7 AMPLIFICADORES DE ÁUDIO (ALTA POTÊNCIA)

ANO 33 Nº 297
OUTUBRO/1997
R$ 5,80

SABER

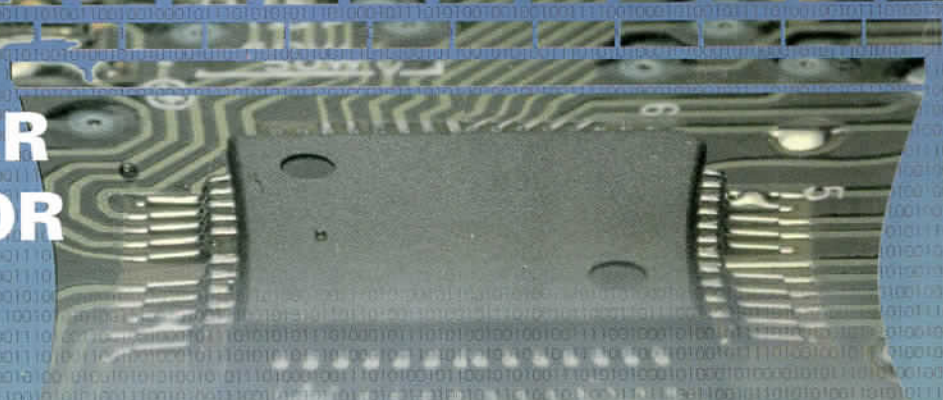
ELETRÔNICA

CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA DIGITAL

1ª LIÇÃO

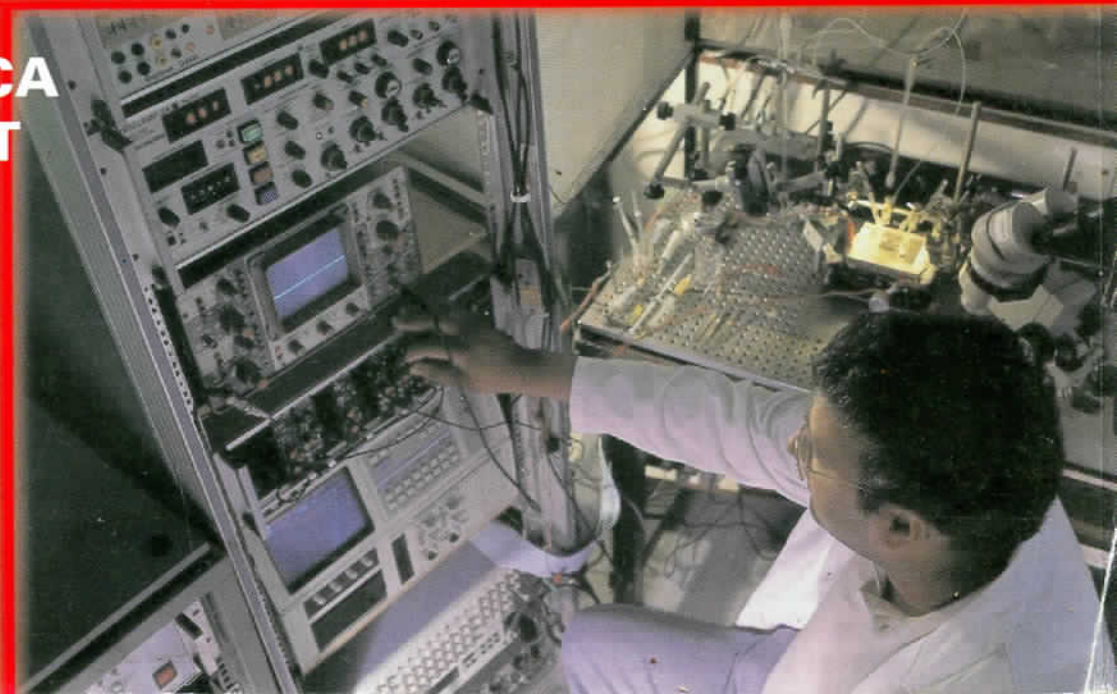
TV DIGITAL

MÓDULO LASER SEMICONDUTOR



ALARME COM FIBRA ÓPTICA

A ELETRÔNICA NA INTERNET



ISSN 0101-6717

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 tenham problemas.



PREÇO DE LANÇAMENTO
R$ 28,00

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

TV DIGITAL

Como já se esperava, a Tecnologia Digital não poderia ficar por muito tempo longe de aplicações mais populares como a TV.

Se o próprio som foi tomado por essa nova tecnologia com a quase completa substituição em nossos dias do som analógico das fitas e discos pelo CD, o mesmo deve ocorrer a partir de agora com a TV. A TV digital deve proporcionar muito melhor qualidade de imagem e além disso, ter recursos adicionais que não são possíveis nos aparelhos comuns. Todo o praticante de Eletrônica, principalmente o técnico reparador, deve estar preparado para entender e eventualmente fazer reparos nos equipamentos que vêm aí usando esta nova tecnologia. Neste artigo, o primeiro de uma série, falaremos do novo sistema, preparando a partir de agora os técnicos para enfrentar configurações completamente diferentes daquelas a que estavam acostumados.

Newton C. Braga



Da mesma forma que o som analógico dos discos e das fitas cassete comuns deram lugar a uma nova tecnologia que ocupa a cada dia um espaço maior que é a do CD, a TV começa a entrar num processo de transformação semelhante.

Em lugar de tratar os dados correspondentes a uma imagem em todo o processo que vai da captação pela câmera até a reprodução pelo televisor como informação analógica, uma série de etapas de transformação em informação digital são incluídas.

As vantagens de um processamento e transmissão digital da imagem são enormes, como ocorre com o som do CD que pode se tornar mais fiel, ter ruídos eliminados, além da inclusão de uma série de informações importantes com o sinal, por exemplo, a seleção das faixas, dados sobre autor entre outros. Mas, o problema maior, para o técnico que irá trabalhar com os novos televisores que usam a técnica digital, é que circuitos completamente diferentes dos encontrados num televisor comum analógico são usados. Isso implica na necessidade de abandonar velhos conceitos e também de utilizar configurações com as quais a maioria não está acostumada. No sentido de ajudar o técnico a entender os novos circuitos é que preparamos uma série de artigos que vão desde as bases da TV Digital até o funcionamento das primeiras estações experimentais que já existem nos Estados Unidos, além dos complexos padrões de compressão de imagens que permitem reduzir a largura das faixas usadas sem a perda da qualidade da imagem

Alertamos aos nossos leitores, acostumados com a TV analógica tradicional que a partir de agora torna-se importante conhecer os fundamentos da Eletrônica Digital e mais do que isso, ter noções sobre o funcionamento de dispositivos como microprocessadores, pois eles devem equipar os televisores do futuro.

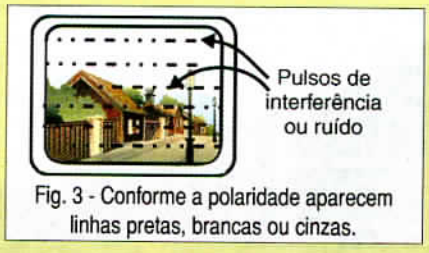


Fig. 3 - Conforme a polaridade aparecem linhas pretas, brancas ou cinzas.

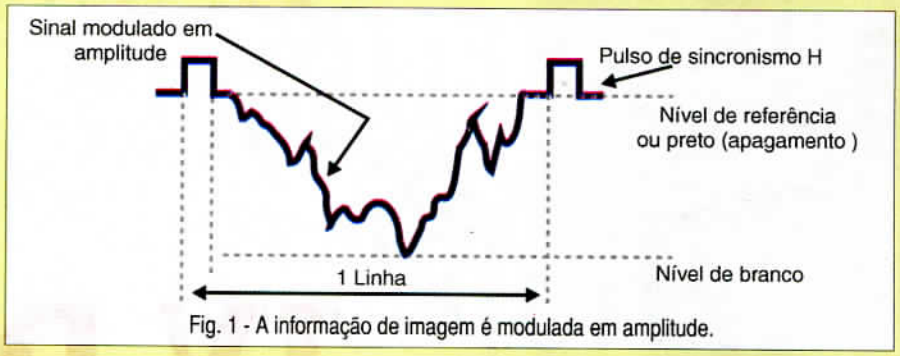


Fig. 1 - A informação de imagem é modulada em amplitude.



Fig. 2 - Os pulsos de ruído ou interferência provocando "chuviscos" ou "riscos" na imagem.

A TV ANALÓGICA TRADICIONAL

A diferença básica entre o sistema de TV digital e a o sistema analógico tradicional está na forma como os sinais de vídeo e som são transmitidos.

Na TV tradicional, conforme observamos na figura 1, o sinal de vídeo é modulado em amplitude e a intensidade que este sinal adquire em cada instante representa a luminosidade do ponto que será reproduzido em uma linha.

Nos televisores em cores, temos o sinal adicional que informa a cor de cada ponto de imagem, que também é modulada da mesma forma, mas deslocada em uma certa frequência.

Como temos uma correspondência linear entre a intensidade do sinal e a luminosidade do ponto que ele representa, ou seja, existe uma analogia entre as grandezas luminosidade e intensidade, dizemos que o processo de transmissão da imagem é analógico.

Este processo de transmissão funciona bem sob condições ideais, quando o sinal pode ser captado com facilidade e processado de uma forma bem fiel por um bom circuito receptor de TV.

No entanto, se o sinal for fraco, os problemas começam a aparecer.

Assim, se ruídos forem captados e sua intensidade se tornar importante em relação à intensidade do sinal captado, o ruído pode sobrepor-se ao sinal e com isso ser processado como uma informação de imagem, veja figura 2.

O pulso de ruído poderá resultar numa deformação ou alteração dos pontos de imagem que estiverem no sinal no ponto em que ele surgir e isso vai aparecer na tela do televisor.

Dependendo da polaridade e duração do pulso de ruído, ele pode aparecer na imagem como um ponto ou um traço escuro ou claro, figura 3.

Outro ponto sensível deste processo analógico de transmissão dos sinais de TV está na incapacidade do circuito de separar sinais refletidos que cheguem que possam gerar "informação paralela" sobre a imagem, ou seja, uma imagem fantasma.

Em suma, no processo analógico, qualquer tipo de informação que entre indevidamente no circuito e seja sobreposta ao sinal de vídeo é processada normalmente e aparece de alguma forma na imagem.

Para o som, a vulnerabilidade é menor, já que ele é modulado em frequência, mas mesmo assim é possível também ocorrer problemas, além de haver uma certa limitação na quantidade de informação enviada por este canal.

Um outro ponto importante a ser considerado na TV Analógica (e que



Fig. 4 -O sinal correspondente a uma linha pode ser dividido em segmentos, cada qual representando um ponto.



Fig. 5 - Podemos associar a cada ponto um valor a intensidade do sinal.

não existe na TV Digital, conforme veremos) é a necessidade do sinal ser sincronizado com a estação.

No final das linhas e dos campos devem ser produzidos pulsos que informem o receptor. Os pulsos de sincronismo são fundamentais para o funcionamento do sistema que se baseia em tempos rigorosamente constantes em cada linha e em cada campo/quadro.

A perda de um desses pulsos ou ainda uma alteração de tempo "embaralha" totalmente uma imagem que pode entortar ou correr, conforme todos os técnicos que se depararam com televisores com problemas nos circuitos de sincronismo sabem.

O televisor analógico funciona sincronizado com a estação e isso pode ser fonte de alguns problemas.

A TV DIGITAL

Da mesma forma que o som, que é uma informação analógica, pode ser "digitalizado" e gravado em CDs ou mesmo em fita como ocorre no DCC, uma imagem também pode.

Na verdade, isso já é feito nos computadores que enviam as imagem para um monitor na forma digital ou são gravadas em disco rígido ou em disquetes.

A idéia pode ser facilmente entendida se tormarmos como exemplo um sinal de vídeo que corresponda a uma linha de uma imagem de um televisor comum e que é mostrada na figura 4. O sinal contém as informações sobre os pontos de uma linha representadas de uma forma mais ou menos contínua, cabendo ao televisor "responder" as variações de modo que a máxima quantidade possível de pontos seja reproduzida.

No entanto, podemos dividir este sinal em segmentos, de modo que cada um represente um ponto e tenha uma determinada intensidade que corresponda justamente a luminosidade deste ponto.

Assim, conforme verificamos na figura 5, temos pontos com brilhos diferentes que são representados pela intensidade do sinal.

Se levarmos em conta que o brilho de cada ponto pode variar entre 0 e 100% da luminosidade máxima, ou entre o preto e o branco, é fácil perceber que podemos atribuir a cada ponto um número que represente essa luminosidade.

Na TV analógica este número está implícito na intensidade do sinal (lembrando que o sinal "vai ao contrário", pois o mínimo - zero - representa o nível de branco, por motivos que os leitores que entendem bem de TV sabem). Na TV digital, o que se faz é converter este número para a forma digital, ou seja, uma sequência de zeros e uns.

Assim, de modo a acomodar uma boa faixa de intensidades e de forma compatível com a Tecnologia Digital a faixa de brilhos de 0 a 100% é dividida em 256 partes ou níveis de sinal, pois valores de 0 a 256 podem ser representados por um byte ou 8 bits, figura 6. Observe que 8 bits na faixa de 0000 0000 a 1111 1111 possibilitam a representação de 256 valores diferentes ou de 0 a 256.

Isso significa que em lugar de transmitirmos um sinal que varie por alguns microssegundos entre determinados valores para gerar uma sequência de pontos numa linha do televisor, o que fazemos é diferente: transmitimos num intervalo de tempo apropriado uma sequência de pulsos (representando zeros e uns) que correspondam aos números que dão as intensidades dos pontos, observe a figura 7.

Qual é a vantagem disso?

Uma delas está no fato de que se bits forem perdidos na transmissão, sua recuperação pode ser feita. Como os bits passam antes por um bem elaborado sistema de sequenciamento que envolve um microprocessador, como os usados nos modems, o receptor pode "perceber" quando falta um bit e deixar de reproduzir o ponto correspondente (sem prejudicar a imagem) exatamente como ocorre nos CDs.

Outra vantagem muito importante, é que tendo sempre a mesma intensidade, o receptor precisa apenas reconhecer sua presença ou ausência.

Logo, ruídos não aparecem ou não são reconhecidos e sinais refletidos aparecem de forma a produzir pulsos de intensidades diferentes da sequência principal e assim ser facilmente



Fig. 6 - Associando valores digitais à intensidade do sinal de vídeo.

eliminados. Em suma, como no CD, quando a informação sobre a intensidade de um ponto da imagem é recuperada, podemos ter a certeza de que ela está correta e o ponto terá sua reprodução absolutamente fiel.

Outro ponto importante é que se houver uma sequência de valores de intensidades que se repetem numa linha ou mesmo numa sequência delas, o transmissor tem condições de informar isso ao receptor (por meio de código de pulsos especial) e estes pulsos não precisam ser transmitidos repetidamente. Em lugar de se transmitir uma sequência de 500 pontos de certa intensidade numa tela, por exemplo, o transmissor "avisa" o receptor que os 500 pontos seguintes são iguais a este e transmite apenas um de amostra! Isso permite "ganhar" espaço na faixa de frequências que o canal ocupa!

Estas técnicas de "compressão de imagens", serão explicadas em artigos futuros desta série.

É claro que tanto a captação da imagem como a reprodução final na tela de um televisor continuam sendo analógicas, pois afinal tanto a imagem real como a maneira como vemos (nossos olhos) são analógicas.

Isso significa que apenas o processo de codificação, transmissão e decodificação de imagens envolve técnicas digitais, figura 8.

Na verdade, como o último elo do sistema continua sendo analógico, um ponto importante a ser considerado é que mesmo que a TV Digital seja implantada nas faixas comuns de UHF e VHF, os televisores analógicos ainda poderão funcionar se forem colocados com a ajuda de um decodificador especial no final do elo da cadeia, figura 9. Esta possibilidade já está sendo usada na TV a cabo e via satélite em que a imagem pode chegar até os decodificadores na forma digital, eliminando assim os problemas de perda de qualidade que ocorrem com um sinal analógico, além de obter outras vantagens como largura de faixa menor, compressão, etc.

O que estes receptores fazem é receber o sinal na forma digital e depois convertê-lo novamente para a forma analógica para que um receptor comum possa reproduzi-los. Neste procedimento, o usuário se beneficia

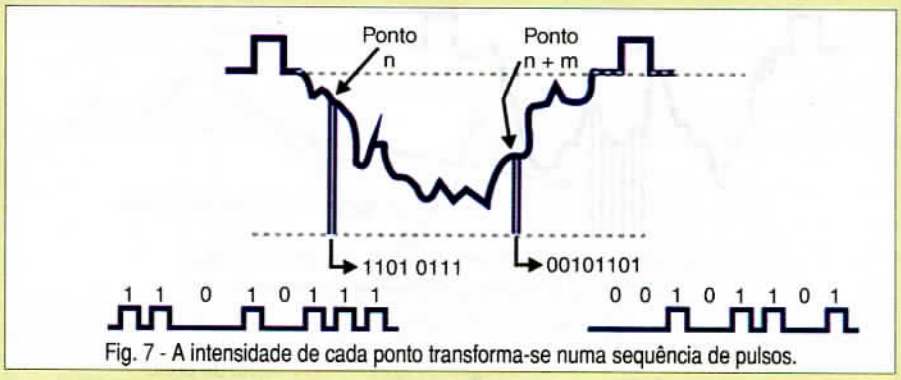


Fig. 7 - A intensidade de cada ponto transforma-se numa sequência de pulsos.

da imunidade do sinal a problemas de interferências, ruídos e reflexões no trajeto da estação até o receptor, mas não se beneficia da qualidade final de uma imagem totalmente digital, pois o televisor ainda é analógico e os problemas que podem ocorrer entre o receptor e o televisor não são eliminados, confira na figura 10.

Deve-se considerar que a qualidade de imagem final com este procedimento vai depender da qualidade do televisor usado e se ele não for bom, ou seja, tiver um menor número de pontos de definição por linha (informação que a maioria dos fabricantes não dá nos manuais de seus produtos) a qualidade da imagem será prejudicada. O aproveitamento total das vantagens de uma transmissão digital só será possível quando tivermos televisores totalmente digitais.

Nestes, conforme diagrama de blocos da figura 11, temos etapas analógicas apenas no elo final do processo, ou seja, na excitação do cinescópio, de modo que em nenhum outro ponto o processamento de sinais analógicos pode causar problemas de qualidade de imagem.

É o que ocorre com os CDs: de nada adianta ter um excelente CD-

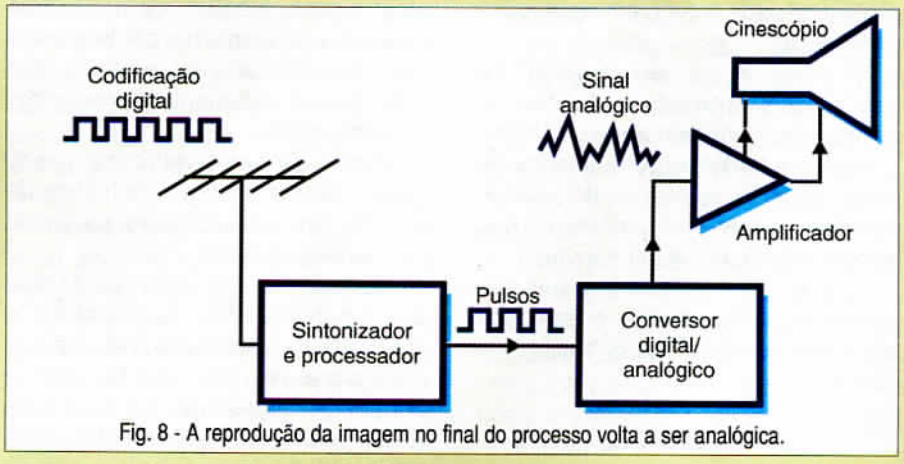


Fig. 8 - A reprodução da imagem no final do processo volta a ser analógica.

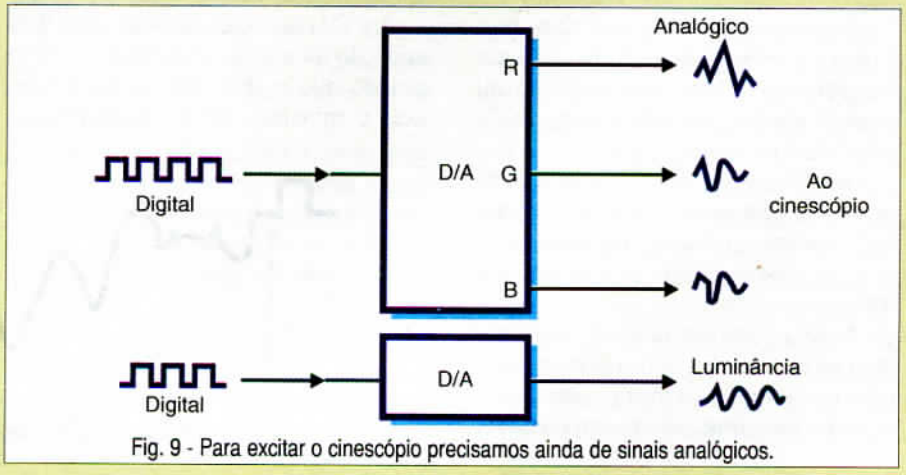


Fig. 9 - Para excitar o cinescópio precisamos ainda de sinais analógicos.

player se o seu sinal for acoplado a um amplificador de potência de áudio de má qualidade. Toda a qualidade do sinal obtida na saída do CD-player será perdida no processamento no circuito analógico de um amplificador de má qualidade.

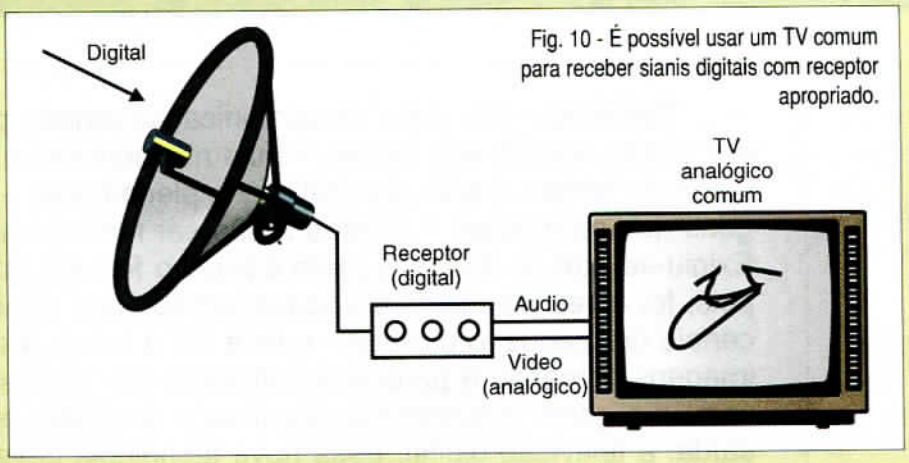


Fig. 10 - É possível usar um TV comum para receber sianis digitais com receptor apropriado.

OUTROS SINAIS

Em nossas explicações iniciais demos como exemplo apenas o modo como a intensidade do sinal de vídeo que representa a luminosidade de cada ponto pode ser convertida numa sequência de pulsos. Esse exemplo serve para mostrar ao leitor as vantagens que a transmissão digital da imagem oferece em relação à transmissão analógica.

No entanto, para transmitir uma imagem ponto por ponto precisamos de outras informações importantes.

Além da intensidade de cada ponto, é preciso saber onde cada ponto deve ser colocado na tela. No televisor comum a transmissão é sequêncial e constante, logo, pelo instante que o sinal correspondente chega ao circuito, ele "sabe" onde o ponto deve ser colocado numa linha.

No sistema digital, não existe o vínculo do sincronismo para os sinais, assim no instante em que a informação correspondente a cada ponto chega não traz implícita a informação do lugar na tela em que ele deve ser reproduzido.

Assim, além da intensidade do sinal, deve ser transmitida a informação adicional sobre sua posição na tela.

Outra informação a ser considerada é sobre a cor, o ponto, o que implica na necessidade de uma nova quantidade de bits.

Para cada ponto de imagem devemos então levar em conta outras informações a serem transmitidas, sempre na forma digital, que são a cor e a posição na tela, figura 12.

Se, para cada ponto de imagem precisamos de uma grande quantidade de bits, como sugere a figura 12, fica evidente um problema que o leitor já deve ter percebido: a velocidade com que os circuitos devem operar e consequentemente a largura de faixa necessária para transmitir tantos bits.

Se para um canal comum de TV precisamos de 6 MHz, para transmitir uma imagem digitalizada da forma indicada, em princípio seria necessário uma largura muito maior.

No entanto, alguns artifícios interessantes que veremos em artigos futuros desta série permitem estreitar a faixa a ponto de até ocuparmos menos que os 6 MHz de um canal de TV comum, com uma qualidade de imagem melhor e muito mais pontos por imagem!

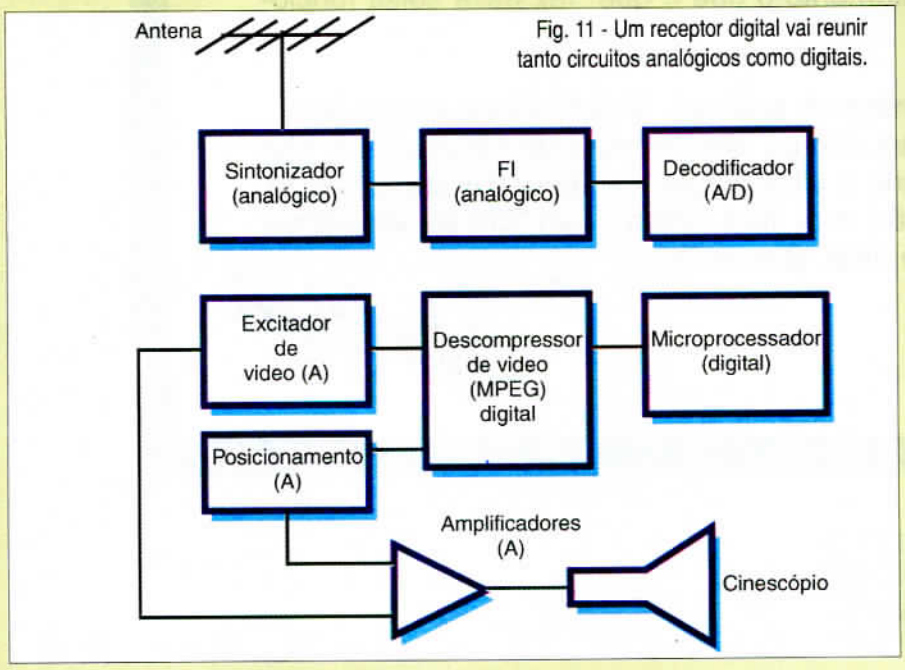


Fig. 11 - Um receptor digital vai reunir tanto circuitos analógicos como digitais.

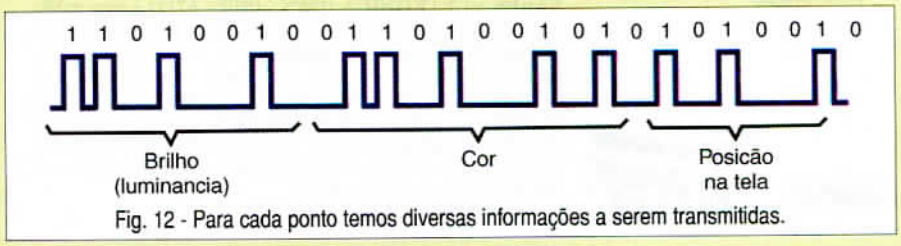


Fig. 12 - Para cada ponto temos diversas informações a serem transmitidas.

CONCLUSÃO

O leitor já deve ter percebido que para processar pulsos em lugar de sinais analógicos, o receptor de TV deve ter um princípio de funcionamento completamente diferente.

No próximo artigo desta série continuaremos a analisar o sistema, falando dos outros sinais que devem ser transmitidos e da própria estrutura que deve ter um receptor de TV digital. ■

Televisão - um meio de comunicação amado por uns, odiado por outros, temido por muitos – mas ninguém lhe é indiferente. Ao longo do tempo, aquilo que satisfazia plenamente – de início imagens que se moviam – passou a não ser mais o bastante. Exigiu-se que as imagens preto-e-branco fossem coloridas. Depois, foi a vez do som – precisava ser estéreo. O número de canais era pequeno demais – veio a TV a cabo. A qualidade das imagens começou a parecer insuficiente (os "fantasmas" prejudicavam) – o gênio inventivo dos técnicos e cientistas encontrou uma saída: a televisão digital. Essa nova tecnologia deverá muito breve revolucionar, mais uma vez, o mercado televisivo do mundo – e portanto, o do Brasil. É importante que os profissionais da área estejam preparados para o que vem aí, e por essa razão, preparamos uma série de artigos que visa dar ao técnico, ao engenheiro e ao simples curioso bem-informado, uma base sólida em TV digital.

Além desse tema, sem dúvida atualíssimo, estamos abordando nesta edição, outros não menos interessantes, como a nova linha de CIs para áudio da Philips Components, "Procurando coisas na Internet", um interessantíssimo e oportuno artigo (na área de Eletrônica Digital) sobre Codificadores e decodificadores... E, por falar em Eletrônica Digital, que tal um curso a respeito? Muitos ainda não sabem exatamente o que é que "faz essa coisa funcionar"...

Na parte de montagens práticas, temos alguns artigos interessantes nesta edição, como um "Inversor de 12 Vcc para 110 ou 220 Vca " destinado à alimentação de lâmpadas de até 40 W, um "Alarme de vibração com fibra optica", um "Elo de segurança de audiofrequência" e uma "Sirene PLL".

Hélio Fittipaldi

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

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 297 - Outubro/97

CAPA

TV Digital *01*
7 amplificadores de áudio (alta potência) *08*

HARDWARE

Procurando coisas na internet 44
A Eletrônica na internet 48

SERVICE

Práticas de Service 51
Service de impressoras 72

FAÇA VOCÊ MESMO

Elo de segurança de AF 24
Sirene PLL 28
Alarme de vibração com fibra óptica 30
Inversor 34

DIVERSOS

Ganhadores da Fora de Série 33
Mini-curso Basic Stamp - 4ª parte 36
Módulo LASER semicondutor 54

ELETRÔNICA DIGITAL

Curso de Eletrônica digital 17
Codificadores e decoficadores 66

SEÇÕES

Notícias nacionais 40
Notícias internacionais 42
Calendário de eventos 75
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 - rsel@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.

7 AMPLIFICADORES DE ÁUDIO

(ALTA POTÊNCIA)

Além dos circuitos especiais de proteção, controles externos e regulagem sofisticada das fontes internas, uma das características mais importantes dos circuitos integrados de amplificadores de áudio modernos é o reduzido número de componentes externos de que eles necessitam.

A partir de circuitos integrados que ocupam pouco espaço e fornecem potências elevadas é possível projetar equipamentos de excelente desempenho e alta confiabilidade a um custo bastante baixo.

Estes amplificadores têm basicamente duas faixas de potência. Sendo um deles de pequena potência, indicado para aplicações em que a fonte de alimentação é constituída por pilhas e os demais circuitos de alta potência, indicados para aplicações automotivas.

Por serem circuitos de última geração, eles devem substituir com vantagens os tipos equivalentes de mesma faixa de potência até então usados na maioria dos projetos.

Para os leitores do Brasil, interessados na montagem de qualquer um dos projetos, dada a constante dificuldade em se obter componentes (de qualquer tipo) e também o fato de que estes circuitos integrados são relativamente novos, recomendamos que antes de iniciar seu trabalho verifiquem a disponibilidade do circuito integrado no mercado especializado local.

Uma nova série de circuitos integrados para amplificadores de áudio faz parte do manual de especificações de produtos da Philips Components em sua edição de 1996. Como atrativo especial destacamos o CD que contém todas as informações sobre componentes Philips que podem ser acessadas de forma completa a partir de qualquer computador que possua o Adobe Acrobat Reader ou que permita a sua instalação a partir do próprio CD. Preparamos este artigo, tendo o trabalho adicional de projetar as suas placas de circuito impresso.

Newton C. Braga

Os leitores que tiverem acesso à Internet e possuírem cartão de crédito internacional eventualmente poderão adquirir o circuito integrado de fornecedores do exterior que trabalhem com esta modalidade de venda.

TDA8542

Este é um pequeno amplificador de áudio estéreo com 1 W de potência por canal, fornecido em invólucro DIL de 16 pinos, figura 1.

Este circuito integrado pode operar com tensões de 2,2 V a 18 V sendo o valor típico de 5 V o que o torna especialmente indicado para operar com circuitos alimentados por pilhas e baterias. Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante temos os amplificadores multimídia para PC, equipamentos portáteis de áudio e fora do setor de áudio, ele pode ainda ser utilizado no acionamento de servo-motores.

A potência de saída com uma carga de 8 Ω, alimentação de 5 V e com uma THD de 10% é de 1 W.

O circuito tem o seu ganho fixado por resistores externos e é protegido contra descargas estáticas.

Internamente o circuito possui amplificadores BTL que são ligados aos transdutores e também circuitos de *mute* e *standby*. A condição de *standby* é muito importante em certas aplicações quando o circuito deve perma-

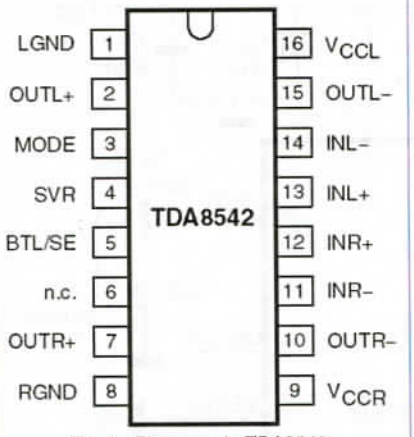


Fig. 1 - Pinagem do TDA8542.

necer ligado, mas numa condição de baixo consumo

Na figura 2 temos um circuito de aplicação em que são alimentados dois alto-falantes de 8 Ω e em que a função *standby* é ativada por lógica externa.

O ganho é dado por duas vezes a relação entre R_1 e R_2 para o canal esquerdo e duas vezes a relação entre R_3 e R_4 para o canal direito. No circuito dado como exemplo este ganho é de 10 vezes.

A placa de circuito impresso para este amplificador é apresentada na figura 3.

Observe a necessidade de se manter largas as trilhas para as linhas de alimentação e saída em vista da corrente maior.

Na figura 4 temos um circuito de aplicação para fones de ouvido em que a configuração em ponte não é empregada.

Neste circuito o ganho é apenas uma vez a relação entre os mesmos resistores do caso anterior. Temos assim um ganho de 5 vezes para os valores dados.

A placa de circuito impresso para este amplificador está na figura 5.

Observamos também que a impedância dos fones é de 32 Ω.

Um outro ponto importante a ser observado neste circuito é que C_3 influi na performance do sistema de rejeição de *ripple* da fonte, que fica reduzida quando este capacitor tem seu valor igualmente diminuído.

Fig. 2 - Circuito BTL com cargas de 8 #.

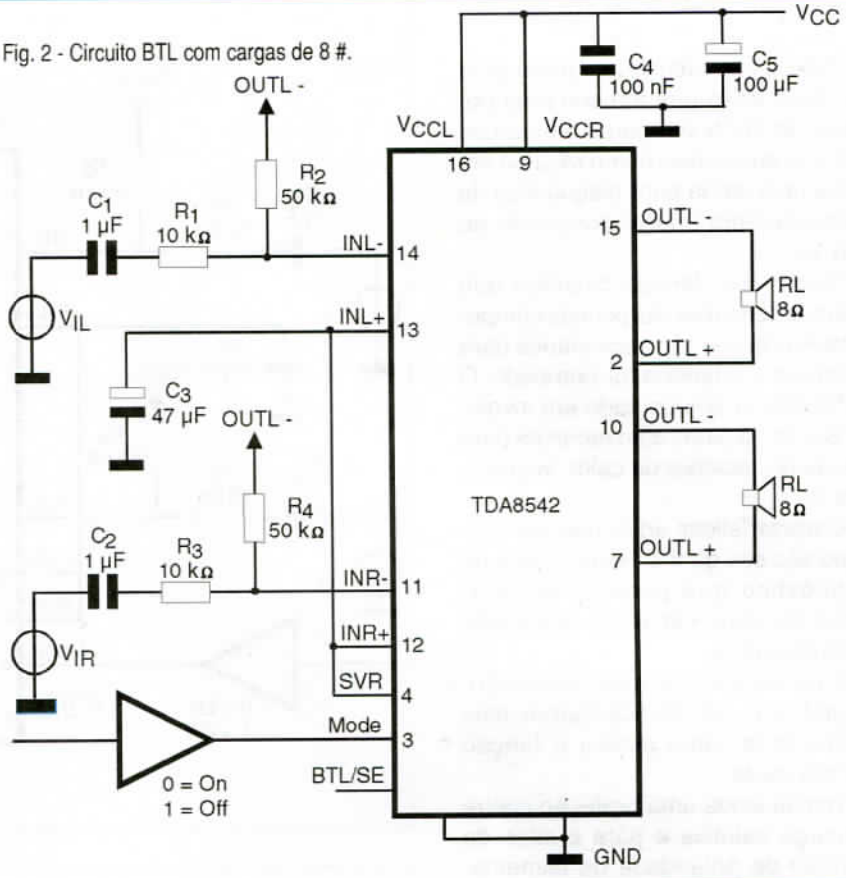
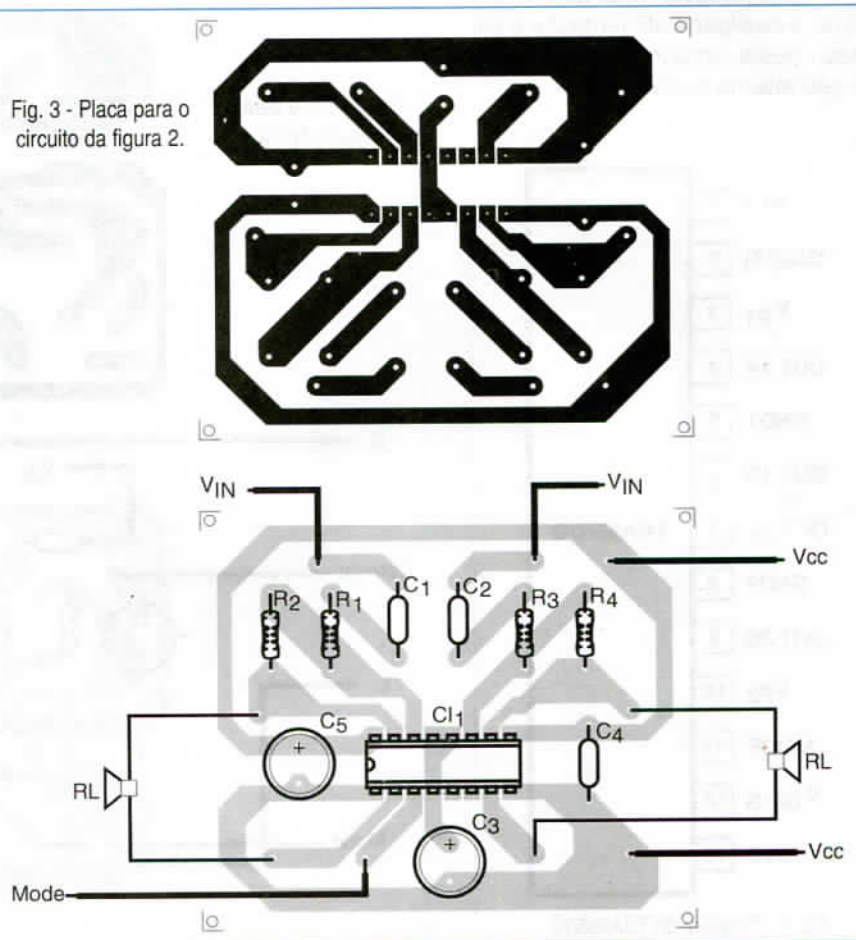


Fig. 3 - Placa para o circuito da figura 2.



TDA8560Q

Este é um circuito integrado para uso automotivo que fornece uma potência de 40 W por canal em cargas de 2 Ω e que possui como recurso especial uma saída para diagnóstico de funcionamento que corresponde ao pino 12.

Como nos demais circuitos que estamos descrevendo, poucos componentes externos são necessários para obtermos o amplificador completo. O TDA8560Q é apresentado em invólucro SIL de 13 pinos com recursos para fixação do radiador de calor, veja a figura 6.

Características adicionais de destaque são seu ganho fixo e a saída de diagnóstico que permite detectar distorção, curto-circuito e problemas de temperatura.

Para reduzir o consumo com a fonte ligada em condição de espera, este integrado também possui a função *standby/mute*.

