O QUE PODEMOS REPARAR NUM PC

SABER

# ELETRÔNICA

ANO 33 Nº 294
JULHO/1997
R$ 5,80

## FIBRAS ÓPTICAS

REVOLUÇÃO EM TRANSPORTE DE INFORMAÇÕES

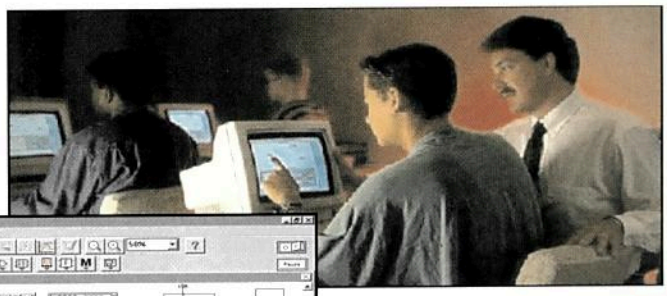
MINI-CURSO
BASIC STAMP
1ª LIÇÃO

EXPLORANDO A INTERNET

ISSN 0101-6717
9 770101 671003 00294

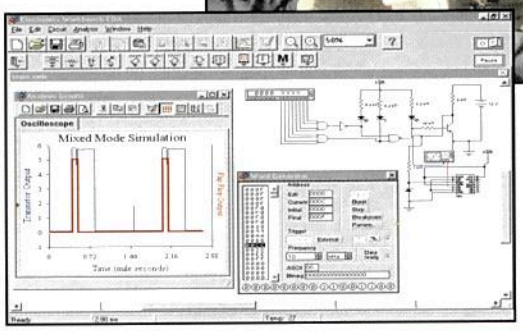
# Electronics Workbench® VERSÃO 5.0

Um Laboratório de Eletrônica no Computador



## Dê vida aos seus Circuitos Eletrônicos

*O EWB é um ambiente ideal para o desenvolvimento, uma perfeita ponte entre a teoria e a prática.*
*Com ele você realizará experiências rapidamente, visualizando os efeitos das mudanças no circuito, tornando os conceitos teóricos mais claros e compreensivos. Diga adeus aos problemas de mau-contatos, falta de componentes e possibilidade de danificar os instrumentos.*
*Dispõe de diversos módulos dedicados à áreas específicas, tais como: circuitos do livro do Malvino e de outros autores, Eletrônica Automotiva, Entendendo a Eletricidade, e outros.*




## Principais Características

- Simulação True Mixed analógica/digital
- Simulação interativa
- Controle de Temperatura por dispositivo
- Editor de esquemas com hierarquia
- Instrumentos virtuais
- Componentes analógicos+digitais (mais de 300)
- Modelos de dispositivos (mais de 8000)*

## Análises

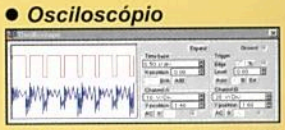
- Ponto de Operação DC
- Frequência AC
- Transiente
- Fourier
- Ruído
- Distorção
- Varredura Paramática*
- Varredura de Temperatura*
- Polo Zero*
- Função de Transferência*
- Sensibilidade DC*
- Sensibilidade AC*
- Pior Caso*
- Monte Carlo*

**Adiquira o EWB e receba o Tango DOSLimited Edition inteiramente grátis**

***As opções indicadas estão disponíveis somente na versão profissional "Electronics Workbench EDA"**

## Instrumentos Virtuais

- Osciloscópio



- Gerador de Palavras
- Multímetro



- E ainda mais:
- Gerador de Funções
- Analizador Lógico de 16 canais
- Plotadora de Bode

---

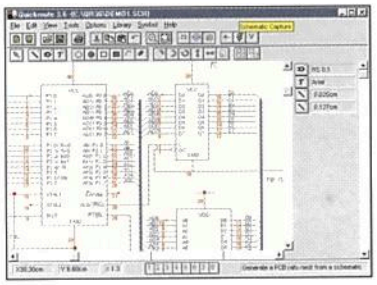
QUICKROUTE™

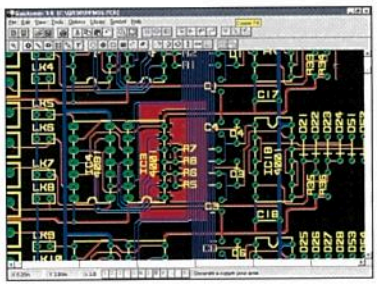
# CAD para layout de Circuito Impresso

**Poderosa ferramenta para layout de PCI para ambiente Windows, SEM LIMITAÇÕES de recursos por quantidades de pinos**

## Principais Características

- Esquemático e PCB
- DRC - Design Rule Check
- Roteador Automático
- Exporta WMF e Tango
- Exporta Gerber/NC-Drill
- Exporta DXF & Spice
- Importa Tango+Gerber
- Atualiza o PCB através do esquemático
- Preenche áreas de cobre





**A partir de R$ 199,00**

O QuickRoute tem as seguintes versões:
QR Personal
QR Designer
QR PRO
QR PRO+

***Você pode optar pelo novo routeador de 32-bit SmartRoute. Ele se conecta facilmente ao QuickRoute e automaticamente atualiza os menus com as novas opções e ferramentas.***

ANACOM SOFTWARE

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

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: _____

# FIBRAS ÓPTICAS

## REVOLUÇÃO EM TRANSPORTE DE INFORMAÇÕES



*Newton C. Braga*

Comunicações! Vivemos numa era em que cada vez mais os dados devem ser transportados em maior quantidade e com maior velocidade de um ponto a outro do planeta. A velha linha telefônica de fios metálicos está completamente superada, diante da evolução dos meios de comunicação e geração de informações, como a Internet. A linha física de metal que ainda interliga a maioria dos lares do mundo deve ir gradualmente sendo substituída por linhas de fibras ópticas. Os sinais elétricos vão se tornar ópticos dando origem a uma nova ciência que é a Fotônica.

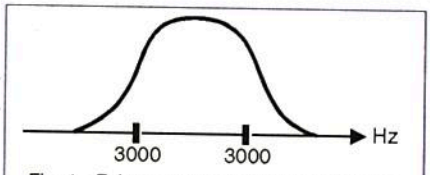


Fig. 1 - Faixa passante da linha telefônica.

Em edições anteriores já falamos das fibras ópticas como uma novidade promissora e com o passar do tempo, não só nossas previsões se concretizaram, como até superaram as expectativas. De fato, a importância das fibras ópticas nas comunicações cresceu exponencialmente e hoje, a transmissão de dados por meios ópticos tende a se tornar muito comum. Além disso, é uma nova ciência, tão importante como a própria Eletrônica.

A transmissão de dados usando luz ou fótons (que são as partículas elementares de luz ou de ondas eletromagnéticas de curtíssimo comprimento) está sendo denominada Fotônica e o uso de fibras ópticas para sua realização, substituindo os fios telefônicos comuns e outros meios físicos, deve ocupar os especialistas nos próximos anos.

Neste artigo veremos o que são as fibras ópticas, como funcionam e são usadas na transmissão de dados, substituindo as velhas linhas telefônicas lentas e frágeis.

## FIBRAS ÓPTICAS & FIOS METÁLICOS

As linhas telefônicas foram projetadas originalmente para transportar a voz. Na época, não se pensava em Internet ou na transmissão de qualquer outra forma de sinal por uma linha de telefone que não fossem sons produzidos por humanos.

Como os estudos mostraram que bastava transmitir as frequências entre 300 e 3 000 Hz para que tudo que se falasse pudesse ser entendido do outro lado da linha, por que transmitir outras frequências?

Assim todo equipamento instalado, como amplificadores, linhas, transformadores, não previa a utilização de frequências maiores.

Ora, isso significa que as linhas são lentas e informações que ocorram muito rapidamente, numa frequência mais alta, encontram enormes dificuldades em passar pelas linhas telefônicas.

Com o advento do Fax e dos modems para acessar a Internet, verdadeiros malabarismos foram realizados pelos técnicos para obter maior velocidade de transmissão de dados pela linha comum e hoje, com artifícios interessantes, que já abordamos em outros artigos, é possível chegar aos 33 600 bps ou mesmo 56 000 bps usando uma linha comum, mas estes valores estão muito próximos dos limites teóricos.

Ora, estas velocidades são muito baixas em relação a geração de dados por um computador como ao próprio tamanho de arquivos que devam ser transferidos, por exemplo, através da Internet.

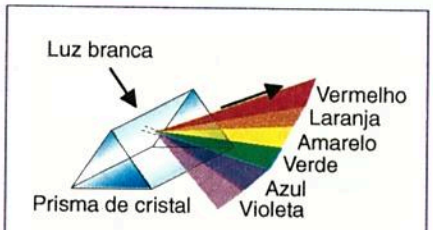


Fig. 2 - Decomposição da luz branca por um prisma de cristal.

Uma solução importante para isso consiste em substituir o sinal elétrico que viaja pela linha telefônica por sinais luminosos, ou seja, fótons de luz comum.

A luz tem enormes vantagens em relação aos sinais elétricos quando usada para esta finalidade.

Além de poder ser modulada por frequências muitíssimo mais altas que os 300 a 3 000 Hz da linha telefônica comum, chegando a centenas de milhões de hertz, ela é imune a ruídos. Um fio de metal funciona como uma antena e capta diversos tipos de ruídos ao longo de seu percurso e é sensível a interferências e descargas elétricas. Isso não acontece com um meio que possa transmitir a luz.

Mas, qual seria esse meio?

Fios conduzem eletricidade, mas não a luz. Para conduzir a luz é preciso um meio que além da transparência apropriada tenha algo a mais: seja capaz de conduzir a luz em trajetórias curvas! (o que é muito difícil de imaginar inicialmente.)

Esse meio existe e é dele que depende essa nova tecnologia. Falaremos a seguir sobre as fibras ópticas. Para entender como elas podem "escapar" da lei da natureza que diz que a luz se propaga em linha reta, começamos por estudar a natureza da luz.

## A NATUREZA DA LUZ

Uma carga elétrica em movimento oscilatório ou mesmo deslocando-se de um ponto a outro (como a mudança de nível de energia de um elétron num átomo) produz ondas eletromagnéticas. Estas ondas podem se propagar no vácuo a uma velocidade de 300 000 km/s e também através de determinados meios materiais, se bem que com velocidade menor.

Colocando num gráfico todas as frequências em que são produzidas estas ondas, teremos o que denominamos "espectro eletromagnético", ilustrado na figura 2.

Conforme podemos ver, as frequências mais baixas correspondem às ondas de rádio até a faixa de microondas. Depois, entramos na faixa das radiações infravermelhas. Estas radiações são emitidas principalmente por corpos aquecidos, já que, com a agitação das partículas de um corpo que esteja acima do zero absoluto de temperatura ocorre a emissão de radiações eletromagnéticas concentradas em sua maior parte nesta faixa.

Vem depois a faixa das radiações cujos comprimentos de onda estão situados entre 390 nm e 770 nm, o que equivale a 3 900 a 7 700 angstrons, lembrando que 1 nm (1 nanômetro

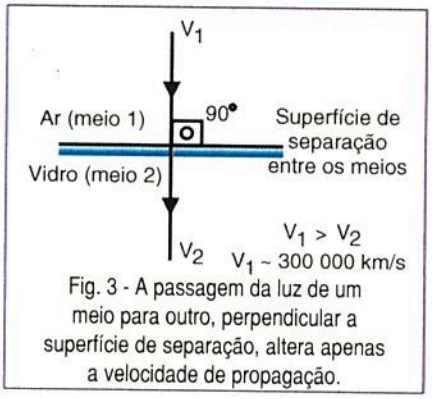


Fig. 3 - A passagem da luz de um meio para outro, perpendicular a superfície de separação, altera apenas a velocidade de propagação.

