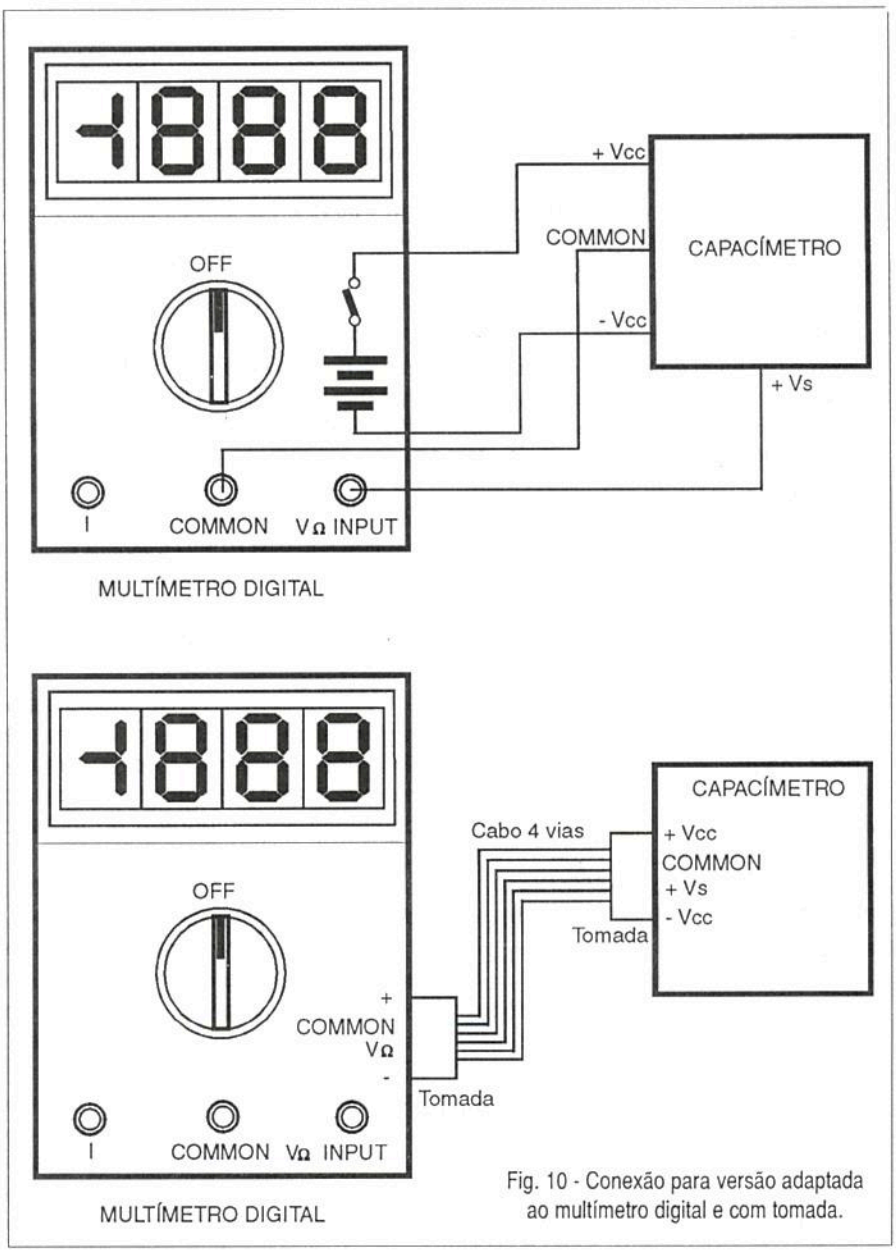


Fig. 10 - Conexão para versão adaptada ao multímetro digital e com tomada.

Tabela I

ESCALA		CAPACITOR DE AJUSTE		POSIÇÃO DE AJUSTE	FREQUÊNCIA DE TESTE	TENSÃO DE TESTE	RES. DE REALIMENT.	CORRENTE MÁX.		GANHO DO RETIF.
3 e 1/2	3 e 3/4	3 e 1/2	3 e 3/4					3 e 1/2	3 e 3/4	
200 pF	400 pF	100 pF 1%	200 pF 1%	VR1	400 Hz	398 mV	1 M	0,2 µA	0,4 µA	1,21
2 nF	4 nF	1 nF 1%	2 nF 1%	VR2	400 Hz	398 mV	100 k	2 µA	4 µA	1,21
20 nF	40 nF	10 nF 1%	20 nF 1%	VR3	400 Hz	398 mV	10 k	20 µA	40 µA	1,21
200 nF	400 nF	100 nF 1%	200 nF 1%	VR4	400 Hz	398 mV	1 k	200 µA	400 µA	1,21
2 µF	4 µF	1 µF 1%	2 µF 1%	VR5	100 Hz	160 mV	1 k	200 µA	400µA	0,99
20 µF	40 µF	10 µF*	22 µF*	VR6	100 Hz	160 mV	100 Ω	2 mA	4 mA	0,99
200 µF	400 µF	100 µF*	220 µF*	VR7	50 Hz	32 mV	100 Ω	2 mA	4 mA	0,96
2 mF	4 mF	1000 µF*	2200 µF*	VR8	50 Hz	3,2 mV	100 Ω	2 mA	4 mA	0,96
10 mF	10 mF	4700 µF*	4700 µF*	VR9	50 Hz	0,32 mV	100 Ω	1 mA	1 mA	0,96

encerre o substrato em uma caixa própria. A tabela II traz as fórmulas usadas no projeto e as condições a serem satisfeitas, bem como o significado dos parâmetros.