Temos ainda uma proteção contra descarga estática e para o caso da inversão de polaridade da alimentação. O desagradável ruído que ocorre ao ligar e desligar a alimentação é eliminado neste circuito por uma configuração interna especial.

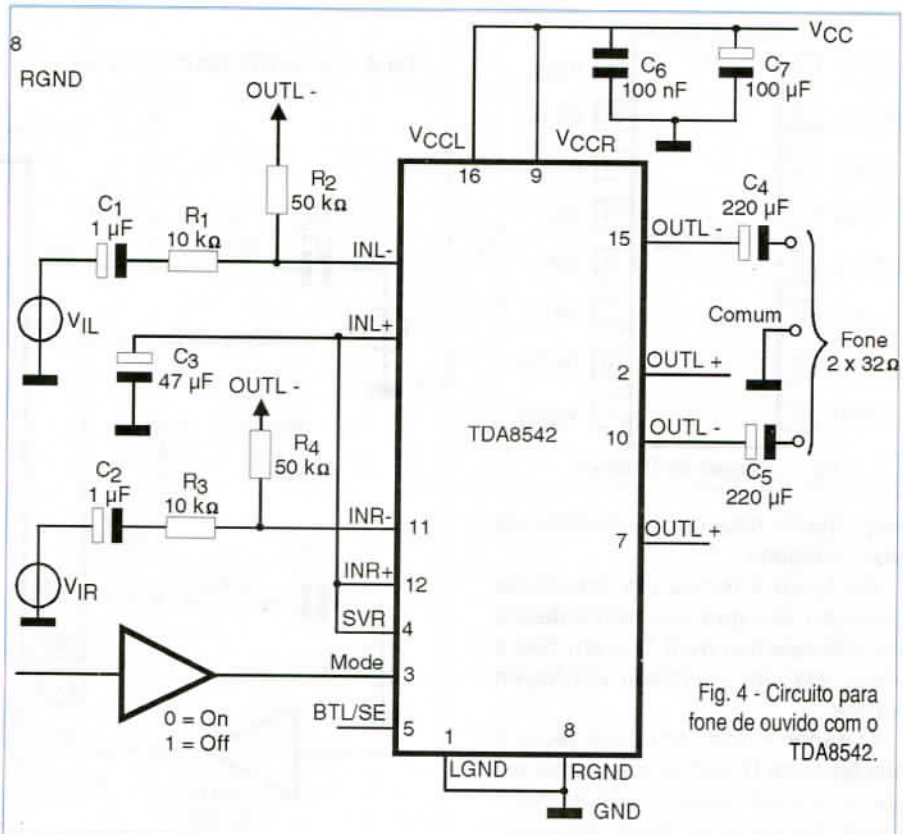


Fig. 4 - Circuito para fone de ouvido com o TDA8542.

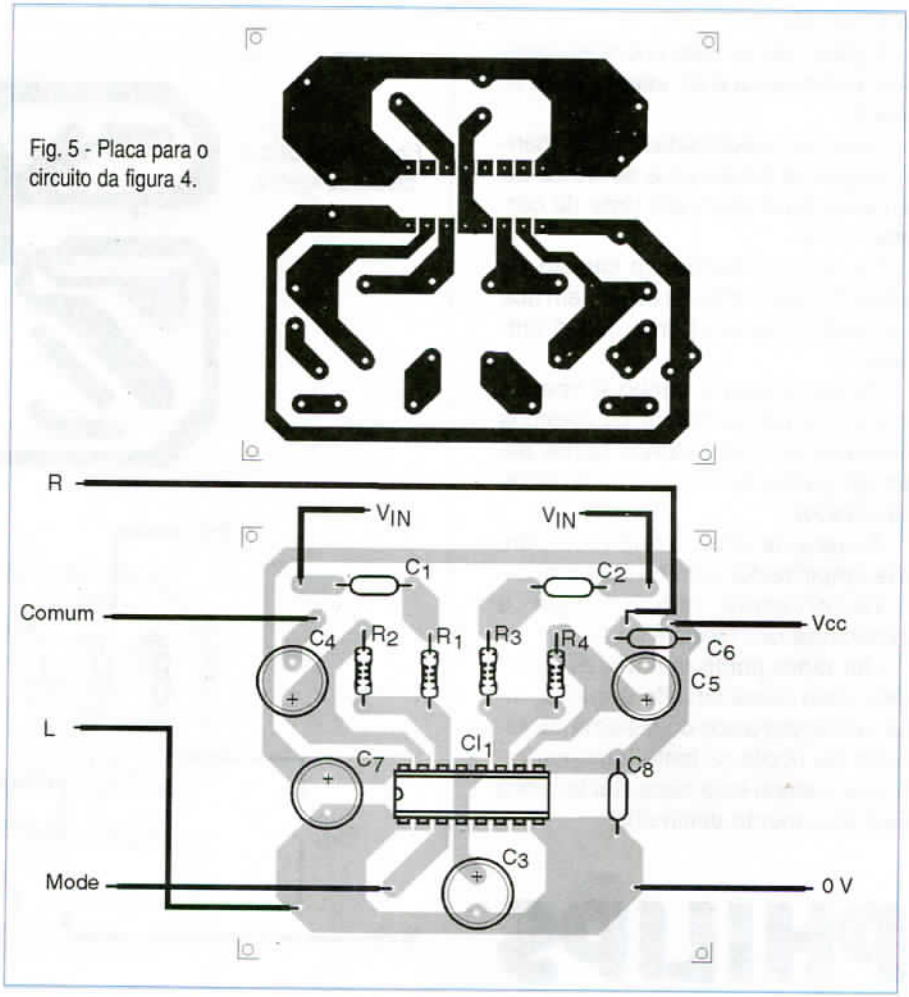


Fig. 5 - Placa para o circuito da figura 4.

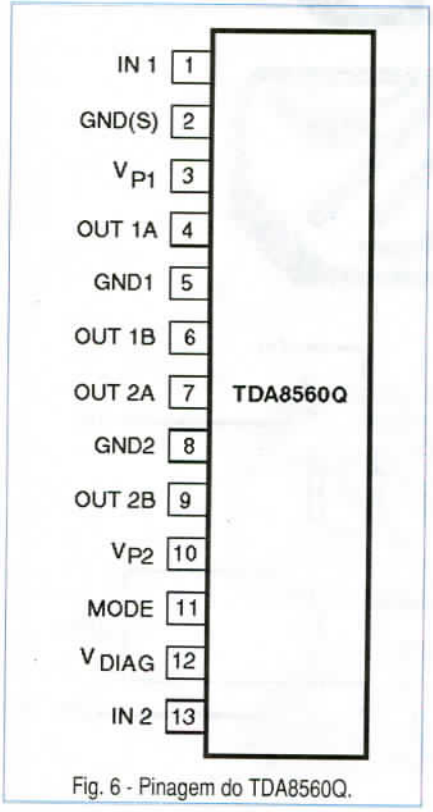


Fig. 6 - Pinagem do TDA8560Q.

A carga externa pode ser de 2 ou 4 Ω e a faixa de tensões de alimentação fica entre 6 e 18 V. O valor recomendado para funcionamento normal é 14,4 V que corresponde ao ponto de máxima carga de uma bateria de carro comum. Com carga de 4 Ω a potência em cada um dos canais é da ordem de 25 W.

Na figura 7 temos um circuito típico de aplicação, observe que internamente temos dois amplificadores BTL por canal, o que torna desnecessário o uso de capacitores de valor elevado em conjunto com os alto-falantes.

A montagem deste amplificador pode ser feita na placa de circuito impresso sugerida na figura 8. As trilhas de alimentação e saída dos sinais para os alto-falantes devem ser largas em vista da intensidade da corrente drenada nos picos de potência.

A impedância de entrada deste circuito é de 30 kΩ (tip) e o ganho de tensão com realimentação é tipicamente de 40 dB.

Veja que apenas 4 capacitores e um resistor são necessários como componentes externos neste circuito.

TDA8564Q

Temos aqui um circuito integrado indicado para aplicações automotivas

Fig. 9 - Pinagem do TDA8540.

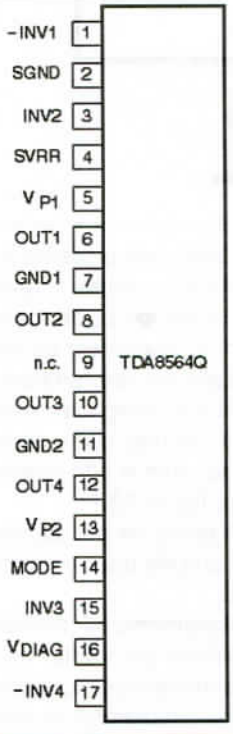


Fig. 7 -Circuito de aplicação do TDA8560Q.

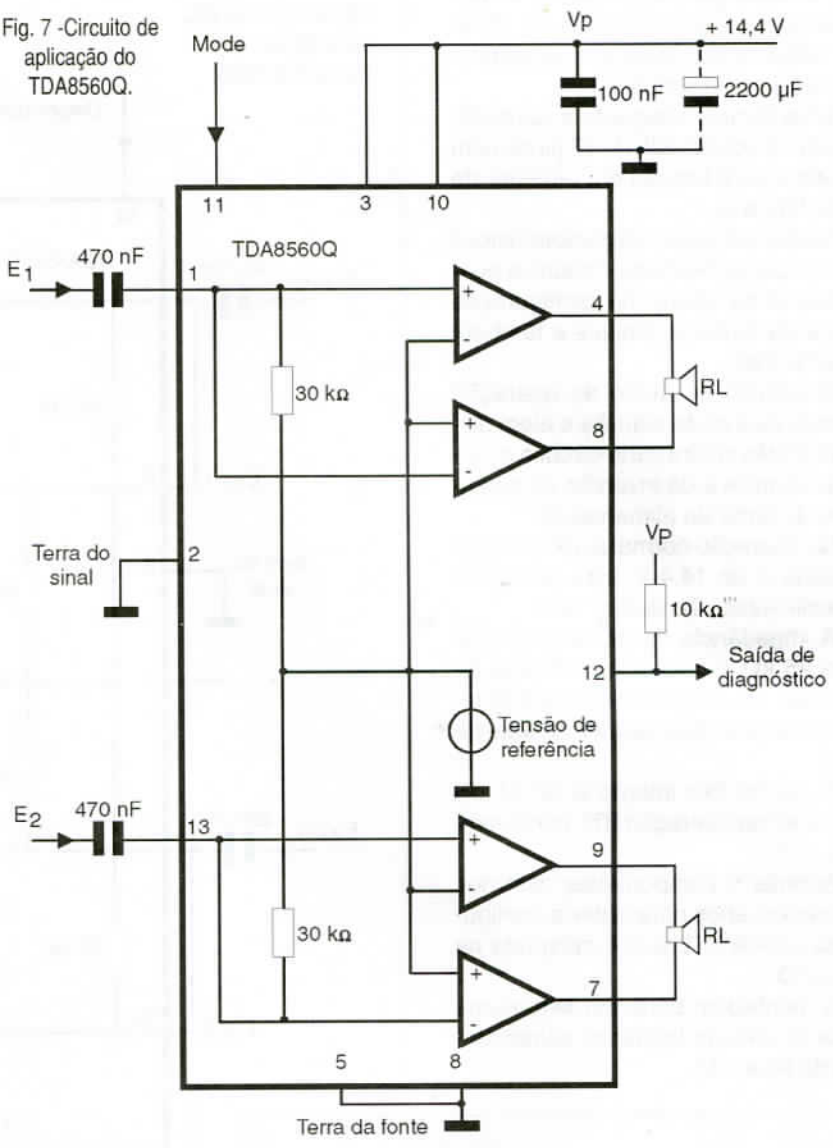
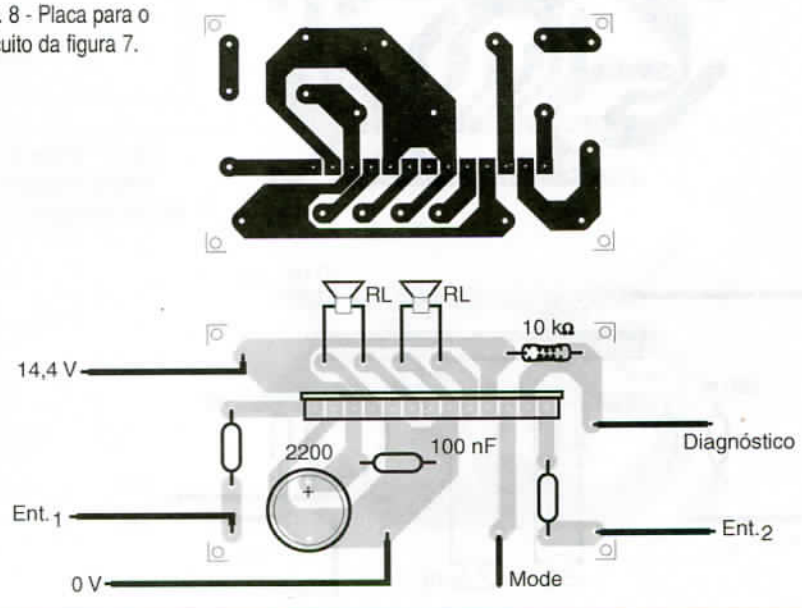


Fig. 8 - Placa para o circuito da figura 7.



que fornece potências de 24 W por canal na configuração BTL ou 12 W por canal na configuração convencional de terminal simples.

Este circuito integrado é apresentado em invólucro SIL de 17 pinos com recursos para fixação em radiador de calor, figura 9.

Destacam-se como características mais importantes deste circuito a possibilidade de operar na configuração BTL e de terminal simples e também o ganho fixo.

O circuito de modo de operação selecionável *mute/standby* e além disso, proteção contra curto-circuito e proteção térmica e de inversão de polaridade da fonte de alimentação.

Na operação normal a alimentação indicada é de 14,4 V, mas os limites especificados vão de 6 a 18 V.

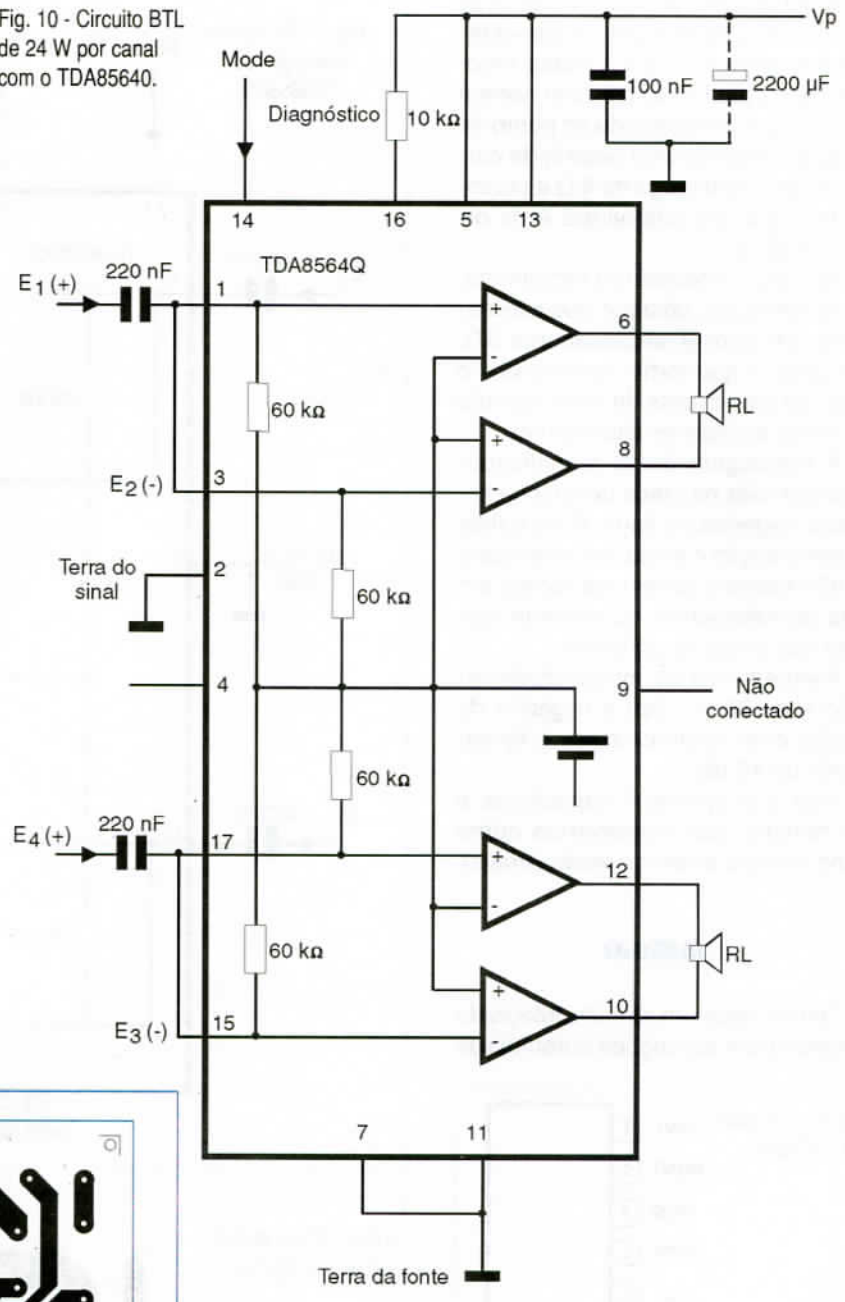
A impedância de entrada mínima é de 25 kΩ e para uma potência de saída de 24 W com carga de 4 Ω temos uma distorção harmônica total de 10%.

O ganho fixo interno é de 41 dB (tip) tanto na operação BTL como simples.

Apenas 5 componentes externos são necessários para obter a configuração básica BTL que é mostrada na figura 10.

A montagem pode ser feita numa placa de circuito impresso semelhante a da figura 11.

Fig. 10 - Circuito BTL de 24 W por canal com o TDA85640.



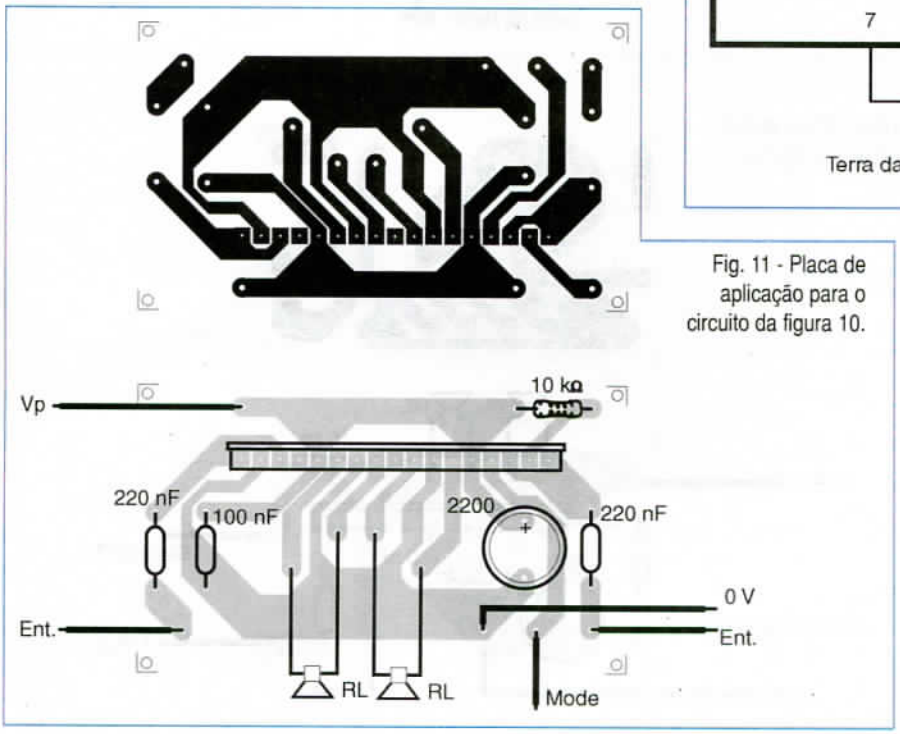


Fig. 11 - Placa de aplicação para o circuito da figura 10.

Como nos picos de áudio o circuito drena correntes intensas, as trilhas de alimentação e de conexão aos alto-falantes devem ser largas.

Este circuito também possui uma saída para diagnóstico de problemas.

O circuito para operação "*sigle-ended*" com 4 alto-falantes é mostrado na figura 12.

A placa de circuito impresso para este amplificador é mostrada na figura 13.

Novamente alertamos para a necessidade de manter as trilhas de altas correntes largas, do contrário podem ocorrer problemas de instabilidade de

funcionamento ou ainda aquecimentos indevidos das trilhas.

Neste circuito é preciso usar para cada alto-falante um capacitor eletrolítico de 1000 uF em série e além disso, termos componentes adicionais.

Além do capacitor de rejeição de *ripple* as entradas usadas são a inversora e a não inversora para cada canal, ou seja, o circuito de excitação precisará contar com um inversor de fase externo.

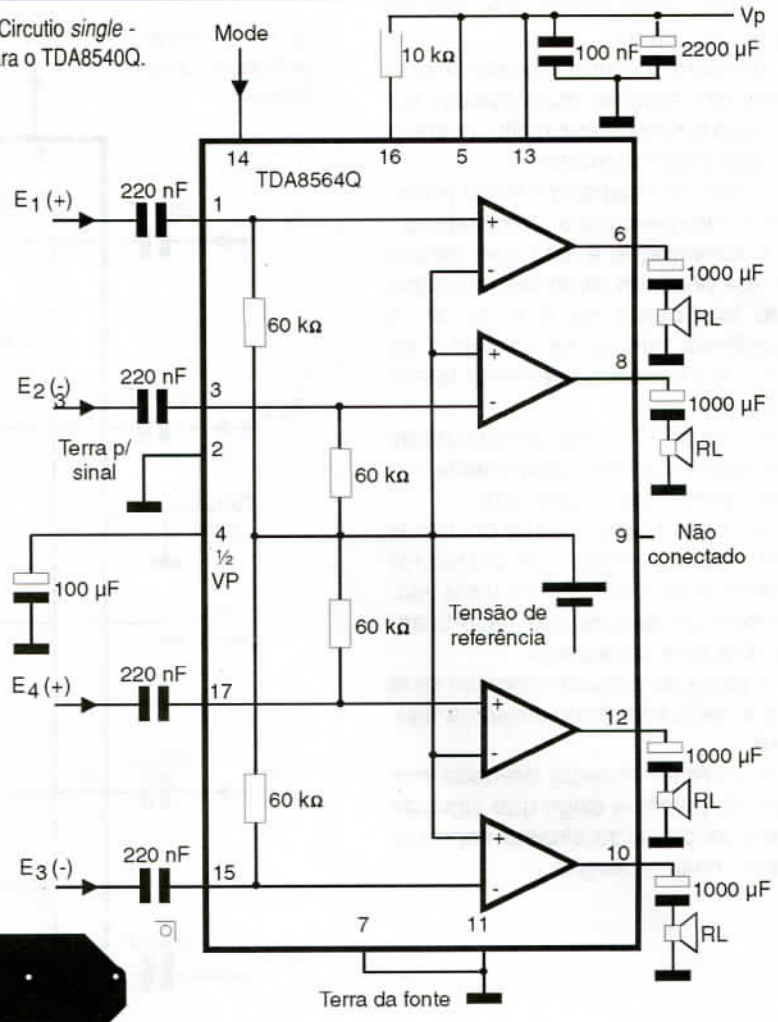
Um terceiro circuito de aplicação para o TDA8564 é mostrado na figura 14 e utiliza 4 alto-falantes fornecendo em cada canal 12 W.

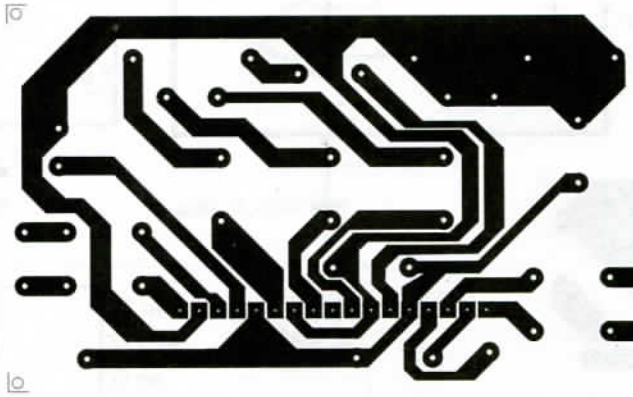
A placa de circuito impresso para este amplificador é mostrada na figura 15.

Também neste caso temos a necessidade de usar as entradas inversoras e as não inversoras para a entrada de sinal.

O destaque para este circuito é o sistema para rejeição de *ripple* da fonte que usa o diodo D_1 e mais o capacitor de 100 µF ligado ao pino 4 do circuito integrado, além da necessidade de

Fig. 12 - Circutio *single - ended* para o TDA8540Q.





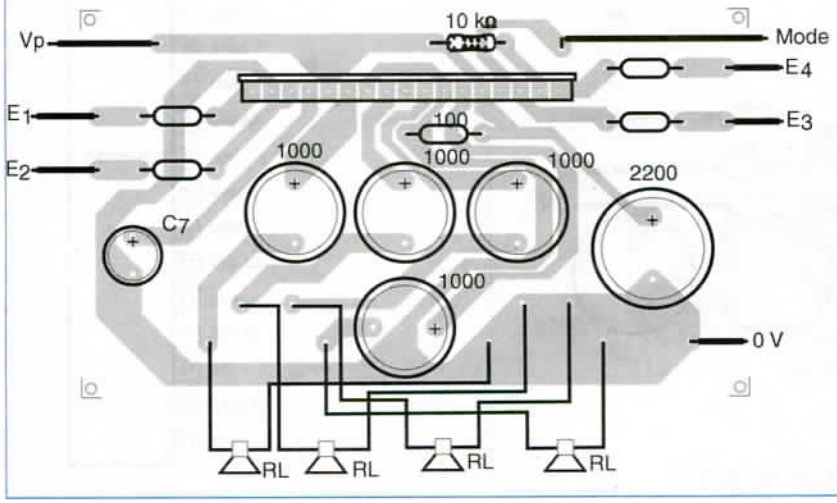


Fig. 13 - Placa para o circuito da figura 12.

utilizar apenas um capacitor eletrolítico externo de acoplamento aos alto-falantes em lugar de 4, como no circuito anterior.

A finalidade do diodo é reduzir a dissipação de calor pelo componente em caso de curto-circuito no capacitor de 2 200 µF ligado aos alto-falantes.

TDA8565Q

Este circuito integrado possui quatro amplificadores para uso independente num sistema de 4 x 12 W para aplicação automotiva.

O circuito integrado TDA8565Q é fornecido em incvólucro SIL de 17 pinos com recursos para fixação de radiador de calor.

Na figura 16 temos a pinagem deste circuito integrado.

Os principais destaques deste circuito integrado são a saída para interface de diagnóstico, a necessidade

de poucos componentes externos e o ganho fixo interno.

Também podemos indicar a presença das funções *mute/standby* e a proteção contra curto-circuito, inversão de polaridade e térmica.

O circuito integrado é ainda protegido contra descargas eletrostáticas.

A alimentação é feita com tensão de 14,4 W sendo os limites indicados pelo fabricante de 6 e 18 W. A impedância mínima de entrada é de 50 kΩ, e a corrente quiescente total é de 88 mA.

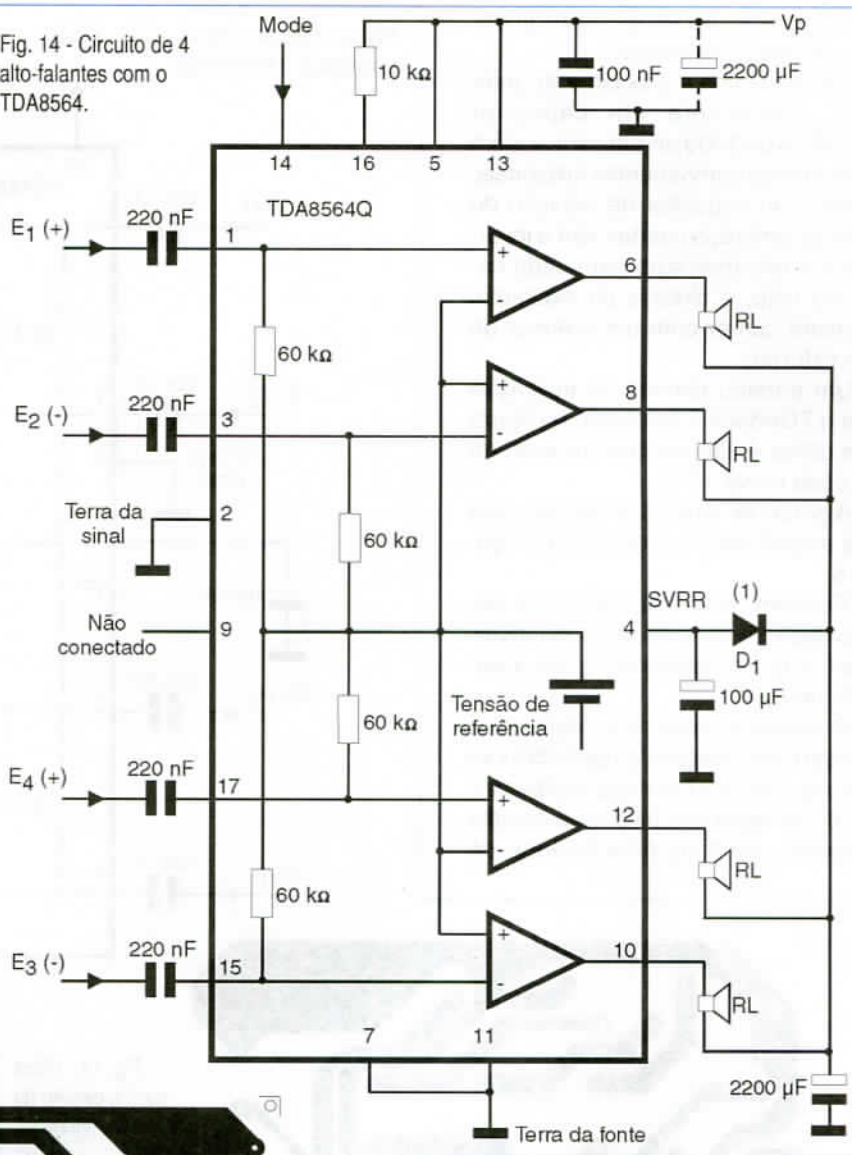
Na figura 17 temos um circuito de aplicação para este componente sugerido pelo próprio fabricante.

Observe a necessidade de utilizar nesta configuração um capacitor eletrolítico de 1 000 uF para cada alto-falante e que são usados 4 alto-falantes, dois para cada canal.

A placa de circuito impresso para este amplificador é mostrada na figura 18.

A corrente elevada drenada nos picos de potência exige que algumas trilhas da placa de circuito impresso sejam mantidas largas.

Fig. 14 - Circuito de 4 alto-falantes com o TDA8564.



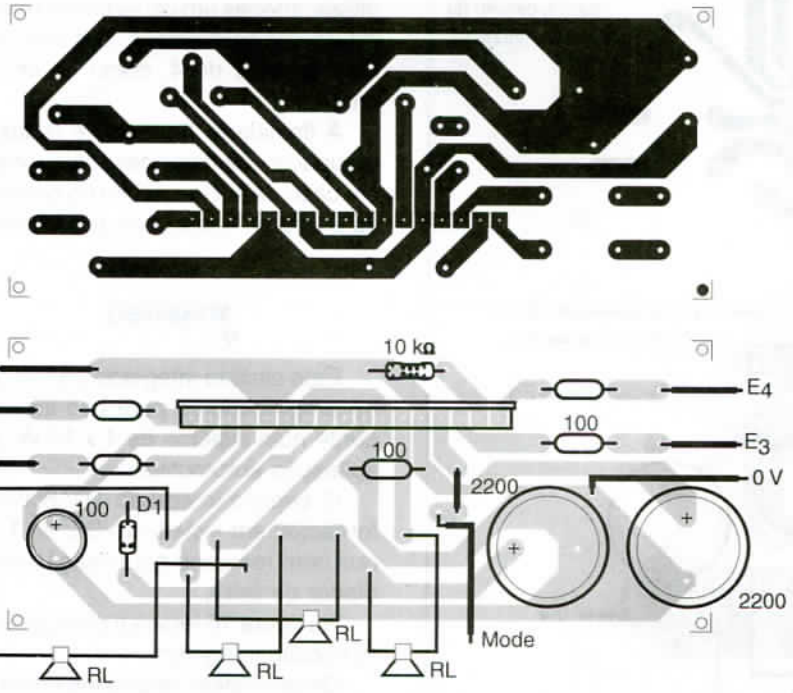
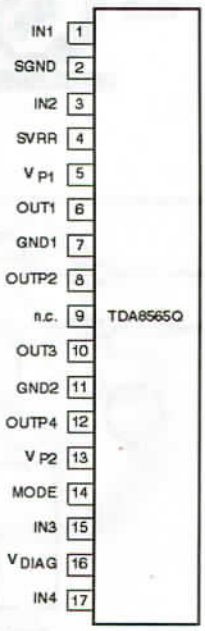


Fig. 15 - Placa de circuito impresso para circuito da figura 14.

Fig. 16 - Pinagem do TDA8565Q.



CONCLUSÃO

Novas tecnologias são sempre agregadas aos circuitos integrados que vão sendo lançados.

Os novos circuitos integrados indicados para aplicações em áudio que descrevemos neste artigo não fogem à regra e devem ser preferidos para projetos que precisam ter o máximo desempenho possível.

Se o leitor gosta de montar seus próprios sistemas de som ou precisa de circuitos para uma aplicação comercial ou profissional, deve analisar bem os circuitos aqui sugeridos antes de fazer sua escolha.

Eles podem ser a melhor solução apresentada no dias de hoje.

Fig. 17 - Circuito prático de quatro canais usando o TDA8565Q.

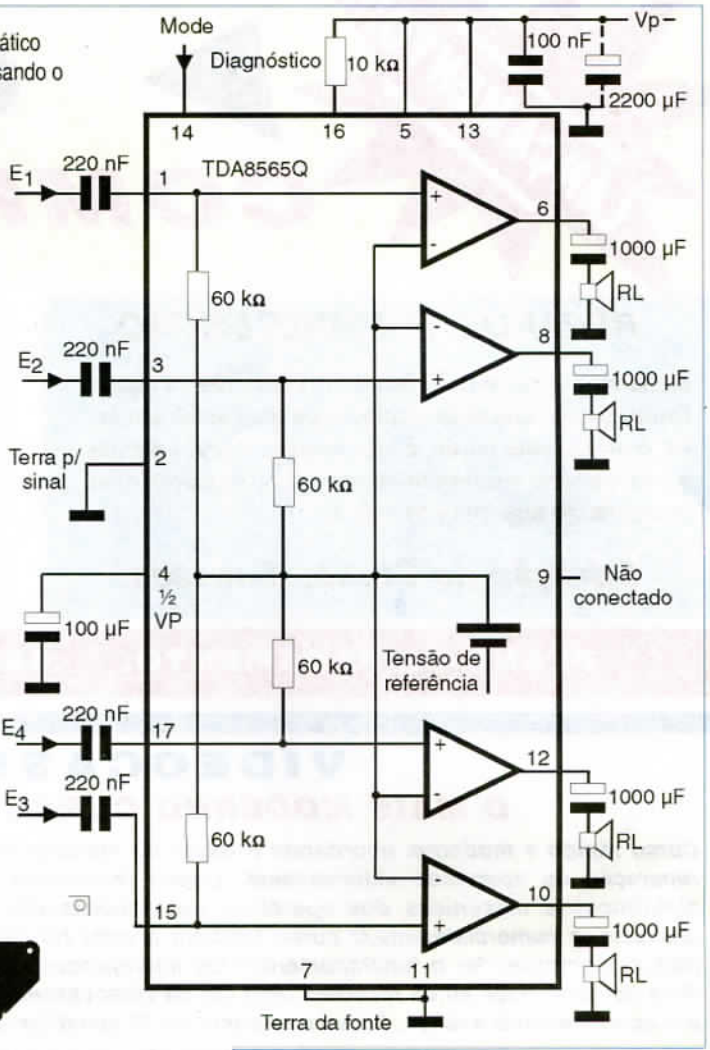
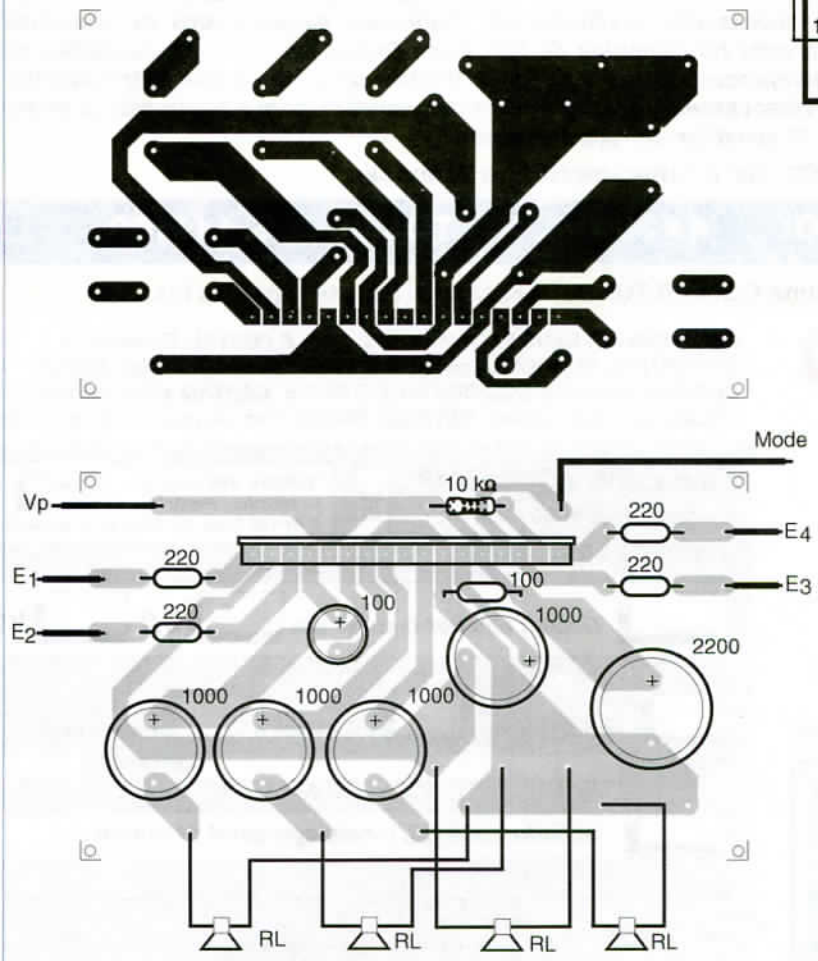
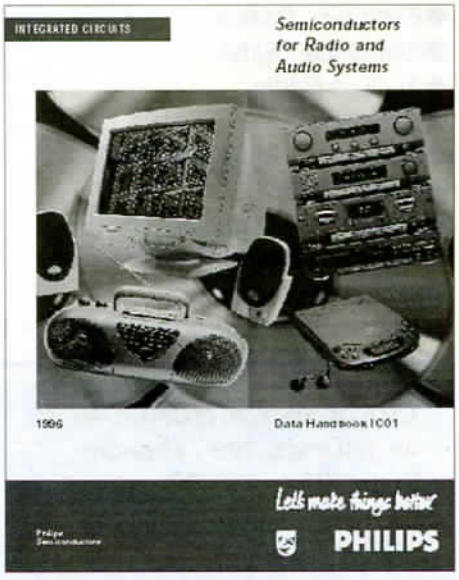


Fig. 18 - Placa para o circuito da figura 17.



Referências

Semiconductor for Radio and Audio System - Integrated Circuit - Data Handbook IC01 - 1997



LANÇAMENTO!!!

CURSO DE COMPACT DISC

REPAROS E MANUTENÇÃO

Moderno curso de compact disc, contendo 14 lições. Curso essencialmente prático e de fácil assimilação. Ao concluir este curso, o aluno estará apto a efetuar a manutenção e o reparo de aparelhos compact disc, aumentando sua fonte de renda.

Duração do Curso: 6 meses.

PROGRAMA DO CURSO

Introdução ao CD
Operação do CD Player
Codificação dos CDs
Funcionamento do CD Player e Pick-Up Laser
Análise de Circuitos comerciais
Pesquisa de Defeitos e Ajustes

Pré-requisito: Ter conhecimento de Áudio.

PLANO DE PAGAMENTO: 4X26,00 TOTAL: R$ 104,00

VIDEOCASSETE - VC

O MAIS MODERNO CURSO PRÁTICO À DISTÂNCIA!