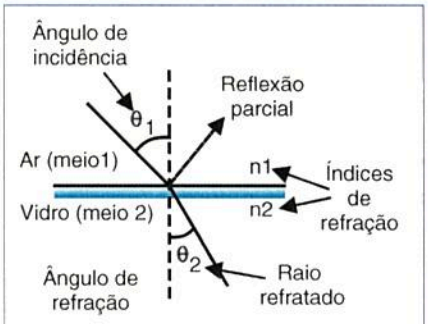



Fig. 4 - Se n2 > n1 o raio se desvia "para baixo" conforme indicado e também altera sua velocidade. n é o índice de refração de um meio em relação ao outro. n1 e n2 são índices de refração obsolutos.

equivale a 10-9 metros e 1 angstron equivale a 10-10 metros).

Esta faixa é importante, porque temos em nosso corpo receptores capazes de percebê-la e até distinguir sua frequência: nossos olhos.

Esta é a faixa das radiações que correspondem à luz visível onde a cor é dada pela sua frequência. A menor frequência que podemos ver corresponde a cor vermelha. À medida que a frequência aumenta, a sensação de cor muda, passando para o laranja, amarelo, verde, azul até atingir o violeta que tem a maior frequência que conseguimos perceber.

Acima e abaixo dos extremos desta faixa não vemos as radiações eletromagnéticas emitidas ou refletidas por um corpo.

Mas, da mesma forma que abaixo desta faixa existem as radiações infravermelhas que alguns animais podem perceber, acima temos formas importantes de radiação eletromagnética produzidas por corpos em determinadas condições de excitação.

Temos em primeiro lugar as radiações ultravioleta, vindo depois os raios X, raios gama e finalmente os raios cósmicos cujas frequências se estendem teoricamente até o infinito.

Para efeito de estudos e aplicações das fibras ópticas, o espectro utilizado e que será considerado como "óptico" não corresponde exatamente ao espectro que podemos ver, ou seja, ao "espectro visível". Isso ocorre porque o comportamento das radiações infravermelhas, de frequências próximas do limite inferior da faixa visível, entre 12 000 e 7 700 angstrons, é considerado bastante semelhante ao das radiações do espectro visível.

Desta forma, as fibras ópticas trabalham tanto com a radiação do espectro visível como também com parte do espectro infravermelho, havendo inclusive dispositivos que geram e recebem esta faixa do espectro com muita eficiência.

## REFLEXÃO, REFRAÇÃO E ÂNGULO CRÍTICO

Se um raio de luz incide perpendicularmente numa superfície que separa dois meios transparentes de natureza diferente (ar e vidro, por exemplo), ocorre uma mudança de sua velocidade de propagação, mas a direção e o sentido de propagação se

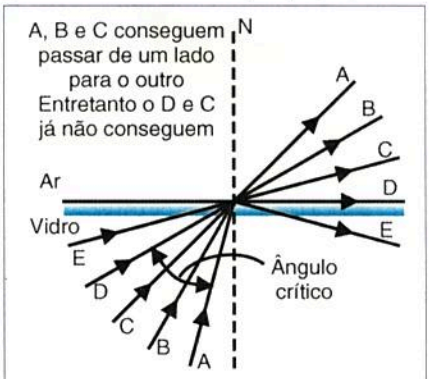



Fig. 5 - Somente os raios que incidem no meio de separação com ângulo menor que o crítico podem passar.

mantêm, conforme observamos na figura 3.

No entanto, se o ângulo de incidência for diferente de 90 graus em relação ao plano que separa os meios, além da mudança de velocidade também teremos uma mudança de direção, veja a figura 4.

A relação entre o seno do ângulo que o raio incidente faz com a normal ao plano de separação dos meios e o seno do ângulo que o raio emergente faz (denominado refratado) é um número constante que depende exclusivamente da natureza dos dois meios. Este valor constante é denominado "índice de refração". Assim, para o caso dos meios ar/água, o índice de refração é 1,33 enquanto que para o caso ar/vidro comum é 1,52. Para os meios ar/quartzo, este valor é 1,46.

É importante observar que estes índices são normalmente especificados para uma determinada frequência de luz (ou cor), já que ocorrem variações em sua função. São estas variações justamente que fazem com que a luz branca (que é a mistura de todas as cores) se decomponha ao passar por um prisma, conforme demonstramos anteriormente na figura 2.

Vamos propor agora uma experiência interessante que envolve a refração: consideremos dois meios de natureza diferente, como por exemplo, ar e vidro, figura 5.

Inclina-se cada vez mais, a partir da normal, um raio de luz que seja emitido por uma fonte puntual que esteja dentro do vidro (um LED "implantado, por exemplo).

Esta posição é importante, tendo em vista que o seno do ângulo do lado do ar (que é menos denso) é maior do que o do lado do vidro (que é mais denso). Lembramos que as velocidades de propagação também mudam, já que, enquanto no vácuo este valor é de aproximadamente 300 000 km/s, no ar esse valor cai bastante.

À medida que o ângulo de incidência (no vidro) vai aumentando, o ângulo de refração (no ar) também vai aumentando, mas numa proporção mais rápida, pois seu seno é maior e deve manter a relação constante dada pela natureza dos meios.

Ocorre então um instante em que o ângulo de incidência ainda não chegou aos 90 graus, mas o de refração sim (raio da figura 5, por exemplo) o que significa que a luz não mais "consegue escapar" do vidro, sendo refletida de volta para seu interior. Este é o denominado "ângulo crítico", mostrado na figura 6.

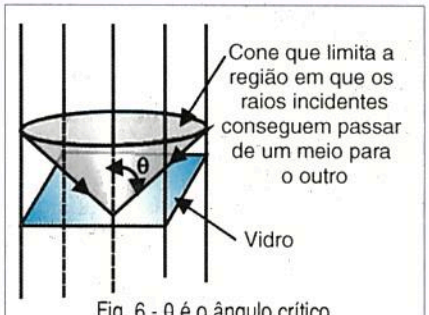



Fig. 6 - θ é o ângulo crítico.

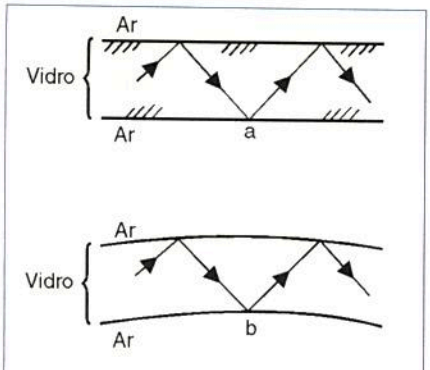



Fig. 9 - Trajetória sinuosa de um raio de luz num meio com faces paralelas, sendo: (a) faces planas. (b) faces curvas.

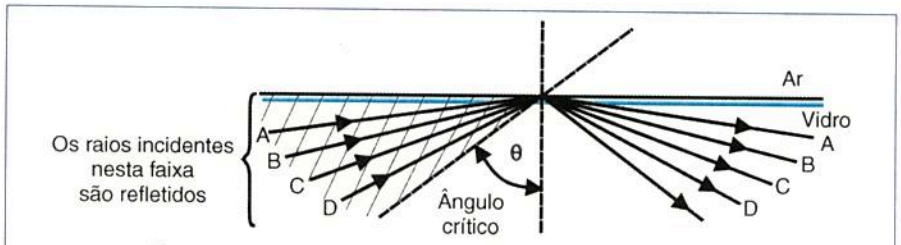



Fig. 7 - Região em que os raios não "escapam" do meio mais denso.

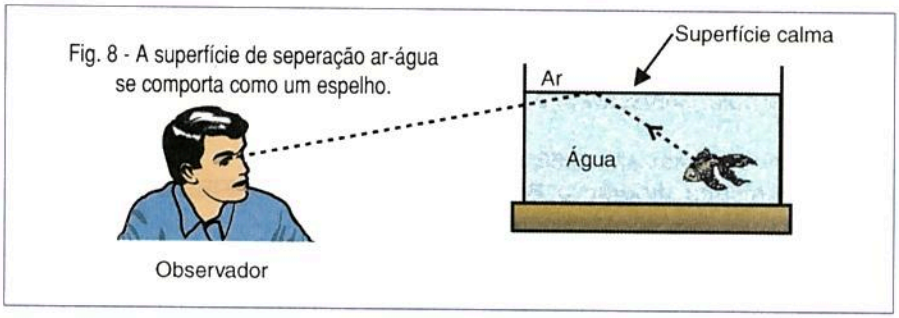



Fig. 8 - A superfície de seperação ar-água se comporta como um espelho.

Qualquer raio de luz que incida a partir do vidro, segundo ângulo igual ou maior que este ângulo crítico, não consegue mais passar para o "outro lado" (o ar).

Estes raios serão refletidos de volta, confira na figura 7.

Você pode perceber isso se conseguir um aquário com a superfície da água bem calma. Olhando diretamente por baixo, você vê do outro lado (fora do aquário), mas se olhar segundo um ângulo maior que o crítico, a supefície da água vai se comportar como um "espelho" e você verá de volta o fundo do aquário, figura 8.



Veja então que se o meio em que isso ocorre, no caso o vidro, tiver paredes ou superfícies de separação paralelas, um raio de luz que parta de um determinado ponto interno e incida numa das "paredes" segundo ângulo maior que o crítico, vai se refletir indefinidamente nas paredes, sendo conduzido pelo material até onde quisermos. Sendo as paredes paralelas, o ângulo de reflexão numa delas será igual ao ângulo de incidência na outra e assim sucessivamente.

Observe na figura 9 que mesmo que o meio de paredes paralelas (não necessariamente planas) faça uma série de curvas (não muito fechadas a ponto de modificar muito o ângulo de incidência, fazendo-o cair abaixo do ponto crítico) ela pode acompanhá-lo.

## HISTÓRIA

A possibilidade de se conduzir um raio de luz através de um determinado meio, forçando-o a apresentar uma trajetória não reta, já é conhecida há muito tempo. Em 1870 John Tyndall demonstrou aos membros da Royal Society que uma luz podia ser curvada ao se propagar por um jato de água que se curvava ao sair de um reservatório, figura 10.

Mais tarde, J. L. Baird registrou patentes que descreviam a utilização de bastões sólidos de vidro na transmissão de luz, para utilização num primitivo sistema de televisão em cores.

O grande problema, entretanto, é que as técnicas e os materiais usados não permitiam a transmissão da luz com bom rendimento. As perdas eram grandes e não existiam dispositivos de acoplamento óptico.

Foi somente a partir de 1950 que as fibras ópticas começaram a despertar o interesse dos pesquisadores. Aplicações como iluminação remota ou transmissão de imagens a partir de cabos flexíveis para aplicações médicas (endoscopia) começavam a aparecer.

Mas, foi somente em 1966 que, num comunicado dirigido à Britsh Association for the Advancement of Science, os pesquisadores K. C. Kao e G. A. Hockham (da Inglaterra) propuseram o uso de fibras e luz em lugar de condutores metálicos e eletricidade na transmissão de mensagens telefônicas.

A obtenção de tais fibras exigiu grandes esforços dos pesquisadores, já que as fibras até então existentes apresentavam perdas enormes, da ordem de 1 000 dB por quilômetro, além de uma faixa passante estreita e uma grande fragilidade mecânica.