COMENTÁRIOS

A unidade que montamos funcionou correta e satisfatoriamente, bem além das nossas expectativas iniciais. A escala de 200/400 pF tem excelente resolução, podendo medir capacitores menores do que 10 pF, é claro, que com certa perda de precisão. É possível executar a montagem na matriz de contatos, com ligações curtas e diretas, para um teste. O protótipo, até a data de envio deste relato, ainda estava montado na matriz, sem apresentar instabilidade ou problemas com ruídos.

Foram utilizados os multímetros CIE 5318 de 3 ½ dígitos e ICEL MD 5880 de 3 ¾ dígitos nas escalas de 200 mV e 400 mV respectivamente, para ler capacitâncias, aproveitando a bateria de 9 V como fonte. O consumo da unidade conversora capacitância/tensão é da ordem dos 10mA, raramente ultrapassa este valor, sendo portanto, muito baixo; o baixo consumo é garantido pelo uso do TL064 e do TL072, que apesar de consumir mais do que a série TL060, é uma boa opção, não o substitua.

Nas montagens com módulo LCM300 e o conversor A/D integrado, temos de prever um circuito que altere o ponto decimal, de modo que a leitura seja correta.

Partindo-se desta configuração simples, as diretrizes para um projeto super avançado seriam as seguintes: o oscilador deveria ser constituído por VCO e um VCF, ambos controlados por um PLL com AFC para estabilizar a frequência e com AGC para estabilizar a amplitude.

O *buffer* e o conversor i/v deveriam ser elaborados com um operacional de excelentes características. Ao invés de utilizarmos um retificador operacional, deveria ser utilizado um conversor rms real a DC, para máxima linearidade. No entanto, esta configuração já proporciona um circuito integrado do tipo MSI *(Medium Scale Integration)* e para ser executado com componentes discretos, torna-se inviável.

Quem possue multímetros com escalas de 200 mV e 400 mV AC, pode dispensar o retificador operacional, tomando o sinal de saída direto na saída do conversor i/v. Esta observação também é válida para os que possuem a função true rms. Para finalizar, creio que a utilidade do capacímetro é enorme - quem trabalha com RF sabe disto - e que apesar da exigência de componentes de alta precisão, sua simplicidade compensa todo o resto. Quem o montar verá. Bom proveito... ■

Tabela II

$$Xc = \frac{1}{2\pi foC} \qquad i = \frac{vo}{Xc}$$

$$ou \quad i = 2\pi fovoC$$

$$vs = Rfi \text{ ou } vs = 2\pi fovoRfC$$

$$Vs = vsAvret \text{ ou } Vs = 2\pi fovoRfAvretC$$

$$Rs = \frac{Rf}{Aolf - 1}$$

$$Rs < \frac{Xcmin}{Nc} \quad ou \quad \frac{Rf}{Aolf - 1} < \frac{Xcmin}{Nc}$$

Xc= reatância capacitiva do capacitor sob teste em Ω.
fo = frequência de teste em Hz.
C = capacitância do capacitor sob teste em F.
i = corrente reativa do capacitor sob teste em A.
vo = tensão de teste aplicada ao capacitor em Vrms.
vs = tensão de saída do conversor i/v em Vrms.
Rf = resistor de realimentação do conversor i/v em Ω.
Vs = tensão de saída do retificador operacional em Vdc.
AvreT - ganho de tensão em vezes do verificador operacional na frequência de teste.
Rs = impedância do conversor i/v em Ω.
Aolf = ganho em malha aberta na frequência de teste do operacional conversor i/v em vezes.
Xcmin = reatância capacitiva do capacitor de fundo de escala em Ω.
Nc = número de contagem numérica do multímetro.

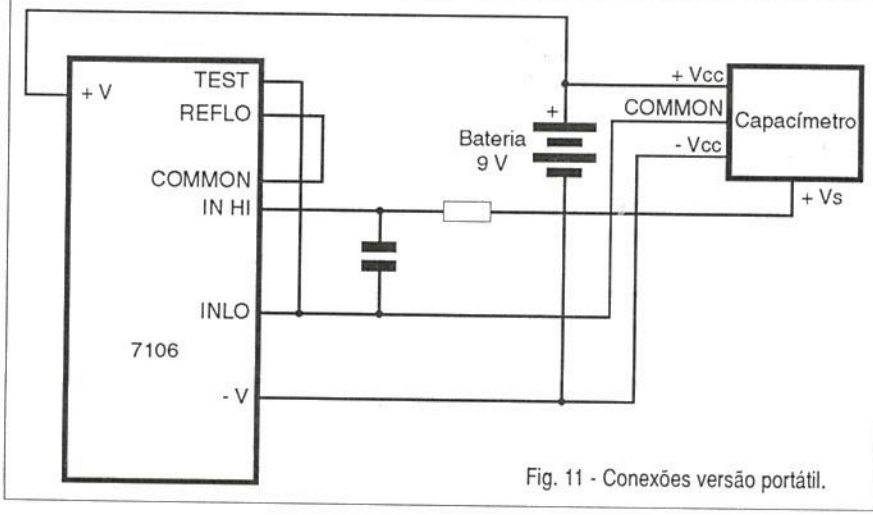


Fig. 11 - Conexões versão portátil.