Curso rápido e moderno, abordando a teoria de funcionamento, defeitos mais comuns e a sua localização. Teste e reparação de aparelhos videocassete. Lições fartamente ilustradas, detalhando o funcionamento dos sistemas eletrônicos e mecânicos dos aparelhos de videocassete, auxiliados por diagramas esquemáticos de aparelhos produzidos comercialmente.O curso também aborda fundamentos de Eletrônica Digital, para lhe dar condições de melhor compreender o funcionamento dos microprocessadores e circuitos digitais de controle dos videocassetes. Para concluir, você ainda receberá uma fita de videocassete com a gravação dos padrões, para a realização de testes em aparelhos sob análise. Curso composto de 14 apostilas. Duração: 6 meses.

PRÉ-REQUISITO: Ter conhecimento de Televisão

PLANO DE PAGAMENTO: 4X28,00 TOTAL: R$ 112,00

Em todos os cursos você tem uma CONSULTORIA PERMANENTE: por carta ou fax.

OUTROS CURSOS À SUA DISPOSIÇÃO!

- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão
- Eletrônica, Rádio eTelevisão
- Elétrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Microprocessadores
- Informática Básica - D.O.S - Windows

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

Anote no Cartão Consulta nº 015101

COMO ENVIAR SEUS PAGAMENTOS: ***VALE POSTAL:*** Endereçar à OCCIDENTAL SCHOOLS-Agência Central de São Paulo, **código 400009.** ***CHEQUE:*** Nominal à OCCIDENTAL SCHOOLS. ***CARTÃO VISA:*** Indique o nº e a validade no cupom abaixo: ***OUTROS:*** Telefone, Fax, ou pessoalmente na Escola

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

SE

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

☐ *Desejo receber o curso de:* ☐ CD ☐ VC

☐ CHEQUE ANEXO ☐ VALE POSTAL ☐ CARTÃO VISA

CARTÃO Nº _____ VALIDADE: _____

☐ *Solicito, GRÁTIS, o catálogo geral de cursos*

NOME: _____

ENDEREÇO: _____ Nº _____

BAIRRO: _____ CEP _____

CIDADE: _____ ESTADO: _____

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL

INTRODUÇÃO

Uma das primeiras exigências para entender a Eletrônica moderna e principalmente, a Eletrônica dos computadores é conhecer bem os princípios da Eletrônica Digital.

No início era tida apenas como curiosidade, mas nos últimos anos a Eletrônica Digital passou a ocupar um lugar de destaque e hoje, ninguém que pretenda entender como funcionam os computadores e todos os periféricos pode deixar de dominá-la.

Basta observar os anúncios de empregos em jornais para perceber a importância desse ramo da Eletrônica; em todos os casos em que encontramos ofertas relacionadas com Informática e manutenção de computadores, existe como exigência principal o domínio da Eletrônica Digital.

A **Revista Saber Eletrônica** sempre procurou dar aos seus leitores formação nas principais áreas técnicas relacionadas com o assunto de seu domínio. Já no seu lançamento, publicamos um curso completo de **Eletrônica Básica** acompanhado por milhares de leitores que tiveram sua formação praticamente determinada pelo conteúdo de suas páginas.

Posteriormente em outras revistas da mesma editora como a **Eletrônica Total,** tivemos cursos de **Reparação** e de **TV para Iniciantes** que proporciaram uma formação básica para uma grande quantidade de pessoas, que hoje são profissionais competentes.

Hoje, quando os computadores devem ocupar as atenções de uma enorme quantidade de técnicos que certamente estará ávida por informações e sobretudo, formação no seu setor de trabalho, a Eletrônica Digital não poderia ser esquecida.

Assim, a partir desta edição daremos início a um **Curso de Eletrônica Digital** que levará aos leitores os fundamentos desta ciência aplicados principalmente à Informática.

Falaremos da Eletrônica Digital aplicada aos computadores de uma forma dinâmica que permita a todos entenderem o conteúdo sem muitas dificuldades.

Nosso curso está sendo preparado visando os leitores que, possuindo um conhecimento básico de Eletrônica, desejam preencher a lacuna que existe entre a Eletrônica tradicional que em grande parte se ocupa de circuitos analógicos e a Eletrônica Digital na forma como ela é encontrada nos computadores.

Lembramos que a Eletrônica Digital é a eletrônica usada nos computadores, mas não é o computador em si. Assim, conforme já salientamos, nosso curso servirá de ponte para que os leitores acompanhem cursos de hardware ou de eletrônica específica dos computadores sem dificuldades de entendimento.

Também devemos observar que, devido a limitação de espaço que temos em nossas edições e o assunto ser extremamente extenso, não temos pretensões de ensinar tudo o que existe neste campo.

Nossa intenção é dar um curso básico, que traga o conteúdo fundamental para que os leitores que ainda não estão, entrem numa nova era, a Era da Eletrônica dos computadores, a Era da Eletrônica Digital.

Newton C. Braga

LIÇÃO 1

ELETRÔNICA ANALÓGICA E DIGITAL
SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

1.1- ANALÓGICO E DIGITAL

Por que digital? Esta é certamente a primeira pergunta que qualquer leitor que está "chegando agora" e tem apenas alguma base teórica sobre Eletrônica faria ao encontrar o nosso curso.

Por este motivo, começamos justamente por explicar as diferenças entre as duas eletrônicas, de modo que elas fiquem bem claras. Devemos lembrar que em muitos equipamentos, mesmo classificados como analógicos ou digitais, encontraremos os dois tipos de circuitos. É o caso dos computadores, que mesmo sendo classificados como "máquinas estritamente digitais" podem ter em alguns pontos de seus circuitos configurações analógicas.

Uma definição encontrada nos livros especializados atribui o nome de Eletrônica Digital aos circuitos que operam com quantidades que só podem ser incrementadas ou decrementadas em passos finitos.

Um exemplo disso é dado pelos circuitos que operam com impulsos. Só podemos ter números inteiros de pulsos sendo trabalhados em qualquer momento em qualquer ponto do circuito. Em nenhum lugar encontraremos "meio pulso" ou "um quarto de pulso".

A palavra digital também está associada a dígito (do latim digitu, dedo) que está associado à representação de quantidades inteiras. Não podemos usar os dedos para representar meio pulso ou um quarto de pulso.

Na Eletrônica Analógica trabalhamos com quantidades ou sinais que podem ter valores que variam de modo contínuo numa escala. Os valores dos sinais não precisam ser inteiros. Por exemplo, um sinal de áudio, que é analógico, varia suavemente entre dois extremos, enquanto que um sinal digital só pode variar aos saltos, observe a figura 1.

Conforme o leitor pode perceber, a diferença básica entre os dois tipos de eletrônica está associada inicialmente ao tipo de sinais com que elas trabalham e no que elas fazem com os sinais.

De uma forma resumida podemos dizer que:

A Eletrônica Digital trabalha com sinais que só podem assumir valores discretos ou inteiros.

A Eletrônica Analógica trabalha com sinais que podem ter qualquer valor entre dois limites.

1.2 - LÓGICA DIGITAL

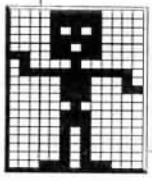
Os computadores e outros equipamentos que usam circuitos digitais funcionam obedecendo a um tipo de comportamento baseado no que se denomina Lógica.

Diferentemente dos circuitos amplificadores comuns que simplesmente amplificam, atenuam ou realizam algum tipo de processamento simples dos sinais, os circuitos digitais usados em computadores e outras máquinas não processam os sinais baseados em uma finalidade simples determinada quando são fabricados.

Os circuitos digitais dos computadores e outros equipamentos são capazes de combinar os sinais tomando decisões segundo um comportamento lógico.

É evidente que se o leitor deseja realmente entender como as coisas acontecem nos circuitos digitais, deve partir exatamente do aprendizado do comportamento lógico. Podemos dizer que a lógica nos permite tirar

COMPUTADORES: os computadores atuais são digitais em sua totalidade e praticamente não é usado outro tipo de configuração. No entanto, nem sempre foi assim. Nas primeiras décadas deste século, quando os circuitos eram ainda valvulados, os primeiros computadores eram máquinas analógicas. A imprecisão e algumas outras dificuldades técnicas que estes computadores apresentavam fizeram com que logo fossem substituídos pelos circuitos digitais hoje usados.



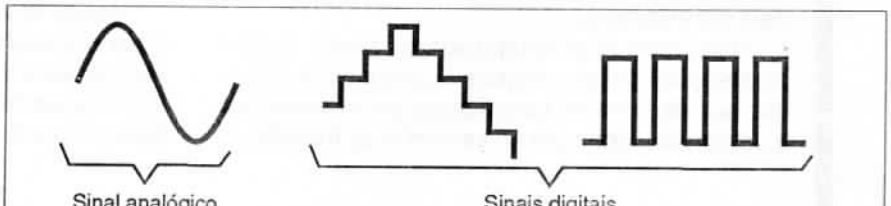


Fig. 1 - Os sinais digitais variam aos saltos.

conclusões ou tomar decisões a partir de fatos conhecidos.

Por exemplo, a decisão de "acender uma lâmpada quando está escuro" é uma decisão lógica, pois a proposição e a conclusão são fatos relacionados.

Ao contrário, a decisão de "acender uma lâmpada, porque está chovendo" não é uma decisão lógica, pois os fatos envolvidos não têm relação.

Evidentemente, os fatos relacionados acima são simples e servem para exemplificar como as coisas funcionam.

Na eletrônica dos computadores, o que temos é a aplicação da lógica digital, ou seja, de circuitos que operam tomando decisões em função de coisas que acontecem no seu próprio interior. É claro que os computadores e seus circuitos digitais não podem entender coisas como está escuro ou está chovendo e tomar decisões.

Os circuitos lógicos digitais trabalham com sinais elétricos.

Assim, os circuitos lógicos digitais nada mais fazem do que receber sinais com determinadas características e em função destes tomar decisões que nada mais são do que a produção de um outro sinal elétrico.

Mas, se os sinais elétricos são digitais, ou seja, representam quantidades discretas e se a lógica é baseada em tomada de decisões, o próximo passo no entendimento da Eletrônica Digital, é partir para o modo como as quantidades discretas são representadas e entendidas pelos circuitos eletrônicos.

1.3 - SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

O modo como contamos as quantidades vem do fato de possuirmos 10

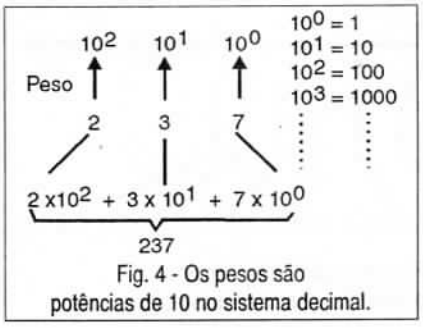


Fig. 4 - Os pesos são potências de 10 no sistema decimal.

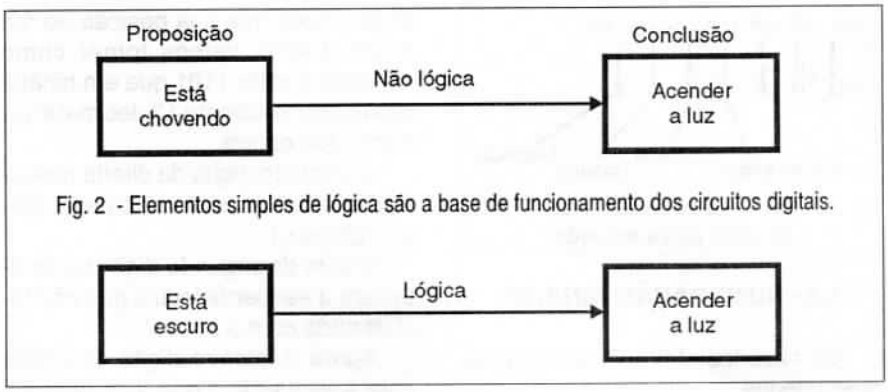


Fig. 2 - Elementos simples de lógica são a base de funcionamento dos circuitos digitais.

dedos. Assim, tomando os dedos das mãos podemos contar objetos com facilidade até certo ponto.

O ponto crítico ocorre quando temos quantidades maiores do que 10. O homem resolveu o problema passando a indicar também a quantidade de mãos ou de vezes em que os dez dedos eram usados.

Assim, quando dizemos que temos 27 objetos, o 2 indica que temos "duas mãos cheias" ou duas dezenas mais 7 objetos. O 2 tem peso 10.

Da mesma forma, quando dizemos que temos 237 objetos, o 2 indica que temos "duas dezenas de mãos cheias" ou duas centenas, enquanto o 3 indica que temos mais 3 mãos cheias e finalmente o 7, mais 7 objetos, figura 3. Em outras palavras, a posição dos algarismos na representação dos números tem um peso e em nosso sistema de numeração que é decimal este peso é 10, veja a figura 4.

O que aconteceria se tivéssemos um número diferente de dedos, por exemplo 2 em cada mão?

Isso significaria, em primeiro lugar, que em nosso sistema de base 4 (e não base 10) só existiriam 4 algarismos para representar os números: 0, 1, 2 e 3, confira a figura 5.

Para representar uma quantidade maior do que 4 teríamos de usar mais de um algarismo.

Assim, para indicar 7 objetos na base 4, teríamos "uma mão cheia com 4" e mais 3. Isso daria 13, figura 6.

Veja então que no "13" na base 4, o 1 tem peso 4, enquanto que o 3 tem o seu valor normal.

De uma forma generalizada, dizemos que dependendo da base do sistema os algarismos têm "pesos" que correspondem à sua posição no

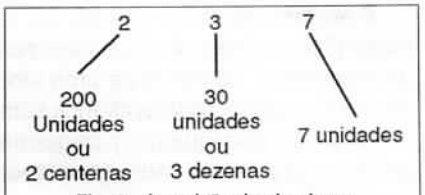


Fig. 3 - A posição do algarismo dá seu valor relativo.

número e que estes pesos são potências da base. Por exemplo, para a base 10, cada algarismo a partir da direita tem um peso, que é uma potência de 10 em ordem crescente, o que nos leva à unidade (dez elevado a zero), à dezena (dez elevado ao expoente um), à centena (dez elevado ao quadrado), ao milhar (dez elevado ao cubo) e assim por diante, conforme a figura 7.

Em Eletrônica Digital costumamos dizer que o dígito mais à direita, por representar a menor potência ou ter menor peso, é o dígito ou bit* menos significativo ou LSB (*Less Significant Bit*) enquanto que o mais à esquerda é o mais significativo ou MSB (*Most Significant Bit*). Para a base 4, conforme observamos na figura 8, os dígitos têm potências de 4.

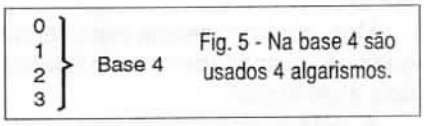


Fig. 5 - Na base 4 são usados 4 algarismos.

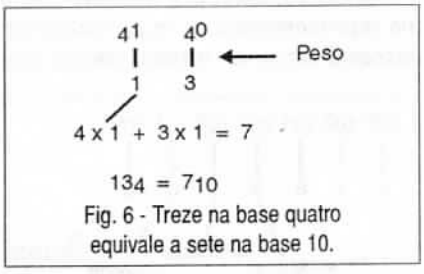


Fig. 6 - Treze na base quatro equivale a sete na base 10.

*O bit que é o dígito binário (na base 2) será estudado mais adiante.



Fig. 7 - Os pesos aumentam da direita para a esquerda.

1.4 - NUMERAÇÃO BINÁRIA

Os circuitos eletrônicos não possuem dedos.

É evidente também que não seria muito fácil projetar circuitos capazes de reconhecer 10 níveis de uma tensão ou de outra grandeza elétrica sem o perigo de que qualquer pequeno problema fizesse-os causar qualquer confusão.

Muito mais simples para os circuitos eletrônicos é trabalhar com um sistema de numeração que esteja mais de acordo com o seu princípio de funcionamento e isso realmente é feito.

Um circuito eletrônico pode ter ou não corrente, ter ou não tensão, pode receber ou não um pulso elétrico.

Ora, os circuitos eletrônicos são mais apropriados para operar com sinais que tenham duas condições possíveis, ou seja, que representem dois dígitos ou algarismos.

Também podemos dizer que as regras que regem o funcionamento dos circuitos que operam com apenas duas condições possíveis são muito mais simples.

Assim, o sistema adotado nos circuitos eletrônicos digitais é o sistema binário ou de base 2, onde são usados apenas dois dígitos, correspondentes a duas condições possíveis de um circuito: 0 e 1.

Mas, como podemos representar qualquer quantidade usando apenas dois algarismos?

A idéia básica é a mesma usada na representação de quantidades no sistema decimal: atribuir pesos aos dígitos conforme sua posição no número. Assim, vamos tomar como exemplo o valor 1101 que em binário representa o número 13 decimal e ver como isso ocorre.



Fig. 8 - Os pesos na base 4.

O primeiro dígito da direita nos indica que temos uma vez o peso deste dígito ou 1.

O zero do segundo dígito da direita para a esquerda indica que não temos nada com o peso 2.

Agora o terceiro dígito da direita para a esquerda e que tem peso 4 é 1, o que indica que temos "uma vez quatro".

Finalmente, o primeiro dígito da esquerda que é 1 e está na posição de peso 8, nos diz que temos "uma vez oito".

Somando uma vez oito, com uma vez quatro e uma vez um, temos o total, justamente a quantidade que conhecemos em decimal como treze.

Veja então, conforme indica a figura 9, que na numeração binária, os dígitos vão tendo pesos da direita para a esquerda que são potências de 2, ou seja, dois elevado ao expoente zero que é um, dois elevado ao expoente 1 que é 2, dois ao quadrado que é 4 e assim por diante.

Basta lembrar que a cada vez que nos deslocamos para a esquerda, o peso do dígito dobra, figura 10.

Como não existe um limite para os valores dos pesos, isso significa que é posível representar qualquer quantidade em binário, por maior que seja, simplesmente usando o número apropriado de dígitos.

Para 4 dígitos podemos representar números até 15; para 8 dígitos podemos ir até 255; para 16 dígitos até 65 535 e assim por diante.

O leitor deve lembrar-se desses valores limites para 4, 8 e 16 dígitos de um número binário, pois eles têm uma grande importância na Informática.

A seguir damos a representação binária dos números decimais até 17 para uma melhor ilustração de como tudo funciona:



Fig. 9 - Pesos na numeração binária.

Decimal	Binário	Decimal	Binário
0	0	9	1001
1	1	10	1010
2	10	11	1011
3	11	12	1100
4	100	13	1101
5	101	14	1110
6	110	15	1111
7	111	16	10000
8	1000	17	10001

Para o leitor que pretende entender de Eletrônica Digital aplicada aos computadores há momentos em que é preciso saber converter uma indicação em binário para o decimal correspondente.

Podemos dar como exemplo o caso de certas placas que são usadas no diagnóstico de computadores e que possuem um conjunto de LEDs que acende indicando um número correspondente a um código de erros. Os LEDs apagados indicam o algarismo 0 e os LEDs acesos, o algarismo 1.

Vamos supor que num diagnóstico a sequência de acendimento dos LEDs seja 1010110. É preciso saber por onde começar a leitura ou seja, se o de menor peso é o da direita ou da esquerda.

Nas indicações dadas por instrumentos ou mesmo na representação da valores binários, como por exemplo na saída de um circuito, é preciso saber qual dos dígitos tem maior peso e qual tem menor peso.

Isso é feito com uma sigla adotada normalmente e que se refere ao dígito, no caso denominado bit.



Fig. 10 - Na numeração binária os pesos dobram a cada dígito deslocado para a esquerda.

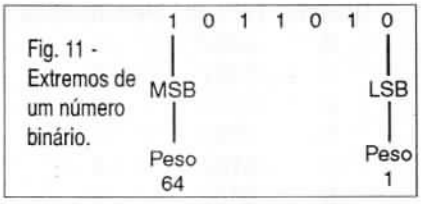


Fig. 11 - Extremos de um número binário.

Assim, conforme citado anteriormente, para o dígito de menor peso ou bit menos significativo é adotada a sigla LSB (*Less Significant Bit*) e para o mais significativo é adotada a sigla MSB (*Most Significant Bit*), figura 11.

O que fazemos é somar os valores dados pelos dígitos multiplicados pelo peso de sua posição. No caso do valor tomado como exemplo, 1010110, temos:

Dígito		Peso		Valor
1	x	64	=	64
0	x	32	=	0
1	x	16	=	16
0	x	8	=	0
1	x	4	=	4
1	x	2	=	2
0	x	1	=	0

Somando os valores teremos:
64 + 16 + 4 + 2 = 86

O valor decimal de 1010110 é 86.

Assim, tudo que o leitor tem de fazer é lembrar que a cada dígito que saltamos para a esquerda seu peso dobra na sequência 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, etc.

Na prática também pode ocorrer o problema inverso, transformação de um valor expresso em decimal (base 10) para a base 2 ou binário.

Para esta transformação podemos fazer uso de algoritmo muito simples que memorizado pelo leitor pode ser de grande utilidade, dada sua praticidade.

Para os que não sabem, algoritmo nada mais é do que uma sequência de operações que seguem uma determinada regra e permitem realizar uma operação mais complexa. Quando você soma os números um sobre o outro (da mesma coluna) e passa para cima os dígitos que excedem o 10, fazendo o conhecido "vai um", você nada mais está fazendo do que usar um algoritmo.

Os computadores usam muitos tipos de algoritmos quando fazem suas operações, se bem que a maioria não precise ser conhecida dos leitores.

Assim, para a conversão de um decimal para binário, como por exemplo o 116, o que fazemos é uma série de divisões sucessivas, figura 12.

Vamos dividindo os números por 2 até o ponto em que chegamos a um valor menor que 2 e que portanto, não pode mais ser dividido.

O resultado desta última divisão, ou seja, seu quociente é então o primeiro dígito binário do número convertido. Os demais dígitos são obtidos lendo-se os restos da direita para a esquerda da série de divisões que realizamos. Tudo muito simples e rápido.

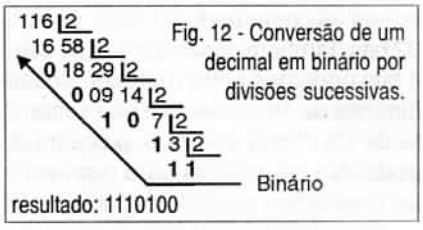


Fig. 12 - Conversão de um decimal em binário por divisões sucessivas.

1.5 - BINÁRIOS MENORES QUE 1

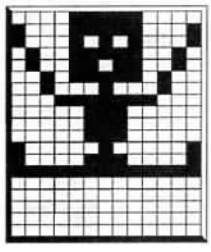
Para o leitor talvez seja difícil entender como usando quantidades que só podem ser inteiras, como dado pela definição de digital no início desta lição, seja possível representar quantidades menores que um, ou seja, números "quebrados" ou fracionários.

É claro que isso é possível na prática, pois se assim não fosse os computadores e as calculadoras não poderiam realizar qualquer operação com estes números e sabemos que isso não é verdade.

O que se faz é usar um artifício que consiste em empregar potências negativas de um número inteiro para representar quantidades que não são inteiras.

Assim é possível usar dígitos binários para representar quantidades fracionárias sem problemas.

Vamos dar um exemplo tomando o número 0,01101 em binário.



A própria existência de um "0," já nos sugere que se trata de um número menor que 1 e portanto, fracionário.

Ocorre que os dígitos deste número têm pesos que correspondem a potências de 2 negativas, que nada mais são do que frações, conforme a seguinte sequência:

Dígito		Peso		Valor
0,	x	1	=	0
0	x	1/2	=	0
1	x	1/4	=	0,25
1	x	1/8	=	0,0625
0	x	1/16	=	0
1	x	1/32	=	0,03125

Somando os valores relativos teremos:
0,25 + 0,0625 + 0,03125 = 0,625

O número decimal representado é portanto 0,625.

Veja que usando tantos dígitos quantos sejam necessários podemos representar com a precisão desejada um número decimal.

1.6 - FORMAS DIFERENTES DE UTILIZAR O SISTEMA BINÁRIO

A utilização de circuitos eletrônicos com determinadas características e a própria necessidade de adaptar o sistema binário à representação de valores que sejam convertidos rapidamente para o decimal e mesmo outros sistemas, levou ao aparecimento de algumas formas diferentes de utilização dos binários.

Estas formas são encontradas em diversos tipos de equipamentos digitais, incluindo os computadores.

Sistema BCD (Decimal Codificado em Binário)

BCD é a abreviação de *Binary Coded Decimal* e se adapta melhor aos circuitos digitais.

Permite transformar cada dígito decimal de um número numa representação por quatro dígitos binários (bits) independentemente do valor total do número que será representado.

Assim, partimos da seguinte tabela:

Dígito decimal	BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Se quisermos representar em BCD o número 23,25 não o convertemos da forma convencional por divisões sucessivas mas sim, tomamos cada dígito e o convertemos no BCD equivalente, conforme segue:

2 3, 2 5
0010 0011 0010 0101

Veja então que para cada dígito decimal sempre teremos quatro dígitos binários ou bits e que os valores 1010, 1011, 1100, 1101 e 1111 não existem neste código.

Esta representação foi muito interessante quando as calculadoras se tornaram populares, pois era possível usá-las para todas as operações com números comuns e os 5 códigos não utilizados dos valores que não existiam foram adotados para indicar as operações! (figura 13)

O leitor também perceberá que usando representações desta forma, operavam os primeiros computadores, apropriadamente chamados de computadores de "4 bits".

Outros Códigos

Outros códigos binários, mas não tão importantes neste momento, são o Código Biquinário, em que cada dígito tem um peso e são sempre usados 7 bits para sua representação e o Código Gray que aparece em diversas versões.

O Código Gray se caracteriza pelo fato da passagem de qualquer número para o seguinte sempre ser feita com a mudança de um único dígito.

Assim, por exemplo, quando passamos de 0111 (7 em decimal) para 1000 (8 em decimal) os quatro dígitos mudam. No Código Gray a passagem do 7 para 8 muda apenas um dígito, pois o 7 é 0100 e o 8 é 1100.

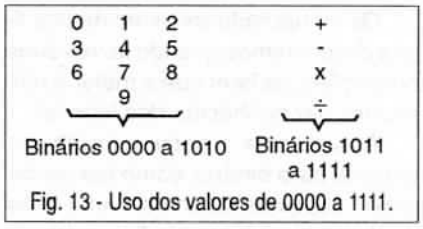


Fig. 13 - Uso dos valores de 0000 a 1111.

Podemos ainda citar os Códigos de Paridade de Bit e o Código de Excesso 3 (XS3) encontrados em aplicações envolvendo circuitos digitais.

1.7 - SISTEMA HEXADECIMAL

Os bits dos computadores são agrupados em conjuntos de 4, assim temos os computadores de 4, 8, 16 e 32 bits. Também observamos que com 4 bits podemos obter representações binárias de 16 números e não somente de 10. Vimos que os 5 excedentes poderiam ser usados para representar operações nas calculadoras.

Isso significa que a representação de valores no sistema hexadecimal ou de base 16 é mais compatível com a numeração binária ou operação binária dos computadores.

E de fato isso é feito: abrindo muitos programas de um computador, vemos que suas características como posições de memória ou quantidade de memória são feitas neste sistema.

Isso significa que o técnico precisa conhecer este sistema e mais do que isso, deve saber como fazer conversões dele para o decimal e vice-versa, além de conversões para o sistema binário. Na tabela abaixo damos as representações dos dígitos deste sistema com equivalentes decimais e binários:

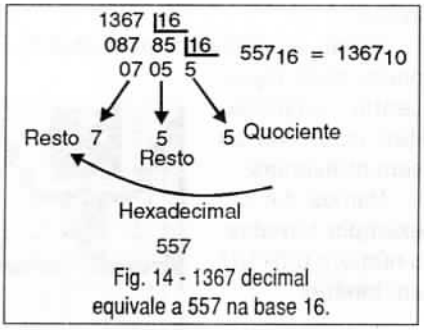


Fig. 14 - 1367 decimal equivale a 557 na base 16.

Decimal	Binário	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Observe que como não existem símbolos para os dígitos 10, 11, 12, 13, 14 e 15, foram usadas as letras A,B,C,D,E e F.

Como fazer as conversões: os mesmos procedimentos que vimos para o caso das conversões de decimal para binário e vice-versa são válidos para o caso dos hexadecimais, mudando-se apenas a base.

Vamos dar exemplos:

Como converter 4D5 em decimal:

Os pesos no caso são: 256, 16 e 1. (a cada dígito para a esquerda multiplicamos o peso do anterior por 16 para obter novo peso).

Temos então:

4D5 = (4 x 256)+(13x16)+(1x5) = 1237

Observe que o "D" corresponde ao 13. O número decimal equivalente ao 4D5 hexadecimal ou "hex", como é muitas vezes representado, é 1237.

4D5 (hex) = 1237 (dec)

A conversão inversa, ou seja, de decimal para hexadecimal é feita por divisões sucessivas. Tomemos o caso de 1256, apresentado na figura 14.

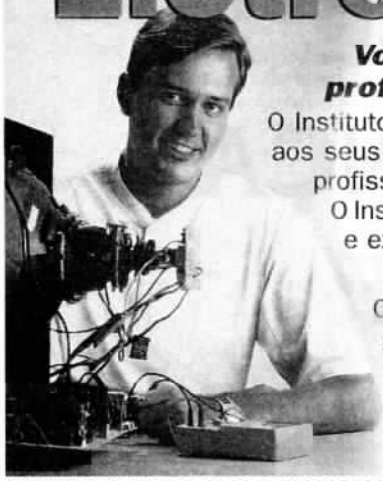
Veja que basta ler o quociente final e depois os restos das divisões sucessivas, sempre lembrando que os que excederem 10 devem ser "trocados" pelas letras equivalentes.

EXERCÍCIOS

a) Converter 645 em BCD
b) Converter 45 em binário puro
c) Converter 11001 (binário) em decimal
d) Converter 1101 0011 1011 (BCD) em decimal
e) Converter 1745 (decimal) em hexadecimal.
f) Converter FFF (hex) em decimal.
g) Converter F4D (hex) em decimal.

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 EDUCANDO 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 _____

Este circuito pode ser usado como base para um eficiente alarme com sensores de interrupção ou ainda como detetor de abertura de portas, remoção de objetos ou em outras aplicações semelhantes. O que temos é um transmissor e um receptor de sinais de áudio (AF). Enquanto o receptor captar os sinais do transmissor pelo circuito de proteção, o relé permanecerá desativado. Se houver uma interrupção, o relé disparará.

ELO DE SEGURANÇA DE AF

Newton C. Braga

A vantagem principal de um circuito deste tipo, em que são usados sinais de frequências entre 10 kHz e 100 kHz, é que o sensor pode ser extremamente fino, ter uma boa resistência e por isso ter ainda um comprimento muito grande. Como o receptor apenas reconhece os sinais de alta frequência, outros sinais como correntes contínuas ou mesmo ronco da rede de energia praticamente não fazem efeito no circuito que se torna imune a este tipo de interferência.

Existem diversas aplicações interessantes para este circuito, destacamos entre elas:

Sistemas de alarme em que o fio sensor que passa por diversos pontos do local protegido seja muito longo.

Proteção de cercas de fazendas, onde o arame é usado como sensor. Se houver uma interrupção, o alarme dispara, veja a figura 1.

Detetor de remoção de objetos ou abertura de portas, em que a remoção de um objeto que funciona como elo ou a abertura de uma porta que tenha um *microswitch* ou *reedswitch* como sensor provoca o disparo do circuito.

Um fator importante que deve ser levado em conta neste circuito é que na condição de espera seu consumo é de apenas 1 mA, o que permite sua utilização com pilhas ou bateria.

COMO FUNCIONA

O transmissor consiste numa porta de um 4093 que funciona como um oscilador cuja frequência é determinada por R_1 e C_1 (estes componentes são alterados conforme a aplicação, principalmente se for notado algum tipo de interferência que afete o funcionamento do sistema).

No projeto original, o mesmo integrado é usado no receptor e no transmissor, mas se o transmissor tiver de ficar longe do receptor, podemos usar integrados separados e fazer aparelhos separados também. Neste caso, as outras três portas do 4093 são usadas como *buffers* amplificadores, figura 2.

O sinal gerado é aplicado ao elo de proteção por meio do capacitor C_2.

Este sinal é recebido via C_3 e levado a um sistema de detecção que tem por base os diodos D_1 e D_2 e o capacitor C_4 que faz sua filtragem. Assim, na presença de sinal no receptor, a entrada do inversor em que é ligado o detetor tem uma tensão que é reconhecida como nível alto pelo CI 4093. Com nível alto na entrada do inversor, sua saída se mantém no nível baixo e com isso o transistor Q_1 permanece cortado. O relé se mantém desenergizado e a carga ligada aos seus contatos, que pode ser uma sirene desativada.

Quando o sinal de entrada desaparece, a tensão na entrada do $CI\text{-}_{1b}$ 4093 cai, pois o resistor R_2 se encarrega de colocá-la no nível



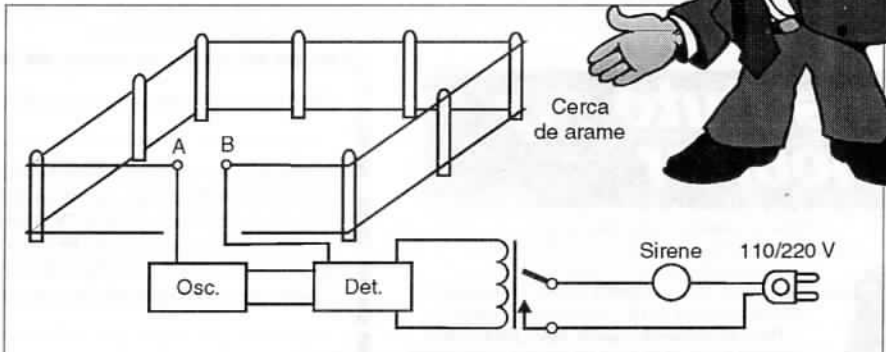


Fig. 1 - Proteção de uma área cercada (os fios devem ser de arame).

baixo. Nestas condições, a saída do circuito integrado inversor vai ao nível alto e o transistor é saturado.

A corrente que circula então pelo coletor do transistor energiza o relé que fecha seus contatos.

Podemos ter um funcionamento "inverso" para este circuito simplesmente trocando o transistor NPN por um PNP, figura 3.

Nestas condições o transistor permanece saturado na presença do sinal e deixa de conduzir quando o sinal desaparece.

Este tipo de aplicação pode ser interessante se tivermos um sistema de alarme que acione o oscilador quando algo é detectado e não ao contrário, quando o sinal desaparece.

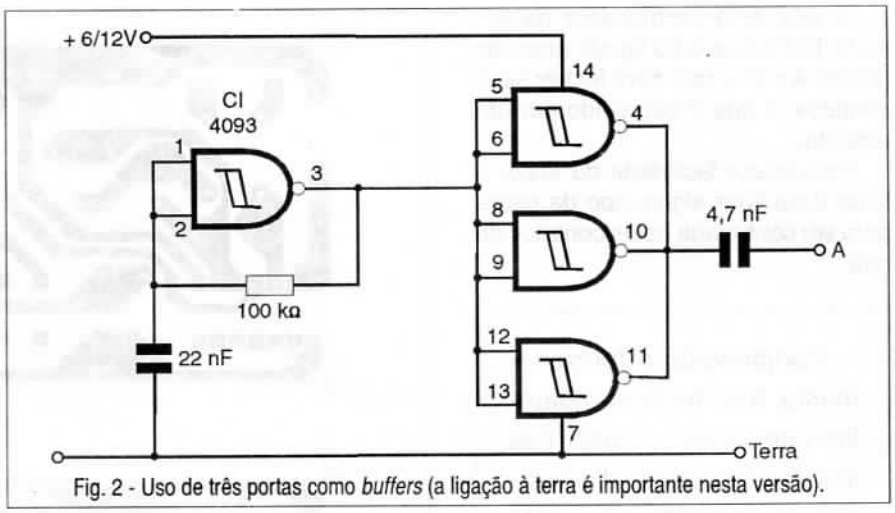


Fig. 2 - Uso de três portas como *buffers* (a ligação à terra é importante nesta versão).

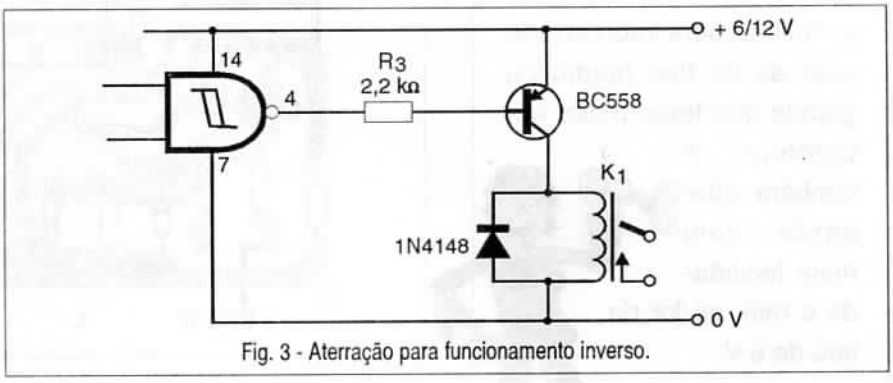


Fig. 3 - Aterração para funcionamento inverso.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho em que o mesmo circuito integrado é usado no transmissor e no receptor.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Os resistores são todos de 1/8 W e os capacitores são cerâmicos ou de poliéster. Os diodos são de uso geral e admitem equivalentes, assim como o transistor.

Para o relé existem muitas possibilidades sempre levando em conta a tensão de alimentação do circuito. Para uma alimentação de 6 V são usados relés sensíveis de 6 V da série A da Metaltex ou equivalentes, o mesmo ocorrendo com a alimentação de 12 V.

Veja entretanto, que a corrente de acionamento de um relé de 6 V é praticamente o dobro da exigida para o acionamento de um relé equivalente de 12 V. Na figura 6 temos uma sugestão para utilizar o circuito com fonte de alimentação.

O elo de proteção é ligado entre os pontos A e B do circuito, que podem ser dois bornes ou uma ponte de terminais com dois parafusos, do tipo encontrado em televisores antigos para ligação da antena.

O sensor pode ser um fio longo, fios com sensores magnéticos intercalados, *reed*-switches ou *microswitches* e muitos outros tipos, conforme a aplicação.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, basta interligar os pontos A e B com um pedaço de fio e depois alimentar o circuito.

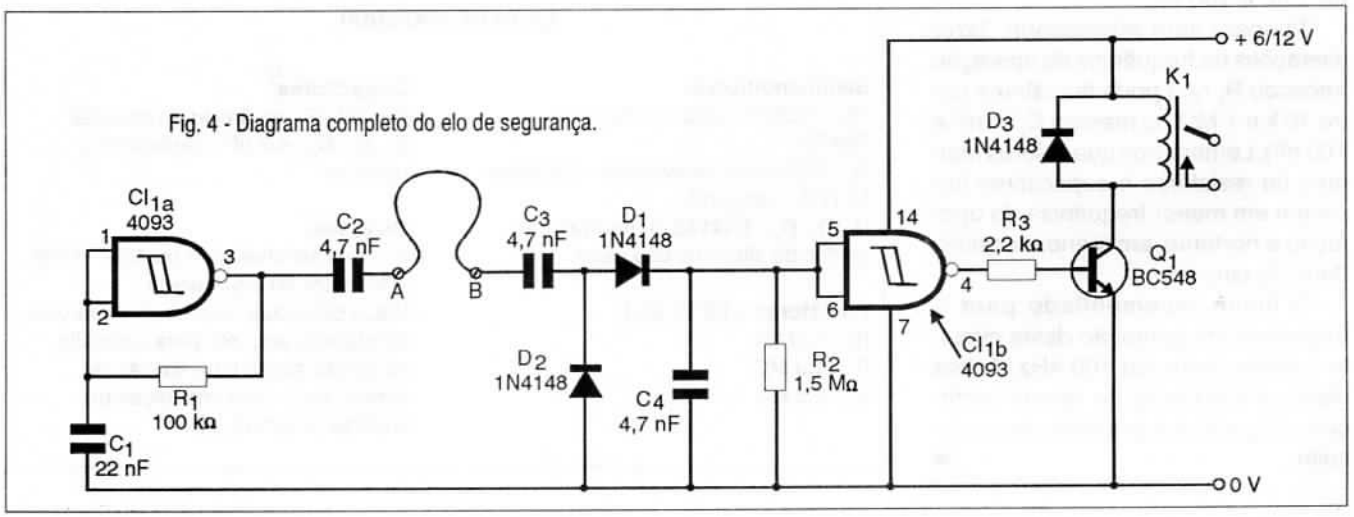


Fig. 4 - Diagrama completo do elo de segurança.

O relé deve permanecer desativado. Retirando o fio ligado entre os pontos A e B, o relé deve fechar seus contatos, o que é percebido por um estalido.

Para maior facilidade de teste, o leitor deve ligar algum tipo de carga para ser controlada pelos contatos do relé.