Entretanto, como resultado dos esforços, novas fibras com atenuação de apenas 20 dB por quilômetro e uma faixa passante de 1 GHz para um comprimento de 1 km, tornaram-se comuns com a perspectiva de substituir os cabos coaxiais.

A utilização de fibras com 100 µm de diâmetro envolvidas em nylon resistente permitiu a construção de fios tão fortes que não podiam ser rompidos pelas mãos.

Hoje existem fibras ópticas com atenuações tão pequenas (menores que 1 dB por quilômetro) representando perdas menores do que as que ocorrem nos fios metálicos comuns.

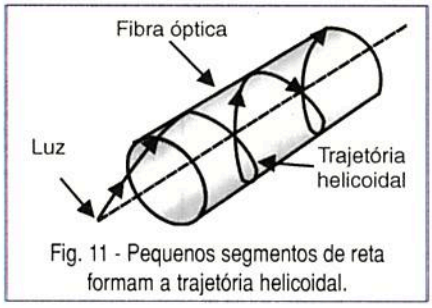


Fig. 11 - Pequenos segmentos de reta formam a trajetória helicoidal.

## O QUE É A FIBRA ÓPTICA

A idéia básica em que se apoiam as fibras ópticas é a transmissão da luz (e portanto, energia) aproveitando a reflexão total que ocorre nas condições de ângulo crítico e com isso levá-la as trajetórias desejadas sem perdas ou com um mínimo de perdas.

Devemos observar que, enquanto um fio elétrico que conduz um sinal está sujeito a interferências eletromagnéticas externas e também emite sinais interferentes, isso não ocorre com as fibras ópticas.

Uma fibra óptica consiste num cilindro de material altamente transparente e flexível, com um índice de refração elevado em relação ao ar, conforme a figura 11.

No entanto, dado seu formato (e em alguns casos uniformidade de composição) os raios de luz não fazem uma trajetória de segmentos retilíneos num único plano, como no caso de duas superfícies planas paralelas. Os raios se propagam segundo uma trajetória formada por pequenos segmentos de reta que unidos formam uma curva em hélice, como observamos na figura 12.

É claro que um simples cilindro de vidro muito fino e de grande comprimento que deva ser usado para conduzir luz da forma indicada é algo extremamente frágil.

Além disso, temos de considerar outros problemas.

Um deles é que, a exigência principal para que ocorra a reflexão total da luz no interior da fibra e que nada escape, é que a superfície de separação entre os dois meios, um de alto índice de refração (vidro) e o outro de baixo índice (ar), seja perfeita.

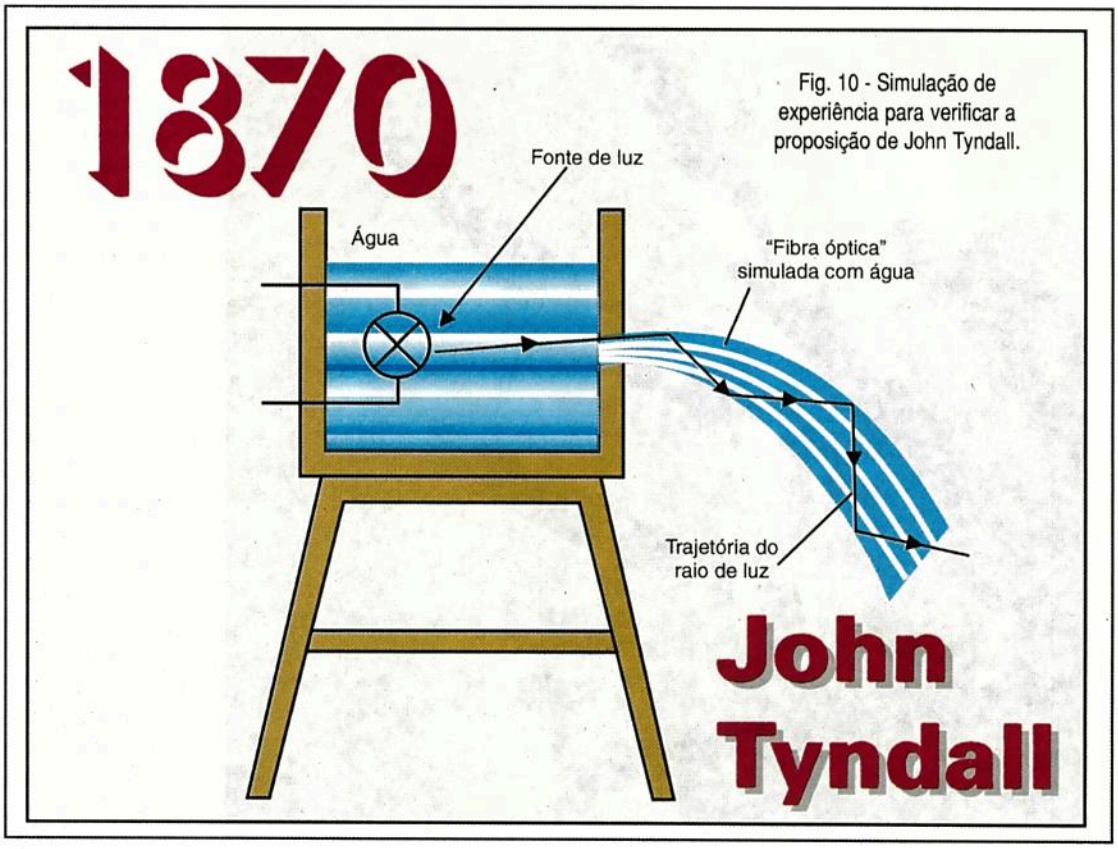


Fig. 10 - Simulação de experiência para verificar a proposição de John Tyndall.

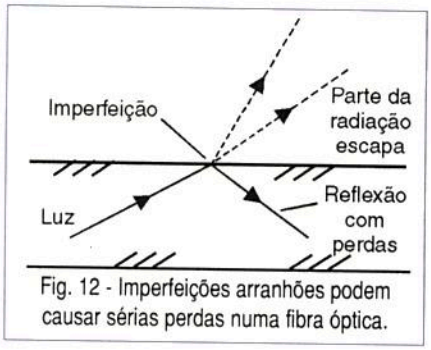


Fig. 12 - Imperfeições arranhões podem causar sérias perdas numa fibra óptica.

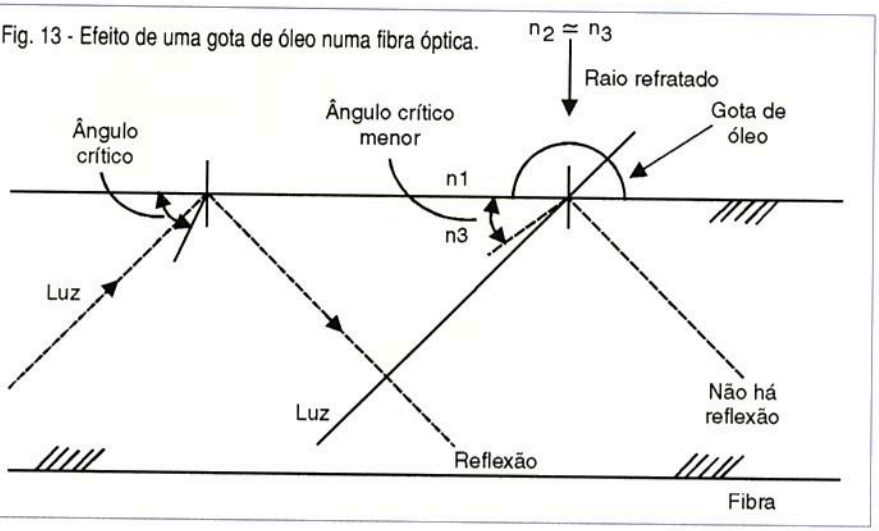
O manuseio ou imperfeições de fabricação, entretanto, fazem com que ondulações, riscos ou falhas apareçam. E, nestas falhas, de acordo com a figura 12, é possível acontecer o escape de parte da luz que deveria ser totalmente refletida.

Isso é mostrado na figura 13 em que uma simples gota de óleo afeta o funcionamento da fibra.

Essa gota muda o índice de refração e permite que o ângulo crítico se altere, assim, o raio de luz escapa para o exterior.

Problemas como este são evitados com uma técnica especial de fabricação que consiste na utilização de uma

Fig. 13 - Efeito de uma gota de óleo numa fibra óptica.




capa óptica de proteção. Conforme vemos na figura 14, ela consiste numa camada de vidro ou material de índice de refração mais baixo que o da parte condutora.

É claro que este índice menor de refração da capa protetora ainda significa um índice maior do que o do ar.

Desta forma, o ângulo crítico para o meio condutor interno é alterado, gerando um cone de entrada de sinais mais limitado, figura 15. O ângulo entre o eixo da fibra e a superfície que define o cone (teta) é denominado "ângulo de admissão da fibra óptica". O seno deste ângulo é uma medida da capacidade de coletar radiação que apresenta a fibra óptica e é denominado "abertura numérica" da fibra, ou abreviadamente, NA (*Numerical Aperture*).

Este valor é especialmente importante quando trabalhamos com fontes extensas de luz. Para as fibras comuns os diâmetros variam tipicamente entre 10 µm e 600 µm e as aberturas numéricas entre 0,1 e 0,5.

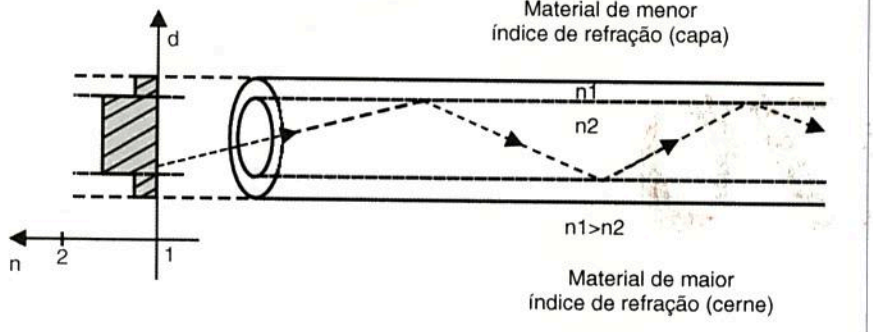


Fig. 14 - Propagação numa fibra óptica com dois materiais.

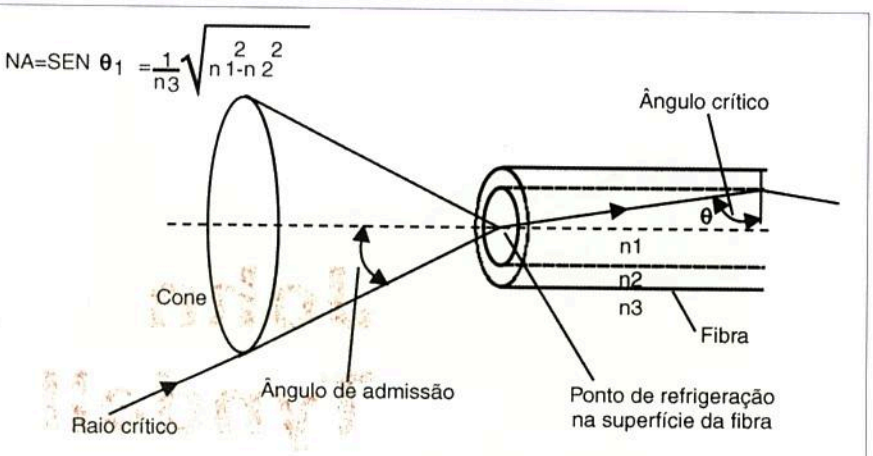


Fig. 15 - Cone que limita a incidência de luz numa fibra óptica.