COMPONENTES SMD DO PC

Newton C. Braga

Não só os computadores e periféricos como a maioria dos equipamentos eletrônicos modernos usam componentes ultra-miniaturizados para montagem através de máquinas, o que exige do técnico um preparo diferente e também ferramentas apropriadas para sua manutenção. Veja neste artigo o que são os componentes SMD e como fazer a manutenção de equipamentos que os utilizam.

SMD significa *Surface Mounting Device* ou Componente Para Montagem em Superfície e este tipo de componente também é normalmente citado como fazendo parte da técnica SMT (*Surface Mounting Technology*) ou Tecnologia de Montagem em Superfície.

Para o técnico de computadores e de equipamentos eletrônicos comuns, entretanto, estas siglas significam apenas que o equipamento usa componentes diferentes dos comuns e que exigem uma técnica de manutenção que nem todos dominam.

Como a tendência é de cada vez mais equipamentos usarem componentes SMD, o técnico não só deve aprender a reconhecê-los como estar preparado para fazer a manutenção dos aparelhos que os utilizem.

Logo que os primeiros equipamentos com componentes SMT começaram a aparecer no mercado, a Revista Saber Eletrônica publicou uma excelente série de artigos (com a permissão da Philips) explicando tudo sobre o assunto, mas o tempo passou e muitos leitores certamente não tiveram acesso àquelas matérias.

Assim, neste artigo, daremos uma visão geral sobre os componentes SMD e mostraremos como proceder para efetuar a manutenção de equipamentos que os utilizem.

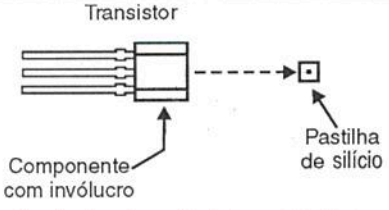


Fig. 1 - A maior parte do tamanho de um componente é devida ao seu invólucro.

OS COMPONENTES SMT

Os leitores certamente sabem que a maior parte do tamanho dos componentes discretos comuns se deve ao seu invólucro. Num resistor, por exemplo, podemos dizer que mais de 90% é invólucro.

O componente em si, ou seja, o elemento resistivo, que é a parte que realmente funciona, é muito pequeno em relação ao resto. O mesmo ocorre com transistores em que a pastilha de silício, que é o elemento ativo do componente, representa uma fração muito pequena de seu tamanho, veja a figura 1.

Evidentemente, a redução do invólucro para a montagem convencional esbarra no problema do manuseio. Um componente muito pequeno também é difícil de ser montado.

No entanto, não é isso o que ocorre quando na montagem podem ser usadas máquinas.

A idéia básica é então reduzir ao máximo o tamanho do componente, pela redução de seu invólucro, mas levando-o a uma forma que permita seu manuseio por máquinas numa linha de montagem.

Surgiram então os componentes SMD, que são usados por máquinas numa linha de montagem que os fixam automaticamente numa placa de circuito impresso, sem a necessidade da intervenção de um operador humano.

Os componentes SMD são bem diferentes dos componentes comuns

no aspecto, se bem que eletricamente e portanto, funcionalmente, sejam iguais: um resistor comum apresenta uma resistência elétrica de valor exatamente igual ao do equivalente SMD e no circuito exercem a mesma função, podendo até um substituir o outro (desde que haja espaço disponível para isso!).

Outro ponto importante a ser considerado é que não há necessidade de uma diferenciação tão grande de aspecto para os componentes comuns como resistores, capacitores, diodos, etc.

Na figura 2 temos os aspectos dos componentes SMD, com os tamanhos comparados com os equivalentes comuns.

A montagem do componente numa placa de circuito impresso, que pode ser realizada por uma máquina, é feita de uma forma diferenciada, observe a figura 3.

Os componentes são fornecidos em rolos que contêm tiras de componentes. Os rolos podem ser encaixados nas máquinas programadas para colocá-los exatamente em determinado ponto das placas, soldando-os. Na figura 4 temos o aspecto de um desses rolos de componentes.

Observe que a máquina inicialmente borrifa uma gota de cola onde o componente será colocado. Depois, ele é apertado sobre a gota de cola que o fixa provisoriamente.

Em seguida, por um processo automático é feita a soldagem dos terminais nas tiras de cobre.

Veja que, diferentemente dos componentes comuns que têm os seus terminais atravessando a placa em furos apropriados para serem soldados do outro lado (lado cobreado), numa montagem de face simples, os componentes SMD são soldados do mesmo lado das tiras de cobre.