Comprovado o funcionamento, é só fechar o aparelho numa caixa e fazer sua instalação. Caso a alimentação do aparelho seja feita por pilhas, será interessante usar as do tipo médio ou grande que terão maior autonomia e também acionarão com mais facilidade o relé, se for do tipo de 6 V.



Também é interessante instalar o aparelho em local que não possa ser localizado com facilidade, quando sua aplicação for em alarmes.

Se, feita a instalação, houver perda de sensibilidade ou disparo errático por algum motivo, será interessante alterar os valores de C_2 e C_3. Estes componentes podem ter valores entre 1 nF e 100 nF.

Também será interessante fazer alterações da frequência de operação trocando R_1 que pode ter valores entre 10 k e 1 MΩ ou mesmo C_1 (1 nF e 100 nF). Lembramos que valores maiores de resistores e capacitores implicam em menor frequência de operação e portanto, em menor sensibilidade do circuito.

O limite recomendado para a frequência de operação deste circuito está em torno de 100 kHz. Acima disso, a indutância do elo de proteção pode afetar a estabilidade do circuito. ■

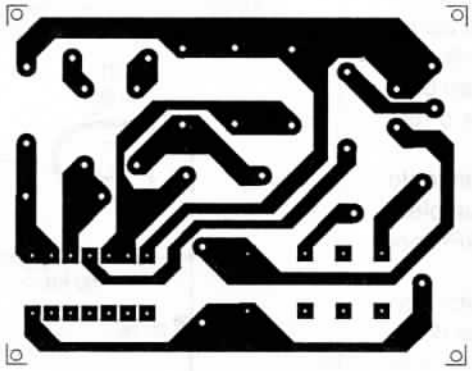
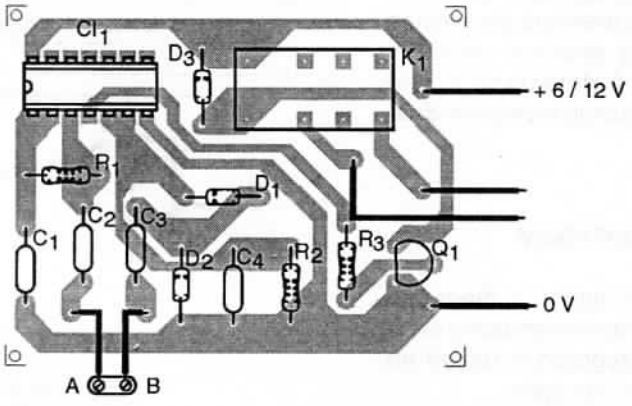
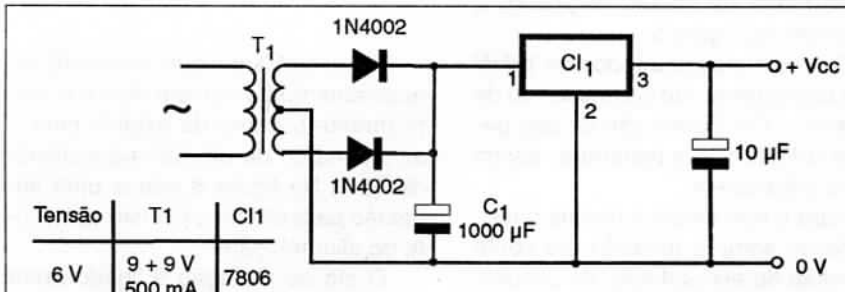


Fig. 5 - Placa de circuito impresso do elo de segurança AF.





Tensão	T1	CI1
6 V	9 + 9 V 500 mA	7806
12 V	15 + 15 V 500 mA	7812

Fig. 6 - Fonte de alimentação para o circuito.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-$_1$ - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D_1, D_2, D_3 - 1N4148 ou equivalente - diodos de silício de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 100 kΩ
R_2 - 1,5 MΩ
R_3 - 2,2 kΩ

Capacitores:
C_1 - 22 nF - cerâmico ou poliéster
C_2, C_3, C_4 - 4,7 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:
K_1 - relé sensível de 6 ou 12 V - série A Metaltex ou equivalente
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito integrado, ponte para ligação do sensor, fonte de alimentação ou suporte de pilhas, etc.

GRÁTIS

CATÁLOGO DE ESQUEMAS E DE MANUAIS DE SERVIÇO

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

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Caixa Postal 79306 - São João de Meriti - RJ

CEP.: 25501-970 ou pelo Tel.: **(021) 756-1013**

Anote Cartão Consulta nº 01401

FAÇA VOCÊ MESMO SEU CIRCUITO IMPRESSO

CONVENCIONAL OU COM FURO METALIZADO

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

MAIORES INFORMAÇÕES

DISCOVERY

Telefone: (011) 220 4550

Anote Cartão Consulta nº 01330

Basic Stamps

Starter Kit I com:

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

R$ 240,00

Starter Kit II com:

Módulo BS2 (16 I/O, 2048 bytes)
Manuais, Cabos e Software
Carrier Board II

R$ 280,00

Só o BS1-IC R$ 68,00
BS2-IC R$ 98,00

ANACOM SOFTWARE

Fone: (011) 453-5588 Fax: (011) 441-5177
E-Mail: vendas@anacom.com.br
Home-Page: http://www.anacom.com.br

Anote Cartão Consulta nº 50200

CURSOS DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

O conhecimento técnico abrindo o mercado

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

CURSOS TOTALMENTE PRÁTICOS

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

Anote Cartão Consulta nº 50300

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

Novo telefone: (011) 7805 7322

Anote Cartão Consulta nº 50070



GUIA RÁPIDO DO PC

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

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"

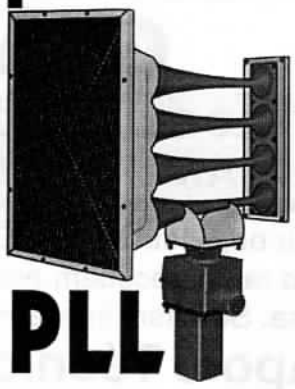
PARA ANUNCIAR

LIGUE (011) 6942 8055

E PEÇA INFORMAÇÕES

Apresentamos um circuito de sirene diferente baseado nos PLL CMOS do tipo 4046, que pelo seu baixo consumo e características, pode ser usado em sirenes de alarmes, sistemas de efeitos sonoros, brinquedos, etc. No projeto original incluímos a etapa de potência para excitar o alto-falante, mas é possível retirar ou modificar esta etapa conforme a aplicação.

Newton C. Braga



SIRENE PLL

Usando dois circuitos integrado 4046, que consistem em PLL CMOS, esta sirene produz tons que podem ser ajustados em modulação e frequência.

É claro que outros controles podem ser agregados pela troca dos resistores do circuito (R_2 e R_4) por potenciômetros, ou mesmo modificação de valores dos capacitores selecionados por meio de uma chave.

O tom agradável produzido pelo circuito pode ser empregado em sistemas de chamada, aviso, brinquedos, sistemas de efeitos sonoros e muitas outras aplicações.

O consumo dos dois integrados é da ordem de 1 mA (sem a etapa de potência) e o circuito é alimentado com tensões de 6 a 12 V. Com a etapa usando o TIP31 e alimentação de 12 V, a corrente drenada da fonte ficará entre 500 mA e 1 A.

COMO FUNCIONA

No circuito integrado 4046 encontramos um VCO *(Voltage Controlled Oscillator* ou Oscilador Controlado por Tensão). Estes blocos consistem em osciladores que operam na faixa de frequências que se estende até os 4 MHz aproximadamente, determinada pelo capacitor ligado entre os pinos 7 e 6 e pelo resistor entre o pino 11 e a terra. Em nosso projeto, temos dois osciladores, um para a modulação determinada por C_1 e R_2 e um para o tom determinado por C_2 e R_4. Veja que podemos controlar estas duas características mudando os resistores ou trocando-os por *trimpots* ou mesmo potenciômetros, de modo a fixar a frequência central de operação do circuito em outros valores.

No entanto, como os osciladores são controlados por tensão, conseguimos sua frequência de outra forma, utilizando *trimpots* ou potenciômetros divisores de tensão.

Estes potenciômetros aplicam os sinais de controle ao pino 9 dos circuitos integrados. Assim, para o caso de P_1 temos o controle da frequência de modulação, enquanto que para P_2, temos o controle da frequência do tom.

Uma possibilidade interessante para se obter um tom tipo sobe e desce consiste em se acrescentar um capacitor, cujo valor deve ser obtido experimentalmente na faixa de 47 nF a 1 µF entre o pino 9 de CI_2 e a terra.

Os dois osciladores produzem sinais retangulares. O sinal do segundo oscilador, que é modulado, é aplicado a uma etapa de potência que usa apenas um transistor NPN de média potência TIP31.

Para esta etapa temos diversas alternativas. A possibilidade mais simples consiste no uso direto de um transdutor piezoelétrico de alta impedância ligado ao pino 4 de CI_2.

Outras possibilidades, mostradas na figura 1, consistem no uso de FET de potência ou ainda um Darlington de potência.

Para estas etapas a potência pode chegar a alguns watts e os transistores devem ser montados em radiadores de calor.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo da sirene PLL.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso. Evidentemente, para estudos ou experiências, a montagem poderá ser facilmente elaborada numa matriz de contatos.

Para a montagem em placa, será conveniente usar um soquete para os circuitos integrados, facilitando assim sua troca ou aproveitamento em caso de necessidade.

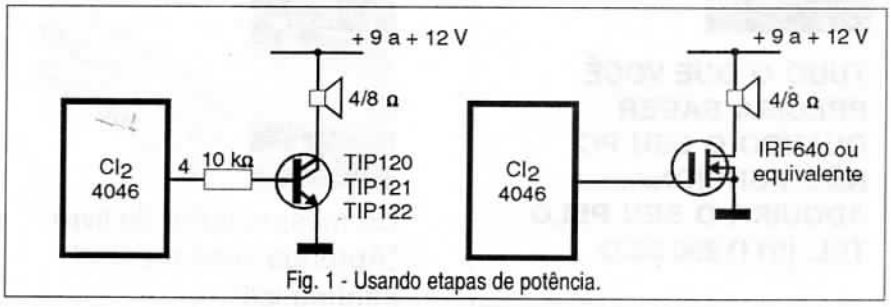


Fig. 1 - Usando etapas de potência.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores e os capacitores, cerâmicos ou de poliéster.

O transistor deve ser dotado de um radiador de calor de dimensões médias, como por exemplo, uma chapinha em "U" e o alto-falante deve ter pelo menos 10 cm de diâmetro com potência superior a 10 W.

PROVA E USO

Basta ligar a unidade a uma fonte de alimentação ou conjunto de pilhas e ajustar os *trimpots* ou potenciômetros para se obter o som desejado. Se este som não for alcançado, alteram-se os capacitores ou ainda os resistores R_2 e R_4.

Para alimentação por pilhas, como o consumo é alto, recomenda-se o uso de unidades médias ou grandes ou ainda que sua operação seja sempre feita de modo intermitente.

Se o circuito for usado no carro como parte de um alarme, em série com a alimentação deve ser previsto um fusível de 2 A aproxidamante.

Uma possibilidade interessante para uso deste circuito, apresentada na figura 4 consiste em se fazer um divisor duplo com LDRs em lugar dos *trimpots*.

Com este recurso transformamos a sirene em uma espécie de Theremim de luz, em que os tons e a modulação produzido são controlados pela sombra das mãos sobre os sensores. Um terceiro controle pode ser usado para disparar a nota acionando uma chave digital, por exemplo com base num 4066.

Evidentemente, neste caso, por estar sempre ligado, o aparelho deve ser alimentado por fonte. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-$_1$, CI-$_2$ - 4046 - circuito integrado CMOS - PLL
Q_1 - TIP31 ou equivalente - transistor NPN de potência

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 1 kΩ
R_2 - 15 kΩ
R_3 - 4,7 kΩ
R_4 - 2,2 kΩ
P_1 - 47 kΩ - *trimpot*
P_2 - 22 kΩ - *trimpot*

Capacitores:
C_1 - 470 nF à 2,2 µF - poliéster, cerâmico ou eletrolítico
C_2 - 100 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:
FTE - 4/8 Ω x 10 cm - alto-falante
Placa de circuito impresso ou matriz de contatos, suportes para os circuitos integrados, radiador de calor para o transistor, suporte de pilhas, fonte de alimentação ou conector de bateria para o carro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

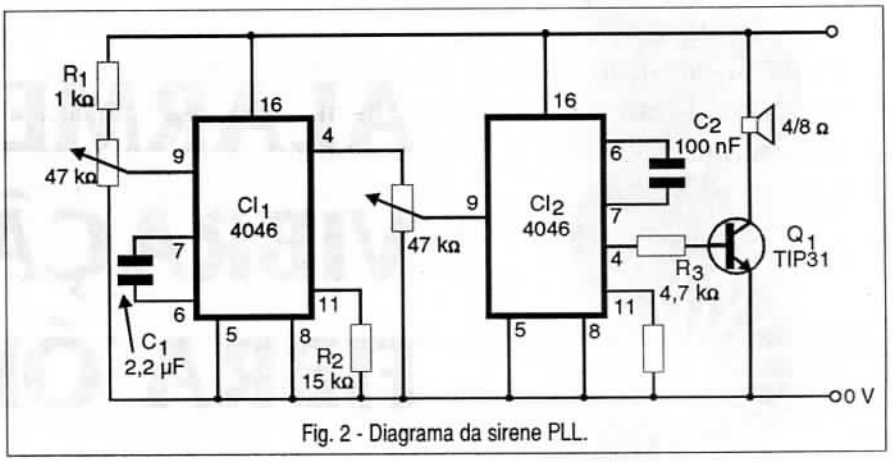


Fig. 2 - Diagrama da sirene PLL.

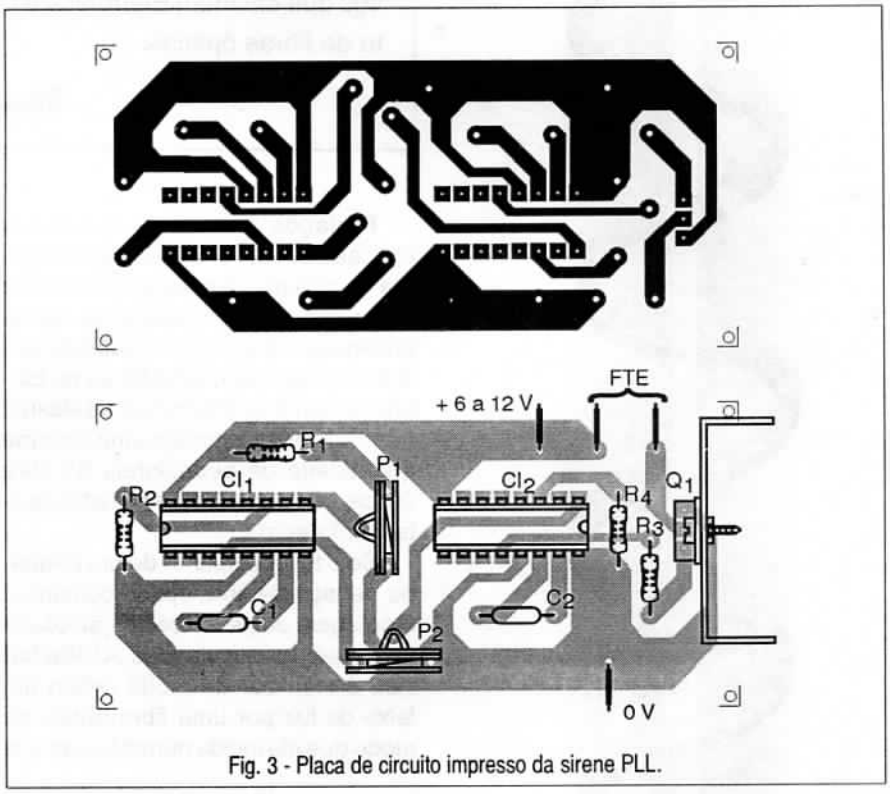


Fig. 3 - Placa de circuito impresso da sirene PLL.

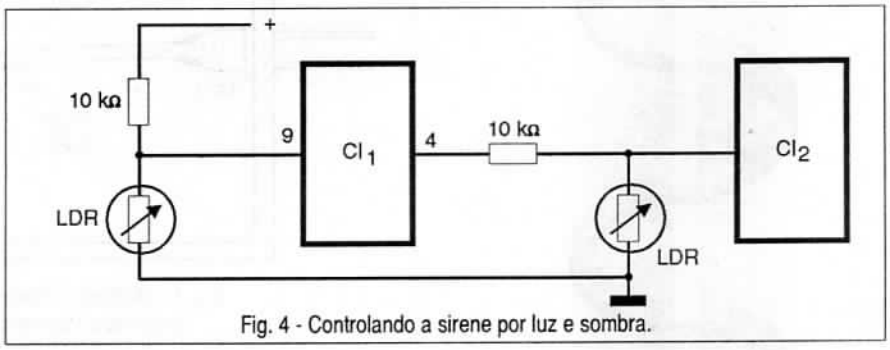


Fig. 4 - Controlando a sirene por luz e sombra.

ALARME DE VIBRAÇÃO COM FIBRA ÓPTICA

Descrevemos um projeto muito sensível de alarme de vibrações em que o sensor faz uso de uma fibra óptica. O circuito tem finalidades práticas pela sua eficiência e simplicidade e finalidades educativas em cursos que ensinem Eletrônica e também o funcionamento de fibras ópticas.

Newton C. Braga

Pedaços pequenos de fibras ópticas podem ser obtidos com alguma facilidade em diversas fontes como por exemplo, amostras de fabricantes, em abajures decorativos e outros locais (numa das feiras de Eletrônica em São Paulo, um fabricante distribuiu aos visitantes uma enorme quantidade de pedacinhos de fibra óptica que poderiam ser usados nesta montagem).

Se o leitor dispuser de um pequeno pedaço de fibra óptica comum, a montagem deste aparelho não oferecerá maiores dificuldades. A idéia básica é focalizar de modo crítico um feixe de luz por uma fibra óptica de modo que ele incida num fotossensor.

Como a fibra fica suspensa por uma das extremidades, qualquer balanço a retira de posição e faz com que o sensor deixe de receber a luz, disparando assim um circuito temporizado.

Na figura 1 damos uma idéia de como isso é feito.

Como o emissor (fibra e LED) e o receptor podem ficar longe do circuito de disparo, é possível utilizar o alarme em muitas aplicações práticas que envolvam a proteção de objetos e locais.

Evidentemente, com finalidade demonstrativa, todos os elementos podem ser montados no mesmo local e em lugar do relé, utiliza-se um

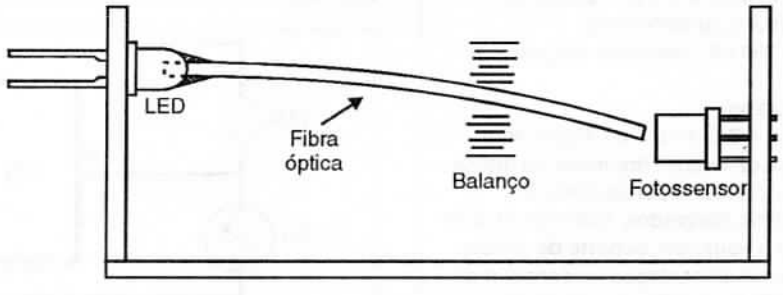


Fig. 1 - Qualquer balanço do sensor desfocaliza a fibra, deixando o fotossensor de receber luz do LED.

pequeno *buzzer* ou oscilador de áudio como saída.

Na figura 2 mostramos como isso é feito.

O tom do oscilador dado como exemplo é ajustado por um *trimpot*.

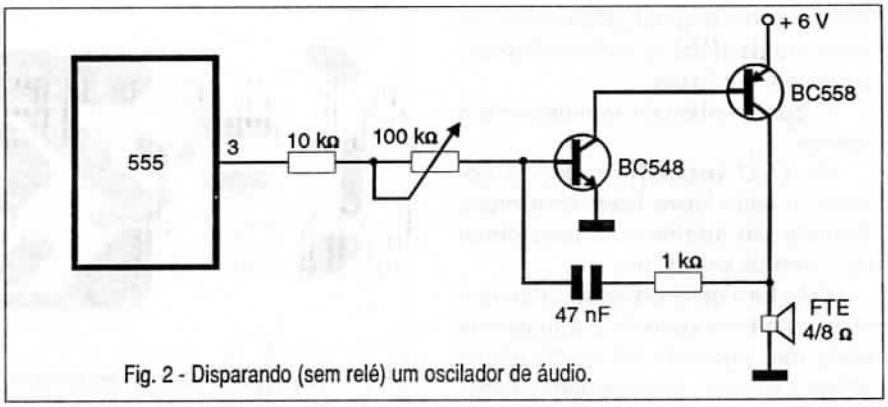


Fig. 2 - Disparando (sem relé) um oscilador de áudio.

COMO FUNCIONA

O LED_1 é a fonte de luz que está acoplada a um pequeno pedaço de fibra óptica. A fibra óptica é colocada num pequeno furo feito no invólucro do próprio LED e presa com uma gota de cola forte, de modo que a radiação apareça na outra extremidade.

Posicionada de modo que a extremidade livre fique alinhada com um fototransistor, a fibra mantém este sensor iluminado e portanto, em condução.

A corrente de emissor do fototransistor é aplicada à base de um segundo transistor (Q_1) de modo a mantê-lo em condução e com isso o pino 2 do circuito integrado 555 fica no nível alto.

Nestas condições, o circuito integrado que funciona como um monoestável se mantém desativado.

Qualquer pequena vibração faz com que a fibra óptica oscile, logo, o foco de luz deixa de incidir no sensor e com isso o fototransistor vai ao corte. O resultado é que Q_1 tem sua corrente de emissor reduzida a ponto de levar o pino 2 do circuito integrado ao nível baixo, pois a tensão cai e com isso ocorre seu disparo.

Com o disparo, a saída do circuito integrado 555 vai ao nível alto por um intervalo de tempo que depende do ajuste de P_1 e do valor de C_1.

Com os valores dos componentes indicados, este tempo pode chegar até a uns dois minutos. Se o leitor desejar intervalos de disparo maiores, aumente o capacitor C_1. O valor máximo recomendado para este capacitor está em torno de 1 000 µF.

Na saída do 555 temos um transistor que, quando em condução, excita a bobina de um pequeno relé.

Este relé, dependendo das características de seus contatos, dispara sistemas de aviso de grandes potências. O circuito é alimentado por uma tensão de 6 V, fornecida por fonte ou bateria (pilhas).

Como esta bateria deve manter o LED aceso, o que significa uma corrente entre 20 e 50 mA, conforme o valor de R_4 e a sensibilidade do sensor, nas aplicações em que o sistema deva ficar muito tempo ligado não se recomenda o uso de pilhas, mas sim de fonte.

No entanto, em demonstrações, quando o circuito fica ligado durante pouco tempo, podem ser usadas pilhas pequenas ou médias.

MONTAGEM

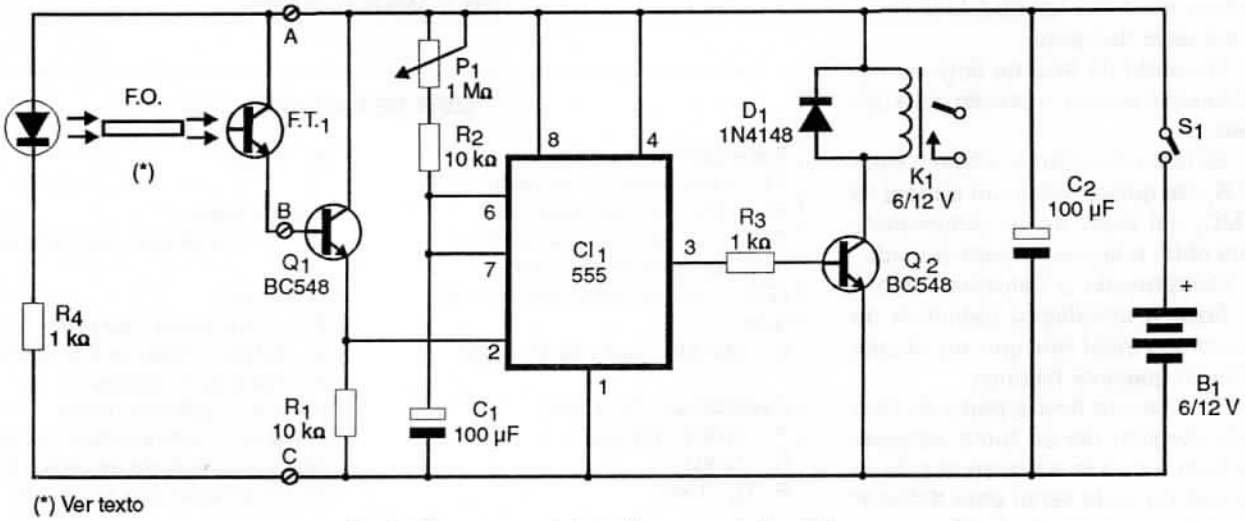
Na figura 3 temos o diagrama completo do alarme.

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

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e os capacitores devem ter tensões de trabalho mínimas de 6 V. O *trimpot* pode ser substituído por um potenciômetro na montagem experimental, de modo a se conseguir a variação do tempo de disparo.

O resistor R_1 pode ser alterado na faixa de 10 kΩ a 100 k Ω para maior sensibilidade, caso haja dificuldades de focalização da fibra no fototransistor. Qualquer fototransistor pode ser usado, inclusive os tipos Darlington que proporcionarão maior sensibilidade.

O relé será de qualquer tipo de baixo custo, e se a base tiver formato



(*) Ver texto

Fig. 3 - Diagrama completo do alarme usando fibra óptica.

diferente do original, alterações no desenho da placa de circuito impresso devem ser feitas.

O ponto crítico da montagem é o sensor.

No LED vermelho redondo comum, o leitor deve fazer com muito cuidado um furinho com uma broca de 1 mm de espessura.

Este furo deve penetrar apenas o suficiente para permitir o encaixe da fibra, não podendo de modo algum atingir a pastilha semicondutora emissora, observe a figura 5.

Encaixada a fibra, ela pode ser mantida em posição com uma gota de alguma cola forte (Super Bonder, por exemplo).

Tanto o LED como o Fototransistor são mantidos numa plaquinha de circuito impresso.

O LED deve ser posicionado de modo que a fibra fique com a sua outra extremidade alinhada com o fototransistor da maneira indicada na figura 5.

Será interessante montar este sistema protegido da luz ambiente, para evitar que ela incida no fotossensor e com isso provoque uma perda de sensibilidade do circuito.

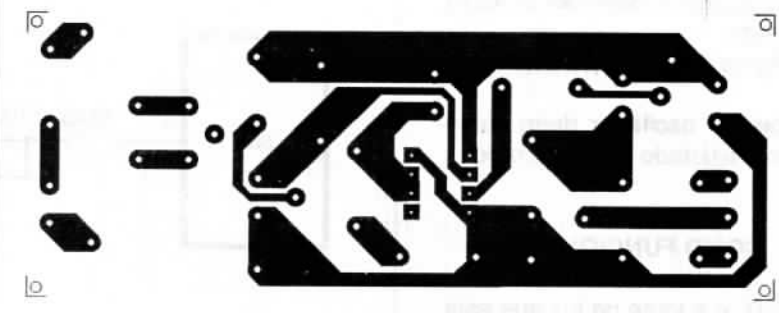
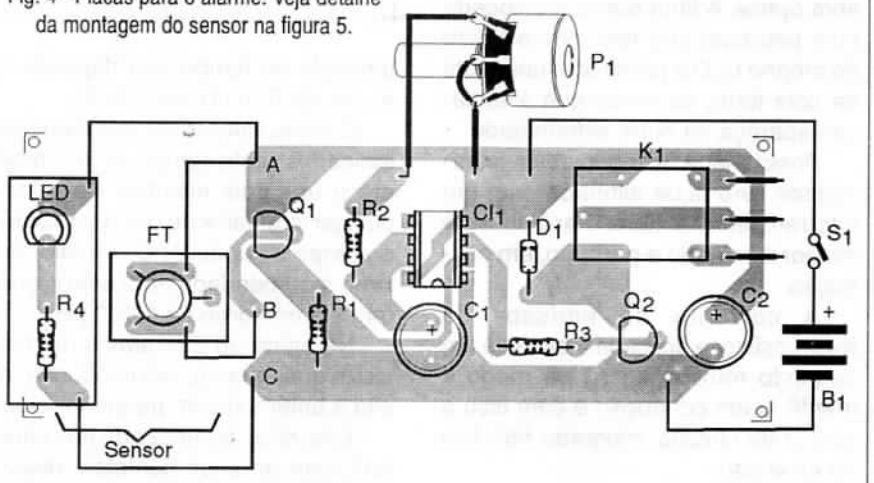


Fig. 4 - Placas para o alarme. Veja detalhe da montagem do sensor na figura 5.



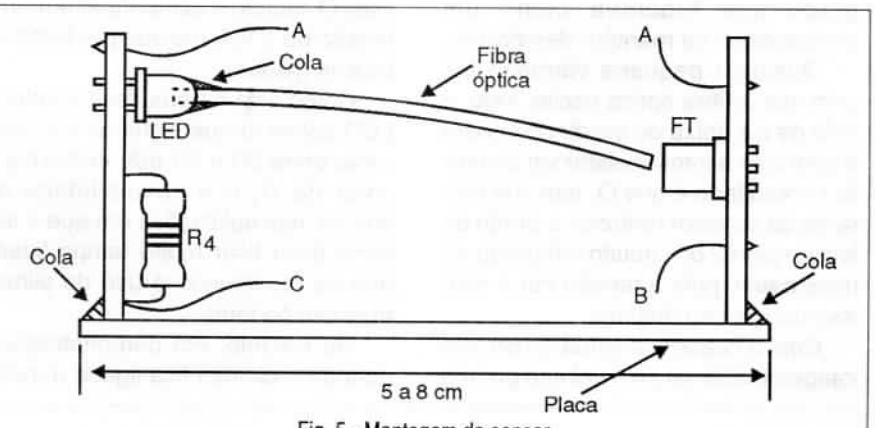


Fig. 5 - Montagem do sensor.

PROVA E USO

Para provar, basta ligar o circuito e colocar inicialmente o *trimpot* P_1 na posição de menor resistência. A fibra deve estar alinhada com o fotossensor.

Pode ocorrer o disparo do relé no momento em que a alimentação é estabelecida, mas alguns segundos depois, incidindo luz no fotossensor, o relé deve desativar.

Mexendo de leve na fibra ou balançando o sensor, o circuito deve disparar.

Se isso não ocorrer, altere o valor de R_1. Se quiser utilize um *trimpot* de 1 MΩ, em lugar deste componente para obter o ajuste de sensibilidade.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do sensor no local em que se deseja detectar qualquer balanço.

Se o sensor tiver a parte da fibra desprotegida, ele se torna sensível também a pequenas correntes de ar e o alarme pode servir para detectar a ocorrencia de "ventos". ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
FT_1 - Fototransistor - ver texto
CI_1 - 555 - circuito integrado
Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
LED_1 - LED vermelho comum - ver texto
D_1 - 1N4148 - diodo de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 10 kΩ - ver texto
R_2 - 10 kΩ
R_3, R_4 - 1 kΩ
P_1 - 1 MΩ

Capacitores:
C_1, C_2 - 100 µF/6 V - eletrolíticos

Diversos:
F.O. - fibra óptica - ver texto
K_1 - G1RC1 - Relé de 6 V - ver texto
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas ou fonte
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas ou fonte de alimentação, fios, solda, etc.

PREMIAÇÃO FORA DE SÉRIE

A cada edição "Fora de Série" tem aumentado o número de leitores que nos enviam a sua colaboração, na forma de projetos originais e interessantes. Queremos agradecer a esses colaboradores, esperando que possamos continuar com a sua participação nas próximas edições.

Como já anteriormente anunciado, estamos divulgando os melhores projetos e a melhor reparação da edição de agosto. Parabéns aos vencedores.

1º Lugar

ALARME RESIDENCIAL COM PROTEÇÃO CONTRA CORTE ENERGIA
Projeto nº49
Roberto Adnei Barbara

2º Lugar

CONTROLADOR E GERENCIADOR DE MOTOR DE PASSO
Projeto º 51
Paulo Zóbori

Melhor reparação

LAVA-ROUPA (LR/Euromatic)
Reparação nº 16
Roberto Almeida Vilela

LISTA DOS 10 PRIMEIROS VOTANTES DA FORA DE SÉRIE Nº 22

1 - Edinei Dantas dos Santos - Barueri - SP
2 - Lucas N. D. de Aquino - Mogi das Cruzes - SP
3 - Fernando Santiago Pinto - São Paulo - SP
4 - Daniel Enrique Aguiar Martinez - São Paulo - SP
5 - Maurício Felisberto - Mauá - SP
6 - João Victor da Silva - Curitiba - PR
7 - André Ferreira Gomes - Santo André - SP
8 - Fernando Luiz Gogoni - São Paulo - SP
9 - Armando Pereira da Silva - Barretos - SP
10 - Carlos Roberto . da Silva - Rio de Janeiro - RJ



INVERSOR

Um dos problemas dos inversores simples, usados para obter tensões alternadas a partir de baterias, está na forma de onda desta tensão. De fato, para conseguirmos uma tensão de 60 Hz com 110 V (127 V) ou 220 V é preciso usar complicados circuitos reguladores.

Assim, como o inversor que descrevemos neste artigo é do tipo simples, sua forma de onda de saída não é senoidal e a frequência de operação está entre 200 e 600 Hz, sendo o valor de melhor rendimento em torno de 400 Hz.

Como aparelhos eletrônicos em geral são sensíveis à frequência e forma de onda da tensão de alimentação, eles não devem ser usados com inversores deste tipo. No entanto, lâmpadas incandescentes comuns e fluorescentes são usadas sem problemas.

Uma possibilidade de aplicação deste circuito é em *camping* ou como luz de emergência em que uma bateria de carro pode ser usada para alimentar lâmpadas fluorescentes de 15 a 40 W.

Outra possibilidade de uso é como um eletrificador de cercas, caso em que o uso da bateria traz segurança ao projeto, já que aparelhos deste tipo devem estar isolados da rede de energia.

Este inversor converte a tensão contínua de 12 V de uma bateria de carro numa alta tensão alternada, que pode ser usada na alimentação de alguns dispositivos elétricos. Dentre eles destacamos lâmpadas incandescentes e fluorescentes, já que a saída não é estabilizada, com potências de até 40 W aproximadamente. A grande vantagem deste circuito, além de sua simplicidade, está no fato de usar um transformador comum.

Newton C. Braga

COMO FUNCIONA

Temos um oscilador complementar com base no circuito integrado CMOS 4047 que consiste num multivibrador astável/monoestável.

O capacitor C_1 em conjunto com o *trimpot* P_1 determinam a frequência de operação do oscilador, que neste projeto deve ser ajustada para ficar em torno de 400 Hz. Nesta frequência, com transformadores comuns obtém-se o melhor rendimento.

Os sinais gerados por este circuito são complementares, ou seja, quando a saída 10 está no nível alto, a saída 11 estará no nível baixo e vice-versa.

Esses sinais complementares são aplicados a um par de transistores Darlington de potência que vão conduzir alternadamente a corrente fornecida pela bateria, através dos enrolamentos de um transformador.

A alta corrente dos transistores passa por enrolamentos de baixa tensão do transformador, de modo que obtemos no enrolamento de alta tensão algo em torno de 150 a 200 V ou mesmo mais num transformador com primário de 110 V.

A tensão maior se deve ao fato de que o sinal retangular, que é aplicado aos transistores e os faz conduzir, faz com que a indutância do transformador responda de modo a não termos sinais absolutamente retangulares no enrolamento de alta tensão.

O sinal apresenta picos que, dependendo das características do transformador, chegam a valores instantâneos muito altos. Dependendo do ajuste de frequência e das características dos componentes estes picos podem superar os 400 V.

Esta característica de obter picos muitos altos é importante quando alimentamos lâmpadas fluorescentes, já que se dispensa o uso do *starter* e do próprio reator.

Como não é possível criar energia a partir do nada, a potência elétrica que obtemos na saída do circuito é um pouco menor que a potência aplicada na entrada (já que sempre existem perdas).

Para termos uma potência da ordem de 36 W (de acordo com o que suporta o transformador) alimentando o circuito com 12 V, a corrente drenada será da ordem de 3 A.

No entanto, dependendo das características dos componentes usados, o leitor pode não chegar ao valor máximo de potência previsto.

Para o caso de lâmpadas fluorescentes, mesmo fornecendo menor potência, as lâmpadas de 40 W ou

mais podem ser usadas, se bem que acendam com um brilho menor que o máximo previsto.

MONTAGEM

A figura 1 apresenta o diagrama completo do inversor.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

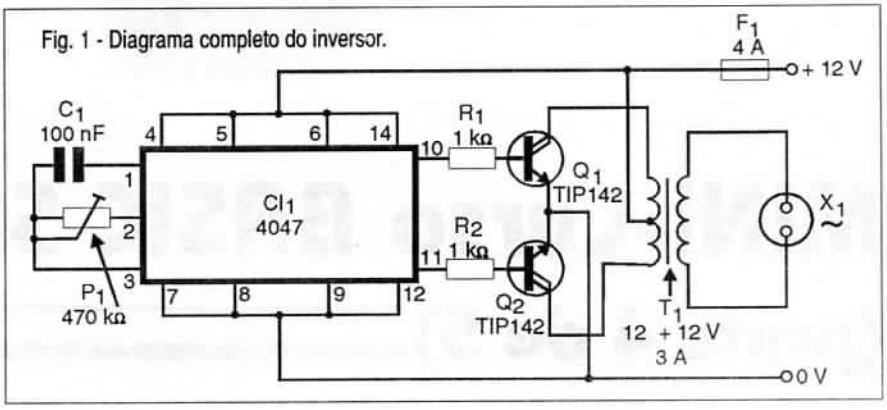
Os transistores devem ser dotados de bons radiadores de calor, já que trabalham com correntes intensas. Veja que as trilhas de coletor e de emissor desses transistores devem ser largas, justamente em função da intensidade da corrente conduzida.

O capacitor C_1 pode ser cerâmico ou de poliéster e o *trimpot* é do tipo comum para montagem vertical na placa de circuito impresso.

O transformador é do tipo com primário de 110 V ou 220 V (conforme a tensão desejada) e secundário de 12+12 V com 3 A de corrente. Transformadores de menor corrente podem ser usados, mas a potência de saída do inversor será proporcionalmente reduzida.

Na saída usamos uma tomada comum ou fazemos a conexão direta à lâmpada fluorescente ou de outro tipo que deva ser alimentada.

Fig. 1 - Diagrama completo do inversor.



O conjunto cabe numa pequena caixa de plástico e se for usado no carro, para a entrada de tensão podemos prever o uso de um conector para o acendedor de cigarros, observe a figura 3.

O fusível é importante para proteger o próprio aparelho em caso de curtos e a fiação elétrica do carro. Um suporte apropriado deve ser previsto para este componente.

PROVA E USO

Ligando o aparelho numa bateria, devemos ouvir as oscilações do transformador na forma de um leve zumbido que se altera quando atuamos sobre P_1. Ligando uma lâmpada fluorescente na saída, ela deve acender, mesmo que esteja enfraquecida. Devemos então ajustar P_1 para obter o máximo brilho desta lâmpada.

O uso de um multímetro na saída do circuito para medir a tensão não leva a resultados satisfatórios. Os multímetros comuns são ajustados para medir tensões alternadas na escala correspondente e quando usados para outras formas de onda, como é o caso deste aparelho, as indicações serão erradas.

Se o leitor tiver um osciloscópio pode verificar a forma de onda e até ajustar P_1 para obter um sinal de maior intensidade com base nessa visualização.

Comprovado o funcionamento é só instalar de modo definitivo o aparelho, fechando sua caixa ou então deixá-lo pronto para isso. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-$_1$ - 4047 - Circuito integrado CMOS
Q_1, Q_2 - TIP142 - Transistores NPN Darlington de potência

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 1 kΩ
P_1 - 470 kΩ - *trimpot*

Capacitor:
C_1 - 100 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:
T_1 - Transformador com primário de 110 V ou 220 V e secundário de 12 + 12 V x 3 A - ver texto
X_1 - Tomada - ver texto
F_1 - 4 A ou 5 A - fusível
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para fusível, radiadores de calor para os transistores, fios, solda, conector de bateria, etc.