## PERDAS

Este fator é de enorme importância nas considerações sobre a transmissão de sinais a longas distâncias por meio de fibras ópticas.

Já vimos que estas perdas são muito menores do que as que ocorrem em fios condutores de metal comum, o que as torna muito atraentes nestas aplicações, pois não são necessários tantos amplificadores intermediários.

Evidentemente, a quantidade de luz que chega ao final de uma fibra óptica é sempre menor do que a que aplicamos no seu início. Assim, ocorrem perdas devido a diversos fatores como imperfeições do material, absorção, etc.

As perdas apresentadas numa fibra seguem uma relação exponencial do tipo mostrado na figura 16.

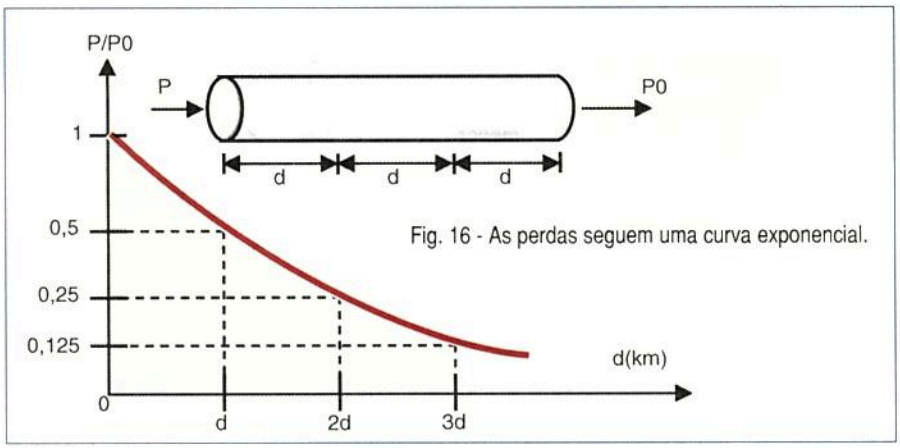


Fig. 16 - As perdas seguem uma curva exponencial.

Este tipo de relação é mais facilmente avaliada se for expressa na forma logarítmica. Assim, usamos também o decibel (dB) para expressar as perdas numa fibra óptica e a curva de perdas torna-se linear, figura 17.

Para as fibras ópticas comuns, usamos a expressão das perdas em dB por quilômetro, ficando os valores típicos na faixa de 1 a 1 000 dB/km.

## RESPOSTA ESPECTRAL

Conforme vimos na introdução, o espectro eletromagnético com que operam as fibras ópticas inclui não somente a parte visível entre 3 900 e 7 700 angstrons como também parte do espectro das radiações infravermelhas entre 7 700 e 12 000 angstrons.

A estrutura atômica do vidro entretanto, apresenta flutuações que provocam dispersões da radiação de forma irregular. Isso faz com que comprimentos de onda diferentes tenham níveis de absorção diferentes ao longo de uma fibra óptica comum.

A Lei de Rayleiggh para dispersão diz que a sua intensidade é inversamente proporcional à quarta potência do comprimento de onda, o que nos leva a uma curva em que notamos que as atenuações maiores são observadas para os comprimentos de onda menores. No entanto, a estrutura irregular do material resulta também numa distribuição irregular dos picos de absorção, figura 18.

Nesta figura temos a resposta espectral típica de uma fibra óptica de vidro, note que existem frequências onde acontecem fortes absorções e que devem ser observadas na sua utilização, principalmente, com fontes monocromáticas.

Veja que na curva mostrada existe um pico indesejável de absorção justamente nas frequências de emissão dos LEDs infravermelhos que operam em torno dos 9 500 angstrons. Essa absorção se deve à presença de íons do tipo hidroxil, sendo por isso denominada de "pico de absorção pela água".

Já para a frequência de emissão dos LEDs infravermelhos de 8 500 angstrons, temos o ponto de menor absorção da curva, o que leva estes componentes a serem amplamente usados como fontes ideais para muitos projetos que envolvam estas fibras.

## CONCLUSÃO

Vimos apenas uma introdução ao princípio de funcionamento das fibras, mostrando de que modo a luz pode ser "conduzida" por meio de fios.

Mais informações importantes para o leitor, como por exemplo, os processos de fabricação e os tipos de modulações e fontes de sinais que podem ser utilizados, serão vistas em outra oportunidade. ■

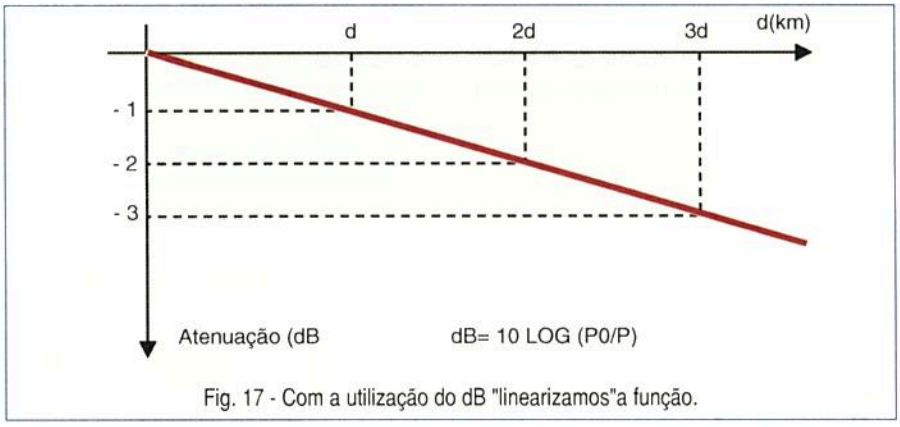


Fig. 17 - Com a utilização do dB "linearizamos"a função.

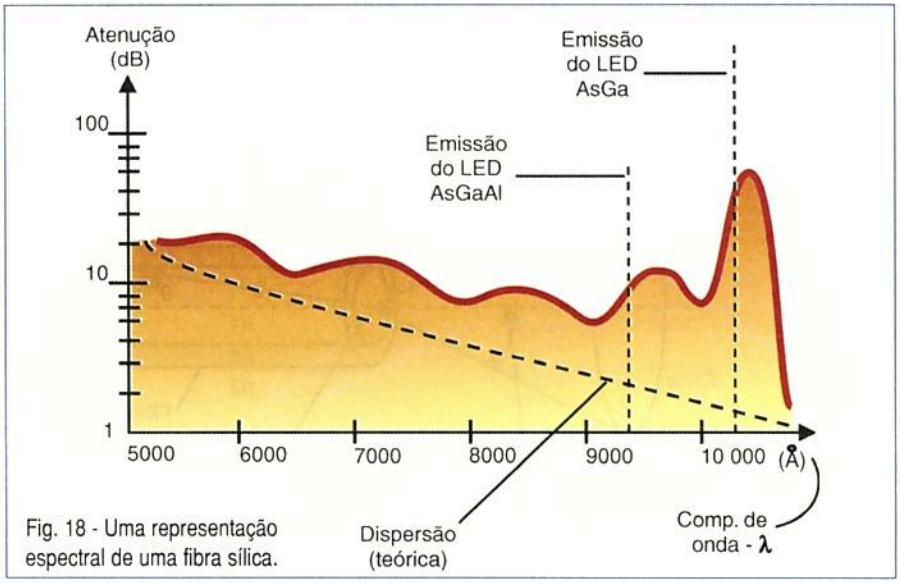


Fig. 18 - Uma representação espectral de uma fibra sílica.

# O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

### PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P

SABER FAX 2.001

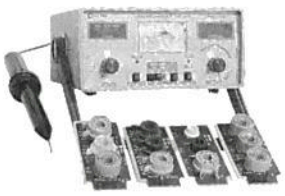


É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas ( 12 soquetes).

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, circulo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.

R$ 451,00

### GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39

SABER FAX 2.005

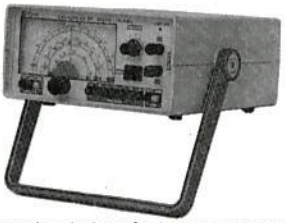


Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/ MOS, aten. 20 dB -

GF39.....R$ 420,00
GF39D - Digital.....R$ 525,00

### GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30

SABER FAX 2.006



Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.

R$ 394,00


SABER FAX

Ligue através de um FAX e siga as instruções da gravação para retirar maiores informações destes produtos

Central automática (24 hs.)
Tel. (011) 6941-1502


### FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL

SABER FAX 2.007



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.

FD30 - 1Hz/250 MHz.....R$ 430,00
FD31P - 1Hz/550MHz.....R$ 504,00
FD32- 1Hz/1.2GHz.....R$ 525,00

### TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29

SABER FAX 2.008



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

R$ 252,00

### TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41

SABER FAX 2.009



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.....R$ 342,00

### PESQUISADOR DE SOM PS 25P

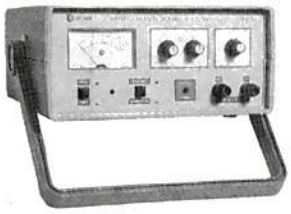
SABER FAX 2.010



E o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10.7 MHz, TV/Videocassete - 4.5 MHz.....R$ 336,00

### FONTE DE TENSÃO

SABER FAX 2.011



Fonte variável de 0 a 30 V .Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.

FR35 - Digital.....R$ 299,00
FR34 - Analógica....R$ 284,00

### MULTÍMETRO DIGITAL MD42

SABER FAX 2.012

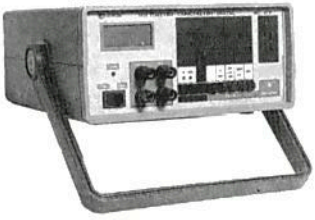


Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.

R$ 242,00

### MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27

SABER FAX 2.013



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A. ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20μF.

R$ 294,00

### MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57

SABER FAX 2.014



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ. Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.

R$ 320,00

### CAPACÍMETRO DIGITAL CD44

SABER FAX 2.015



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.

R$ 357,00

**LIGUE JÁ** (011) 6942-8005 **Preços Válidos até** 10/08/97

# Editorial

As comunicações estão passando por uma verdadeira revolução, influenciada por uma série de inovações tecnológias, das quais uma das mais importantes é o sistema de envio por fibras ópticas. Como se trata de uma tecnologia de utilização ainda bastante recente, julgamos oportuno dar aos nossos leitores uma visão do que é a fibra óptica, como funciona e quais as vantagens da sua utilização nas comunicações. É o nosso artigo de fundo, **Fibras ópticas, revolução em transporte de informações**. Transporte de informações, não só em telefonia, televisão ou rádio, mas também, e principalmente de dados entre sistemas de computação. Sistemas como a **Internet**, onde podemos conseguir de tudo. E para ajudar aos nossos leitores que ainda não dispõem de acesso a essse sistema, estamos publicando, a partir desta edição, "achados" interessantes, como circuitos, dados, informações, curiosidades, etc., disponíveis na **net.**

Por falar em Internet, é claro que um dos elementos mais importantes é o PC, que deve sempre estar funcionando perfeitamente. Existem coisas que podemos consertar e outras que devemos entregar a um especialista. Em **O que podemos reparar num PC** damos ao leitor uma visão geral daquilo que pode ser feito por nós mesmos e o que devemos confiar a alguém especializado no assunto.