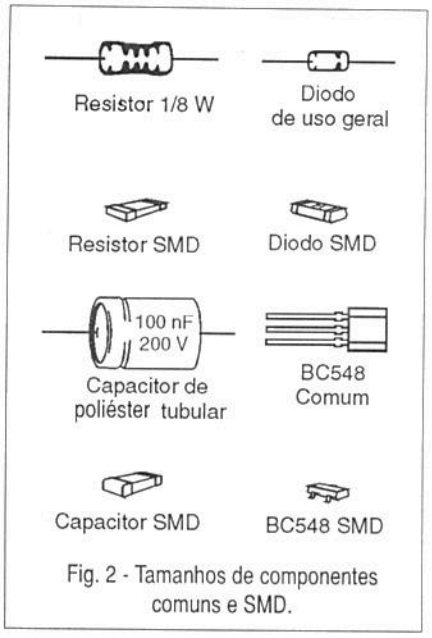


Fig. 2 - Tamanhos de componentes comuns e SMD.

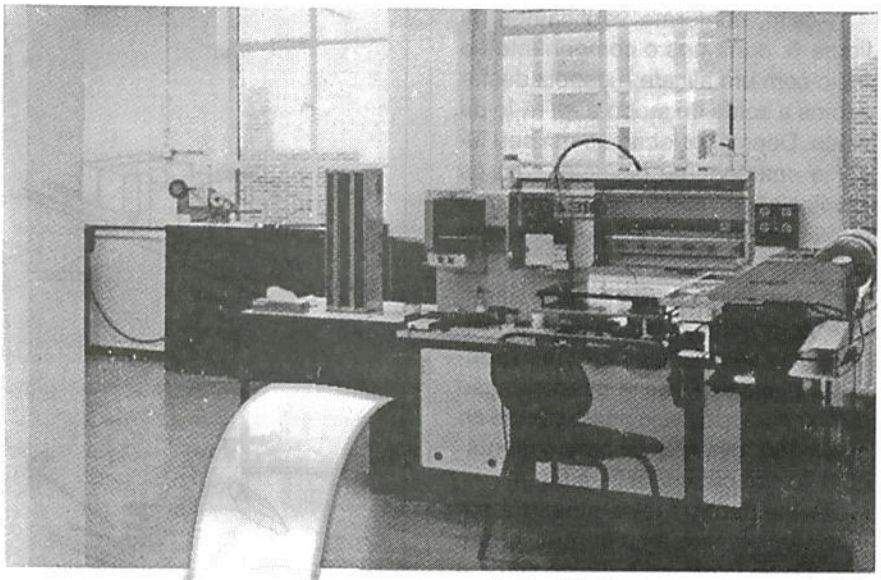


Fig. 3 - Máquina para montagem automática de placas com componentes SMD.

IDENTIFICAÇÃO

Evidentemente, pela aparência ou sem ter o código do fabricante ou o diagrama, não é nada fácil identificar o componente numa montagem em superfície, mesmo porque resistores, capacitores e diodos são todos iguais! Apenas transistores e eventualmente outros componentes com números de terminais diferentes podem ser reconhecidos.

Na figura 5 temos um transistor para montagem SMT.

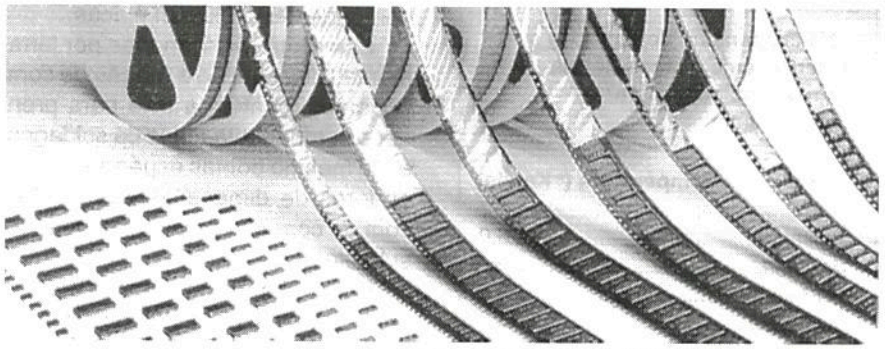
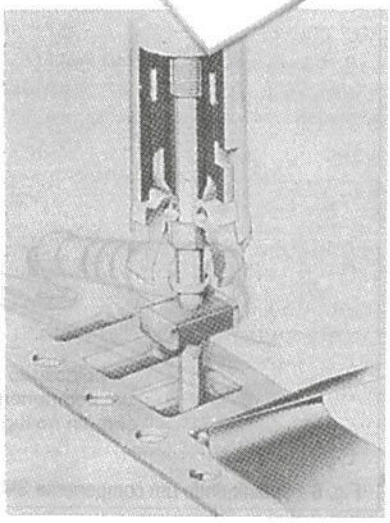


Fig. 4 - Os componentes SMD são colocados em fitas.



Pipeta aplica os componentes com SMD numa única operação.

INFORMAÇÕES ÚTEIS

PONTO CURIE DE ALGUNS METAIS E LIGAS

O ponto Curie é a temperatura em que os corpos magnetizados perdem seu magnetismo.

Substância	Ponto Curie (° C)
Gadolínio	20
Permalloy (20%)	70
Liga de Heusler	200
Níquel	358
Permalloy (78%)	550
Magnetita	585
Ferro eletrolítico	769
Ferro refundido em hidrogênio	774
Cobalto	1140

TEMPERATURA DE TRANSIÇÃO PARA O ESTADO DE SUPERCONDUTOR DE ALGUNS METAIS

Na temperatura de transição o material perde sua resistência elétrica tornando-se um "supercondutor".