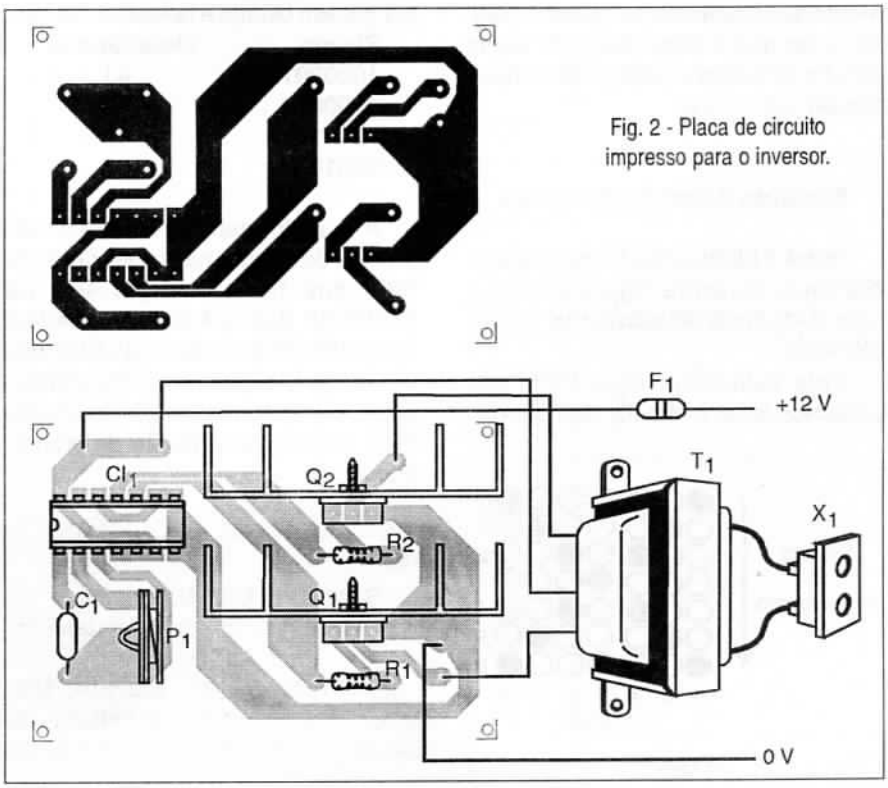


Fig. 2 - Placa de circuito impresso para o inversor.

MINI-Curso BASIC Stamp
(parte 4 de 5)

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Em sequência ao MINI-Curso BASIC Stamp nessa quarta parte veremos mais sobre programação, para os leitores que não possuem o BASIC Stamp serão feitos exemplos com o QBASIC do MS-DOS.

Na parte 3 (anterior) iniciamos a parte prática aplicando os conceitos teóricos das partes 1 e 2, nessa quarta parte vamos nos aprofundar mais na programação em si. Infelizmente, devido a falta de espaço, iremos suprimir algumas etapas no desenvolvimento da solução de problemas. Vale salientar que o leitor deve por conta própria enfatizar e utilizar os conceitos demonstrados.

Segundo Problema Proposto

Fazer 7 LEDs acenderem sequencialmente conforme figura abaixo, e com frequência ajustável por potenciômetro.

Para solucionar esse problema podemos fazer o circuito da figura 2.

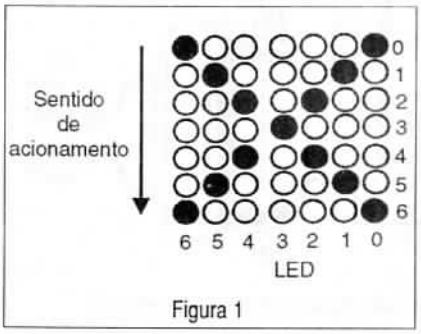


Figura 1

Notar que o esquema é muito parecido com o do Primeiro Problema proposto, tendo como diferença a substituição do LED_7 pelo potenciômetro.

Analisando a sequência dos LEDs, notamos que temos 4 padrões distintos que em binário e hexadecimal são:

Binário	Hexadecimal
1000001	41
0100010	22
0010100	14
0001000	08

A maneira mais eficiente (em tamanho de programa) é utilizar a tabela que pode ser gravada na EEPROM, depois é só fazer a leitura da EEPROM e colocar na saída dos LEDs. Já a leitura do potenciômetro pode ser efetuada com a instrução POT. Veja uma sugestão de programação:

```
' ---------------------
'
SYMBOL  ESCALA = XX
        ' Depende do valor definido
        ' com ALT-P
EEPROM 0,($41, $22,$14, $08,
$14, $22) 'Define a tabela da
sequencia de acionamento dos LEDs
DIRS = %01111111
        'Define os LEDs como saida
        ' e o POT como entrada
INICIO:
        FOR  B3 = 0 TO 5
        READ B3,PINS
        GOSUB PAUSA
        NEXT
        GOTO INICIO

PAUSA:
        POT 7,ESCALA,B2
        'Le o valor do potenciometro

        B2 = B2 * 100
        'Multiplica por 100
        PAUSE B2
         'Pausa em milissegundos
        RETURN
        'Fim da subrotina

        END
'Fim do programa
```

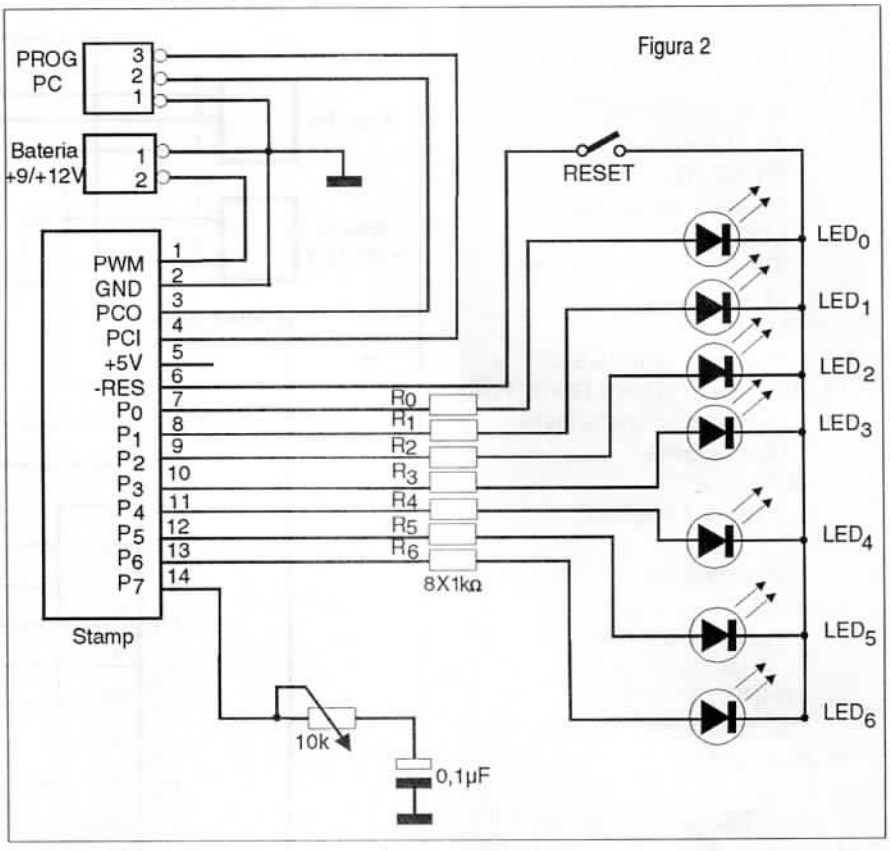
A instrução EEPROM armazena os dados da tabela ($41,$22, $14, $08, $14,$22) na EEPROM do BASIC Stamp, devemos ter o cuidado de quando utilizar essa instrução dimensionar corretamente o tamanho da tabela, pois a memória EEPROM é a mesma da utilizada pelo programa em

BASIC. Por exemplo se o programa ocupa 200 bytes de memória, restam 56 para ser utilizados como uso genérico, totalizando as 256 posições da memória EEPROM.

O programa é armazenado no sentido do endereço 256 ao 0 e os dados, no sentido do endereço 0 ao 256. Na sintaxe da instrução o número que segue antes da tabela é o endereço inicial da mesma, em nosso caso ele é 0 (zero).

A instrução POT é muito interessante, pois ela converte uma grandeza analógica (resistor) em digital. Apesar do BASIC Stamp não possuir um conversor A/D, conseguimos realizar a tarefa mensurando o tempo de carga e descarga do capacitor que se encontra em série com o potenciômetro. Portanto, o potenciômetro tem que estar dedicado ao circuito do BASIC Stamp para que essa medição não seja afetada. O leitor pode colocar no lugar do potenciômetro um fotoresistor ou um termistor.

Figura 2



A sintaxe da instrução é:

POT pin, scale, variable

"Pin" é o pino do BASIC Stamp onde se encontra conectato o potenciômetro (7 em nosso caso).

"Scale" é uma escala de divisão para delimitar que a conversão seja enquadrada entre 0 e 256, que é o resultado que será armazenado na "variable".

Para calcular o valor da "Scale" acionamos ALT-P. Dentro do programa Editor do BASIC Stamp, aparecerá uma tela auxiliar, ajuste o potenciômetro para que se obtenha a "SCALE" de maior valor, este será o valor a ser colocado no corpo da instrução.

A instrução READ efetua uma leitura na memória EEPROM e armazena na variável especificada.

A instrução GOSUB efetua a chamada de uma subrotina que é finalizada com a instrução RETURN. Subrotina é um "programa dentro do programa principal", devemos utilizar subrotinas sempre que temos uma tarefa repetitiva efetuada em várias partes do programa. Assim, diminuímos em muito o tamanho do programa final, além do programa ficar mais legível.

A instrução PAUSE efetua uma espera de 0 a 65535 milissegundos que pode ser definido como constante ou variável. Em nosso caso estamos utilizando uma variável WORD (W3) que é o resultado da multiplicação da leitura do potenciômetro (B2) por 100, a necessidade de ser uma variável WORD (W3) é porque o resultado pode ser maior que 256.

O loop FOR ... NEXT já vimos anteriormente.

Podemos fazer uma tabela de outra maneira, utilizando a instrução LOOKUP, vejamos:

```
SYMBOL  ESCALA =  XX
        ' Depende do valor definido
        ' com ALT-P
DIRS = %01111111
        'Define os LEDs como saida
        ' e o POT como entrada
INICIO: FOR  B3 = 0 TO 5
LOOKUP  B3,($41,$22,$14,$08,
$14, $22),PINS
        'Define a tabela da sequencia de acionamento dos LEDs
    GOSUB PAUSA
    NEXT
    GOTO INICIO

    PAUSA:
        POT 7,ESCALA,B2
        'Le o valor do potenciometro

        W3 = B2 * 100
        'Multiplica por 100
        PAUSE W3
         'Pausa em milissegundos
        RETURN
        'Fim da subrotina

        END
'Fim do programa
```

Fazendo o mesmo em QBASIC... na sequência temos um programa que faz algo equivalente.

A definição da tabela foi feita com a instrução DATA e a sua leitura com a instrução READ, notar que a utilização da instrução RESTORE ao final do loop FOR...NEXT é para inicializar o ponteiro de leitura da instrução READ.

```
    CLS
'Limpa tela
    INICIO:
        FOR A = 0 TO 5
        'Faz Loop de 0 a 5
         READ B$
        'Le valor na tabela
        LOCATE 15, 36
        'Posiciona curso na Linha
        ' 15 coluna 36
        PRINT B$
        'Escreve valor na tela
    IF INKEY$ <> "" THEN GOTO FIM
        'Se tecla acionada para
        ' o programa
    SLEEP 1
        'Espera 1 segundo
    NEXT
        'Faz de novo
    RESTORE
        'Inicializa o ponteiro
        'da tabela
    GOTO INICIO
        'Comeca tudo de novo
    FIM: CLOSE

    DATA "1000001", "0100010",
"0010100", "0001000", "0010100",
"0100010"
```

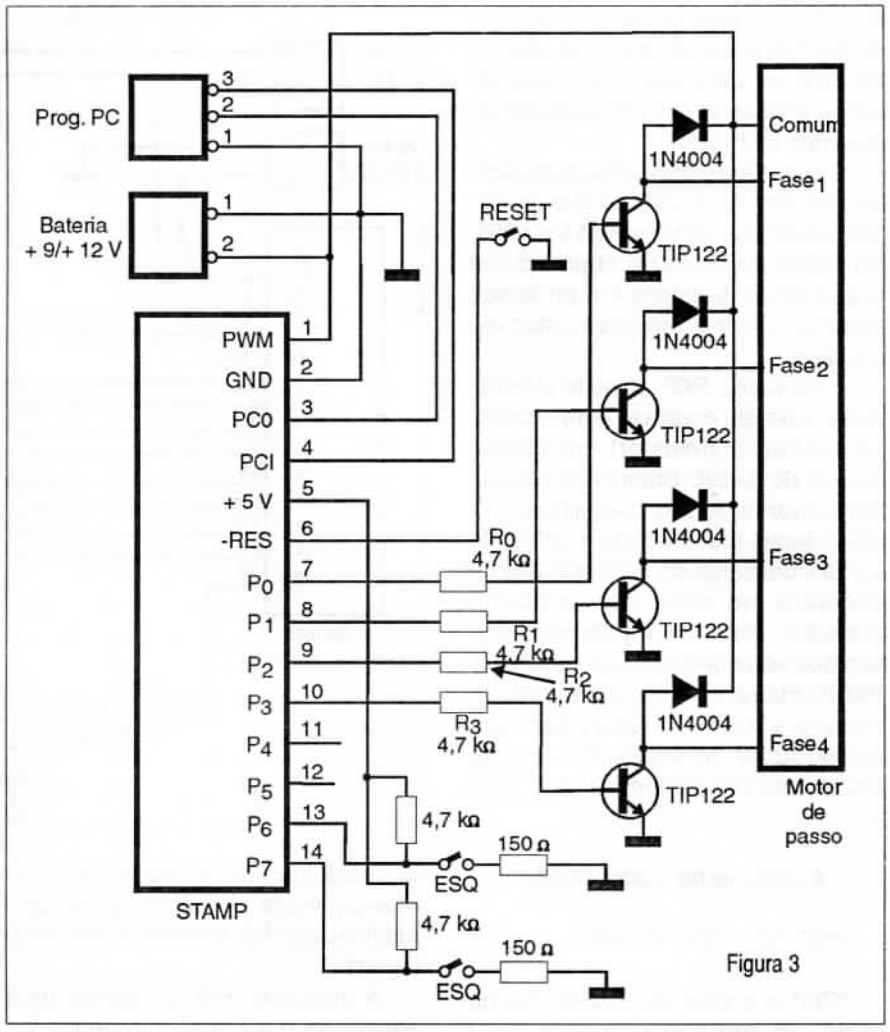


Figura 3

Terceiro Problema proposto

Acionar um motor de passo comandado por duas teclas, uma direciona para a direita e outra para a esquerda com velocidade constante. Se não acionadas, o motor permanece parado.

Solução do Problema

Iremos utilizar um motor de passo de 4 fases com a seguinte sequência de acionamento das fases:

fase 1	fase 2	fase 3	fase 4
0	0	1	1
0	1	1	0
1	1	0	0
1	0	0	1

Acionando no sentido crescente da sequência, o motor rotaciona para a direita e no sentido decrescente para a esqueda. O circuito da figura 3 mostra uma sugestão do circuito de acionamento.

As teclas DIR e ESQ são ativadas em nível baixo.

Na programação para verificar o estado das teclas uma boa alternativa é utilizar a instrução BUTTON que tem a seguinte sintaxe:

BUTTON pin, downstate, delay, rate, bytevariable, targestate, address.

A princípio o leitor pode se assustar com o número de parâmetros, mas a instrução é muito poderosa e auxilia muito quando estamos utilizando teclas no circuito. Vamos detalhar cada parâmetro:

pin: define o pino em que esta a tecla (0 a 7)

downstate: define se a tecla é ativada em nível lógico baixo ou alto (0 ou 1).

delay: define quanto tempo a chave tem que estar pressionada para inicio da auto-repetição, possui dois valores especiais, 0 para ler a chave sem debounce e auto-repetição e 255 para ler a chave com debounce e sem auto-repetição.

rate: define a frequência da auto-repetição em números de ciclos de execução da instrução BUTTON.

Bytevariable: É uma variável de trabalho da Instrução, deve ser zerada antes de ser utilizada pela primeira vez pela instrução BUTTON.

Tagstate: Define em que estado a chave deve estar (pressionada ou não) para efetuar o desvio.

O leitor não deve confundir Tagstate com Downstate. Tagstate define se pressionada ou não e Downstate se o acionamento é em nível baixo ou alto.

Address: Especifica o endereço para desvio quando atender a condição de Tagstate.

Para programar vamos utilizar o fluxograma da figura 4.

A nível de programa podemos fazer algo assim:

```
SYMBOL POSICAO = B0
DIRS = %00001111
      ' Define 4 saídas (0 a 3) e
      ' 4 entradas (4 a 7)
LOOP:       PAUSE 10
      'Pausa de 10 milissegundos
BUTTON 7,0, 100, 10,B2, 1, DI-
REITA  'Se tecla Dir acionada
      ' desvia para DIREITA
BUTTON 6,0, 100,10, B3,1, ES-
QUERDA
      ' Se tecla ESQ acionada
      ' desvia para ESQUERDA
GOTO LOOP
'Faz novamente
DIREITA:  POSICAO = POSICAO
+ 1 // 4          'Incrementa posição
 GOTO POSICIONA
ESQUERDA:
POSICAO = POSICAO +3 // 4
      'Decrementa posição
POSICIONA:
LOOKUP POSICAO, ($03, $06,
$0C, $09), PINS
      'Posiciona motor
GOTO LOOP
      'Faz novamente
```

Como o leitor pode observar, foram utilizados conhecimentos anteriores de manuseio de tabelas. A novidade se encontra no uso da instrução BUTTON e de um "truque" de programação para calcular a posição do motor que consiste em utilizar o operador módulo " // " que retorna o resto de um divisão, em nosso caso obtemos o seguinte resultado:

Direita	Esquerda
0 + 1 // 4 = 1	0 + 3 // 4 = 3
1 + 1 // 4 = 2	3 + 3 // 4 = 2
2 + 1 // 4 = 3	2 + 3 // 4 = 1
3 + 1 // 4 = 0	1 + 3 // 4 = 0

Na utilização da instrução BUTTON foi setado um *rate* de "10" significa que temos que executar "Dez" vezes a instrução BUTTON estando a tecla acionada para fazer um desvio. Com isso faremos um incremento ou decremento da posição do motor de 100 em 100 milissegundos, porque iremos executar 10 "PAUSE 10" para cada mudança de posição. O leitor poderá modificar este programa para atender outras necessidades no acionamento de motores de passo, como por exemplo colocando um potenciômetro para regular a velocidade de acionamento.

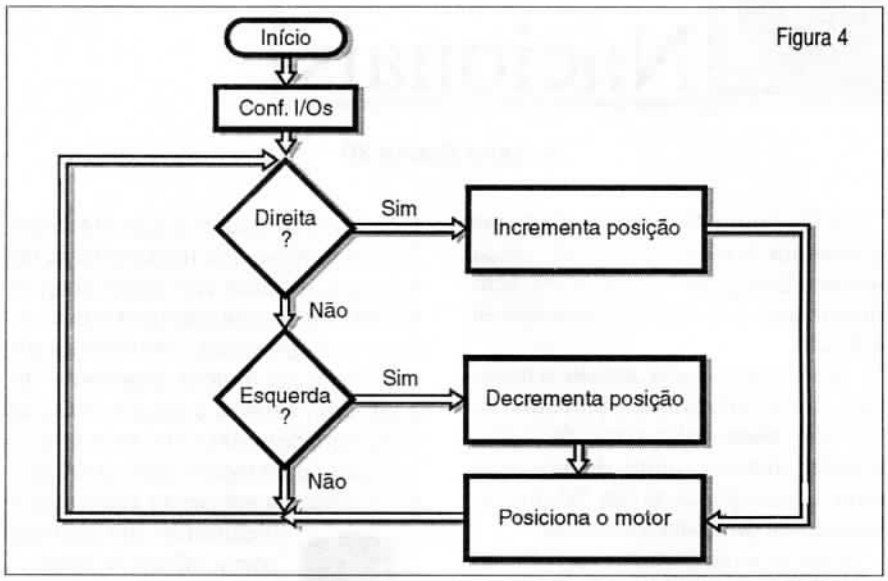


Figura 4

Fazendo algo equivalente em QBASIC:

O programa a seguir em QBASIC não acionará um motor de passo, mas fará uma simulação de animação na tela do PC. Executando o programa, a tecla "1" movimenta para a direita e a "0" para a esquerda.

```
'Programa em QBASIC para si-
mulação de Motor de Passo"
'
 CLS
DIM MOTOR$(4)
'Define tabela de  posições
    MOTOR$(0) = "|"
    MOTOR$(1) = "/"
    MOTOR$(2) = "-"
    MOTOR$(3) = "\"
INICIO:
    A$ = INKEY$
      ' Le tecla
IF A$ = "1" THEN GOTO DIREITA
      ' Se 1 movimenta para
      ' a direita
IF A$ = "0" THEN GOTO ESQUER-
DA      ' Se 0  movimenta para
      ' a esquerda
IF A$ = " " THEN GOTO FIM
      'Se barra de espaço finaliza
      ' o programa
GOTO INICIO
DIREITA:
      'Incrementa posição
POSICAO = (POSICAO + 1)
            MOD 4
      GOTO ACIONA
ESQUERDA:
      'Decrementa posição
POSICAO = (POSICAO + 3)
            MOD 4
ACIONA:
      'Mostra na tela do PC a posi-
ção do motor
      LOCATE 15, 36
      PRINT MOTOR$(POSICAO)
      GOTO INICIO
FIM:  CLOSE  'Fim do programa
```

Conclusão

Nessa parte verificamos o funcionamento de várias instruções e aprendemos a fazer simulações utilizando o QBASIC. Acreditamos que o leitor já esteja bem familiarizado com o BASIC Stamp e aproveitando bastante os assuntos aqui apresentados.

Na próxima e última parte, iremos ver outras instruções como "SERIN", "SEROUT", "SOUND" entre outras.

Os leitores que desejam 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. ■

Notícias Nacionais

Monster Sound 3D

A Diamond Multimedia Systems apresenta a Monster Sound, placa aceleradora projetada para oferecer desempenho de áudio tridimensional a PCs.

A Monster Sound atende a músicos, fãs de multimídia, surfistas da Internet, desenvolvedores de jogos, gamemaníacos, além de oferecer uma tecnologia de áudio 3D dos simuladores de realidade virtual.

Este produto processa simultaneamente em 23 canais independentes, permitindo diferentes configurações de som, garantindo um áudio tridimensional que só é possível devido a tecnologia inovadora do A3D Interactive da Aureal.

Uma outra vantagem é que o Monster Sound proporciona uma polifonia de 32 vozes e efeitos Wavetable de qualidade profissional com uma tabela de sons pré-gravados, oferecendo ao usuário uma melhor qualidade de som. Com certeza o usuário terá um conjunto completo de software e hardware para reprodução, gravação, composição e edição de áudio. Isto é facilmente perceptível com a utilização de altofalantes potentes.



Uma outra alternativa oferecida pelo produto é a facilidade de instalação, que funciona individualmente ou lado a lado a uma placa de som já existente.

Maximum DVD

Este produto foi desenvolvido pela Diamond Multimedia Systems, líder mundial em placas gráficas e de vídeo para PC.

O Maximum DVD tem capacidade para armazenar até sete vezes o volume de dados de um CD, oferecendo vídeo digital de alta resolução, qualidade profissional e som ambiente Dolby Digital.

O Kit DVD inclue drive de DVD-ROM da Toshiba, adaptador DVD com base PCI da Diamond com o moderno vídeo MPEG-2 e áudio Dolby Digital (AC-3), além de um conjunto completo de títulos de entretenimento em DVD.

O Maximum DVD possui saída para TV permitindo ao usuário assistir filmes DVD e MPEG-2, no aparelho de TV e no computador. Além de oferecer um kit com um software para navegação que garante um fácil acesso aos controles da tela.



Energia x Economia

A falta de energia ultimamente tornou-se destaque nos grandes jornais que circulam por São Paulo. Pois, segundo o gorverno do Estado, o consumo tem aumentado gradativamente, causando muitos blecautes. Pensando em solução para este problema a Dynacom com o seu mais novo lançamento Econolite Dynalux, que proporciona a iluminação de diversos ambientes de forma bastante econômica.

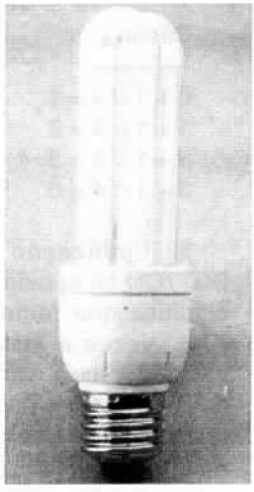
A Econolite é uma lâmpada mini-flúor eletrônica de baixa potência (Watts) que substitui as lâmpadas incandescentes comuns, sem que haja a necessidade de realizar qualquer mudança na instalação elétrica existente. Ela oferece uma economia de até 80% de energia e uma vida útil 10.000 vezes maior que as das lâmpadas comuns.

Este produto pode ser utilizado em spots embutidos, abajures, lustres... além de ser encontrada em diversos tamanhos e potências que variam de 9 a 25 W, em 110 ou 220 V. Um outro fator importante é que uma Econolite de 15 W, por exemplo, corresponde à iluminação de uma lâmpada comum de 60 W (110 V).

A lâmpada pode ser encontrada em duas tonalidades:

- Branca Morna (de 3200 K), com a mesma tonalidade das lâmpadas comuns é ideal para residências, hotéis e restaurantes entre outros.

- Luz do Dia (de 6400 K), com iluminação mais clara, perfeita para ser utilizada em ambientes comerciais como escritórios, loja, escolas, bancos e hospitais.



O preço sugerido para o consumidor final é de R$17,00.

Notícias Nacionais

Xerox do Brasil apresenta as novas impressoras a laser

A Xerox do Brasil traz para o mercado brasileiro a DocuPrint C55 e a DFC 735 (*Document Fax Centre Pro*)



A DocuPrint C55 apresenta um baixo custo por página impressa, que pode ser reduzido com a opção "economizar toner" para impressão de rascunhos. Este tipo de impressora LASER permite a utilização de transparências comuns, sem a necessidade de um papel especial.

A impressora conta ainda com o recurso Cor Inteligente 3.0, com resolução 600 x 600 pontos por polegada, o que otimiza automaticamente a impressão de diferentes objetos bitmap na página, proporcionando cores mais vibrantes.

Um outro recurso oferecido é que a impressora possui drivers que oferecem um software de serviços de gerenciamento da impressora em rede.

Trata-se do CentreWave DP, que proporciona aos administradores a instalação e manutenção de forma simples em diversos ambientes de rede.

O modelo C55 traz um servidor Web embutido. Com o software CentreWare Internet Services, o administrador da rede pode instalar e monitorar a impressora via Internet. E o usuário, através da home page da impressora, pode enviar documentos eletrônicos para a impressora, checar a fila de impressão, verificar o status dos consumíveis, ajustar os parâmetros da impressora, rodar diagnósticos e até fazer um link direto com o suporte Xerox, além de ter acesso às atualizações de documentação e drivers.

Com velocidade de 3 páginas por minuto em cores e 12 em preto, estas impressoras vêm com 30 Mbytes de memória, podendo expandir para 70 Mbytes.

A impressora DocuPrint C55 inclui PCL 5c e conexão paralela, e o modelo DocuPrint C55mp vem com conexão Ethernet e Adobe PostScript, atendendo a grupos de trabalho de 4 a 12 usuários em rede, além de dobrar a velocidade para 6ppm imprimindo em duas cores (tons de azul).

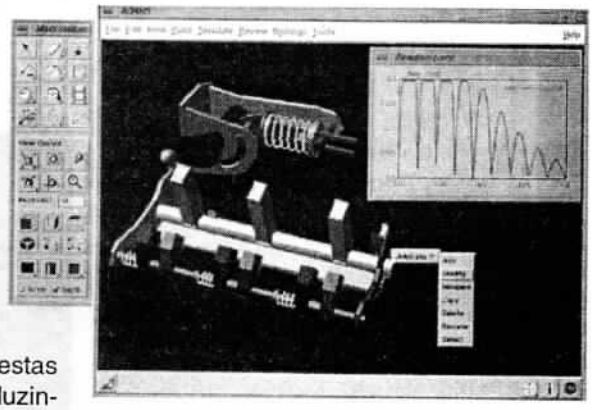
Esta impressora também pode ser equipada com o disco opcional que imprime várias cópias de um documento com diversas páginas, a partir de uma única formatação, o que reduz o tempo de produção e elimina a ordenação manual. A Document Fax Centre Pro 735 da Xerox está voltada para o processamento de alto volume de documentos (4 mil páginas/mês), e proporciona maior velocidade na automação da telefonia nos mercados similares. Apresenta a facilidade de digitalizar documento, para a memória em até 2.8 segundos, transmitir em até 6 segundos e imprimir a LASER, em folha solta, na velocidade de até 11 páginas por minuto.



Possui capacidade de memória de 2 Mbytes (equivalente a 160 páginas), expansível até 10 Mbytes (843 páginas) e alta resolução de impressão, de 400 x 400 pontos por polegada.

Um outro fator importante é que a falta de energia não impede sua execução, uma vez que a impressora possui bateria back-up. O alimentador automático de originais manipula de forma eficiente até 50 folhas de papel Carta. Além de enviar faxes e copiar documentos com largura de até 297 mm, pois possui uma gaveta com capacidade de até 250 folhas de papel A4, Carta ou Ofício I. Caso seja uzado um volume maior de papel , duas gavetas opcionais podem ser adicionadas, ampliando a capacidade total de papel para até 750 folhas.

Notícias Internacionais



NOVO SOFTWARE PARA PROTÓTIPO VIRTUAL

Os ciclos de desenvolvimento de produtos normalmente incluem a fase de projeto, protótipo, testes, modificação de projeto e novos testes, etc... O software ADAMS na versão 9.0 desenvolvido pela Mechanical Dynamics Inc. permite que todas estas funções sejam realizadas no domínio virtual do computador, reduzindo assim o custo de desenvolvimento e o tempo para a colocação no mercado.

Operando com CAD este software se destina principalmente aos fabricantes de máquinas industriais, equipamentos automotivos, aeroespaciais, navais, ferroviários, eletro-mecânicos etc.

Mais informações sobre este produto podem ser obtidos na Internet por E-mail no endereço: info@adams.com

NOVA LITERATURA DA ANALOG DEVICES

A Analog Devices publicou recentemente sua edição 30-4 da Analog Dialog que contém 24 páginas de importantes informações sobre o fabricante de componentes como:

- Discussão sobre o funcionamento de acelerômetros simples e de eixo duplo, codificadores digitais de vídeo e reguladores de tensão para gerenciamento de energia.
- Uma explicação sobre a compatibilidade eletromagnética e os requisitos especiais para obter a marca CE (Communauté Européene) de modo a entrar no Mercado Comum Europeu.
- Um exame de esquemas de modulação para comunicações digitais e as demandas que ocorrem no processamento de componentes.



MODULADORES/DEMODULADORES QPSK - HARRIS

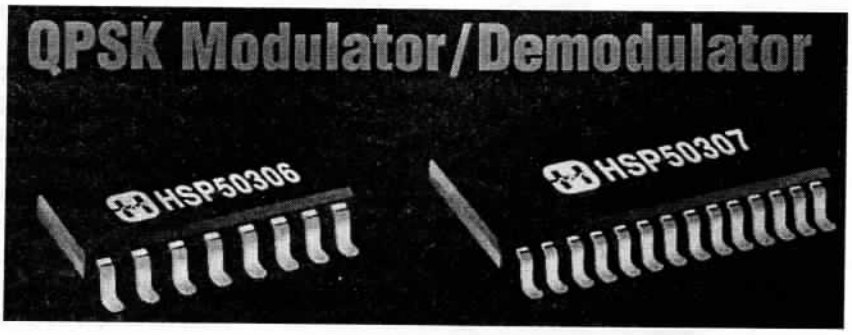
A Harris Corporation anunciou recentemente dois novos chips QPSK *(quadrature phase-shift key)* que em conjunto podem implementar modems de alta performance para cabos em redes de computadores (Internet).

Estes novos chips denominados HSP50306 (Demodulador QPSK) e HSP50307 (modulador de *burst* QPSK) são também indicados para simulação de equipamentos e testes.

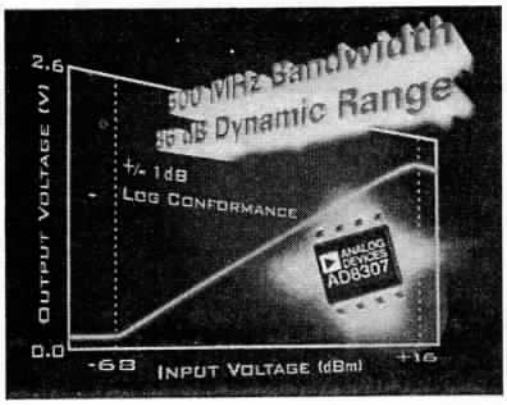
O HSP50306 pode recuperar um fluxo de dados de até 2,048 Mbps de uma portadora modulada de 10,7 MHz e é projetado para operar em ambientes com baixa relação sinal-ruído. Num sistema completo de modem por cabo este componente pode ajudar as empresas de TV a cabo a competir com empresas telefônicas no acesso rápido à Internet.

O fluxo de dados pode ser feito com o sinal de TV sem problemas.

Por outro lado o HSP50307 demultiplexa e modula um fluxo serial de dados numa portadora de RF centralizada entre 8 e 15 MHz. Usando um sistema de 256 kbit, o HSP50307 pode demodular esses dados em um fluxo de bits em quadratura e fase.



Notícias Internacionais



AMPLIFICADOR LOG DE 500 MHz

Um novo componente da Analog Devices, consistindo num amplificador logarítmico para 500 MHz foi anunciado recentemente com a designação AD8307.

Este novo componente com uma faixa dinâmica de 86 dB e precisão melhor que 1 dB permite o projeto de sistema com um custo mais baixo que o alcançado pelos componentes equivalentes disponíveis atualmente no mercado.

Lembramos que os amplificadores logarítmicos são usados numa grande variedade de projetos para rádio-frequência.



REGISTRADOR DE TEMPERATURA AEMC

A AEMC Instruments anuncia uma nova família de registradores de temperatura. Esta família única de registradores não requer dos usuários qualquer ajuste e tem a capacidade de ajustar automaticamente a escala e teaxa de amostragem para otimizar a gravação. Um software baseado no Windows faz parte do conjunto, permitindo a realização de gráficos, análise estatística, anotação de texto e *zoom*. Os gráficos e as tabelas podem ser impressos. As principais características deste registrador são:

- Um ano de operação com uma simples bateria alcalina de 9 V.
- Gravação de 8 000 pontos de dados e inclui uma porta RS-232 para o *Down Load*.
- As entradas de temperatura incluem um termistor interno ou externo.

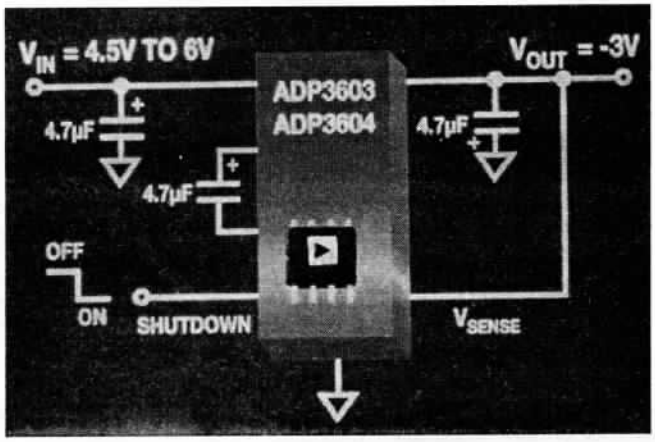
Mais informações: 99, Chauncy Street, Boston, MA 02111 - (617) 423-2952 (fax).

INVERSORES DE ALTA FREQUÊNCIA ANALOG DEVICES

A Analog Devices anunciou recentemente novos componentes denominados ADP3603 e ADP3604, que consistem em inversores de tensão por capacitância comutada de alta precisão, operando em alta frequência com saída regulada e baixas perdas de tensão. Além disso, estes novos componentes eliminam a necessidade de indutores externos, que são componentes de alto custo neste tipo de projeto.

O ADP3603 e o ADP3604 fornecem correntes de até 50 mA para o primeiro e até 120 mA para o segundo com 3% de erro máximo de saída e numa frequência de comutação de 120 kHz. O *ripple* de saída é de apenas 15 e 25 mV respectivamente para os dois componentes e como a operação se dá em alta frequência os capacitores externos podem ser tão pequenos como 1 µF.

Os dois componentes são projetados originalmente para serem usados em inversores de alta frequência e em reguladores negativos de tensão. A saída é fixada em -3 V a partir de tensões de entrada na faixa de 4,5 a 6 V.





PROCURANDO COISAS NA INTERNET

Como achar *sites* na Internet? Como encontrar informações sobre aquele componente difícil que queimou num aparelho ou sobre as características de um equipamento? Como pedir catálogos de fabricantes ou ainda, informações sobre um produto? Os leitores da Eletrônica, que já têm acesso à Internet ou pretendem ter, podem se sentir um pouco "atrapalhados" nestes momentos, porém, a leitura deste artigo irá lhes trazer alguns esclarecimentos importantes.

Newton C. Braga

Uma das maiores preocupações que observamos nas pessoas que pretendem entrar na Internet ou que entraram recentemente é como achar as coisas que desejam. Este fato é mais acentuado nos praticantes da Eletrônica, profissionais e amadores, que desejariam usá-la para obter informações técnicas sobre componentes, circuitos e produtos.

Como encontrar coisas da Eletrônica na Internet?

De fato, se levarmos em conta que hoje são mais de 100 milhões de usuários com bilhões de páginas de documentos espalhados pelo mundo inteiro, como é possível localizar um determinado documento no meio de tantos sem saber onde ele está? Como descobrir exatamente onde está uma informação sobre um componente, circuito ou produto para fazer uma consulta?

A solução para estes problemas é uma questão de sobrevivência para a Internet, para que ela possa ser útil ao maior número possível de pessoas e de suma importância para o técnico eletrônico.

A solução para estes problemas está na utilização dos chamados sistemas de busca.

OS SISTEMAS DE BUSCA

Um sistema de busca nos dá acesso a computadores que reúnem a maior quantidade de informações possível sobre documentos existentes na Internet.

O programa de navegação Netscape, que a maioria das pessoas usa para acessar a Internet, dá acesso a esses sistemas de forma embutida. Basta digitar Netsearch (busca) que imediatamente aparecem os sistemas disponíveis e escolhendo um deles, basta digitar a palavra-chave ou palavras-chaves que nos mostrará tudo que conhece na Internet sobre o assunto.

Na figura 1 mostramos a tela do Netscape com o botão "netsearch", que nos permite acessar os sistemas de busca mais usados.

Se bem que existam diversos sistemas de busca, que poucas diferenças têm quanto ao modo e eficiência em encontrar o que desejamos, dois deles merecem destaque.

Na figura 2 temos a tela do Netscape que leva aos sistemas de busca, com destaque para os mais usados.

Um deles é o Lycos que é mantido pela Carnegie Mellon University. Quando o acessamos e digitamos as palavras-chaves ele faz uma consulta em seus arquivos e nos informa, por frequência de aparecimento, todos os *sites* em que elas estão presentes. Na figura 3 temos a tela do Lycos, mostrando o espaço em que devemos digitar as palavras-chaves.

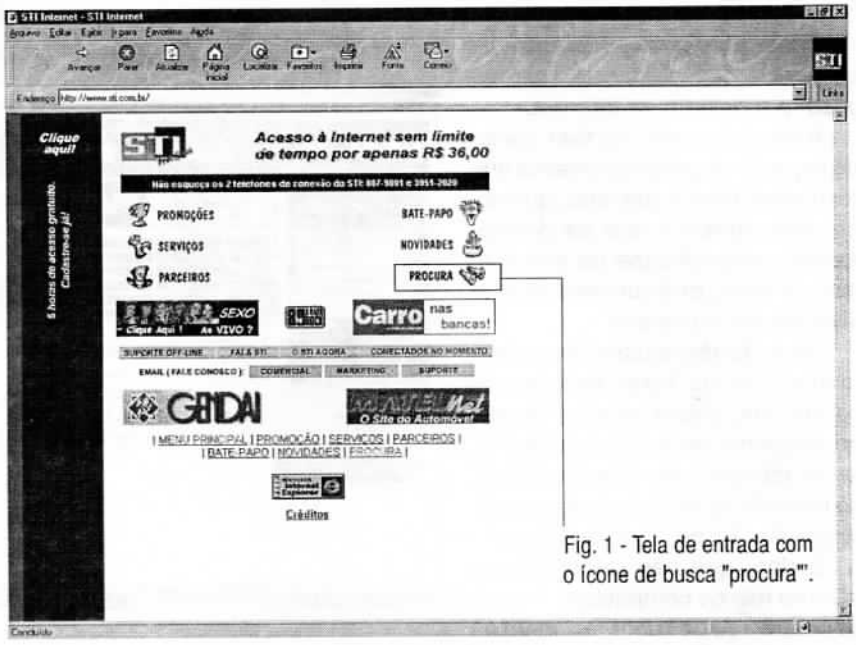


Fig. 1 - Tela de entrada com o ícone de busca "procura".