Nesta edição estamos iniciando um novo "mini-curso", desta vez sobre **Basic Stamp**, com 5 lições para aqueles que queiram se aprofundar um pouco mais no assunto.

Helio 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 294 - Julho/97


CAPA

***Fibras Ópticas*** ..... ***02***

HARDWARE

O que podemos reparar num PC ..... 15
CDs e disquetes ..... 42

SERVICE

Práticas de Service ..... 54
Reparação de auto-rádios ..... 58

COMPONENTES

Transistores de RF de potência para VHF ..... 39
Controle de motor de passo com o MC3479 ..... 64

FAÇA VOCÊ MESMO

Micro goniômetro para ondas longas e médias ..... 24
Relé de luz ..... 34
Inversor para o carro ..... 44
Potenciômetro de toque ..... 66
Coversor D/A ..... 69
Fonte de alimentação (0-15 V x 2 A) ..... 72

DIVERSOS

Mini-curso Basic Stamp ..... 28
Explorando a Internet ..... 36
Eletrônica na história ..... 61
Seleção de circuitos úteis ..... 75

ELETRÔNICA DIGITAL

Os flip-flops D e T ..... 12

SEÇÕES

Notícias nacionais (Fenasoft) ..... 20
Notícias internacionais ..... 32
Calendário de eventos ..... 19
Seção do leitor ..... 76



Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

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



e-mail - rsl@saber.com.br



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

# OS FLIP-FLOPS TIPO D E T

DIGITAL

*Newton C. Braga*

Conforme explicamos em outros artigos desta série, em que analisamos o princípio de funcionamento dos *flip-flops J-K* e *R-S*, existem outros igualmente importantes para a Eletrônica Digital, principalmente ligada à Informática. Os estudantes que desejam dominar este assunto completamente devem prestar atenção especial a este artigo, onde falaremos sobre os *flip-flops* tipo D e T.

### *FLIP-FLOP* TIPO D
### Versão Básica ou báscula

Novamente, para analisarmos o princípio de funcionamento de um *flip-flop*, no caso o *flip-flop* tipo *D* numa versão mais simples de báscula, será interessante elaborarmos um circuito equivalente com portas. Este circuito é mostrado na figura 1.

O símbolo usado para representar o *flip-flop* tipo *D* nos diagramas eletrônicos é mostrado na figura 2.

Este tipo de circuito tem apenas uma entrada de dados que é identificada pela letra *D*. Como existe um inversor nesta entrada, isso faz com que tenhamos sempre níveis complementares dos sinais de entrada para aplicar às entradas *R* e *S* da etapas que se seguem. Isso significa que esse circuito nunca poderá ter os estados indeterminados ou "proibidos" de entrada em que *R* e *S* sejam ambos 0 ou 1. Nesta configuração a saída Q vai ao nível 1, quando o sinal de *clock* está no nível 1 e *D* está também no nível 1.

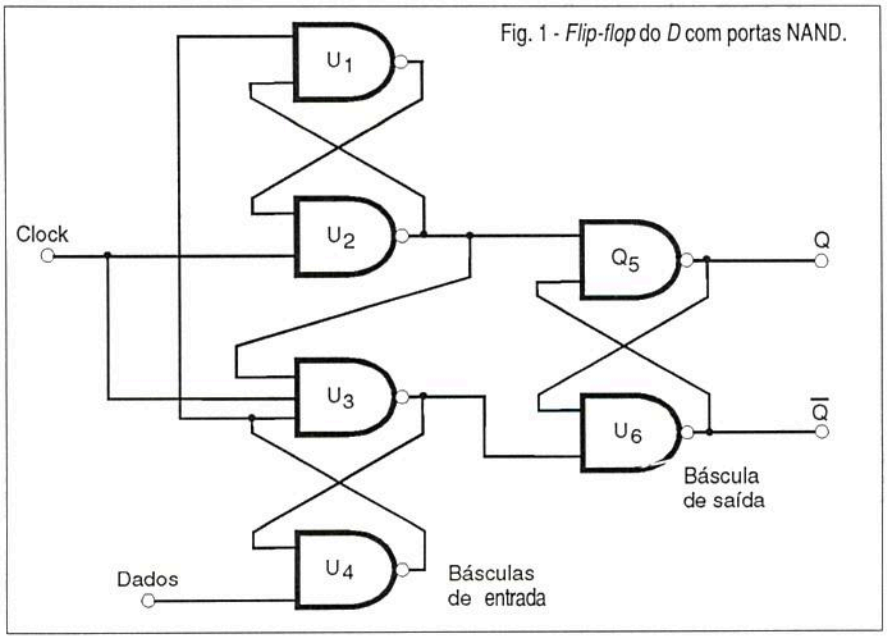



Fig. 1 - *Flip-flop* do *D* com portas NAND.

A saída Q passará ao nível 0, quando *D* tiver descido ao nível 0 e o *clock* passar ao nível lógico 1.

Para usar este circuito corretamente, quando o *clock* externo é incluído, devemos aplicar na entrada de dados *D* o nível lógico desejado ou que pretendemos memorizar e antes que ele mude, eliminamos o sinal de *clock*.

Quando o sinal de *clock* desaparece, mesmo que a entrada de dados tenha alterações de nível, isso não se transmite ao circuito que mantém suas saídas inalteradas.

Na figura 3 temos um diagrama de tempos que permite observar melhor o que ocorre com o funcionamento deste tipo de circuito.

Veja que a característica básica deste circuito é transmitir à saída o estado da sua única entrada sempre que o sinal de *clock* for aplicado. Por

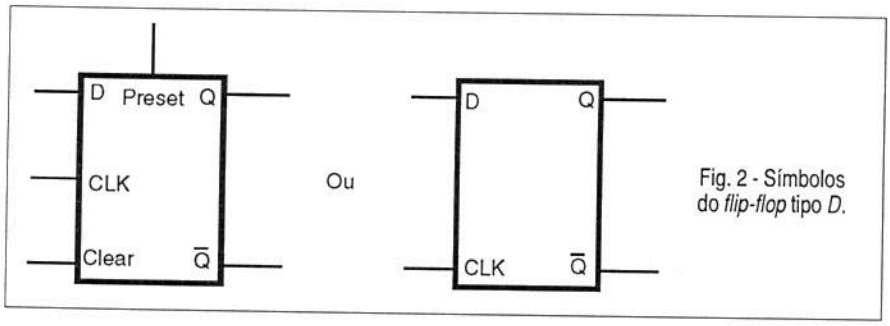



Fig. 2 - Símbolos do *flip-flop* tipo *D*.

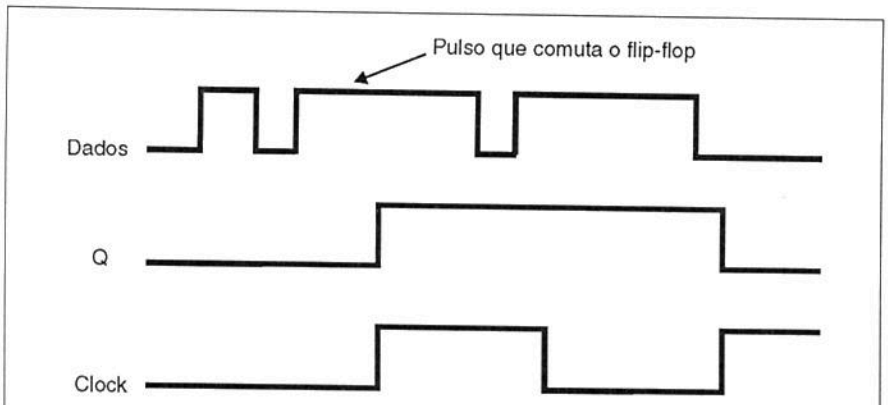



Fig. 3 - Diagrama de tempos do *flip-flop D*.

este motivo, a entrada de *clock* também é denominada comumente de entrada de habilitação ou *ENABLE*.

### *FLIP-FLOP TIPO D* Versão completa

É comum a denominação do circuito anterior de "báscula" de modo a diferenciá-lo do *flip-flop*. As diferenças entre os dois circuitos residem basicamente na forma de utilização do sinal de *clock*.

Conforme vimos, o estado da saída do *flip-flop* só se manifesta no instante em que o sinal do *clock* passa do nível baixo para o alto e em nenhum outro momento. Podemos dizer que é no flanco ascendente do pulso de *clock* como mostramos no diagrama de tempo da figura 3.

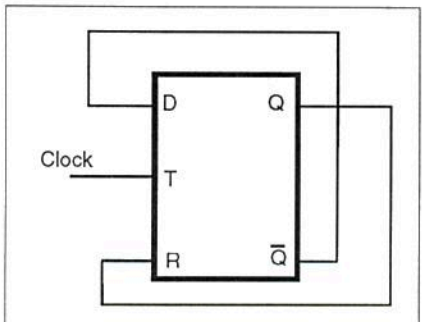



Fig. 4 - Usando um *flip-flop J-K* como *flip-flop T*.

Este tipo de operação ocorre com a maioria dos *flip-flops* e sua carga é obtida pelo flanco de disparo.

Analisemos melhor o circuito do *flip-flop* tipo D completo.

Este circuito tem duas básculas de entrada com as entradas interligadas. Estas básculas são formadas pelas portas U1/U2 e U3/U4 e uma báscula de saída formada pelas portas U5/U6.

Estas básculas estão interligadas de tal forma que, quando a saída do *clock* passa do nível baixo para o nível alto (transição positiva do pulso), as básculas de entrada mudam de estado. Logo, sempre que ocorre esta transição na saída de uma das básculas teremos o nível 1 e na outra teremos o nível 0.

Com o pulso de *clock* no nível alto, são mantidas no mesmo estado as entradas da báscula de saída e a linha de dados não pode ter qualquer influência sobre o circuito.

Quando o sinal de *clock* vai ao nível baixo novamente, as duas básculas de entradas fornecem níveis 1 em suas saídas e a linha de dados só tem efeito sobre as portas U1 e U4.

### *FLIP-FLOP* TIPO *T*

O T significa *"toggle"* e este circuito pode ser analisado como uma configuração simplificada do *flip-flop J-K*. Na figura 4 temos a maneira de se obter um *flip-flop* deste tipo a partir de um *flip-flop* tipo *R-S*.

Este circuito muda de estado com os pulsos de *clock*, tanto no flanco positivo como no flanco negativo, conforme desejado.

O *flip-flop* tipo *T* é usado normalmente em contadores, divisores, etc.

### TIPOS COMUNS

Para a família TTL podemos encontrar diversos tipos de *flip-flops* tipo *D* disponíveis (lembramos que o tipo *T* pode ser elaborado a partir do *R-S*).

7474 - *Flip-flop* tipo *D* duplo
7475 - Báscula biestável de 4 bits
7477 - Báscula biestável de 4 bits
74100 - Báscula biestável de 4 bits dupla
74174 - *Flip-flop* tipo D sextuplo
74175 - *Flip-flop* tipo D quádruplo

### DIFERENÇAS ENTRE BÁSCULA E *FLIP-FLOP*

É interessante deixar bem claro as diferenças que existem entre a báscula e o *flip-flop*, que são dois circuitos de memória biestáveis amplamente usados nos projetos de Eletrônica Digital e computadores.

Báscula: na báscula qualquer alteração de dados na entrada é transferida para a saída sempre que na entrada de habilitação seja aplicado um sinal de nível lógico apropriado. Esta entrada de habilitação é denominada *ENABLE*.