Metal	Temperatura (°Kelvin)
Zircônio	0,3
Cádmio	0,6
Zinco	0,8
Alumínio	1,2
Urânio	1,3
Chumbo	3,7
Mercúrio	4,1
Tântalo	4,4
Estanho	7,3
Nióbio	9,2

TEMPERATUIRAS DE TRANSIÇÃO PARA SUPERCONDUTIVIDADE PARA ALGUMAS LIGAS

Na temperatura de transição o material perde sua resistência elétrica tornando-se um supercondutor:

Liga	Temperatura (° Kelvin)
NiBi	4,2
PbSe	5,0
SrBi3	5,5
NbB	6,0
MoC	7,6 - 8,3
Nb2C	9,2
NbC	10,1 - 10,5
V2Si	17,1
Nb3Sn	18

Assim, na reparação de qualquer equipamento que use tais componentes, é preciso que o técnico conheça bem o circuito ou tenha seu diagrama disponível.

Uma vez identificado o componente, como eles têm exatamente as mesmas características elétricas dos equivalentes comuns, o teste com o multímetro ou qualquer outro instrumento pode ser feito da forma convencional.

SUBSTITUIÇÃO

O problema maior para o técnico, ocorre quando um componente deste tipo apresenta problemas e precisa ser substituído.

É possível efetuar a troca por um componente comum quando há espaço para sua montagem.

Assim, conforme verificamos na figura 6, cortamos o componente ao meio com um alicate e depois desfazemos a solda de modo a retirá-lo da placa. Depois, colocamos em seu lugar o componente discreto, com os terminais bem curtos ou dobrados de forma apropriada, soldando-o com cuidado.

Este não é o melhor procedimento e nem sempre é possível, principalmente se a falha ocorrer num ponto da placa em que a concentração de componentes seja muito grande ou ainda não haja espaço para a montagem de um componente comum.

Também não é uma solução a ser adotada por um técnico que tenha orgulho de fazer um trabalho limpo e bem feito.

Felizmente, para estes existem os kits profissionais que permitem efetuar o trabalho de substituição de componentes SMD em placas.

Estes kits são formados por ferramentas de extração e fixação de componentes, contêm a cola para prender o componente antes da soldagem e até mesmo pontas especiais de soldadores de dimensões compatíveis com os componentes que devem ser substituídos.

Com relação aos próprios componentes, vimos em catálogos de empresas de venda por reembolso de outros países kits contendo resistores e capacitores de valores comuns por preços bastante acessíveis.

Sugerimos aos interessados o acesso a alguma delas pela Internet, como:

All Electronic - http://www.allcorp.com

Circuit Specialists Inc - http://www.cir.com ■

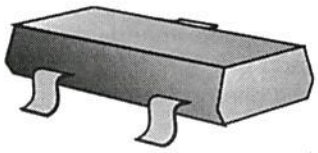


Fig. 5 - Transistor SMD.

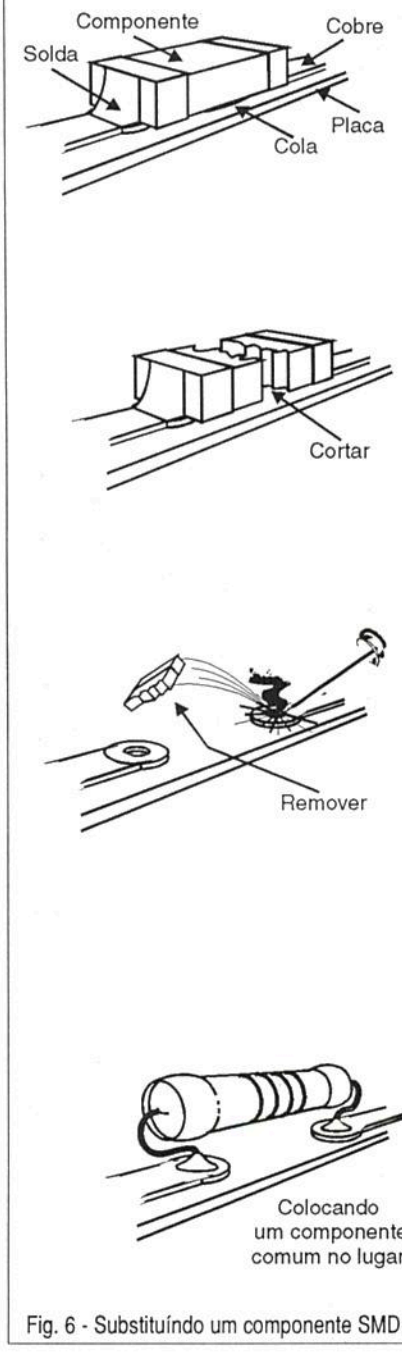


Fig. 6 - Substituíndo um componente SMD.

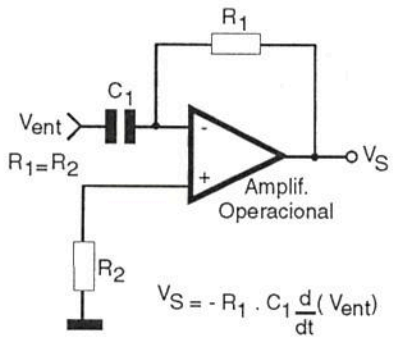
CIRCUITOS ÚTEIS

Circuitos simples ou configurações básicas são muito importantes para o projetista pois, a partir deles é possível chegar a projetos mais complexos. Assim, todos os meses temos publicado uma pequena seleção desses circuitos úteis. Colecione-os, com certeza eles serão importantes para futuras consultas.