O outro sistema muito usado é o Yahoo que é mantido pela Universidade de Stanford, mas que trabalha de uma forma um pouco diferente: por categorias. Na figura 4 mostramos a tela de abertura deste sistema, com o espaço em que devem ser digitadas as palavras que tenham relação com o assunto procurado.

Uma característica do Yahoo é que, antes de digitar a palavra-chave, você pode atrelá-la a um assunto, como por exemplo Arte, Comércio, Educação, Governo, etc.

Assim, se você digitar na busca: FORD e atrelar a palavra à categoria artes, provavelmente o Yahoo lhe informará qual é o *site* de Harrison Ford na Internet, além de outros artistas que tenham este sobrenome, em Hollywood, mas se você atrelar a mesma palavra à categoria comércio, ele lhe levará a agências que vendem carros Ford, *sites* de colecionadores e até à fábrica onde você poderá obter informações sobre seu veículo. Uma

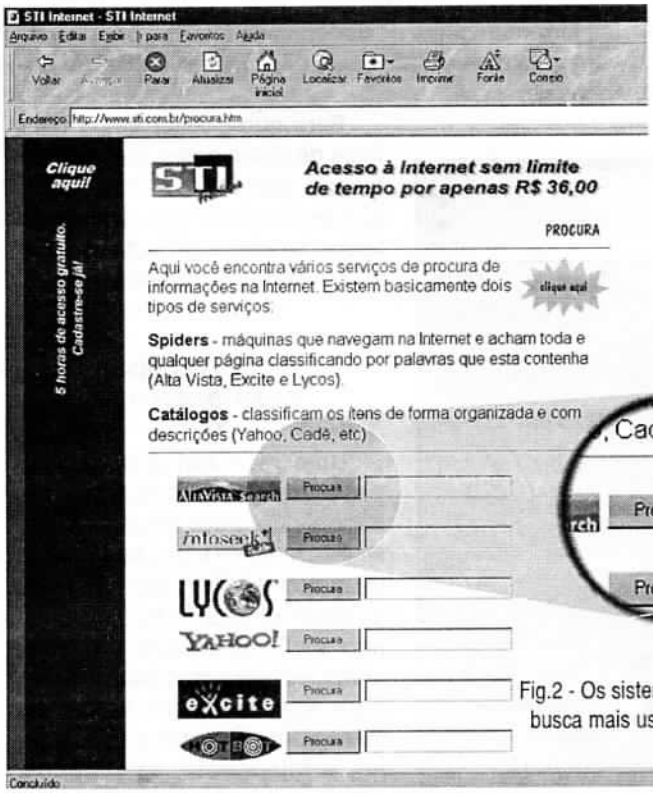


Fig.2 - Os sistemas de busca mais usados.

coisa que assusta os usuários não habituados a usar os programas de busca é a quantidade de informações que existem na Internet.

Assim, se você não tiver cuidado em usar as palavras-chaves que restrinjam bem o assunto, definindo exatamente o que se deseja, existe a possibilidade de cair num mar de *sites*, praticamente impossível de ser explorado.

Certo dia distraidamente, procurando o *site* da Texas Instruments na Internet, digitei apenas "Texas" no programa de busca e a surpresa foi grande: tudo que tem Texas no nome foi apresentado e o número de *sites* foi perto de 3 milhões!



Fig. 3 - Entrada do Lycos.

É claro que não cabem tantos *sites* na tela do computador. Assim, os programas de busca repartem os assuntos em "pacotes" que são ordenados por prioridade: aqueles em que a palavra-chave figura mais vezes aparecem primeiro.

Desta forma, digitando a palavra Texas, por exemplo, aparece algo como: "os 10 primeiros sites de 3 milhões e tantos com a palavra procurada são:" e os endereços são apresentados.

Com prática é possível localizar qualquer coisa na Internet, e isso rapidamente. Trata-se de uma poderosa ferramenta que os usuários da Internet para negócios, estudos e pesquisas não podem deixar de conhecer.

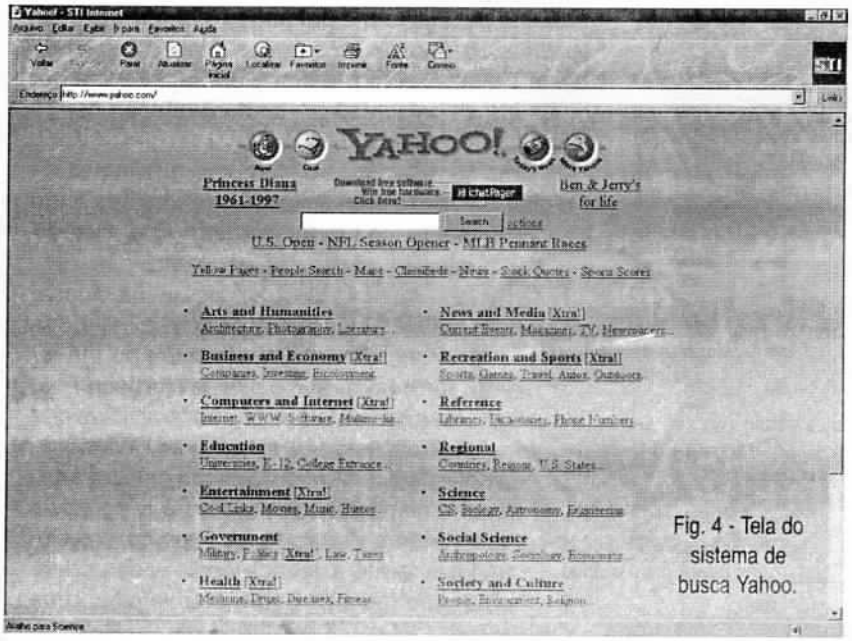


Fig. 4 - Tela do sistema de busca Yahoo.

Para que o leitor tenha uma idéia de como estes sistemas de buscas são úteis, a informação que temos é de que, por dia, o Lycos recebe algo em torno de 100 milhões de consultas!

PROCURANDO COMPONENTES

Uma característica interessante dos sistemas de busca de importância para leitores é que se tivermos em mãos um circuito integrado "LM567" por exemplo, ou ainda um transistor "TIP121", não será necessário procurar antes os *sites* dos fabricantes, para depois tentar achar os manuais de circuitos e transistores e finalmente, os próprios

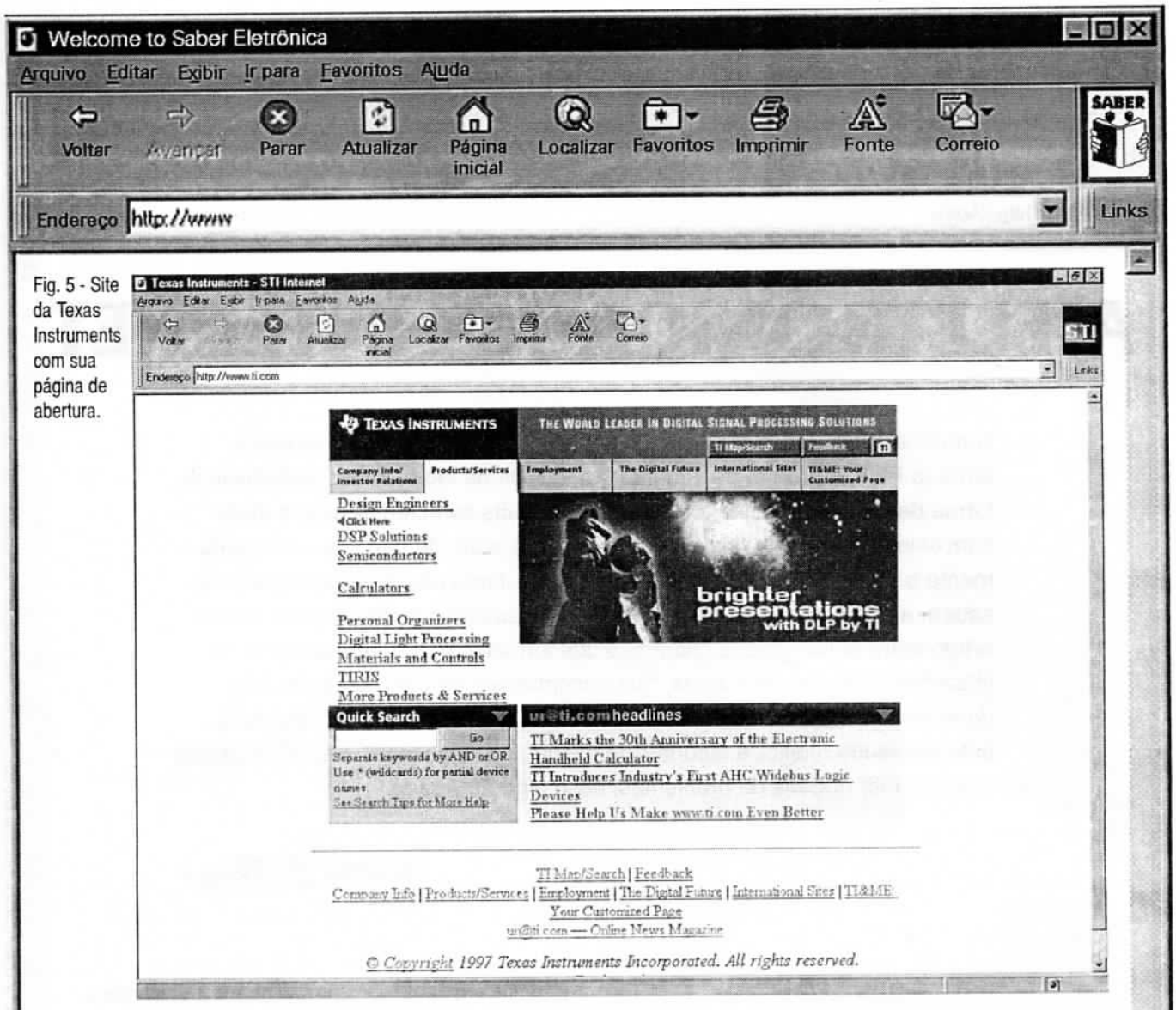


Fig. 5 - Site da Texas Instruments com sua página de abertura.

componentes. Em muitos casos, os sistemas de busca são capazes de achar a página da Internet onde está a informação sobre um determinado componente, simplesmente digitando o seu tipo.

Estes dias, um amigo me procurou com um componente queimado, uma ponte retificadora com um número esquisito que nunca vi. Sem características do componente, meu amigo estava em apuros: como obter uma nova ou equivalente?

Indo então a um sistema de busca, digitei o nome do componente e para minha surpresa, foi indicada na relação de *sites* a "Taiwan Semiconductors". Clicando sobre esta informação, fui remetido a *home page* da tal fábrica onde se encontravam as características completas do componente desejado...

Outro exemplo: digitando LM567 você será remetido, entre outros *sites*, à National Semiconductor que lhe dará acesso a *applications notes* e folha de dados deste componente...

NOTAS

A língua mais falada na Internet é o Inglês. O Português representa menos de 1% do material disponível. Assim, para os que tiverem um domínio do Inglês, por pequeno que seja, um universo de bilhões de páginas de documentos se abre num piscar de olhos.

A busca pelos sistemas citados pode ser feita em Português. O Lycos, Yahoo, Infoseek, Webcrawler e outros sistemas de busca "conhecem" grande parte dos *sites* do Brasil e podem informar seus endereços quando solicitados.

No Brasil somos mais de 1 milhão de usuários da Internet, logo, isso significa que existe também uma grande quantidade de informações úteis à nossa disposição.



A ELETRÔNICA NA INTERNET

Uma boa parte dos documentos disponíveis na Internet aparece sob o formato PDF. A própria documentação técnica de fabricantes, disponível na forma de CDs, vem neste formato que por suas características é o mais conveniente para esta finalidade. No entanto, além de não saberem exatamente o que este formato significa, muitos leitores novatos na Internet não sabem ainda como fazer para ver estes documentos ou imprimi-los. Neste artigo entre outras coisas falaremos dos formatos PDF. Outro assunto de interesse para nossos leitores, que encontramos na Internet, é um *site* denominado "Monte Você Mesmo seu PC". Reunindo informações úteis, este *site* ajuda o leitor a elaborar da melhor forma possível seu PC e depois encontrar as origens de problemas, caso algo dê errado.

Newton C. Braga

O QUE É PDF

PDF é a abreviação de *Portable Document File* ou Arquivo de Documento Portátil, proposto a primeira vez em 1992 pela Adobe. Trata-se de um formato que permite a troca de informações correspondentes a documentos impressos por meios eletrônicos de uma maneira simples.

Desde o lançamento, uma quantidade enorme de documentos neste formato está disponível não só na World Wide Web (WWW) como também na forma de CDs de fabricantes de componentes eletrônicos, manuais técnicos e livros que devam ter suas páginas visualizadas num computador.

Os circuitos de amplificadores que estamos apresentando em artigo desta mesma revista são exemplos de documentos disponíveis no formato PDF num CD do próprio fabricante dos componentes.

Nos *sites* da National, Texas, Motorola e outros fabricantes, todos os *data sheets* e *application notes*, além de documentação adicional sobre componentes estão disponíveis na forma de arquivos PDF. Os arquivos PDF são facilmente identificados, pois têm depois do nome, separadas por um ponto, as letras pdf. Para visualizá-los é preciso dispor de um programa especial de leitura ou "Acrobat Reader".

Este programa pode ser carregado pela Internet bastando entrar no *site* da Adobe, ser obtido diretamente do seu provedor de acesso ou mesmo em muitos CDs que possuem documentação neste formato.

O Acrobat Reader na versão 2.1, que é a versão mais usada, é compatível com o Windows 3.1, Windows 95 e Windows NT ocupando um espaço de aproximadamente 1,5 megabytes do disco rígido.

Na figura 1 mostramos a tela de abertura do Acrobat Reader versão 2.1 que permite a leitura dos documentos PDF disponíveis na Internet e em outros meios como CDs, disquetes, etc.

Existem também versões para o MacIntosh do Acrobat Reader, caso seja este o computador que o leitor utilize.

Welcome to Saber Eletrônica

Arquivo Editar Exibir Ir para Favoritos Ajuda

Voltar Avançar Parar Atualizar Página inicial Localizar Favoritos Imprimir Fonte Correio

SABER

Endereço http://www Links

COMO USAR

Há duas formas de uso para o Acrobat Reader.

A primeira consiste em usá-lo fora do Netscape, de forma independente, não precisando carregar o programa de acesso à Internet. Neste caso, depois de instalar o programa no Windows, basta abri-lo clicando no seu ícone.

O documento em PDF a ser visualizado deve ter sido gravado previamente no acesso à Internet ou ainda estar disponível em CD ou outro meio.

Clicando em "File" e "Open" vamos até o arquivo que desejamos, abrindo-o. Na figura 2 temos um exemplo de um documento PDF aberto desta forma, no caso um CD, o Manual de Componentes da Philips Components que já citamos neste artigo.

Veja que temos todos os recursos para cópias, gravações e impressão dos arquivos visualizados.

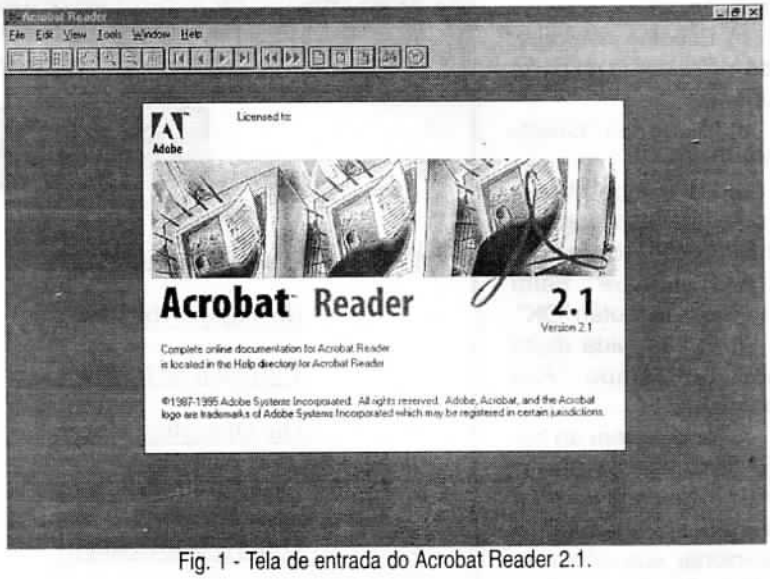


Fig. 1 - Tela de entrada do Acrobat Reader 2.1.

Outra forma, talvez mais interessante para os navegadores da Internet, consiste em configurar o próprio navegador, por exemplo o Netscape Navigator para abrir os documentos em PDF sempre que eles sejam visualizados carregando o Adobe Acrobat.

Veja que isso não ocorre no caso anterior, quando acessamos um documento em PDF, o navegador simplesmente nos informa que vai dar um *"download"* para que ele possa ser aberto posteriormente.

Para configurar o **Nestscape Navigator for Windows** para que ele possa acessar arquivos PDF com o Adobe Acrobat 2.1 o procedimento é o seguinte:

a) No menu principal do Netscape procure o menu de *"Options"* e

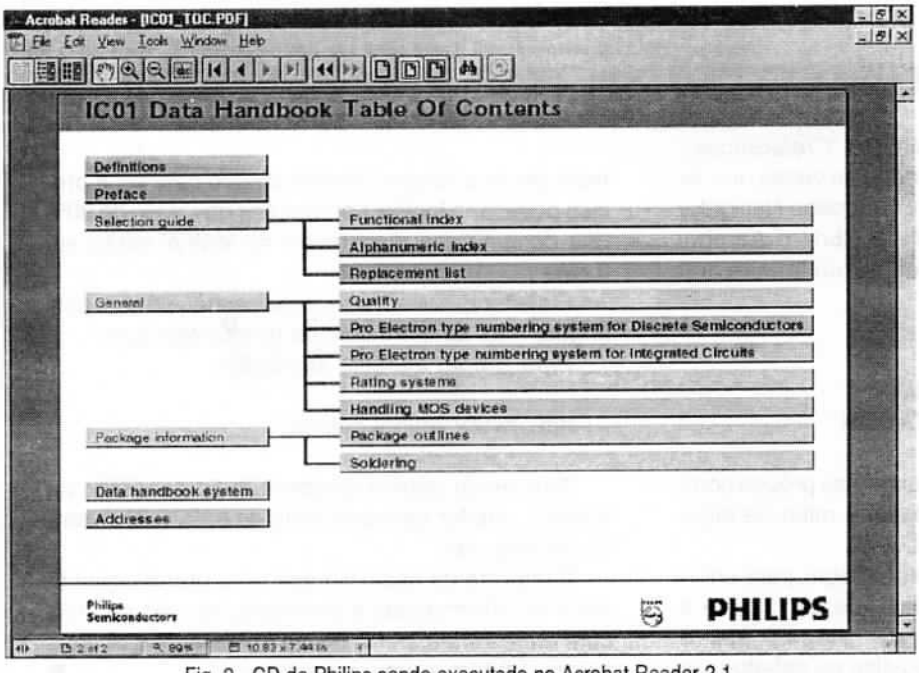


Fig. 2 - CD da Philips sendo executado no Acrobat Reader 2.1.

selecione *"General Preferences"*

b) Escolha *"Helpers"* nos indicadores na parte superior.

c) Clique em *"Create New Type"*.

d) No campo *"Myme type"* digite *"application"* e enter "pdf" no campo *"Myme subtype"*. Feito isso clique no botão "OK".

e) Em seguida digite "pdf" no campo *"File Extensions"*.

f) Passe agora ao botão *"Browse"* e use o *browser* de arquivos para navegar até encontrar e selecionar sua cópia da aplicação do Acrobat Reader.

A localização *default* é: C:\acrobat\acrobatread.exe Chegando a ela clique no botão Open.

g) Nas opções de *"Action"* escolha a *"Launch the Application"* clicando em seu botão.

h) Finalmente clique no botão "OK" da caixa de diálogos *"Preferences"*.



Figura 3

Com este procedimento, todas as vezes que for selecionado um arquivo PDF o Netscape Navigator irá gravá-lo automaticamente e abrir o Acrobat Reader para que este documento possa ser visualizado.

CONSTRUA SEU COMPUTADOR

Os leitores que desejam montar seu próprio computador encontram uma verdadeira mina de informações neste *site* da Internet.

Evidentemente, para poder navegar pela enorme quantidade de informações que vão desde a configuração, a escolha de placas até o *"troubleshooting"* com o diagnóstico de defeitos por meio de uma "árvore" de sintomas e causas, é preciso dominar o Inglês. Lembramos que mais de 90% dos documentos disponíveis na WWW estão em Inglês.

Os leitores devem se acostumar não só com esta língua, mas também com os termos técnicos.

Para chegar até este *site* digite:

http://www.verinet.com/pc/

Através da página de abertura apresentada na figura 3, o leitor terá uma idéia de tudo que encontrará neste *site*.

É importante observar que uma grande quantidade de informações é acessada através de *links* com outros *sites*, portanto, as informações obtidas não se limitam a uma única fonte. ■

PRÁTICAS DE SERVICE

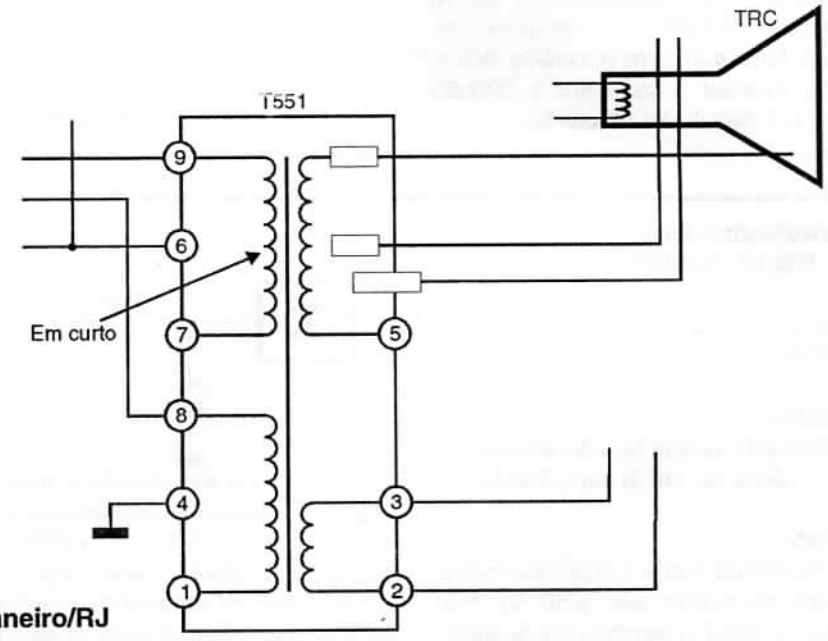
Esta seção é dedicada aos profissionais que atuam na área de reparação. Acreditamos, desta forma, estar contribuindo com algo fundamental para nossos leitores: a troca de informações e experiências vividas nas assistências técnicas. Os defeitos aqui relacionados são enviados a nossa redação pelos leitores,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

Aparelho/modelo:
Televisor a cores

Marca:
Mitsubishi

Defeito:
Não ligava

Relato:
Comecei medindo a tensão da fonte e TSH, alta tensão e estavam normais. Resolvi trocar o transistor de saída horizontal Q552 2SD 1877, mas de nada adiantou. Notei alteração no *fly-back* e resolvi trocá-lo (TSH551). Após a troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



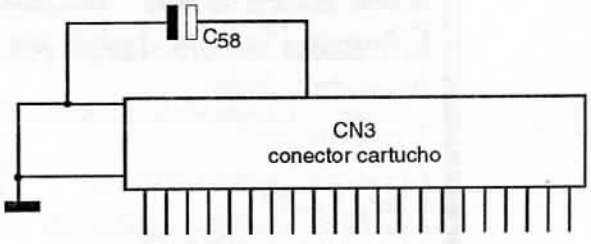
Antonio Queirós de Lima - Rio de Janeiro/RJ

Aparelho/modelo:
Video game CX 2600 A

Marca:
ATARI

Defeito:
Os jogos não apareciam na tela

Relato:
Ao mexer no conector CN3 (conector de cartucho) o jogo aparecia, mas logo sumia. Troquei o conector do cartucho e o aparelho voltou a funcionar perfeitamente.



Ronaldo dos Santos Guiar - Niterói/RJ

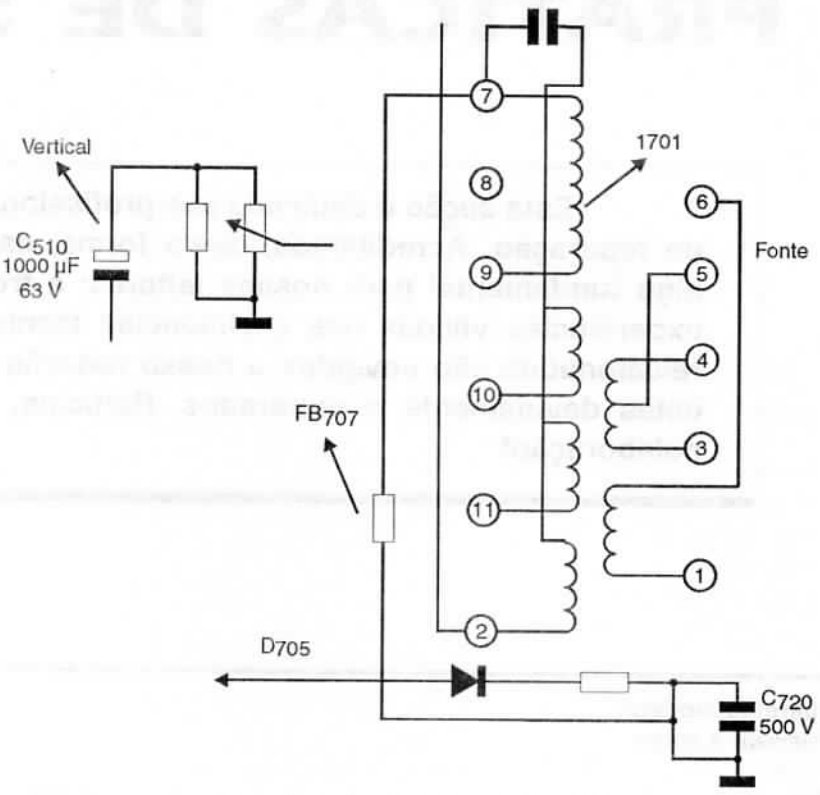
Aparelho/modelo:
TV em cores/ SIME16313

Marca:
Sharp

Defeito:
Totalmente apagado e varredura vertical deficiente

Relato:

Medi os pinos do CI_{701} e o regulador da fonte estava com tensões muito baixas. Os pinos do transformador T_{701} e os secundários estavam sem tensão (0 V). Segui o pino 7. Desliguei o diodo D_{705} para efetuar a medição, mas estava bom. Liguei o aparelho com o D_{705} desligado do circuito e o seletor de canal acendeu. Porém, quando colocava o diodo no lugar, apagava tudo. Fui ao capacitor cerâmico C_{720} e constatei que estava em curto. Substitui-o e o aparelho voltou a funcionar com o vertical deficiente. Troquei o capacitor 1 000µ63 C_{510} e o defeito foi resolvido.



Ronaldo dos Santos Guiar - Niterói/RJ

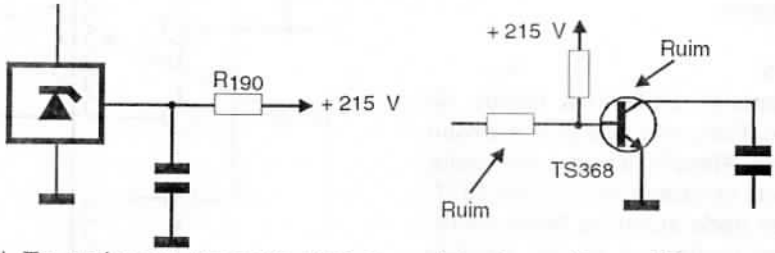
Aparelho/modelo:
TV P/B 17 TL 6107

Marca:
Philips

Defeito:
Totalmente apagado, não sintonizava - seletor de canal com chiado

Relato:

Verifiquei que a tensão na saída horizontal estava alta (250 V). Fui para TS 369 e a tensão estava anormal. Troquei-o por um novo, mas o defeito continuou. O aparelho acendeu quando medi com o multímetro na faixa DC. Medi o resistor da base e estava aberto. Troquei-o e o aparelho voltou a funcionar, mas ainda não sintonizava. Troquei R_{190} que estava aberto e o aparelho não apresentou mais problemas.



Ronaldo dos Santos Guiar - São Gonçalo/RJ

OFERTA ESPECIAL:
Kit Promocional Ice MASTER - Emulador para microcontrolador OTP-COP8 SA
APENAS R$ 176,-*

Componentes do sistema:
1- Placa com soquete de programação DIP iceMASTER EPU-COP8
2- Cabo de comunicação D
3- Fonte de alimentação
4- Cabo de interface para simulação de 40 pinos DIP
5- Shunt de 16 pinos DIP
6- Duas EPROMS COP8SAC7409 -40 pinos DIP com janela
7- Manual do Usuário ice MASTER EPU-COP
8- Instalação e demo para compilar.
9- Literatura COP8 da National contendo Assembler/Linker, databook, datasheet.
10- 01 soquete ZIF de 40 pinos.

GRÁTIS
PACOTE COM 10 PCS COMPASA
2 CD'S POM NATIONAL

National Semiconductor

* Não inclusos custos com remessa - Promoção válida até 01 / 12 / 97

G.D.E.
G.D.E. Inc. do Brasil Com. Imp. Exp. Ltda

FAÇA JÁ O SEU PEDIDO
(011) 273 3300
Av. Lins de Vasconcelos, 1609
7º andar - SP - CEP: 01537-001

Anote Cartão Consulta nº 50400

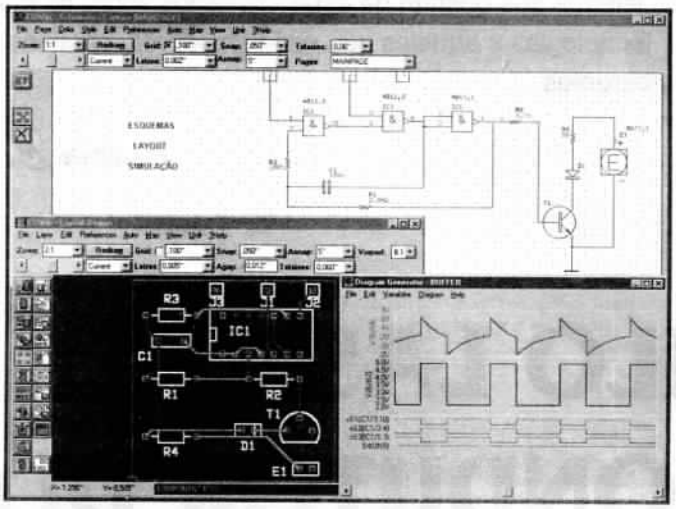
EDWIN NC

Mais de 7.500 cópias vendidas no mercado mundial em apenas 10 meses

Ambiente completo para esquema, simulação e layout

LAYOUT E ESQUEMÁTICO

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



SIMULAÇÃO

- ☑ Analógica e digital incluindo 8051 e Pic
- ☑ Visualização de formas de onda
- ☑ Criação de modelos
- ☑ Análises AC,DC e TD (Time Domain)

OPCIONAIS

- ☑ Analisador Térmico....R$ 99,00
- ☑ Simulador EDSpice...R$ 149,00

O EDWin NC ("Non Commercial") é uma ferramenta altamente profissional, acessível apenas à pessoas físicas. Consulte-nos sobre a versão "professional" para empresas. Não existem diferenças entre as versões NC e professional. Suporte exclusivo e cópia demonstrativa através da Internet: http://www.edashop.com

EDAShop

FAÇA JÁ O SEU PEDIDO ! ! !
Fone: (011) 6965-7887 Fax: (011) 6965-9696
Home-Page: http://www.edashop.com

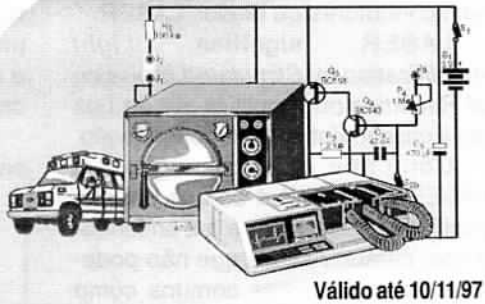
POR APENAS R$ 249,00

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

O OBJETIVO deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como **ELETROCARDIÓGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, 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 10/11/97



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.

Os diodos LASER ou LASERs de injeção são usados numa grande quantidade de dispositivos eletrônicos, incluindo algumas aplicações muito interessantes como os LASER Pointer. Veremos neste artigo como funcionam estes dispositivos e como utilizá-los em algumas aplicações práticas, assuntos que devem interessar aos leitores que gostam de estar inteirados sobre as mais recentes tecnologias e aqueles que desejam montar circuitos realmente diferentes.

Newton C. Braga

MÓDULO LASER SEMICONDUTOR DL660

LASER é luz, mas luz de uma natureza diferente. Para entender como funciona um diodo LASER os leitores devem ter uma noção do tipo de radiação que se obtém de um LASER e como ela é produzida.

Assim, veremos inicialmente como funciona o LASER de um modo geral para depois chegar aos LASERs semicondutores ou diodos LASER.

LASER significa *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* ou Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação.

Conforme o nome sugere, o LASER nada mais é do que um dispositivo que amplifica a luz emitindo-a com características que não podemos obter de fontes comuns como lâmpadas, LEDs, etc.

COMO FUNCIONA

Para efeitos didáticos vamos explicar como funciona um LASER tomando como exemplo o tipo tradicional que usa um bastão de rubi e que pode ser representado de forma simplificada, conforme observamos na figura 1.

Nesta disposição um bastão cilíndrico de rubi tem duas faces espelhadas, sendo uma mais grossa que a outra. O lado espelhado é o interno de modo que a luz ou radiação que seja produzida internamente ao dispositivo sofra reflexões nestes espelhos.

Em torno do bastão de rubi é enrolado um tubo de xenônio, uma lâmpada de *flash* fotográfico potente que é alimentada por um circuito de descarga de alta tensão.

Quando uma descarga de alta tensão é produzida no tubo de *flash*, ele emite um forte pulso de luz que é absorvido pelos átomos do bastão de rubi. Esta absorção ocorre pelos elétrons em torno dos átomos do material (que consiste num óxido de alumínio), os quais saem de suas órbitas normais e passam para órbitas com níveis de energia mais elevados, veja a figura 2.

O pulso de luz tem de ser extremamente forte para que a maioria dos átomos de rubi tenha seus elétrons levados aos níveis superiores de energia, ou seja, para que haja uma "inversão de população".

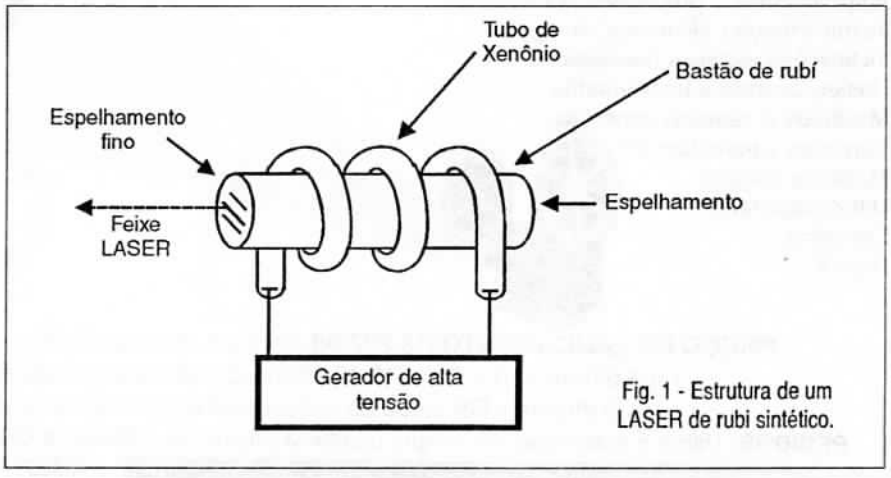


Fig. 1 - Estrutura de um LASER de rubi sintético.

A população dos elétrons que estão no nível normal de energia passa a ser menor do que a população dos elétrons que estão no nível mais alto de energia. Esta condição é fundamental para que se obtenha o efeito LASER. No entanto, os elétrons não podem ficar indefinidamente nos níveis superiores de energia retendo a energia absorvida.

Uma fração de segundo depois da energia absorvida, os primeiros elétrons voltam ao seu nível original de energia e neste processo devolvem a energia absorvida.

Conforme a distância entre o nível original e o nível em que os elétrons estavam temos a quantidade de energia devolvida no processo e portanto, o comprimento de onda da radiação emitida, figura 3.

O fóton de energia, que pode ser luz visível ou em outra frequência do espectro, mas sempre de frequência única, tem como efeito estimular os outros elétrons do material que estejam no nível mais alto de energia a também "devolverem" a energia absorvida.

Assim, "batendo" num elétron próximo, o fóton provoca a devolução de um novo fóton e passamos a ter dois fótons emitidos dentro do material.

Dois fótons podem "bater" em dois novos elétrons obrigando-os a descer de nível de energia e assim ocorre a emissão de mais dois fótons. Os quatro fótons produzem oito e isso num processo em cadeia muito rápido, confira a figura 4.

Os fótons que tendem a escapar pelas faces do material não o fazem inicialmente, voltando para o interior do material de modo a acelerar o processo, pois as faces do rubi são espelhadas. O efeito é explosivo e

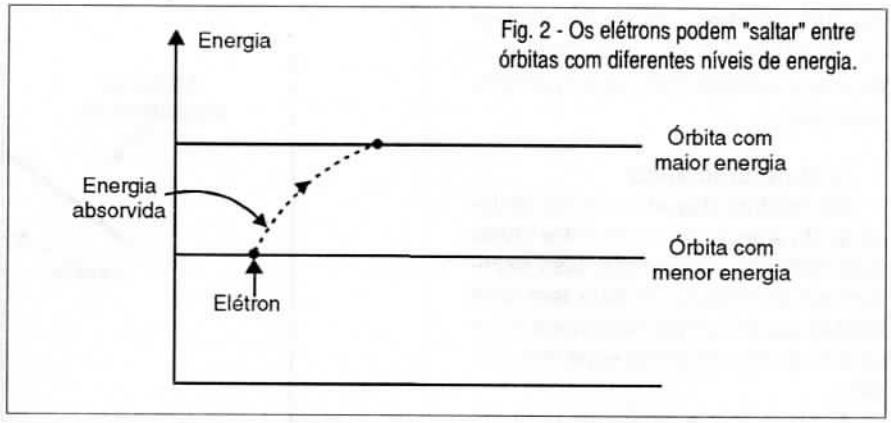


Fig. 2 - Os elétrons podem "saltar" entre órbitas com diferentes níveis de energia.

numa fração de segundo todos os elétrons são obrigados a devolver a energia absorvida de uma forma quase que sincronizada e todos emitindo fótons com a mesma frequência.

A concentração dessa energia é tal que o espelhamento já não consegue mais reter o feixe de fótons produzidos e ele "escapa" pelo lado mais fino na forma de um feixe de radiação estreito, concentrado e monocromático, figura 5.

Este é o feixe LASER que tem características especiais que diferenciam a sua radiação da luz comum.

No exemplo que demos, temos um LASER pulsante, pois a emissão deve ser feita com a produção de pulsos intervalados do *flash* para que os elétrons absorvam e devolvam a energia.

No entanto, é possível obter o mesmo efeito de forma contínua em LASERs a gás e do tipo de injeção, mas o princípio de funcionamento é o mesmo.

UMA RADIAÇÃO DIFERENTE

A radiação emitida é luz e sua cor depende do comprimento de onda ou da energia dos fótons.

No caso do rubi esta radiação está no espectro visível, aparecendo na forma de um feixe fino de luz verme-

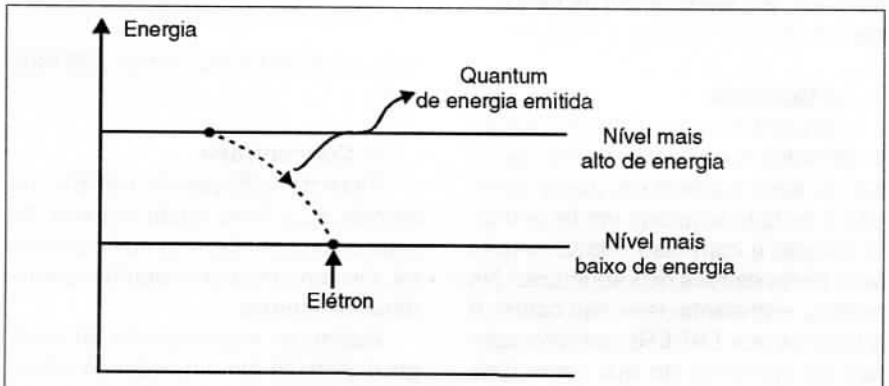


Fig. 3 - Quando um elétron passa de um nível mais alto para um nível mais baixo de energia, um "quantum" de energia é emitido.