*Flip-Flop*: no *flip-flop* o dado de entrada é transferido para a saída quando aparece na entrada de *clock* um pulso de transição apropriada. A transferência ocorre na transição do pulso (subida ou descida).

Na figura 5 mostramos as diferenças entre os dois e a tabela verdade correspondente. Veja que a diferença básica nos símbolos está no fato de que a báscula tem uma entrada *Enable* e o *flip-flop* tem uma entrada *clock*.

### PROJETO EXPERIMENTAL

Usando portas TTL comuns é possível simular em matriz de contato uma báscula tipo *D* para efeitos didáticos. O circuito para esta finalidade, que usa circuitos integrados TTL do tipo 7408, 7402 e 7404 é mostrado na figura 6.

Chaves ou mesmo osciladores controlados serão usados para gerar os pulsos de dados e habilitação do circuito. Os LEDs acenderão quando o nível das saídas for baixo, pois os circuitos TTL podem drenar mais corrente nesta condição do que quando estão no nível alto. Assim, neste circuito experimental, o LED aceso significa 0 e o LED apagado significa 1. Uma sugestão para as escolas seria gerar níveis de entrada em todas as combinações possíveis e anotar os níveis correspondentes das saídas, levando assim o aluno a elaborar a tabela verdade. ■

| ENTRADAS | | SAÍDAS | |
|---|---|---|---|
| D | CLK/EN | Q | $\overline{Q}$ |
| 0 | ausente | não muda | |
| 0 | presente | 0 | 1 |
| 1 | ausente | não muda | |
| 1 | presente | 1 | 0 |

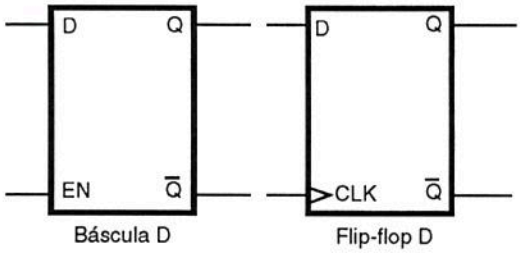



Fig. 5 - Símbolo e tabela verdade da báscula e *flip-flop* tipo *D*.

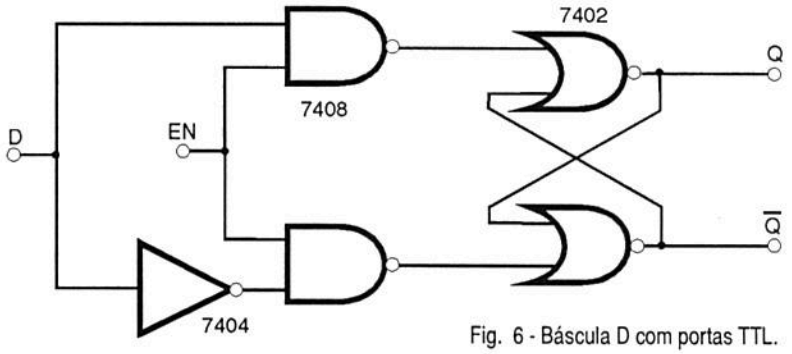
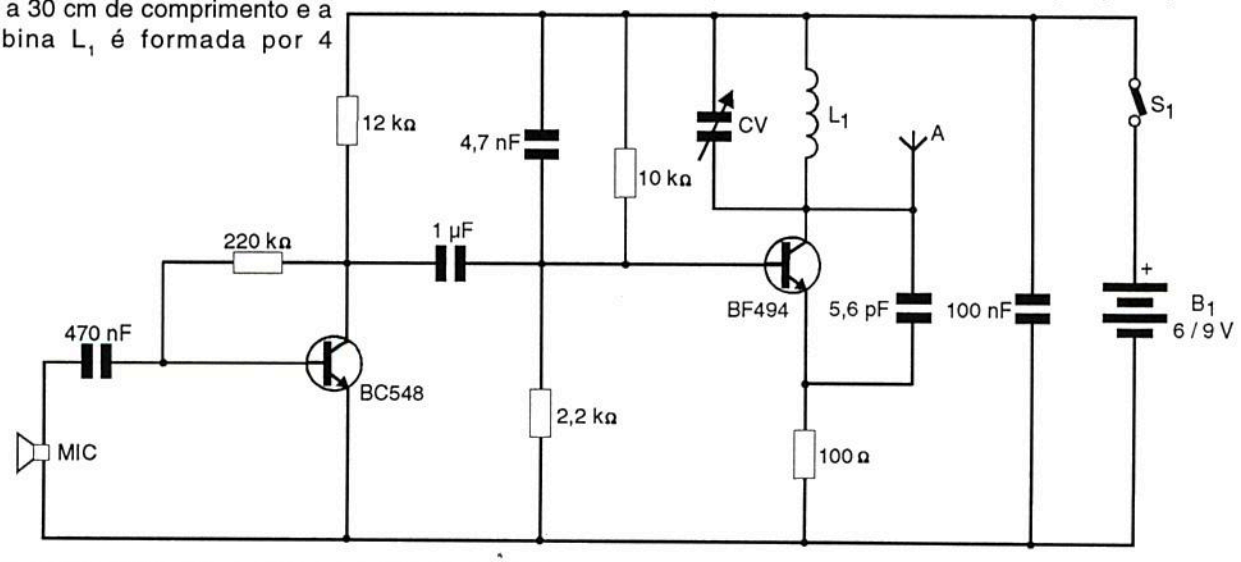



Fig. 6 - Báscula D com portas TTL.

## SELEÇÃO DE CIRCUITOS ÚTEIS

### PEQUENO TRANSMISSOR DE FM

O circuito apresentado usa microfone dinâmico ou ainda cerâmico, como por exemplo, uma cápsula telefônica e tem um alcance da ordem de 100 m. A antena consiste num pedaço de fio rígido de 15 a 30 cm de comprimento e a bobina $L_1$ é formada por 4 espiras de fio rígido 22 em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo. O resistor de 220 k# determina a sensibilidade do circuito em função do microfone usado, podendo ser alterado experimentalmente até se obter melhor som sem distorção. O *trimmer* é comum de 20 a 50 pF de capacitância máxima e os capacitores todos cerâmicos, menos o de 1 µF e o de 470 µF que podem ser de qualquer tipo.



# O QUE PODEMOS REPARAR NUM PC



Para reparar seu PC quando ele apresentar defeitos, não basta saber reconhecer os componentes, mexer em placas e conectores ou ainda abrir e fechar sua caixa.

É preciso saber o que fazer com cada um desses elementos quando forem os suspeitos de alguma anormalidade de funcionamento.

Os procedimentos de reparação que descrevemos a seguir são os primeiros e mais simples que podemos utilizar, sem a necessidade de equipamentos especiais ou conhecimentos profundos de Eletrônica. No entanto, por mais simples que eles pareçam, podem resolver mais de 90% dos problemas que ocorrem em computadores comuns.

*Newton C. Braga*

## PROCEDIMENTOS SIMPLES DE REPARAÇÃO E DIAGNÓSTICO NUM PC

### 1) LIMPEZA DE CONTATOS

Os contatos das placas com os *slots,* dos circuitos integrados com seus soquetes ou dos conectores com seus encaixes podem acumular camadas de sujeira ou óxidos que impeçam a passagem da corrente.

A formação desse isolamento é facilitada pela entrada de umidade no computador ou ainda se uma placa, circuito integrado ou conector permanecerem fora de seus contatos por muito tempo.

O próprio funcionamento com correntes intensas pode gerar calor num contato imperfeito, acabando por danificar o local a ponto de haver a interrupção da corrente.

Existem diversas formas de fazermos a limpeza de contatos sujos ou oxidados, em função do seu tipo.

#### Borracha comum

Os encaixes das placas nos *slots* podem ser limpos com uma borracha de apagar comum, veja a figura 1.

O abrasivo que existe nestas borrachas é ideal para este tipo de trabalho, deixando limpa a área de contato, normalmente uma região metálica fina da própria placa de circuito impresso.

Deve ser evitado o uso de limas, lixas e principalmente esponja de aço do tipo Bom-Bril. As lixas e limas podem desgastar e danificar a fina camada condutora existente nos contatos ou mesmo afiná-la a ponto de afetar a passagem da corrente.

A esponja de aço é a mais perigosa das soluções, pois qualquer fiapo que permaneça no local ou caia no interior do computador pode causar curtos-circuitos com sérias consequências para a integridade do aparelho. Os fiapos de Bom-Bril são condutores.

#### Algodão com álcool

Um algodão com alcool também ajuda na remoção da sujeira acumulada nos contatos de placas ou de pinos de circuitos integrados e memórias. Espere que o álcool seque antes de colocar o componente no lugar e verifique se não permanecem fiapos que possam afetar os contatos.

#### *Spray* limpador de contatos

Este é um limpador eficiente para contatos de todos os tipos, incluindo-se os *slots*, soquetes de circuitos integrados (memórias e outros tipos) e conectores.

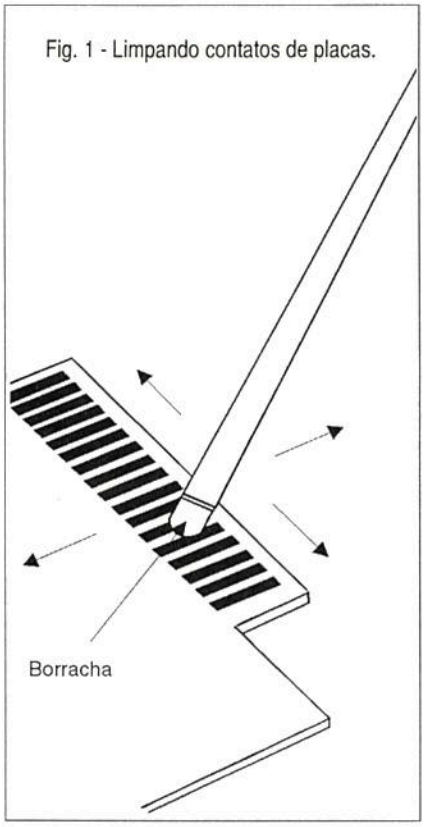


Fig. 1 - Limpando contatos de placas.

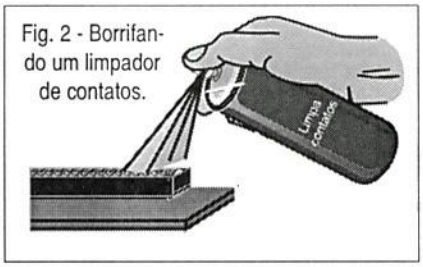


Fig. 2 - Borrifando um limpador de contatos.

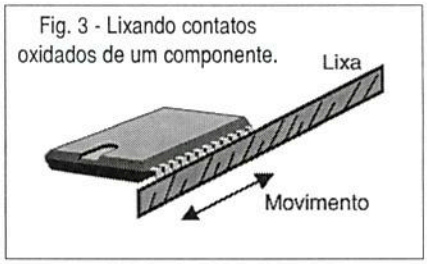


Fig. 3 - Lixando contatos oxidados de um componente.

NUNCA retire e recoloque placas ou componentes com o computador ligado! O movimento de retirada pode fazer com que ocorra um curto momentâneo no encaixe capaz de danificar os componentes e a própria placa de modo permanente.

Basta borrifar um pouco do *spray* no local que apresenta problemas de contatos, observe a figura 2.

Uma vez que o líquido, que deve escorrer um pouco, traga a sujeira acumulada para fora, seque-o com um tecido que não solte fiapos (se for possível esta operação). Espere a peça secar completamente antes de reinstalá-la.