DIFERENCIADOR

Na figura ao lado temos a configuração básica para um diferenciador usando um amplificador operacional. O amplificador operacional típico para esta aplicação é o 741, mas equivalentes podem ser utilizados.

Junto ao diagrama temos as fórmulas que demostram que a tensão de saída depende da variação (diferencial) da tensão de entrada em relação ao tempo e aos valores de R_1 e C_1. Observe também que R_1 deve ser igual a R_2 para menor erro, isso devido a problemas de *offset* que ocorrem com amplificadores operacionais comuns.

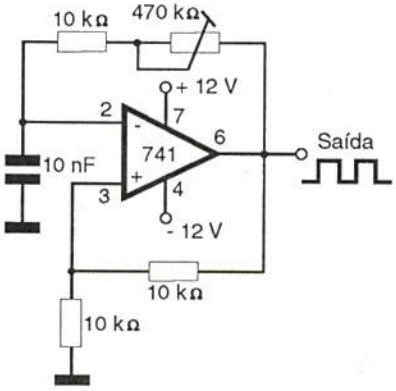


OSCILADOR DE 200 a 4000 Hz COM O 741

Evidentemente, esta configuração pode ser usada com outros amplificadores operacionais e inclusive produzir sinais de frequências mais elevadas, se forem usados circuitos integrados mais rápidos.

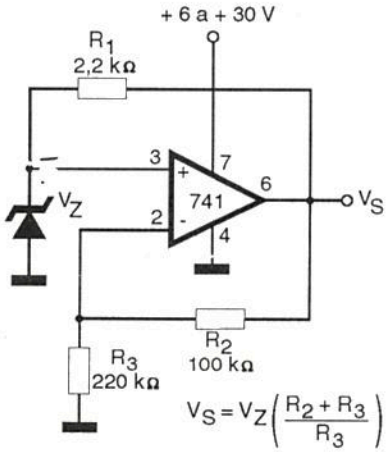
A fonte de alimentação deve ser simétrica com tensões de 6 a 12 V tipicamente e o *trimpot* ajusta a frequência de operação na faixa indicada. Outras faixas de frequências de operação podem ser obtidas com a troca do capacitor.

O sinal gerado é retangular com uma boa intensidade.



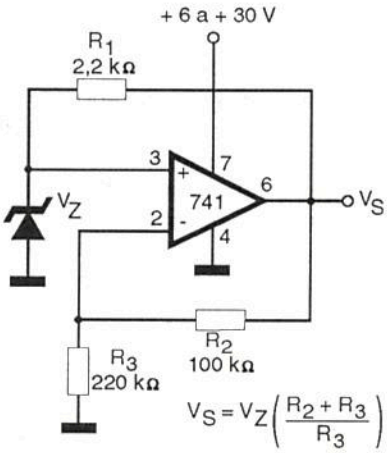
INDICADOR DE SUBTENSÃO

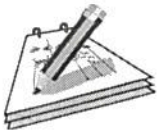
Este circuito simples, que pode usar outros amplificadores operacionais com FET equivalentes ao CA3140, detecta quando a tensão cai abaixo do valor ajustado pelo *trimpot* e que tem como referência o zener de 6,1 V. O circuito opera com tensões de alimentação de 6 a 15 V e o diodo zener pode ser trocado para ser obtida uma faixa de indicação diferente.



ZENER OPERACIONAL

Usando a configuração indicada é possível obter um zener de maior potência, de acordo com as características do amplificador operacional. A tensão zener depende do próprio diodo zener e dos valores de R_2 e R_3, conforme a fórmula dada junto ao diagrama. Neste caso foi usado um amplificador operacional 741 com tensões de alimentação entre 6 e 30 V, mas a configuração é válida para outros amplificadores operacionais, observando-se suas características.





Seção do Leitor

OS *FLIP-FLOPS* TIPO D e T

Alguns leitores podem ter estranhado termos iniciado o artigo da revista anterior com a palavra "novamente".

Ocorre que, por um pequeno problema de elaboração da revista, este artigo que deveria sair depois do *Flip-Flop* tipo *K* acabou por sair antes. No entanto, como na essência, o assunto não ficou truncado, pedimos desculpas aos nossos leitores e nesta revista temos a colocação do artigo sobre *Flip-Flops J-K*.

OBTENÇÃO DE COMPONENTES

O mercado de reposição de componentes, importante tanto para o técnico reparador, o amador, ou montador de aparelhos eletrônicos, está passando por uma séria crise, não só em nosso país, mas em muitos outros. As lojas de componentes estão desaparecendo e os poucos componentes que ainda existem são bastante limitados para a elaboração de projetos e trazem dificuldades para o reparador.

O que temos observado é um verdadeiro "canibalismo", com técnicos procurando aparelhos abandonados por impossibilidade de reparação, no intuito de poder aproveitar as peças que ainda estejam boas.