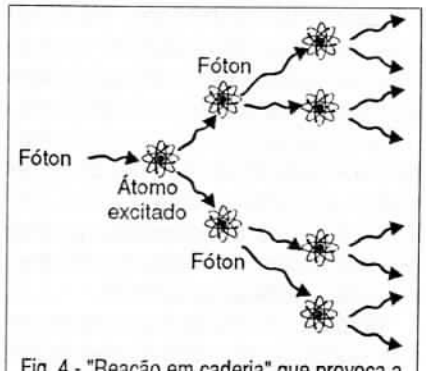


Fig. 4 - "Reação em caderia" que provoca a emissão de todos os fótons absorvidos pelos atomos no efeito LASER.

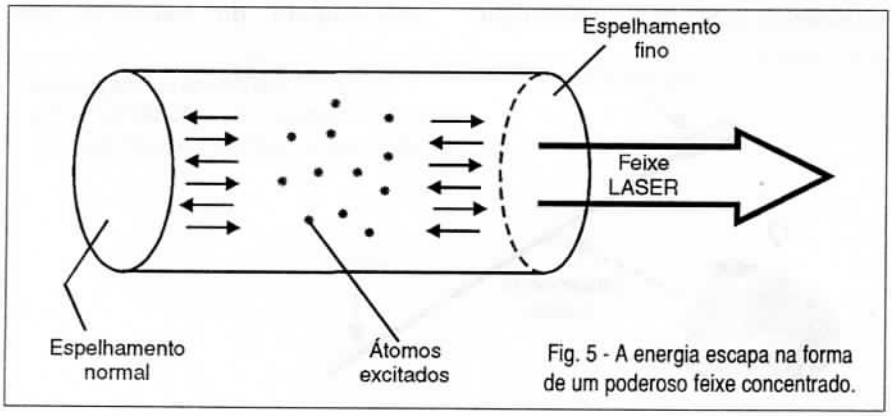


Fig. 5 - A energia escapa na forma de um poderoso feixe concentrado.

lha. No entanto, a radiação emitida pelo LASER tem características próprias que a diferenciam da luz comum, vejamos:

a) Monocromática

Os "saltos" dos elétrons na devolução da energia ocorrem entre níveis bem definidos de energia. Isso significa que a radiação emitida tem uma frequência única que determina a cor da luz, se ela estiver no espectro visível.

É claro que a radiação também pode estar na faixa do infravermelho e mesmo do ultravioleta, dependendo apenas das características do material usado.

Os LASERs mais comuns atualmente são os que operam na faixa do infravermelho e visível entre o vermelho e o verde.

Assim, diferentemente de uma lâmpada incandescente que possui um espectro amplo em que radiações de muitos comprimentos de onda ou cores se misturam, a radiação LASER tem um espectro estreito, figura 6.

Podemos comparar uma lâmpada comum a um circuito que gere um ruído que preencha toda uma faixa do espectro e o LASER a um circuito sintonizado que emita sinais de frequência única.

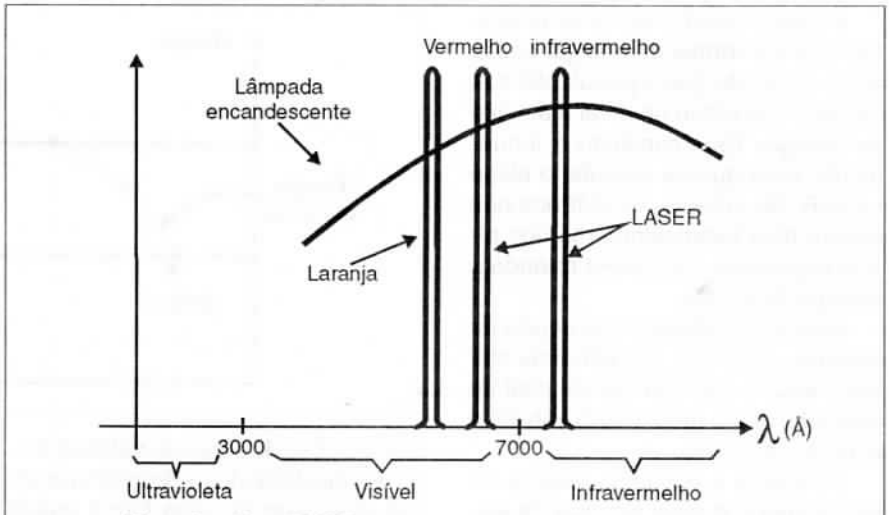


Fig. 6 - A radiação LASER se concentra em faixas estreitas do espectro.

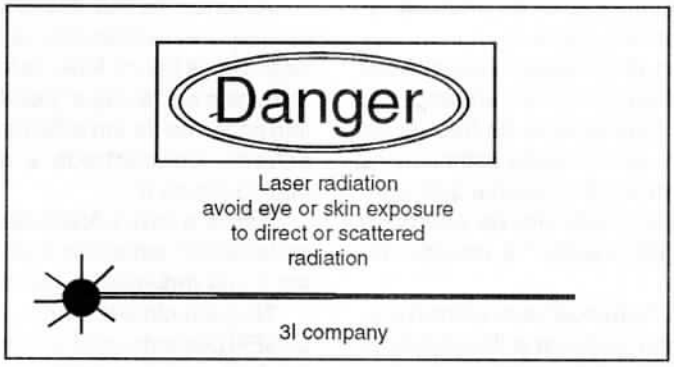


Fig. 7 - Rótulo alertando para os perigos da radiação LASER principalmente para os olhos.

b) Coerente

Os LASERs normalmente são especificados como fontes coerentes de luz, ou seja, aquelas em que a radiação é emitida segundo um feixe muito estreito e com fase regular e uma faixa muito estreita de frequências. Na prática, entretanto, isso não ocorre e a maioria dos LASERs comuns apenas se aproxima do que seria uma fonte coerente ideal. De qualquer forma, mesmo não sendo fonte absolutamente coerente, o LASER pode ser considerado como tal quando comparado a outras fontes comuns de radiação.

c) Concentrada

Além da radiação do LASER ser emitida num feixe muito estreito, ou seja, com uma abertura muito pequena, ele concentra uma grande quantidade de energia.

Assim, se a quantidade de energia absorvida em um segundo (duração do pulso do flash excitador) for de 1 watt, se o processo de emissão posterior na forma de LASER durar 1 milionésimo de segundo, ele corresponderá a uma potência instantânea de 1 milhão de watts. Divide-se o tempo por 1 milhão para multiplicar a potência por 1 milhão.

Isso explica porque o feixe de LASER pode furar uma chapa de aço. Um feixe que concentre de forma contínua tamanha potência e numa superfície muito pequena gera calor suficiente para vaporizar um material duro como o ferro. É claro que a maioria dos LASERs comuns, principalmente os tipos de uso doméstico e em aparelhos eletrônicos, possuem potências que são medidas em frações de watts e por isso não podem ter efeitos destrutivos consideráveis.

No entanto, a energia concentrada num feixe muito estreito pode ter efeitos prejudiciais para a visão. Células sensíveis de nosso olho podem ser destruídas se observarmos diretamente um feixe de LASER.

O rótulo de "Perigo" que acompanha qualquer dispositivo que emita radiação LASER não é uma brincadeira.

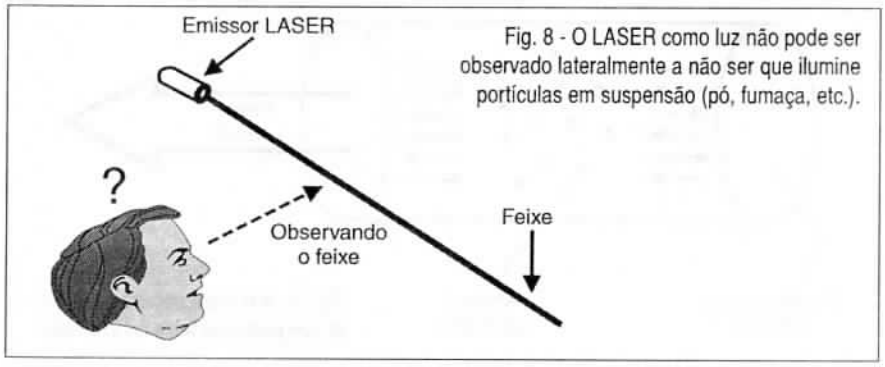


Fig. 8 - O LASER como luz não pode ser observado lateralmente a não ser que ilumine portículas em suspensão (pó, fumaça, etc.).

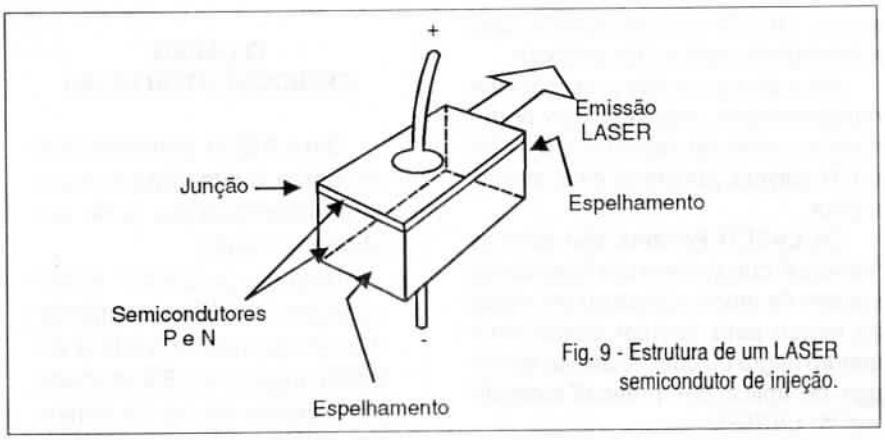


Fig. 9 - Estrutura de um LASER semicondutor de injeção.

UM MITO

Muitas pessoas acham que é possível observar um feixe de LASER lateralmente, ou seja, que ele é visível como uma fina linha que deixa a fonte. Porém, só é possível observá-lo caso se ilumine partículas em suspensão (pó, fumaça, etc.) figura 8.

O LASER SEMICONDUTOR

A tecnologia dos semicondutores possibilita a fabricação de LASERs de dimensões reduzidas a partir de uma estrutura que lembra a dos LEDs.

De fato, se considerarmos que um LED é uma fonte de luz monocromática, podemos partir deste ponto para mudar sua estrutura básica e conseguir luz coerente e concentrada.

Os LASERs semicondutores hoje são uma realidade e a base de muitos dispositivos eletrônicos como os CD players, os Vídeo-discos e os leitores de CD-ROM.

Na verdade, somente com a utilização dos LASERs semicondutores é que tais dispositivos tornaram-se práticos e compactos o suficiente para permitir uma utilização em massa.

Na figura 9 temos um exemplo de LASER de injeção do tipo semicondutor que pode ser utilizado em diversos dispositivos práticos.

Materiais como o arseneto de gálio (GaAs) dopados com diversas substâncias permitem a obtenção de LASERs com comprimentos de onda que vão desde o infravermelho até boa parte do espectro visível.

O princípio de operação de um LASER semicondutor com a estrutura básica mostrada na figura 9 é o seguinte:

Se o dispositivo, que tem as características de um diodo, for polarizado com uma baixa corrente, a excitação ocorre em baixo nível e a emissão de luz vai ser feita de modo aleatório. O dispositivo se comporta então como um simples LED.

No entanto, se o dispositivo for percorrido por uma corrente intensa, os átomos do material são excitados o suficiente para que ocorra uma inversão de população, ou seja, apareçam mais elétrons em níveis superiores de energia do que nos níveis normais.

Quando os elétrons em níveis mais elevados de energia voltam ao nível normal, ocorre uma emissão estimulada de energia e com isso a produção da radiação que caracteriza o LASER.

Esta emissão é favorecida pela existência da cavidade ressonante no material dada pelos espelhamentos nas faces do dispositivo.

Como o espelhamento de uma das faces é mais fino que o da outra, pelo mais fino "escapa" o feixe de LASER para o ambiente externo. Na figura 10 mostramos as diversas etapas da emissão de um LASER semicondutor.

Se bem que na média os LASERs deste tipo operem com correntes pequenas, os pulsos de excitação devem ter correntes intensas, para haver a inversão de população, chegando em alguns casos a densidades de 100 000 ampères por centímetro quadrado nos tipos mais antigos.

Os tipos atuais podem operar com correntes menores e até continuamente, sendo usados em muitas aplicações importantes e tendo até preços reduzidos.

APLICAÇÕES

A possibilidade de obter feixes intensos de luz de dimensões extremamente reduzidas (muito finos) além do fato de obter uma luz monocromática

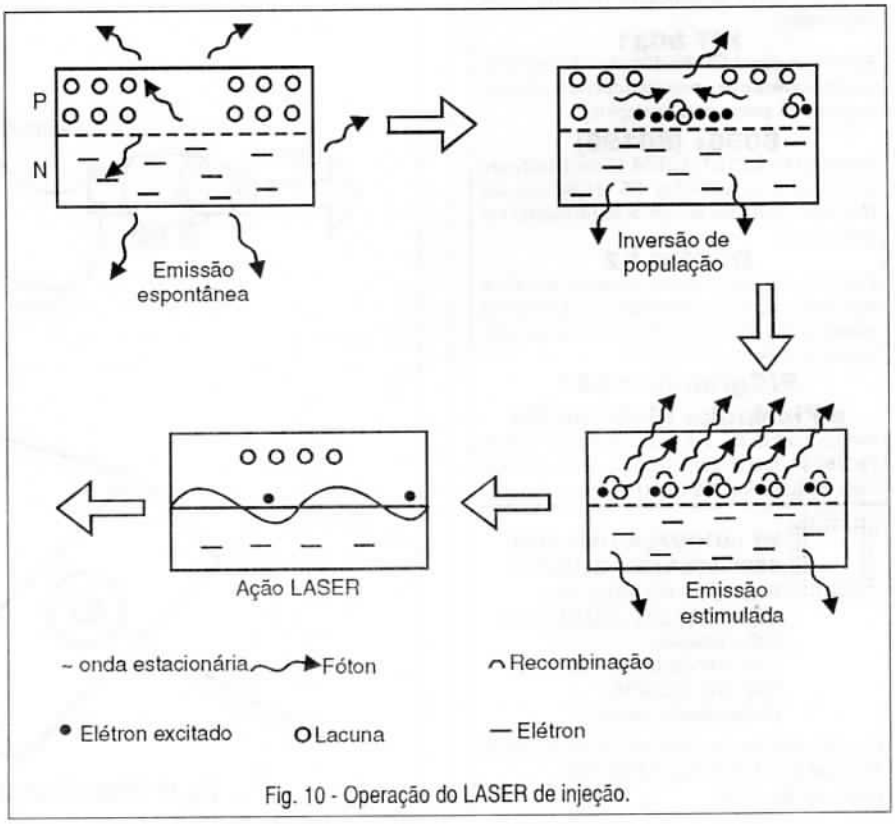


Fig. 10 - Operação do LASER de injeção.

LANÇAMENTO
DIODO LASER DL660

LASER EM ESTADO SÓLIDO
LUZ VERMELHA VISÍVEL
MONTE DIVERSOS PROJETOS

ADVERTÊNCIA: TODO DISPOSITIVO DE RADIAÇÃO LASER NUNCA DIRECIONE AOS OLHOS

APENAS R$ 48,00

CONSULTE OS NOSSOS PREÇOS POR ATACADO
Fone: (011) 756-0831

DISTRIBUIMOS TAMBÉM OS SEGUINTES PRODUTOS

BANNER (EUA) - Sensores ópticos infravermelhos e cortinas ópticas para segurança em equipamentos indl.
KEYENCE (Japão) - CLP sistema de visão micrometro LASER Scan. Instrumentação a LASER, etc.
KOYO (Japão) - CLP modular.
AECO (Italia) - Sensores indutivos e capacitivos em geral.

TAIMER ELETRO ELETRÔNICA AUTOMAÇÃO
PRODUTOS CERTIFICADOS "ISO 9002"
Rua: Bispo Isaías F. Sucassa, 20
Baeta Neves - SBC - CEP: 09760-30
Fone: 448-6600 - Fax.: 448-6273
Email: tmrjf@dialdata.com.br

SUPRAbasic 52
Kit com interpertador basic. 4 vezes mais rápido que o 8032 a 11,05962 MHz. R$ 269,00 + Sedex. Livro de aplicação Incluído (a ser importado).

KIT 8031
Fonte incluída, LCD R$ 199,00 + Sedex (Manual e Software de operação (disquete em português), 25 programas exemplos.

8096+ (80196)
Acompanha LINGUAGEM C com software comparativo ao Assembly. R$ 169,00 + Sedex (Manual e software de operação (disquete) em português).

DEBUG 52
Execute programas passo a passo, monitore registradores, defina Breakpoints, Dump em memória. R$ 99,00 + Sedex (Manual em português e software em inglês).

PICgrammer 84" e PicNpoke Multimedia
Programador do microcontrolador RISC PIC16F84. Inclui documentação eletrônica do Chip e Montador R$ 59,00 + Sedex.

WF AUTOMAÇÃO IND. COM. SERV. LTDA.ME. - BLUSOFT
R. 2 DE SETEMBRO, 733
CEP:89052-000 - BLUMENAU
S.C. - BRASIL
Fone:047-3233598 R32
Fax.: 047-3233710
wf@ambiente.com.br

Experimentação remota com o microcontrolador 8051
www.inf.ufsc.br/~jbosco/labvir.htm
breve p/o Basic 52

leva o LASER semicondutor a uma infinidade de aplicações práticas.

Além das que estão presentes em equipamentos, mas que não podemos ver como no caso dos CD-ROM e CD-players podemos citar muitas outras.

Os LASER Pointers são simples "canetas" que emitem um feixe de luz estreito de modo a produzir uma seta ou marca para apontar coisas num quadro negro ou outro local são exemplos de aplicações práticas recreativas do LASER.

Podemos citar também alarmes de passagem com grandes raios de ação, miras eletrônicas, trenas, alinhadores de direção parea veículos, efeitos decorativos em salões de festas, luz de ponto e muitos outros.

MONTANDO UM LASER POINTER

Na figura 11 mostramos a forma de montar um simples LASER Pointer com o DL660 usando duas pilhas comuns e um interruptor de pressão.

O feixe com boa colimação produzido por este LASER permite iluminar objetos a distâncias superiores a 100 metros à noite, com facilidade.

O LASER SEMICONDUTOR DL660

Um LASER semicondutor de baixo custo para montagens interessantes pode ser obtido no Brasil.

Trata-se do LASER semicondutor DL660 que emite radiação vermelha visível de 6 600 angstroms. É importado pela Taimer Eletro Eletrônica Ltda. telefone (011) 756-0831.

Este LASER pode ser alimentado por pilhas ou fontes (tensões de 3 a 6 V) gerando uma potência LASER de até 4 mW com uma corrente máxima de 26 mA.

O dispositivo já vem num invólucro com o circuito excitado, o que torna seu uso extremamente simples: basta ligar o fio vermelho ao positivo da alimentação e o preto ao negativo para que imediatamente o feixe LASER seja produzido. ■

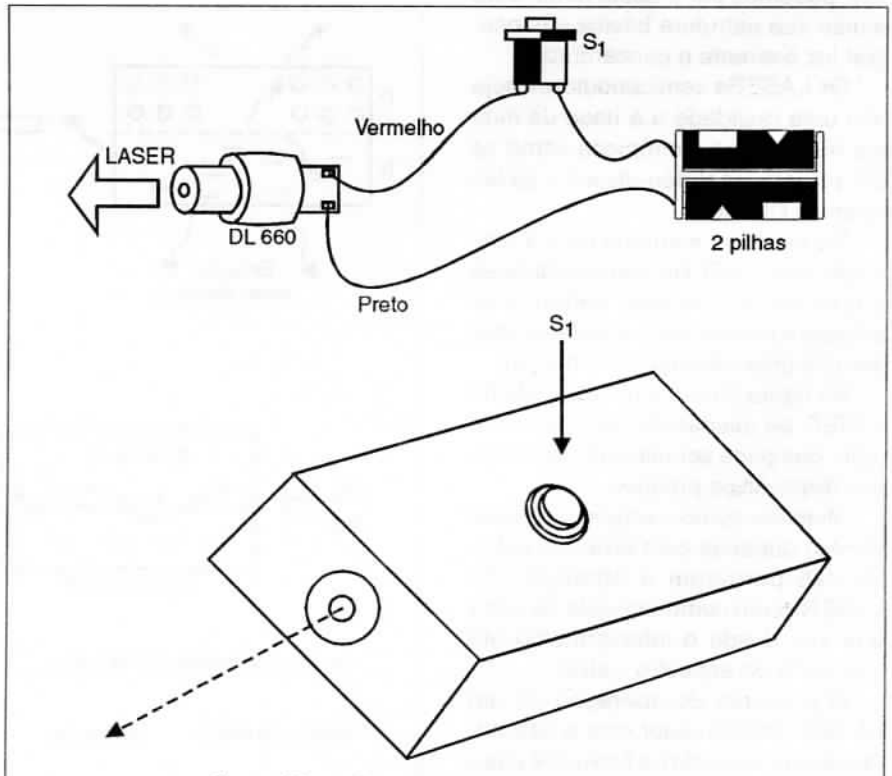
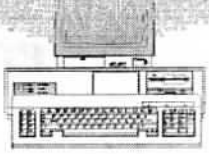


Fig. 11 - Montando um LASER Pointer com o DL660.

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 10/11/97

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.

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 10/11/97

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

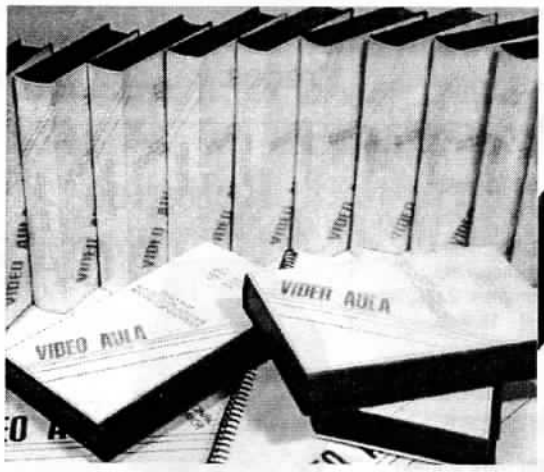
Características:
-Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(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



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 10/11/97**

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®

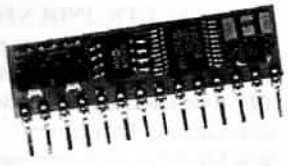
O módulo microcontrolador do tamanho de um selo postal

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)

Preço R$ 16,00

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

Opera numa frequência entre 80 a 120 MHz

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre (011) 6942-8055.**
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP
Válido até 10/11/97

CULTURA GERA LUCROS

ATENÇÃO

Agora, na compra de cada apostila, você recebe **GRÁTIS**, uma **SELEÇÃO DE TERMOS TÉCNICOS.**

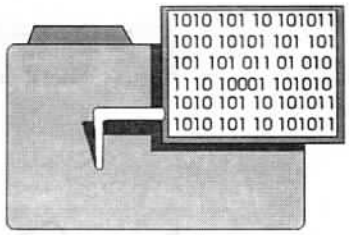
* Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de vídeo.

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 **10/11/97** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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



CODIFICADORES E DECODIFICADORES

Newton C. Braga

Os codificadores e decodificadores são elementos importantes dos circuitos lógicos digitais. Assim, dando prosseguimento aos artigos sobre Eletrônica Digital, fundamental para o entendimento do princípio de funcionamento dos computadores e de muitos outros equipamentos, falaremos dos codificadores e decodificadores. Estes importantes sistemas combinacionais elaborados a partir de componentes discretos ou obtidos totalmente na forma integrada aparecem numa infinidade de aplicações que os leitores devem conhecer.

Os codificadores e decodificadores são circuitos que transformam informações obtidas de determinada maneira em informações em outra forma de código que possam ser usadas pelos circuitos seguintes.

Como a transformação dos códigos que ocorrem com maior frequência nos circuitos digitais são as que envolvem a passagem de sinais da forma binária para a forma digital e vice-versa, os termos codificadores e decodificadores são específicos para estes tipos de sinais.

Assim, denominamos codificadores, os circuitos que transformam sinais obtidos na forma decimal em sinais binários ou BCD *(Binary Coded Decimal)* ou sinais obtidos a partir de 16 entradas em sinais codificados em hexadecimal. Denominamos decodificadores os circuitos que convertem sinais binários ou BCD em sinais decimais ou de outro tipo, como por exemplo os hexadecimais ou ainda capazes de excitar um mostrador de 7 segmentos. Analisemos os dois tipos de circuitos.

CODIFICADORES

Podemos definir de forma simples um circuito codificador como um circuito capaz de converter um sinal de determinado tipo, como por exemplo decimal, num sinal digital ou BCD.

Assim, se tivermos 10 chaves de acionamento ou 10 entradas de sinais diferentes que representem valores entre 0 e 9, um codificador semelhante ao mostrado na figura 1 fará a conversão desses sinais em BCD.

Neste sistema temos 10 entradas e 4 saídas com a obtenção de níveis lógicos conforme a seguinte tabela verdade:

Entrada (ativada)	Saídas			
	S1	S2	S3	S4
E0	0	0	0	0
E1	1	0	0	0
E2	0	1	0	0
E3	1	1	0	0
E4	0	0	1	0
E5	1	0	1	0
E6	0	1	1	0
E7	1	1	1	0
E8	0	0	0	1
E9	1	0	0	1

Observe que nesta tabela a saída que representa o dígito menos significativo (LSB) é S_1, enquanto que a saída que representa o dígito mais significativo (MSB) é S_4.

Assim, os "pesos" das saídas nesta tabela e nas que são dadas como exemplo neste artigo são:

S1 = 1
S2 = 2
S3 = 4
S4 = 8

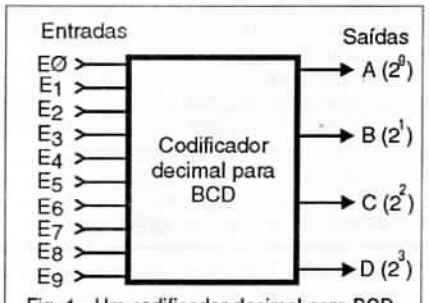


Fig. 1 - Um codificador decimal para BCD.

Da mesma forma podemos ter um circuito codificador que converta os sinais de 16 entradas em sinais correspondentes a uma informação hexadecimal.

A tabela verdade para o codificador mostrado na figura 2 é a seguinte:

Entrada (ativada)	Saídas			
	S1	S2	S3	S4
E0	0	0	0	0
E1	1	0	0	0
E2	0	1	0	0
E3	1	1	0	0
E4	0	0	1	0
E5	1	0	1	0
E6	0	1	1	0
E7	1	1	1	0
E8	0	0	0	1
E9	1	0	0	1
E10	0	1	0	1
E11	1	1	0	1
E12	0	0	1	1
E13	1	0	1	1
E14	0	1	1	1
E15	1	1	1	1

Um circuito prático de codificador é obtido a partir da utilização de portas lógicas ou de uma matriz de diodos.

O processo que utiliza uma matriz de diodos é o mais simples de entender pela sua própria estrutura que visualmente corresponde à própria tabela verdade.

Assim, para o caso da decodificação de 10 entradas em saídas BCD, podemos elaborar a matriz apresentada na figura 3.

Veja então que temos simplesmente de fazer a colocação de um diodo nas linhas em que precisamos de um nível lógico 1 e não colocar nenhum diodo nas linhas em que o nível lógico deva ser 0.

Logo, nas linhas em que temos o diodo, quando a entrada vai ao nível alto, a corrente pode circular produzindo uma tensão de saída (nível alto) no resistor de carga correspondente, figura 4.

Deve-se apenas considerar que neste circuito, utilizando-se diodos de silício, temos uma queda de tensão da ordem de 0,7 V na saída, o que deve ser compensado.

Veja que, com este tipo de circuito é possível "programar" o codificador para termos saídas digitais de qualquer combinação a partir de uma entrada.

Assim, conforme a figura 5, nada impede que tenhamos uma sequência

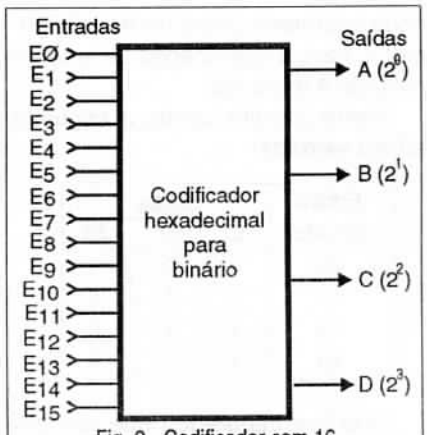


Fig. 2 - Codificador com 16 entradas e saídas binárias.

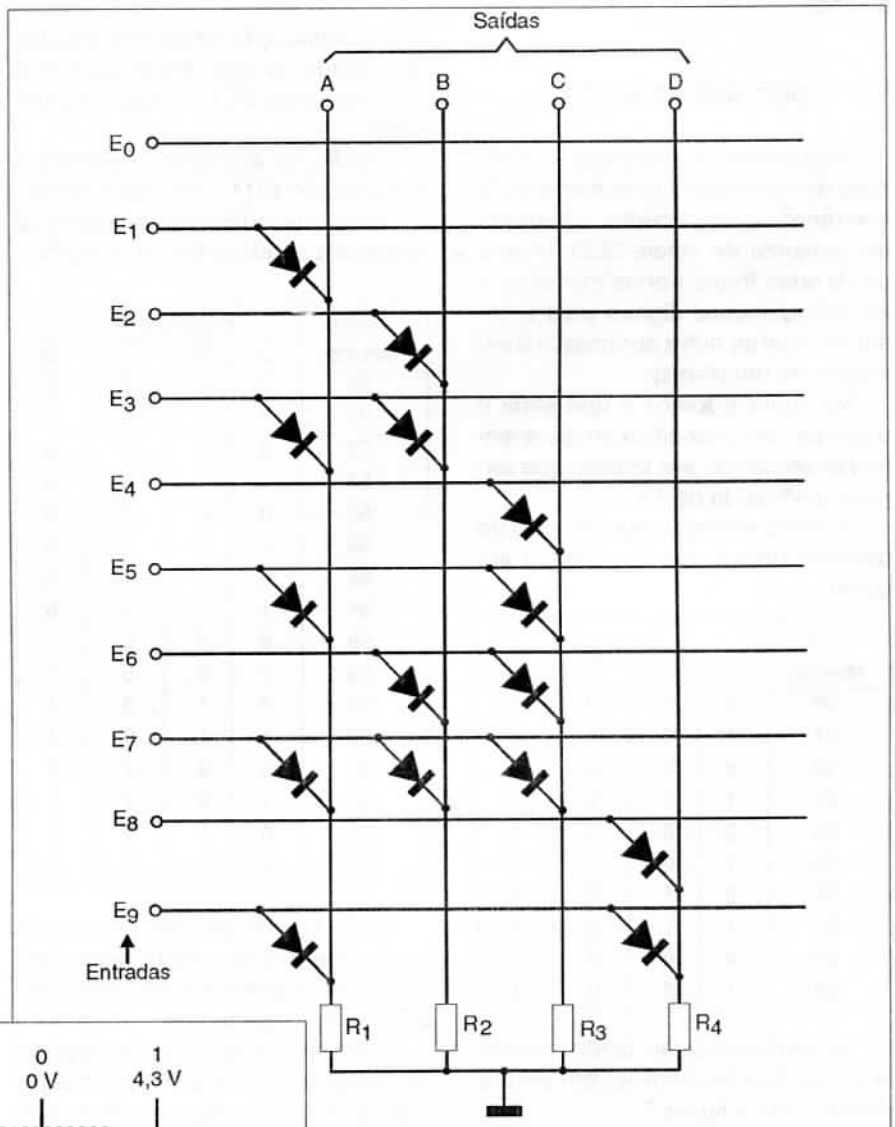


Fig. 3 - Matriz de diodos para um codificador decimal para BCD.

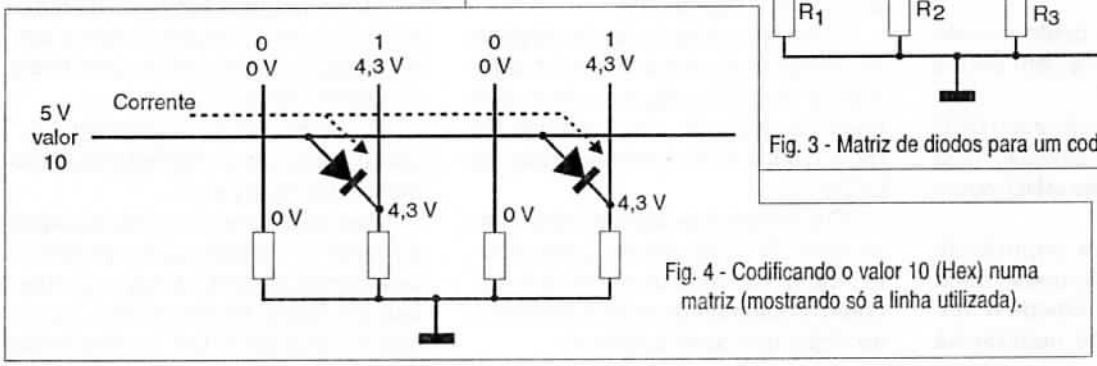


Fig. 4 - Codificando o valor 10 (Hex) numa matriz (mostrando só a linha utilizada).

completamente diferente da convencional para a codificação de um circuito de 4 entradas.

Neste circuito temos a seguinte tabela verdade:

Entrada (ativada)	Saídas		
	S1	S2	S3
E0	1	0	1
E1	0	1	1
E2	1	1	0
E3	1	1	1

Circuitos integrados que reúnem esta função em lógica TTL ou CMOS são disponíveis; falaremos deles mais adiante.

DECODIFICADORES

Segundo nossa definição, um circuito decodificador faz exatamente "o contrário" do codificador, passando um conjunto de sinais BCD, binário ou de outra forma normalmente usada pelos circuitos digitais para a forma decimal ou outra apropriada à excitação de um *display*.

Na figura 6 temos o que seria o bloco de um decodificador de 4 entradas operando em binário que fornece uma saída de 10.

A tabela verdade para um circuito decodificador deste tipo seria a seguinte:

Saída (ativada)	Entradas			
	E1	E2	E3	E4
S0	0	0	0	0
S1	1	0	0	0
S2	0	1	0	0
S3	1	1	0	0
S4	0	0	1	0
S5	1	0	1	0
S6	0	1	1	0
S7	1	1	1	0
S8	0	0	0	1
S9	1	0	0	1

A implementação deste circuito pode ser feita facilmente com portas lógicas, veja a figura 7.

O circuito para decodificação BCD em decimal com saídas ativadas "uma de 10" usa tanto portas AND como inversores.

Uma característica importante deste circuito é que ele possui uma entrada STROBE que impede o funcionamento do circuito quando há uma combinação ilegal dos estados de entrada, já que temos apenas a decodificação BCD e não hexadecimal.

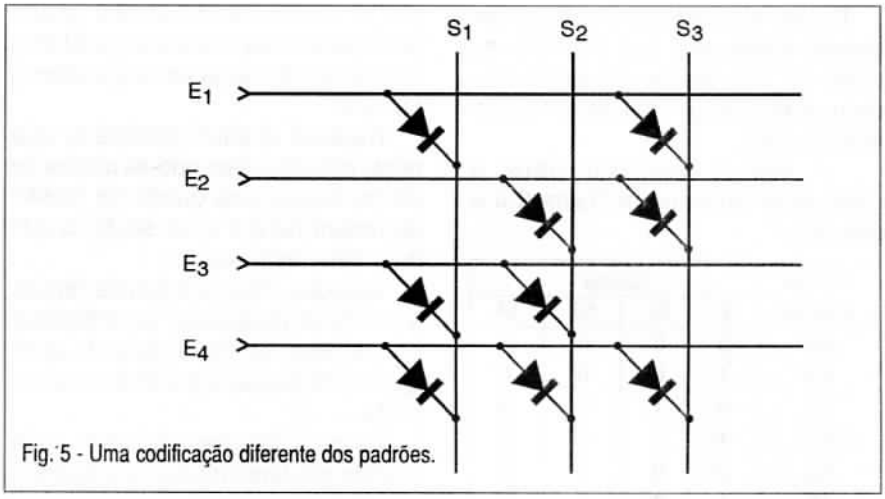


Fig. 5 - Uma codificação diferente dos padrões.

Assim, se aparecer na entrada a combinação 1011 o circuito é inibido.

Para a decodificação hexadecimal teremos a seguinte tabela verdade:

Saída (ativada)	Entradas binárias			
	E1	E2	E3	E4
S0	0	0	0	0
S1	1	0	0	0
S2	0	1	0	0
S3	1	1	0	0
S4	0	0	1	0
S5	1	0	1	0
S6	0	1	1	0
S7	1	1	1	0
S8	0	0	0	1
S9	1	0	0	1
SA	0	1	0	1
SB	1	1	0	1
SC	0	0	1	1
SD	1	0	1	1
SE	0	1	1	1
SF	1	1	1	1

Outro tipo de decodificador muito usado em projetos eletrônicos que envolvem *displays* é o decodificador BCD para 7 segmentos.

Conforme a figura 8, os *displays* de 7 segmentos podem formar algarismos de 0 a 9 e alguns outros símbolos, acendendo uma combinação de 7 diodos eletroluminescentes ou LEDs.

O que temos de fazer é entrar com os sinais BCD no circuito conveniente e obter na saída os níveis que acionem os segmentos correspondentes ao dígito que deve aparecer.

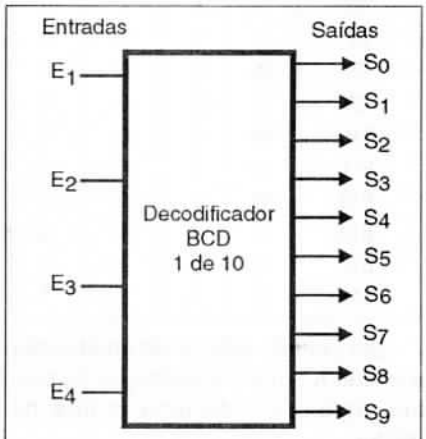


Fig. 6 - Um decodificador BCD para 1-de-10.

Uma tabela verdade para os algarismos de 0 a 9 seria a seguinte:

Entradas				Dígito	Saída 7 segmentos						
E1	E2	E3	E4		a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	2	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	3	1	1	1	1	0	0	1
0	0	1	0	4	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	5	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	6	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	7	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	8	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	9	1	1	1	0	0	1	1

Observe que a condição de máximo consumo do *display* ocorre quando temos o algarismo 8, pois todos os dígitos são acesos.

Para um circuito hexadecimal poderíamos ter as condições adicionais mostradas na figura 9.

Para implementar o circuito capaz de fazer a decodificação, podemos usar portas na configuração apresentada na figura 10. Na prática, os circuitos integrados que contêm estas

funções precisam ter a capacidade de excitar cargas de maior consumo que as correspondentes às entradas de outros circuitos lógicos da mesma família.

Assim, os circuitos integrados que contêm estas funções normalmente são dotados de *buffers* que em alguns casos até fornecem correntes elevadas sob tensões diferentes das utilizadas pela mesma família.

Se bem que hoje já não sejam mais encontrados com a mesma frequência, houve tempo em que *displays* a gás e de filamento eram usados com estes circuitos.

Nos *displays* a gás havia um circuito de alta tensão que ionizava os segmentos a serem acionados de modo que eles "apareciam" acesos. Nos *displays* Numitron da RCA, os segmentos eram filamentos de tungstênio montados numa base isolante na disposição correspondente aos *displays* comuns de 7 segmentos.

Percorridos por uma corrente intensa, estes filamentos acendiam.

Dentro da família TTL, por exemplo, ainda encontramos nos manuais decodificadores projetados para excitar tais *displays*.

Hoje, entretanto, os *displays* mais usados são os de LEDs ou eletroluminescentes que apenas necessitam de resistores externos de limitação de corrente.

Observe ainda que no circuito apresentado as saídas do decodificador vão ao nível alto no segmento que deve acender. Isso significa que os LEDs correspondentes que acendem devem ficar com o anodo ligado na saída do decodificador e com o catodo à terra.