Em qualquer caso, depois de limpos os contatos, evite tocar neles. A gordura deixada pelos dedos pode afetá-los novamente, impedindo a passagem das correntes.

**Lixa**

É possível utilizar uma lixa fina na limpeza dos pinos de circuitos integrados e mesmo memórias SIP, figura 3.

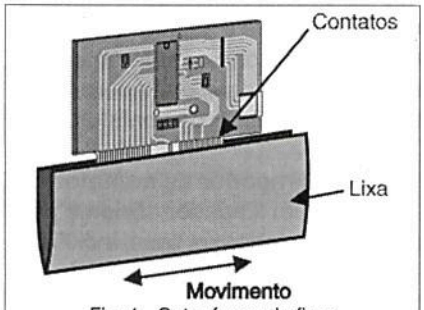


Fig. 4 - Outra forma de fixar terminais para remover oxidação.

Passando os terminais do componente na lixa dobrada, da forma indicada na figura 4, é possível remover a sujeira ou óxido formado e restabelecer o bom contato.

## 2) VERIFICANDO O ENCAIXE DE PLACAS

Uma maneira simples de verificar se o problema de funcionamento de um computador tem origem num mal contato ou num encaixe deficiente é mexendo na placa suspeita.

Às vezes, um pequeno movimento oscilatório da placa em seu *slot* ajuda a restabelecer o contato.

A retirada e recolocação de uma placa pode revelar se o problema é de encaixe ou de contato, verifique a figura 5.

O transporte de um computador pode fazer com que as placas se soltem parcialmente dos *slots*. Da mesma forma, elas podem não estar bem encaixadas, figura 6.

Apertando estas placas em seus suportes restabelecemos os contatos e com isso trazemos o computador de volta ao funcionamento normal.

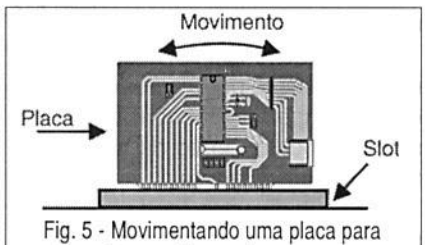


Fig. 5 - Movimentando uma placa para resolver problemas de contatos.

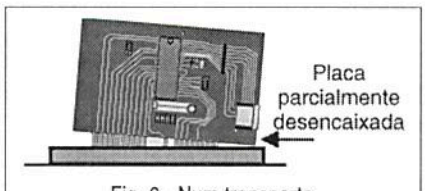


Fig. 6 - Num transporte as placas podem soltar.

## 3) VERIFICANDO O ENCAIXE DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Os circuitos integrados também podem escapar de seus suportes, apresentar problemas de contatos ou mesmo serem instalados de forma errada.

Na figura 7 temos um exemplo de circuito integrado que, ao ser encaixado, tem um de seus pinos entortado, não entrando no furo correspondente. Um computador que tenha recebido um circuito integrado desta forma não vai funcionar de maneira conveniente.

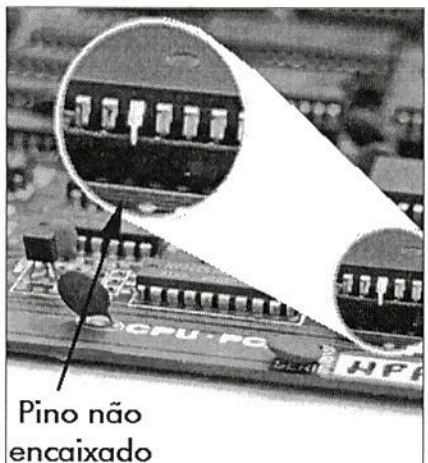


Fig. 7 - Um circuito integrado mal encaixado.

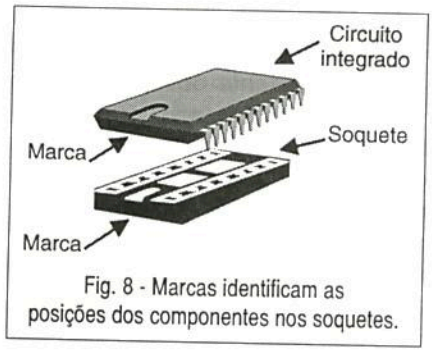


Fig. 8 - Marcas identificam as posições dos componentes nos soquetes.

O tipo de defeito apresentado dependerá da função do circuito integrado (chip) que tenha sido encaixado de forma errada.

Outro problema que pode ocorrer com o circuito integrado em seu soquete é o encaixe em posição invertida.

Na figura 8 mostramos a posição correta e a posição errada, sempre existindo no computador indicativos do modo como o componente deve ficar.

Se o encaixe do circuito integrado estiver perfeito, tente movimentá-lo no soquete, levantando-o

NUNCA mexa nos circuitos integrados com o computador ligado. Ao retirar algum circuito integrado de seu soquete, não toque nos terminais.

um pouco e apertando novamente, figura 9.

Este procedimento pode ajudar a restabelecer o contato dos pinos com o soquete.

Se o circuito integrado estiver "torto" no soquete, com uma extremidade mais alta que a outra, isso indica que ele não está bem encaixado. Aperte-o no soquete de modo que fique bem instalado.

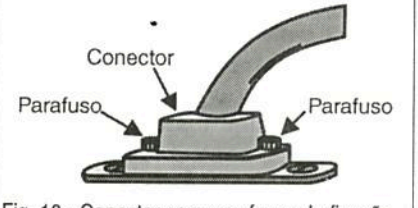


Fig. 10 - Conector com parafusos de fixação.

## 4) VERIFICANDO O ENCAIXE DE CONECTORES

Um teclado que começa a dar problemas, não respondendo aos comandos, ou uma impressora que falha ou se nega a funcionar podem ter problemas de contatos em seus conectores.

O conector deve ficar bem apertado nos pontos de encaixe e se existirem parafusos nesses locais verifique-os, figura 10.

Um simples esbarrão num fio de uma impressora ou do teclado pode provocar o deslocamento do conector. O resultado será o mal funcionamento do dispositivo que ele liga à unidade de sistema.

Retirar e encaixar novamente os conectores consistem num bom procedimento para a verificação se a origem do problema está no encaixe.

## 5) INTERRUPÇÃO DE FIOS

Os fios que fazem a ligação dos periféricos como *mouse*, teclado, impressora e monitores de vídeo, entre outros, assim como os fios (cabo de força) que trazem a energia para o computador podem ter interrupções causadas pelos mais diversos motivos como:

- tropeções,
- puxões pelo cabo para desconectar em lugar de segurar pelo conector.
- problemas de solda,
- rompimento pelo movimento constante e etc.

Existem diversas técnicas para descobrirmos se a causa de um problema é devida a interrupção de fios ou seu escape de conectores.

a) O teste mais simples consiste em movimentar o fio suspeito ou mudar sua posição. Uma mudança de posição pode levar o contato solto de um conector ou o fio interrompido a restabelecer de modo precário seu funcionamento, figura 11.

Neste caso, temos às vezes um funcionamento intermitente do computador que ora vai bem ora pára.

Se isso ocorrer, para eliminar o problema, temos duas possibilidades:

Primeira, os leitores habilidosos que saibam manejar um ferro de soldar podem refazer a interrupção se

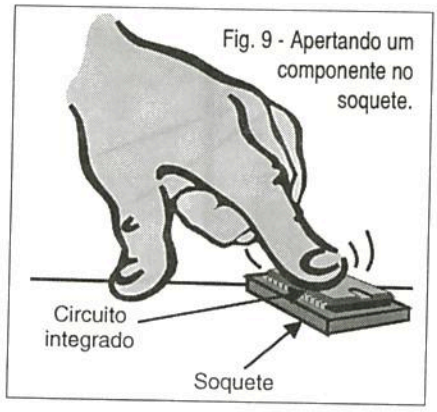


Fig. 9 - Apertando um componente no soquete.

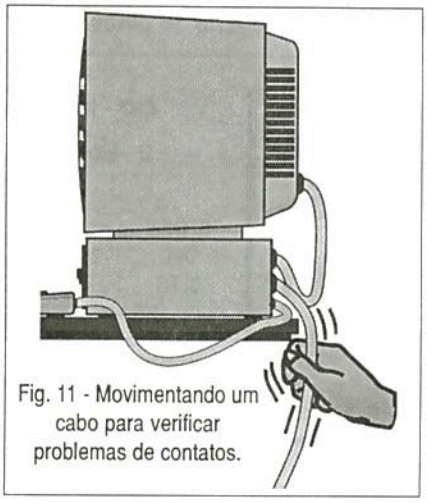
ela for num conector ou ainda em local acessível.

Segunda, trocar o cabo que normalmente custa barato e não é difícil de ser encontrado nas casas especializadas.

NUNCA faça a verificação dos conectores com o computador ligado. Desligue-o, mexa no conector suspeito e ligue-o novamente, para verificar se ele dá o *boot* correto ou se o periférico ligado pelo conector, funciona normalmente.

b) Um teste melhor que apresenta maior confiabilidade consiste em trocarmos momentaneamente o cabo suspeito por um outro em boas condições.

Por exemplo, numa empresa, que tenha dois computadores funcionan-


Fig. 11 - Movimentando um cabo para verificar problemas de contatos.

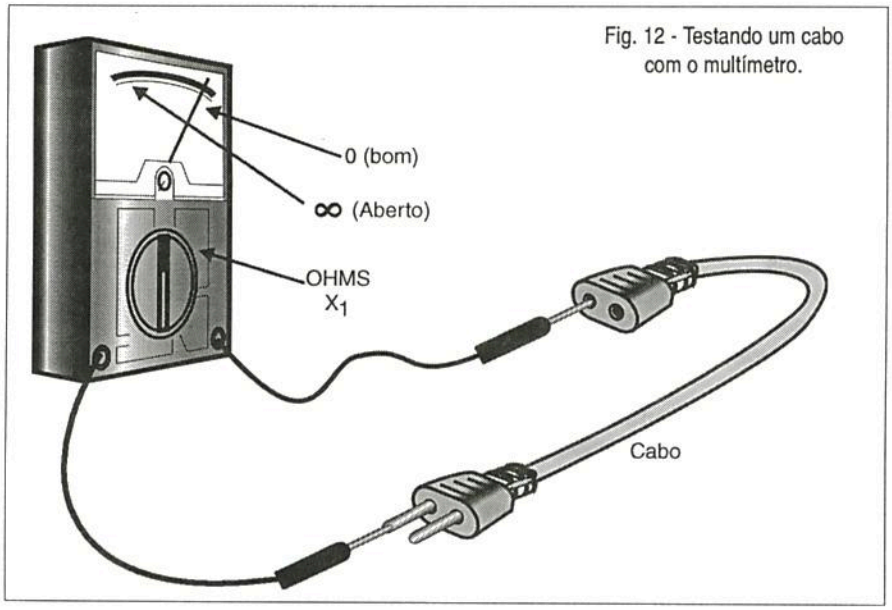



Fig. 12 - Testando um cabo com o multímetro.

do e houver uma suspeita de que o cabo da impressora esteja com problema, troca-se por um momento os cabos de modo a executar o teste.

**c) Teste com o multímetro**

Os que possuírem um multímetro podem fazer um teste de funcionamento de qualquer cabo, medindo sua resistência, figura 12.

Entre as extremidades do cabo, nos pinos correspondentes a resistência medida deve ser nula.

Se um movimento do cabo provocar oscilações do ponteiro, isso indica que há interrupções.

Na figura 13 mostramos as correspondências dos pinos dos conectores do cabo de uma impressora para teste.