Este mesmo procedimento também é comum entre os montadores, que cada vez mais devem dirigir os projetos em função de componentes com que possam contar imediatamente.

Aproveitar componentes, enquanto as empresas que vendem pelo correio qualquer tipo de componente ainda não se estabelecem em nosso país ou enquanto ainda não é possível comprá-los pela Internet, é uma maneira de contornar o problema, pelo menos por enquanto.

REPIQUES NO RELÉ DE LUZ

Pequenos *flashes* de luz ou passagem de um objeto, mesmo que rapidamente, diante do sensor do relé de Luz da SE 294 (pág. 34) podem fazer com que o relé dispare, mesmo que por um instante.

Para evitar este problema e mesmo a oscilação que pode ocorrer, se ele for usado como interruptor crespuscular, uma solução consiste em ligar um capacitor de 10 mF a 220 mF (o valor depende da aplicação) em paralelo com o LDR.

Da mesma forma, fomos consultados sobre a possibilidade de utilizar um fototransistor como sensor. Para isso basta aumentar o valor de P_1 para 1 MW ou mais, em função da intensidade de luz com que o circuito operar ou a sensibilidade do sensor usado.

EXPLORANDO A INTERNET

Recebemos diversos elogios relativos à seção Explorando a Internet. Muitos, que ainda não têm acesso à Internet, no entanto, nos pedem mais explicações sobre como fazer isso.

Artigos sobre o assunto serão preparados para esses leitores.

Para os demais, daremos sempre a possibilidade de obter informações sobre assuntos da Eletrônica na própria Internet. Informações sobre componentes, circuitos e muitas outras coisas de grande utilidade para o profissional (e mesmo amador da Eletrônica), conforme o próprio artigo salienta, estão disponíveis na rede.

Em tempo: o endereço do professor Newton C. Braga na Internet é: newtoncbraga@sili.com.br

HARDWARE - COMPONENTES

Muitos leitores nos pedem mais artigos sobre componentes usados nos computadores e periféricos, alguns até citando tipos específicos sobre os quais gostariam de saber mais.

O grande problema na elaboração de artigos sobre alguns componentes usados em *hardware* é a sua complexidade.

Na realidade, um circuito integrado, que reúne mais de 1 milhão de transistores e exerce tantas funções, dificilmente pode ser abordado em poucas páginas de um artigo.

Por outro lado, resumir suas funções faria com que o artigo perdesse sua finalidade, pois o pouco que sobraria não serviria realmente para ajudar o leitor.

Um simples integrado VLSI com centenas de pinos já mereceria um artigo ocupando várias páginas, caso simplesmente resolvêssemos identificar a função de cada pino. O que não dizer do tamanho do artigo se tivéssemos de explicar cada uma dessas funções...

Uma possibilidade é indicar onde todas as informações sobre este componente estariam disponíveis na Internet. Neste caso, o próprio leitor poderia dar um "*download*" de centenas de páginas de informações, caso necessitasse, sem problemas de espaço.

EDIÇÃO FORA DE SÉRIE

Já estamos recebendo projetos dos leitores para a próxima edição Fora de Série a ser publicada no início do próximo ano.

Também ficarão para a próxima edição projetos enviados que não puderam ser incluídos na revista anterior. Salientamos que as edições Fora de Série, assim como a própria Revista Saber Eletrônica são feitas com bastante antecedência, o que significa que as edições são encerradas até dois meses antes de sua publicação.

Se o leitor desenvolveu algum projeto inédito ou alguma aplicação interessante baseada em um de nossos projetos e deseja vê-la publicada em nossa Edição Fora de Série, está na hora de enviá-la.

Envie apenas um projeto através de carta contendo um esquema detalhado (com valores dos componentes) e um pequeno texto explicando a finalidade do projeto, eventuais ajustes e outros detalhes que o leitor julgar importantes. ■

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-295

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

Nome _____

Endereço _____

_____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ É assinante da Revista? _____

Profissão _____

Empresa _____

Cargo _____

Nº DE EMPREGADOS

- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

FAX _____

Tel. _____

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORA SABER LTDA.

05999 - SÃO PAULO

Todos os anúncios de nossa revista têm um código SE que deverá 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-295

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

Nome _____

Endereço _____

_____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ É assinante da Revista? _____

Profissão _____

Empresa _____

Cargo _____

Nº DE EMPREGADOS

- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

FAX _____

Tel. _____

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

05999 - SÃO PAULO

Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR
Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar.
Pedidos com urgência **Disque e Compre** pelo telefone **(011) 6942-8055**

VALOR A SER PAGO
Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

· **Cheque** = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

· **Vale Postal** = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da **Saber Publicidade e Promoções Ltda,** pagável na **agência Belenzinho - SP.**
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

· **Depósito Bancário** = Ligue para **(011) 6942-8055** e peça informações.
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

OBS: Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.
(não atendemos por reembolso postal)

Pedido mínimo R$ 25,00 **Válido até** 10/09/97

QUANT	PRODUTOS	Valor R$
	Postagem e Manuseio	5,00
	Valor total do pedido	

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Nº _____ Fone p/ contato _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Assinale a sua opção:

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

Data ____/____/ 97

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

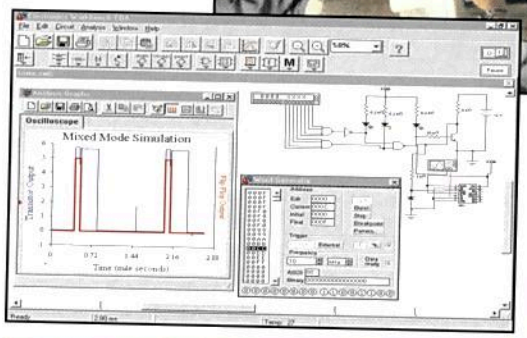
corte

cole

Electronics Workbench® VERSÃO 5.0

Um Laboratório de Eletrônica no Computador





Dê vida aos seus Circuitos Eletrônicos

O EWB é um ambiente ideal para o desenvolvimento, uma perfeita ponte entre a teoria e a prática.
Com ele você realizará experiências rapidamente, visualizando os efeitos das mudanças no circuito, tornando os conceitos teóricos mais claros e compreensivos. Diga adeus aos problemas de mau-contatos, falta de componentes e possibilidade de danificar os instrumentos.
Dispõe de diversos módulos dedicados à áreas específicas, tais como: circuitos do livro do Malvino e de outros autores, Eletrônica Automotiva, Entendendo a Eletricidade, e outros.

Principais Características

- Simulação True Mixed analógica/digital
- Simulação interativa
- Controle de Temperatura por dispositivo
- Editor de esquemas com hierarquia
- Instrumentos virtuais
- Componentes analógicos+digitais (mais de 300)
- Modelos de dispositivos (mais de 8000)*

Análises

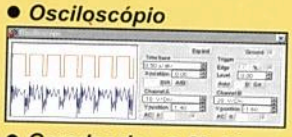
- Ponto de Operação DC
- Frequência AC
- Transiente
- Fourier
- Ruído
- Distorção
- Varredura Paramétrica*
- Varredura de Temperatura*
- Polo Zero*
- Função de Transferência*
- Sensibilidade DC*
- Sensibilidade AC*
- Pior Caso*
- Monte Carlo*

Adquira o EWB e receba o Tango DOS Limited Edition inteiramente grátis

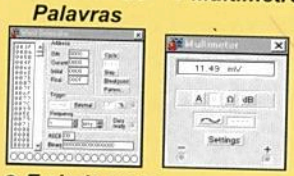
***As opções indicadas estão disponíveis somente na versão profissional "Electronics Workbench EDA"**

Instrumentos Virtuais

- Osciloscópio



- Gerador de Palavras
- Multímetro



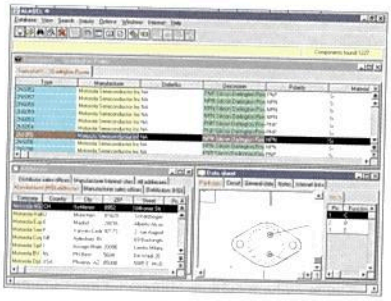
- E ainda mais:
- Gerador de Funções
- Analizador Lógico de 16 canais
- Plotadora de Bode

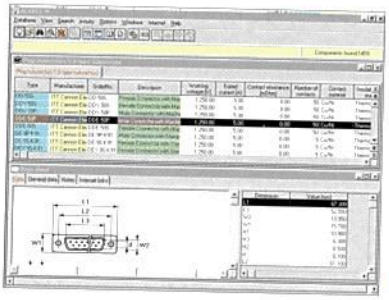
LANÇAMENTO

ALABEL©

O mais completo banco de dados de componentes eletrônicos

POSSUI
+ De 10 milhões de componentes eletrônicos
+ De 950 fabricantes internacionais
+ De 3.500 endereços de fabricantes
+ De 6.500 endereços de distribuidores





NÃO PERCA TEMPO!!! Ligue ainda hoje e peça o seu ALABEL©

O **ALABEL**© (ALL ABOUT ELECTRONICS) é a nova geração de banco de dados de componentes eletrônicos, incluindo: circuitos integrados, componentes passivos, partes eletromecânicas, semicondutores discretos e dispositivos optoeletrônicos. Ele fornece em um único CD-ROM as informações principais dos componentes catalogados, incluindo características elétricas e eletrônicas, tipo de encapsulamento com dimensões mecânicas, esquema elétrico e pinagem.

ANACOM SOFTWARE

Fone: (011) 453-5588 Fax: (011) 441-5177
E-Mail: vendas@anacom.com.br
Home-Page: http://www.anacom.com.br

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

FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL

SABER FAX 2.007



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.

FD30 - 1Hz/250 MHz..... R$ 430,00
FD31P - 1Hz/550MHz..... R$ 504,00
FD32- 1Hz/1.2GHz..... R$ 525,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29

SABER FAX 2.008



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

R$ 252,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41

SABER FAX 2.009



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP..... R$ 342,00

PESQUISADOR DE SOM PS 25P

SABER FAX 2.010



E 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.

FR3$ - Digital..... R$ 299,00
FR34 - Analógica.... R$ 284,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42

SABER FAX 2.012



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.

R$ 242,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27

SABER FAX 2.013



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A. ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20μF.

R$ 294,00

MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57

SABER FAX 2.014



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ. Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.

R$ 320,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44

SABER FAX 2.015



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.

R$ 357,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (011) 6942-8055 Preços Válidos até 10/09/97