Conforme observamos na figura 11, estes decodificadores exigem *displays* do tipo com todos os catodos ligados à terra. Dizemos que tais decodificadores são para *displays* de

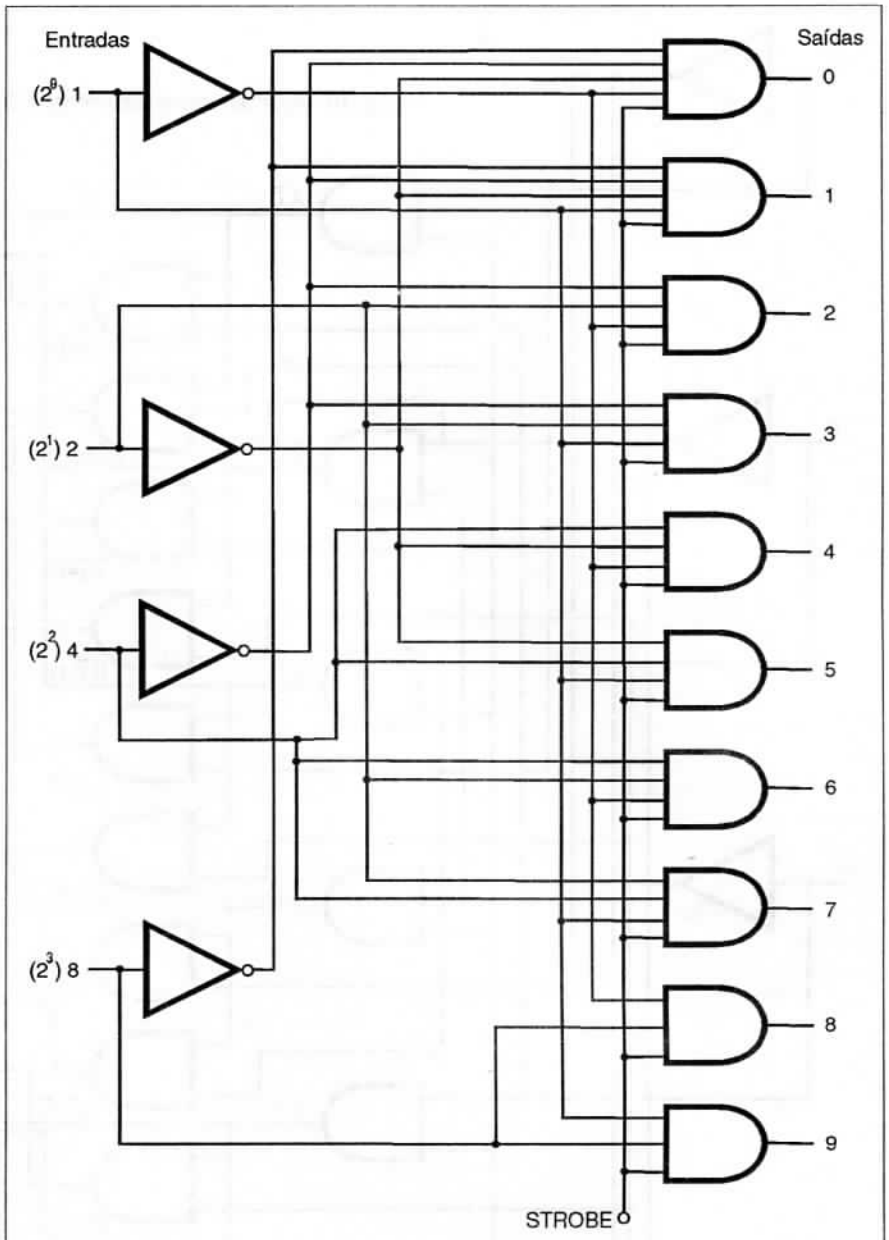


Fig. 7 - Decodificador BCD para 1-de-10 com portas e inversores.

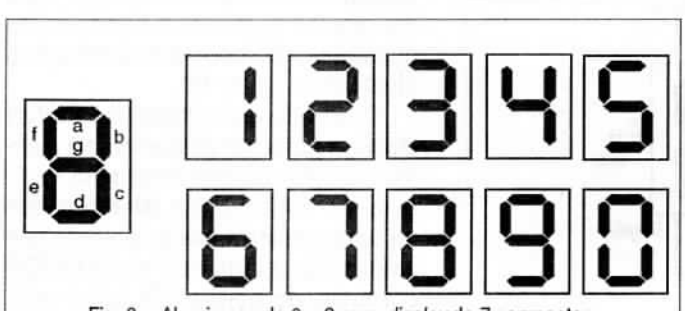


Fig. 8 - Algarismos de 0 a 9 num *display* de 7 segmentos.

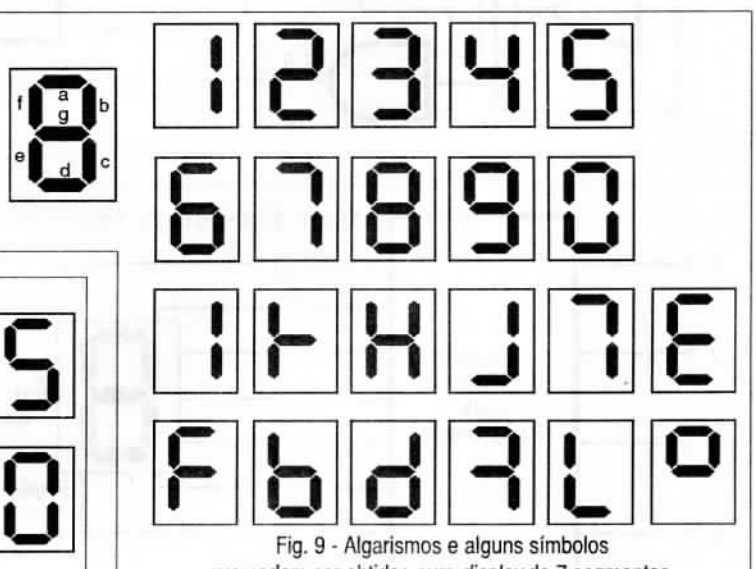

Fig. 9 - Algarismos e alguns símbolos que podem ser obtidos num *display* de 7 segmentos.

Fig. 10 - Implementação do decodificador BCD para 7 segmentos com portas lógicas.

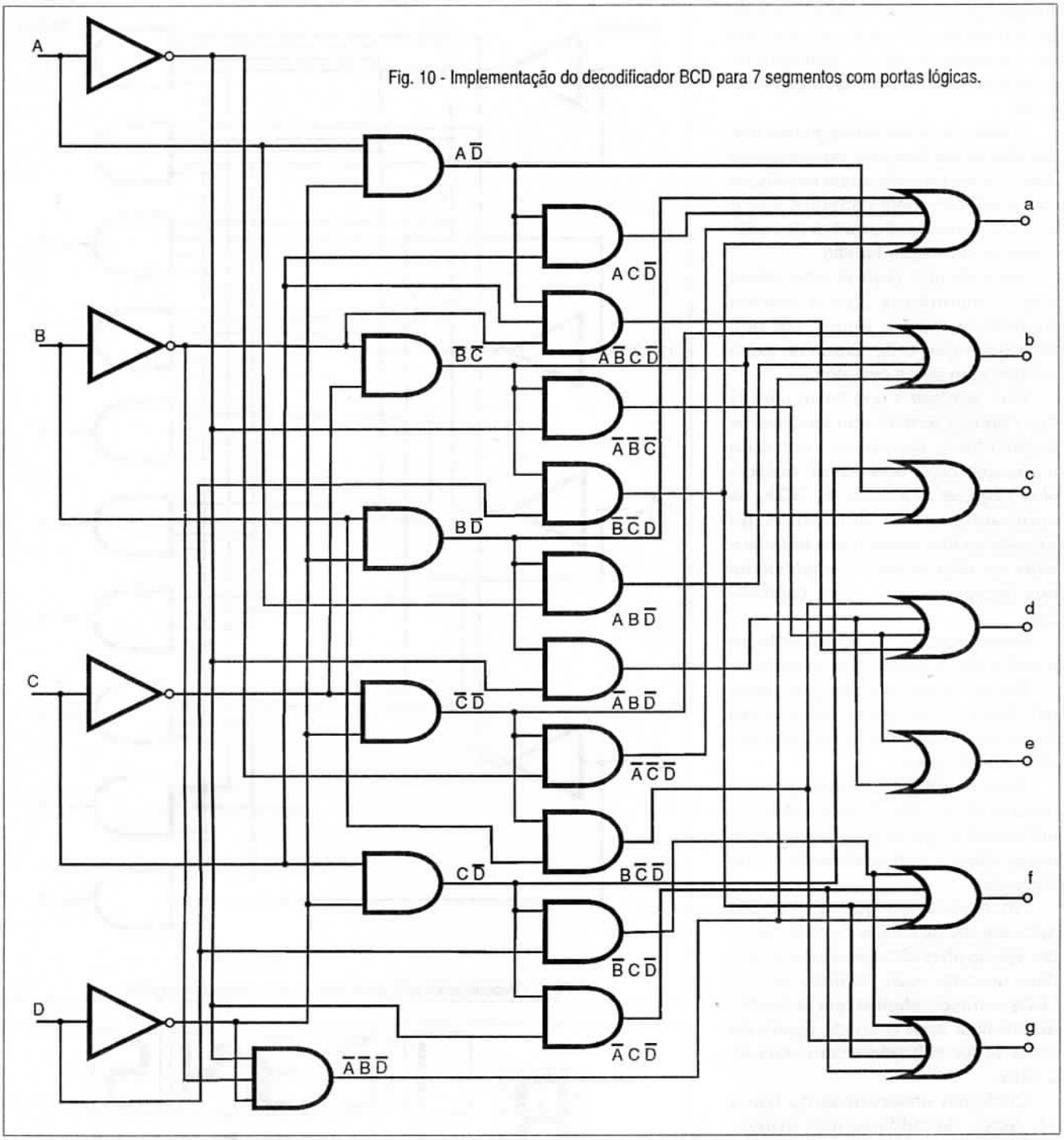
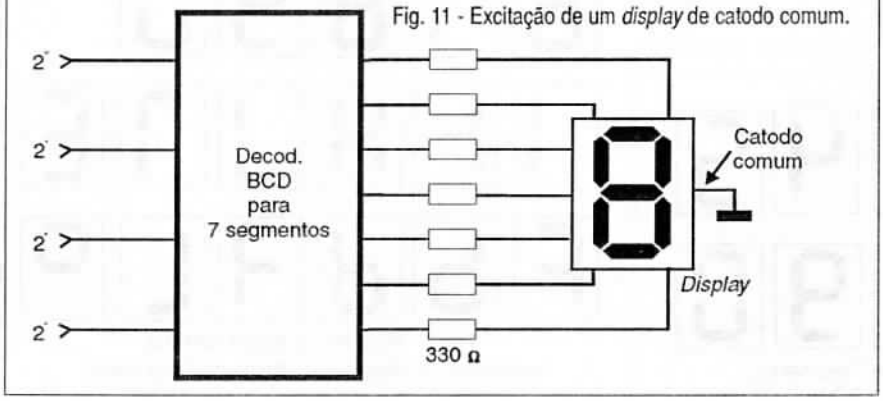


Fig. 11 - Excitação de um *display* de catodo comum.



catodo comum. Em contrapartida, existem os decodificadores para *displays* de anodo comum, ou seja, em que os segmentos são ativados quando a saída correspondente vai ao nível baixo, figura 12.

O circuito decodificador para tais *displays* pode ser exatamente o mesmo que demos como exemplo na figura 10, com a única diferença que ou acrescentaríamos inversores nas saídas ou usaríamos portas NOR em lugar de portas OR, observe a figura 13.

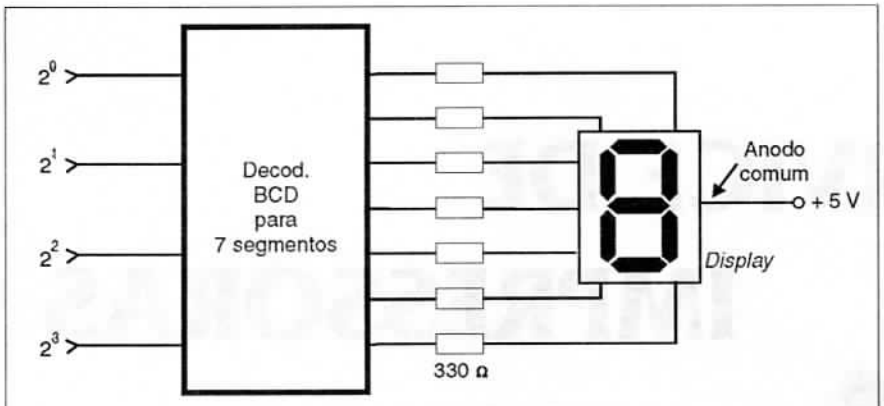


Fig. 12 - Excitando *display* de anodo comum.

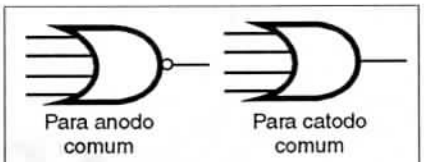


Fig. 13 - Alternativas do circuito da figura 10.

EXEMPLOS DE INTEGRADOS CODIFICADORES/ DECODIFICADORES

Nos manuais TTL e CMOS praticamente não se fazem distinções entre codificadores e decodificadores. Os dois tipos de circuito costumam ser indistintamente chamados de "decodificadores".

Damos a seguir alguns exemplos:

CMOS:

4028 - decodificador BCD para decimal
4027 - contador decodificador com saída de 7 segmentos
4017 - contador decodificador com saída 1 de 10

TTL:

7442 - decodificador BCD para decimal

7445 - decodificador BCD para decimal com *driver*

7447 - decodificador BCD para 7 segmentos com saída de 30 V x 40 mA

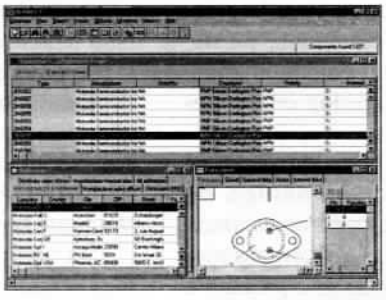
74145 - decodificador BCD para decimal com saída de 15 V

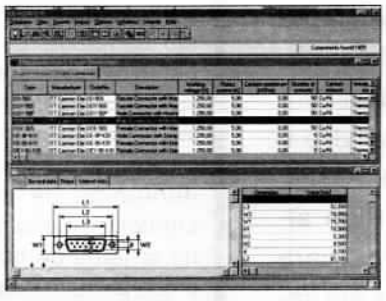
ALABEL©

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





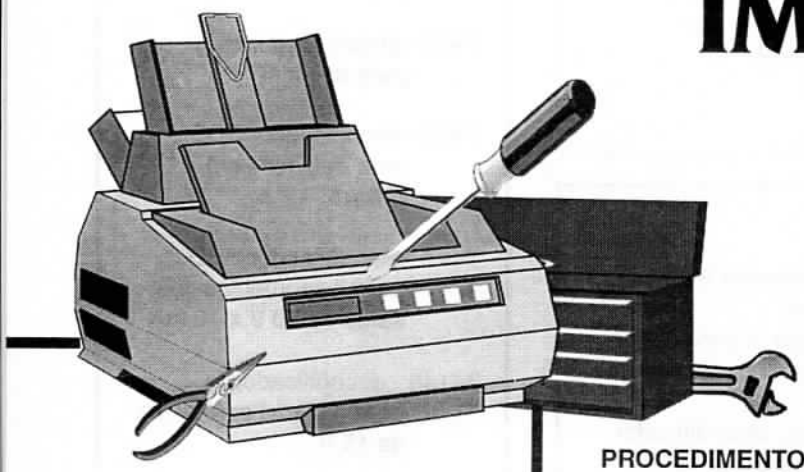
NÃO PERCA TEMPO ! ! !
Ligue ainda hoje e peça o seu ALABEL©

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

E-mail: vendas@anacom.com.br
Home-Page: http://www.anacom.com.br
Fone: (011) 453-5588 Fax:(011) 441-5563

SERVICE DE IMPRESSORAS



Em artigo desta revista falamos do princípio de funcionamento das impressoras jato de tinta e demos algumas informações importantes sobre sua manutenção. Explicamos inclusive como fazer testes e ajustes. No entanto, para o técnico reparador a posse de informações mais específicas sobre procedimentos de service é de grande utilidade. Assim, incluímos neste artigo alguns procedimentos para encontrar problemas em impressoras que, com o tempo, devem fazer parte da rotina de trabalho de todo técnico de computadores.

Newton C. Braga

PROCEDIMENTOS INICIAIS

Em primeiro lugar devemos diferenciar os problemas que ocorrem quando uma impressora é instalada e que caracterizam algum item de configuração incorreto ou problema de cabo dos que ocorrem depois de algum tempo de funcionamento, que podem realmente significar que algum componente apresentou defeito.

Assim, antes de partir para uma análise interna dos circuitos é importante verificar se todos os cabos estão corretamente instalados, se nenhum deles se soltou por algum motivo e finalmente, se todos os controles estão acionados.

As impressoras possuem o que se denomina de procedimentos de autoteste, como no caso da unidade do sistema de qualquer computador e que permite detectar se o problema é do computador ou de seus próprios circuitos.

Muitos dos problemas são indicados pelo acendimento de LEDs no painel ou por outro tipo de sinalização e os manuais dos fabricantes ensinam a interpretá-los.

O técnico deve ainda dispor de algum tipo de software que faça uma análise de problemas de impressora, analisando se ela esta devidamente configurada.

A partir daí, se nada for encontrado de anormal na instalação ou na configuração da impressora, então o técnico pode suspeitar de algum problema real com os circuitos ou componentes e partir para um outro tipo de análise, que é justamente a que faremos a seguir. Os problemas mais comuns das impressoras de todos os tipos são os seguintes:

a) Impressora sem sinal algum de funcionamento

Se todos os cabos estão firmes, mas não há sinal algum de funcionamento quando ela é ligada, permanecendo todos os LEDs apagados, isso significa que não existe alimentação para os circuitos.

Examine inicialmente o cabo de alimentação da impressora que pode estar com uma interrupção interna e depois a tensão de saída desta fonte. Verifique também o fusível.

Na figura 1 mostramos como efetuar o teste do cabo com a ajuda de um multímetro comum.

Se o fusível estiver queimado e na troca ele voltar a queimar, existem problemas mais sérios com os circuitos, os quais devem ser sanados antes do fusível ser recolocado.

Analise também a fonte de alimentação, veja se ela está normal.

b) A impressora pára depois de imprimir alguns caracteres

Inicialmente examine os conectores e cabos ou elementos do sistema mecânico, como motores de passo, correias de acionamento, etc.

Não encontrando nada de anormal, verifique se algum dos transistores de potência ou circuitos de potência de acionamento dos elementos da impressora apresenta sinais de aquecimento excessivo.

Em alguns casos um transistor com problema de intermitência somente o manifesta depois de aquecido.

Verifique se a fonte de alimentação está com a tensão correta. Um componente com problemas de fuga excessiva pode causar um aumento da corrente drenada, diminuindo assim a tensão de alimentação e causando os problemas indicados. Na figura 2 mostramos que um enrolamento de motor de passo parcialmente em curto exige uma corrente excessiva do transistor, causando problemas de funcionamento.

Se o defeito não estiver em nenhum dos circuitos indicados, o técnico deve passar à análise da placa de controle que pode ter elementos com problemas ou estar com algum problema de contato (se existir).

c) Erros intermitentes ou caracteres errados

Este problema deve ser analisado inicialmente com um software apropriado para verificar se a sua origem está na geração dos sinais no computador ou na própria impressora.

Caso seja constatado que o problema é da impressora, analise os cabos e conectores que podem estar com interrupções intermitentes ou mesmo mal encaixados.

Examine a placa de controle, observe se não existem fiapos de Bombril ou outros objetos metálicos que possam estar causando curtos entre pinos de integrados ou outras alterações.

Verifique se todos os componentes estão em ordem, se nenhum deles apresenta sinais de aquecimento.

Um fiapo que caia entre dois pinos de um integrado pode causar interpretação errada de níveis lógicos, dependendo da função do integrado e com isso erros de impressão, veja a figura 3.

Em seguida, passe para a análise de tensões na placa, conferindo se estão normais.

Uma tensão anormalmente baixa pode causar problemas de funcionamento. Passe agora à análise da CPU e dos circuitos de controle. Será importante verificar se durante a impressão não aparece no monitor nenhuma mensagem estranha alertanto para o problema ou até com uma indicação da possível causa.

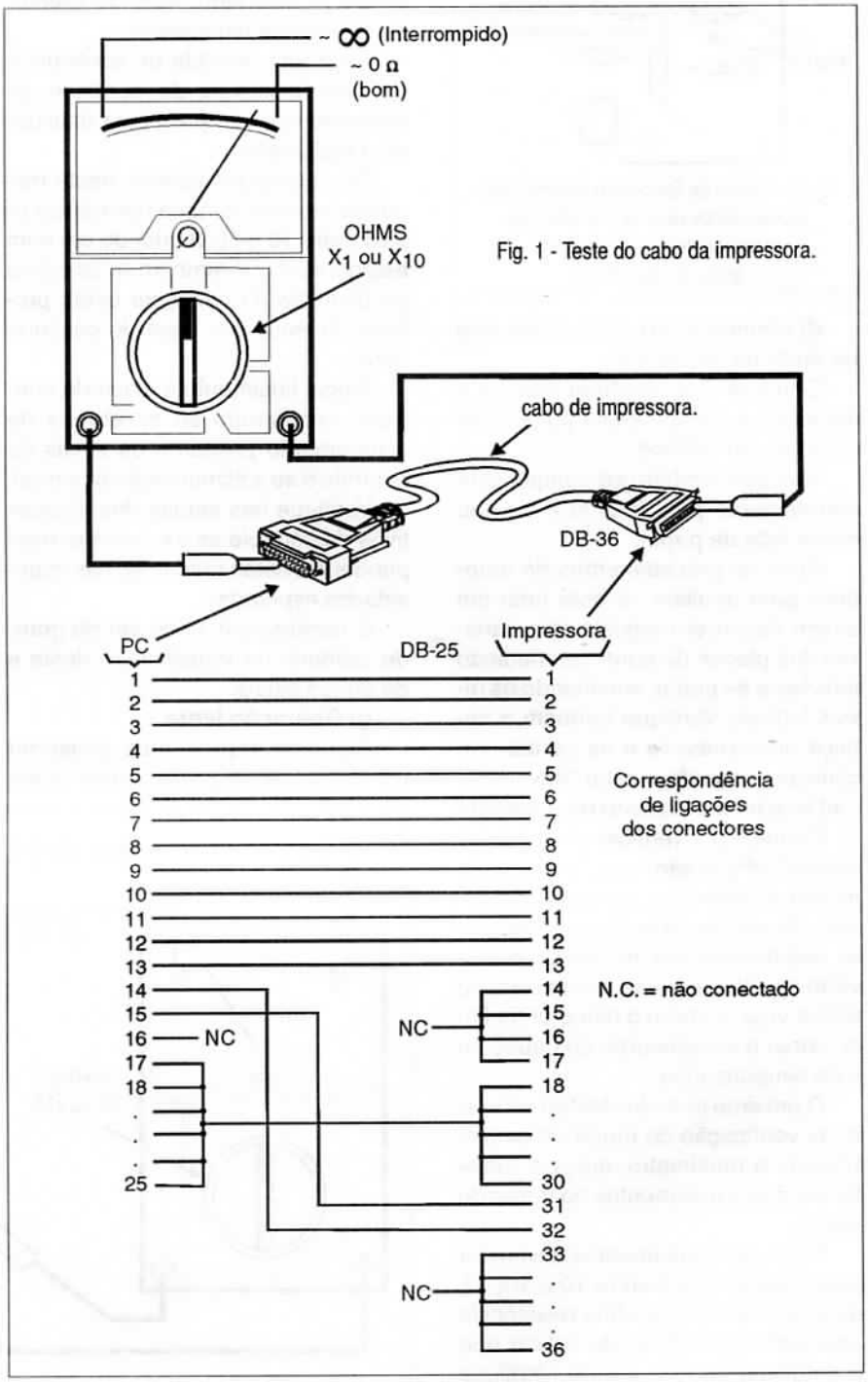


Fig. 1 - Teste do cabo da impressora.

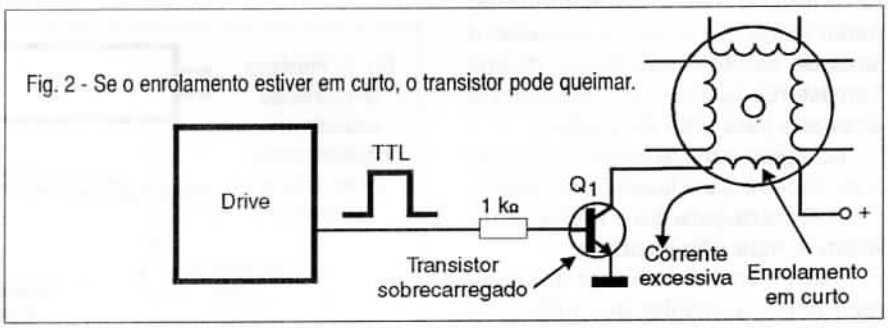


Fig. 2 - Se o enrolamento estiver em curto, o transistor pode queimar.

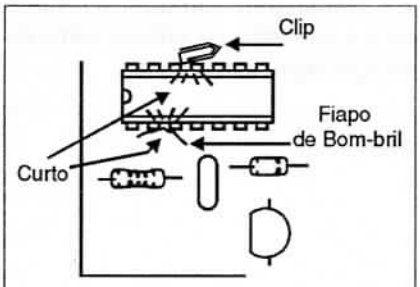


Fig. 3 - Fiapos de Bom-bril e clipes podem causar curtos-circuitos, queimando componentes ou provocando erros de impressão.

d) Alimentação normal, mas não há sinal de impressão

Comece por verificar cabos e conectores. A impressora pode estar na condição "*off line*".

Verifique também se o papel está corretamente posicionado e se não existe falta de papel.

Rode os procedimentos de autoteste para analisar se está tudo em ordem. Passe, em seguida para a análise das placas de controle, medindo tensões e se puder, verificando os níveis lógicos. Verifique também a cabeça de impressão e as partes mecânicas que podem estar "travadas".

e) Não há movimento do cabeçote

Comece por verificar se as partes mecânicas que são responsáveis pelo movimento do cabeçote estão em ordem. Se não existe nenhum travamento, objeto estranho impedindo o movimento ou correias rompidas ou soltas. Veja também o detector de fim de curso e os sensores do cabeçote e de temporização.

O próximo item dos testes consiste na verificação do motor de passo. Usando o multímetro, meça a resistência dos enrolamentos do motor de passo.

Todos os enrolamentos devem ter resistências iguais entre 10 e 100 Ω, dependendo do tipo. Uma resistência anormalmente alta pode indicar que o enrolamento está aberto. Verifique se os transistores de acionamento do motor estão em ordem e se existe o sinal de controle nas bases destes transistores quando a impressora é acionada para uma impressão.

Na figura 4 mostramos como usar o multímetro para fazer estes testes.

f) O cabeçote tem movimento normal, mas não imprime

Inicialmente observe se existe algum objeto estranho que impeça o acionamento, o que pode ser feito com uma simples inspeção visual. Confira se o cabeçote está corretamente posicionado, fazendo eventuais ajustes se necessário.

Faça uma medida de continuidade nos terminais de controle do cabeçote usando para esta finalidade o multímetro.

Os solenóides usados neste dispositivo devem ter uma resistência típica entre 10 e 50 Ω quando em bom estado. Verifique também se os cabos de conexão do cabeçote estão perfeitos fazendo um teste de continuidade.

Passe finalmente à placa de controle, analisando se as etapas de acionamento possuem os sinais de controle e se a alimentação é normal.

Verifique nas saídas dos dispositivos de controle se os sinais correspondentes estão presentes nas intensidades esperadas.

O osciloscópio pode ser de grande utilidade na visualização deste e de outros sinais.

g) Operação lenta

Algumas impressoras possuem um dispositivo de proteção que reduz a sua velocidade e avisa quando a temperatura sobe muito, atingindo valores perigosos.

Se isso ocorrer mesmo em temperaturas baixas ou mesmo quando ela não trabalha por tempos prolongados, isso pode ser devido ao sensor de temperatura ou ainda a algum problema de ventilação interno.

Veja ainda se não há nenhuma correia de acionamento "patinando".

h) Impressão irregular

Os símbolos aparecem com intensidades diferentes ao longo do papel. Por exemplo, os símbolos do começo de uma linha aparecem mais fortes e nítidos do que os impressos no final da mesma linha.

Este problema pode ocorrer quando o rolo de papel está desalinhado em relação ao cabeçote, observe a figura 5.

Para corrigir este problema, basta realinhar o rolo de impressão utilizando os parafusos existentes para esta finalidade.

i) Impressão fraca

Se a impressora for do tipo matricial, veja se a fita não está gasta precisando de substituição. Se for jato

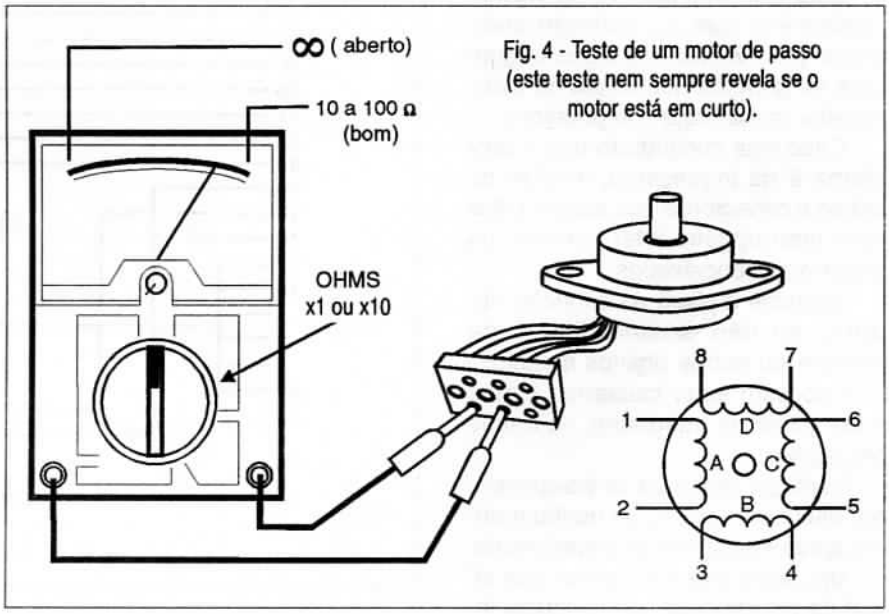


Fig. 4 - Teste de um motor de passo (este teste nem sempre revela se o motor está em curto).

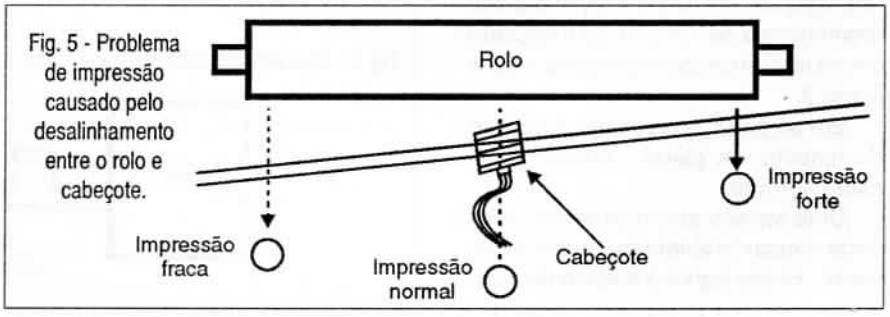


Fig. 5 - Problema de impressão causado pelo desalinhamento entre o rolo e cabeçote.

de tinta ou laser, verifique o toner ou ainda o depósito de tinta.

Se o problema não for de tinta, verifique a distância do cabeçote em relação ao rolo impressor. Esta distância é da ordem de 0,5 mm para os tipos comuns. Veja no manual da sua impressora qual é a distância recomendada pelo fabricante.

Para as impressoras matriciais este problema pode ocorrer ainda se a fita estiver travada não avançando à medida que a impressão é realizada. Veja se no mecanismo de avanço, não existem partes mecânicas com problemas.

j) Impressão deficiente

Os caracteres aparecem incompletos ou ainda com problemas de definição ou cor.

Para as impressoras matriciais este problema pode estar em algumas agulhas quebradas, perdidas ou ainda, tortas.

O próprio solenóide de acionamento de cada agulha deve ser testado, pois se um deles estiver sem funcionar, a agulha correspondente deixa de ser acionada e o caractere aparece incompleto.

Para os outros tipos é importante realizar o teste de acionamento dos *drives* que podem estar com problemas. Os solenóides de acionamento devem ser testados um a um.

Se os sinais estiverem deformados, não aparecendo onde deveriam, examine a placa controladora.

CONCLUSÃO

Os problemas que vimos com as possíveis causas não são únicos, se bem que sejam comuns à maioria dos tipos comerciais de impressoras.

O conhecimento destes problemas e dos procedimentos para correção são de grande importância para os técnicos que com o tempo devem se defrontar com defeitos específicos de cada marca.

Muitas experiências podem ser acumuladas acompanhando nossa seção de service onde costumamos apresentar defeitos de impressoras comuns e as soluções. ■

CALENDÁRIO DE EVENTOS

D S T Q Q S S



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

20 a 24
I Semana Tecnológica de Eletrônica e Automação Industrial
19h às 21h15
Escola SENAI "Anchieta"- Centro Nacional de Tecnologia em Eletrônica - Vila Mariana - SP

5 a 8
Eletrotec Rio
14 h às 22 h
Riocentro - Rio de Janeiro - RJ

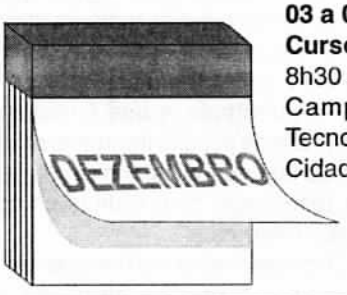
11 a 16
Feira da Informática
14 h às 22 h
Pavilhão Vera Cruz
São Bernardo do Campo - SP

11 a 16
Superinfo
17 h às 23 h
Centro de Convenções da Bahia
Salvador - BA



14 a 23
Feira da Pechinca da Informática
14 h às 22 h
Expo Center Norte
São Paulo - SP

26 a 30
Feira da Informática
Horário conforme o dia da semana
Clube Atlético Santista
Santos - SP



03 a 05
Curso sobre Aços para fins Elétricos
8h30 às 12h30 e das 13h30 às 16h30
Campus do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
Cidade Universitária - SP

Acontece na capital a I Semana Tecnológica de Eletrônica e Automação Industrial , promovida pela Escola do SENAI "Anchieta". Este evento ocorre no período de 20 a 24 de outubro das 19h às 21h15.

Os temas apresentados serão:
- Automoção Industrial
- Microcontroladores, (CLP)
- A informática como ferramenta de ensino (Robótica)
- Simulando circuito de potência com PSPICE
- Lógica Fuzzy e simulação de sistema de controle (Mecatrônica)
- O impacto da automação nas relações humanas

Informações pelo telefone/fax: (011) 575-0332 ou pelo e-mail: senaianc@eu.ansp.br - home page: http://eu.ansp.br/~senaianc

DÚVIDAS SOBRE COMPONENTES NA INTERNET

Alguns leitores custumam procurar informações sobre componentes nos *sites* específicos de seus fabricantes. Para os casos em que informações não podem ser conseguidas desta forma, nossa sugestão é verificar se a utilização das siglas de outros fabricantes não resolve o problema. Por exemplo, ao procurar um componente TTL da Texas não use especificamente a sigla SN (por exemplo SN7400) pois mais informações podem ser obtidas se a sigla SN for omitida nos programas de busca, por exemplo, digitando só 7400.

SUFIXOS BTL

Chamamos a atenção dos leitores interessados em montar os circuitos de Amplificadores BTL (SE 296 pág. 18) que existem alguns tipos de integrados que apresentam um sufixo que indica se eles podem ou não ser usados em aplicações desse tipo.

Assim, para os casos dos diagramas apresentados é fundamental que os circuitos usados tenham os mesmos sufixos indicados (TM, A, etc).

DECODIFICADORES PIRATAS DE TV

Temos recebido diversas solicitações de leitores para que enviemos endereços de pessoas que vendam esses aparelhos ou ainda que enviemos esquemas para sua montagem.

Alertamos no artigo em que falamos destes equipamentos que seu uso, venda e fabricação são proibidos. Também informamos na ocasião que as emissoras de TV por assinatura estão aprimorando seus modos de codificação e que circuitos simples não podem fazer a decodificação.

Ocorre que os fabricantes dos equipamentos para as emissoras passaram a usar circuitos especiais que eles não colocam à venda no comércio. Assim, fica dificultada a reprodução dos mesmos pelos montadores comuns que desejam assistir aos programas sem pagar.

Por outro lado, tentar descobrir quais são os métodos de decodificação adotados, que envolvem sinais digitais e senhas, seria impossível para qualquer pessoa, pois eles são *"on chip"* e não podem ser visualizados simplesmente abrindo um equipamento.

Assim, além de não concordarmos com os que desejam burlar a lei, tentando contornar os sistemas para não pagar, as informações de como fazer isso são guardadas a sete chaves pelas emissoras e pelos que fabricam os equipamentos colocados nas casas dos assinantes.

PREÇO DO BASIC STAMP



Recebemos uma queixa de um leitor que achou elevado o valor cobrado pelo Basic Stamp, já que se trata de "uma simples placa de circuito impresso".

Gostaríamos de informar que o preço cobrado é da mesma ordem que o praticado no exterior mais os impostos de importação que infelizmente são altos em nosso país.

Por outro lado, o que é uma simples placa de circuito impresso na opinião do leitor consiste em circuitos de alta tecnologia com muitos componentes internos.

O mesmo leitor certamente acharia que o "simples chip" de um Pentium não vale nada, pois realmente não podemos ver o que ele tem dentro, esquecendo que ele contém milhões de transistores e até custa mais caro que o Basic Stamp se considerarmos sua produção em massa...

A avaliação não pode ser feita pela aparência; por exemplo um diamante não possui nenhum valor por si - é somente uma pedra. O seu valor está no uso que dele se faz.

PROJETOS DOS LEITORES

Mais uma vez comunicamos aos leitores que desenvolveram algum projeto interessante e desejam vê-lo publicado em nossa edição especial Fora de Série que o prazo para envio está se esgotando. A edição de janeiro é fechada bem antes (em torno de novembro) e os projetos que chegarem depois deverão ser aproveitados (se aprovados) somente na edição seguinte.

UMA PALAVRA SOBRE A OBTENÇÃO DE COMPONENTES

Infelizmente, obter componentes para a realização de montagens eletrônicas e mesmo para a reparação está cada vez mais difícil. Assim, até mesmo componentes que há pouco eram muito comuns em qualquer loja (e as lojas estão desaparecendo) tornam-se difíceis de encontrar.

No mundo inteiro a alternativa está sendo adquirir componentes de grandes fornecedores que trabalham pelo correio. Estes fornecedores podem atender pedidos mínimos de componentes com certa rapidez, possibilitando assim aos montadores a realização de seus projetos com facilidade.

Entretanto, em nosso país não podemos ainda contar com um fornecedor de componentes pelo correio com um estoque suficientemente grande para que possa atender a qualquer necessidade, principalmente as ligadas à reparação. Os esforços da Revista Saber Eletrônica são neste instante de atrair a atenção de algum grande distribuidor de componentes para o nosso mercado.

Lembramos que as pesquisas mostram que mais de 100 000 pessoas ainda vivem da atividade de reparação na Eletrônica, principalmente nos pequenos centros e que existe uma quantidade igualmente grande de pessoas que sabem como fazer uma montagem eletrônica e eventualmente podem se interessar por isso. ■

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-297

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-297

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 10/11/97

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

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 10/11/97 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo. 309 CEP:03087020 São Paulo - SP.

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P

SABER FAX 2.001



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

PRC 20 P..... R$ 378,00
PRC 20 D..... R$ 399,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40

SABER FAX 2.002



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

R$ 367,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M

SABER FAX 2.003



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

R$ 367,00

GERADOR DE BARRAS GB-52

SABER FAX 2.004



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

R$ 451,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39

SABER FAX 2.005



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/ MOS, aten. 20 dB -

GF39..... R$ 420,00
GF39D - Digital..... R$ 525,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30

SABER FAX 2.006



Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.

R$ 394,00



SABER FAX

Ligue através de um FAX e siga as instruções da gravação para retirar maiores informações destes produtos

Central automática (24 hs.)
Tel. (011) 6941-1502

FREQÜÊNCÍMETRO DIGIMETAL

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** 10/11/97