Esse diagrama é importante, porque neste tipo de cabo o pino 1 do conector que vai ao computador, que é do tipo de 25 pinos, não corresponde ao pino 1 do conector que vai à impressora que é de 36 pinos.

No caso dos cabos de teclado e *mouse*, lembramos que para fazer o teste é preciso abrir estes dispositivos de modo a termos acesso às extremidades dos cabos.

## 6) LIMPANDO *DRIVES*

Os disquetes de limpeza de *drives* não são recomendados a não ser em último caso.

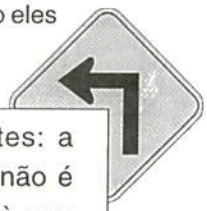
Existem dois tipos de disquetes: os abrasivos e os macios.

Os disquete abrasivos acabam por desgastar as cabeças de leitura e gravação, reduzindo a vida útil do dispositivo.

Evidentemente, o acúmulo de sujeira num *drive* é a principal causa de problemas de funcionamento neste dispositivo.

O modo mais simples de aliviar seu *drive* da poeira acumulada consiste em colocar um disquete e fechar a portinhola de modo a fixar a cabeça. Depois soprar forte ou então usar o aspirador invertido.

É interessante observar que os próprios disquetes possuem dispositivos de limpeza internos, já que eles giram sobre um acolchoado de algodão cuja finalidade é justamente remover a sujeira quando eles se movimentam.



Atenção fumantes: a fumaça do cigarro não é prejudicial apenas à sua saúde. Observe a cor de seus dedos. A mesma nicotina que se acumula neles penetra em seu computador enquanto você o utiliza, fazendo um lento trabalho de destruição dos componentes. Isso não significa que uma única baforada vá paralisar seu computador, mas temos certeza de que os computadores dos fumantes em média duram menos e apresentam mais defeitos, principalmente dos *drives*.

## 7) TESTANDO *DRIVES*

O modo mais simples de verificar se um *drive* está funcionando é tentar formatar um disquete e depois gravar dados. Se os dados gravados forem lidos, então o disquete está bom.

É possível verificar também se disquetes gravados em outros *drives* são lidos pelo *drive* suspeito ou ainda se dados gravados no disquete suspeito são lidos por outros *drives*.

Se o computador tiver dois *drives* controlados pela mesma placa e os dois apresentarem falhas, existe uma possibilidade de que o problema seja da placa e não do *drive*. Também pode ocorrer que o problema se deva a conflitos de IRQ ou DMA, se um dos *drives* tiver sido instalado recentemente. Neste caso, a retirada de um dos *drives* com a volta à configuração original deve mostrar ao usuário

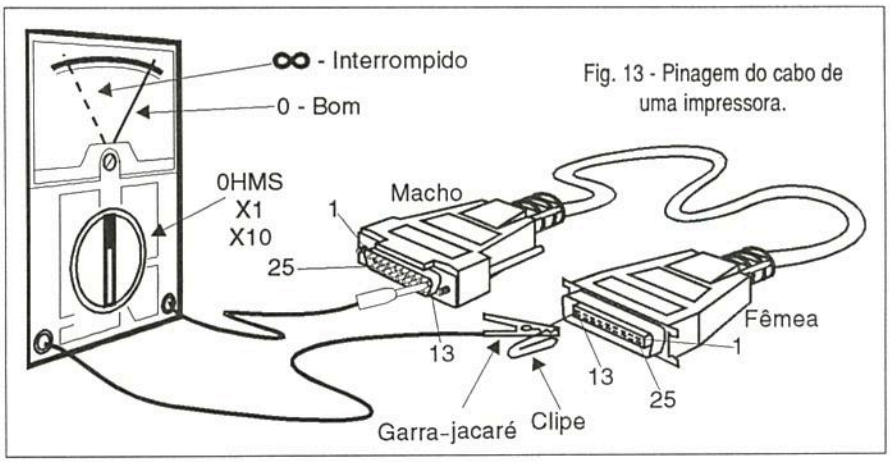



Fig. 13 - Pinagem do cabo de uma impressora.

que a origem do problema é esta. Lembramos que existem computadores em que o controle dos *drives* é feito por circuitos na própria placa-mãe, enquanto há outros tipos em que temos placas separadas.

A retirada de um *drive* é relativamente simples, bastando desligar o computador, o conector e depois retirar os parafusos que o fixam.

Na figura 14 temos o modo como os *drives* de disquetes são fixados.

Uma maneira interessante de verificar se existe algum problema com a configuração de um *drive,* que pode estar "conflitando" com algum outro dispositivo do PC ou influindo no seu funcionamento geral, consiste em fazermos seu "desvio", quando o computador dá o *boot.* O *driver* suspeito pode então ser desativado e se o computador voltar a funcionar normalmente, isso significará que o *drive* pode ser a causa de tudo.

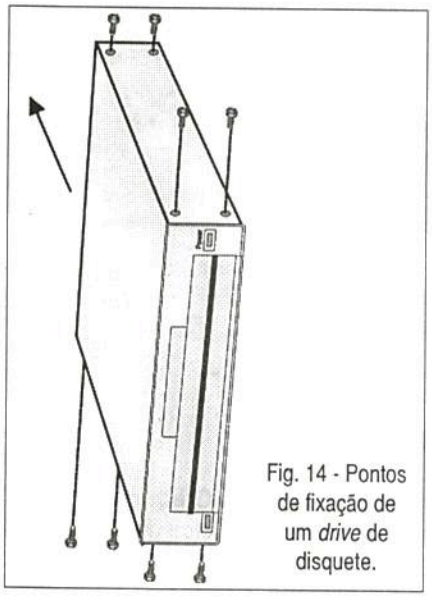


Fig. 14 - Pontos de fixação de um *drive* de disquete.

## CONCLUSÃO

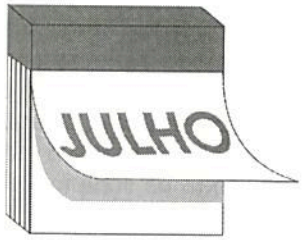
Os procedimentos descritos são simples o bastante para que qualquer leitor, mesmo os mais inexperientes, possa sanar problemas de um PC. Evidentemente, quem pretender ir além e se tornar um profissional de manutenção e instalação de computadores deve saber mais. Isso não significa, entretanto, que também estes procedimentos não sejam importantes, eles são o começo de tudo. Muito mais poderá ser visto ainda nas futuras edições desta revista com a continuação do assunto. ■

# CALENDÁRIO DE EVENTOS

D S T Q Q S S

**21 a 26**
**Fenasoft**
10 h às 22 h - Pavilhão de Exposições do Anhembi
São Paulo - SP

**29/07 a 03/08**
**CD Expo - Feira Internacional do CD**
14 h às 22 h
Centro de convenções Riotur
Rio de Janeiro - RJ







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

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

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

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

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

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





# Notícias Nacionais

## Algumas novidades da Fenasoft 97 que acontece de 21 a 26 de julho em São Paulo - SP

### Processador inteligente ganha nova geração de chips

A SMS tecnologia Eletrônica estará lançando sua linha de *no-breaks* micro SB com uma nova geração de *chips*, com velocidade 30% maior que os anteriores.

Um fator importante é que enquanto a maioria dos *no-breaks* dessa categoria apresenta tempo de comutação acima de 3 milis segundos, os equipamentos SMS da linha microSB passam a corrigir oscilações menores que 0,6 milis segundos, uma performance que, na prática, elimina os chamados efeitos *flicker*. Esses efeitos são oscilações equivalentes a minúsculos *blackouts*, insuficientes para interromper o funcionamento total do micro, mas que podem comprometer seriamente as atividades de processamento, danificando arquivos ou travando o funcionamento de softwares.



Pensando neste tipo de problema todos os modelos trazem filtro de linha e estabilizador de tensão embutido. Para os usuários da Internet e fax/modem, a empresa oferece equipamentos micro SB-Faxnet, que estabilizam e filtram a rede telefônica, melhorando a qualidade das conexões.

A empresa espera elevar seu número de vendas, oferecendo processadores mais rápidos e embalagens atrativas.

### Tropcom lança novo Pentium MMX de 200 Mhz

A Tropcom traz o novo Pentium Blaster 200 Mhz com tecnologia MMX. O equipamento chega com CD-ROM de 12X e controle remoto, com configuração básica de 32 MB de memória RAM, disco de 2 GB, controladora de vídeo *hi-speed*, com 2 MB e funções de secretária eletrônica, fax-modem de 33.600 bps e telefone viva-voz.

Uma outra novidade é que o usuário pode substituir o monitor Blaster de 15 polegadas por outro da mesma marca de 17 polegadas que oferece melhor qualidade para as aplicações gráficas. Traz ainda o Windows 95 incluindo curso completo de auto-treinamento em Português e o Microsoft Explorer para a navegação na Internet.




Mas, não pára por aí, o novo Blaster traz ainda software de ilustração do Corel Draw! 4.0 e o pacote Corel WordPerfect Suite, que inclui o processador WordPerfect 6.1 em Português, a planilha eletrônica QuattroPro e o novo Corel Presentation, além do CorelFlow e o Corel Evoy.

Vale a pena conferir !!!

Informações pelo telefone: (011)866-9633 Tropcom

# Notícias Nacionais

### Microtec lança novos modelos da linha Quest

A linha Quest da Microtec traz novos modelos para o mercado doméstico e SOHO. Trata-se dos microprocessadores AMD K5 e K6 com velocidade de 166 Mhz e 200 Mhz e leitor de *CD-ROM* 12x. O K5 com 16 MB de RAM e disco de 1.7 GB é encontrado por apenas R$ 1.999,00; enquanto o K6 de 200 Mhz com 16 MB e disco de 2.1 chega ao preço de R$ 2.990,00.

Esta mesma linha apresenta processadores baseados na tecnologia MMX de 166 e 200 Mhz, com modelos que tem placas de TV e rádio, secretária eletrônica com viva-voz e já plugados na Internet com placas fax-modem de 33.600 bps.

A Quest 5200 MMX oferece diversos recursos e máxima performance e capacidade com CD de 12X e monitor de 15 polegadas para aplicações de multimídia, MPEG e TV, além de disco com 3,2 GB.

Que pode ser encontrado a preço de R$ 4.150,00.

O modelo Quest 5166 MMX mantém o CD de 12X como diferencial e leva grande vantagem de preço entre os de sua categoria (com recursos similares), custando apenas R$ 2.999,00.

Uma outra novidade é que os computadores da linha Quest já vêm conectados a Internet, por meio do navegador Explorer da Microsoft. A Microtec oferece 30 horas de acesso gratuito na WWW através de um acordo com a provedora NutecNet ao usuários que residem nas cidades atendidas por esse provedor.

Para os usuários iniciantes, a Microtec desenvolveu interface de operação própria, além de oferecer cursos gratuitos de operação e de navegação em Internet.

Informações pelo telefone: (011)7922-0699

### General Electric do Brasil homenageia a Base Aérea do Galeão.

A GE iluminação prestou homenagem aos 56 anos de fundação da Base Aérea do Galeão, na Ilha do Governador. Foram doados 20 projetos de última geração fabricados com avançada tecnologia que emprega o moderno conceito de conservação de energia.

O valor da doação por parte da GE iluminação (Depto. De Lâmpadas e iluminação da General Electric do Brasil) foi de US$ 30.000.

Esta utilidade pública faz parte de um programa maior denominado "Uma Luz no seu Caminho", que já iluminou inúmeros monumentos, logradouros e avenidas públicas em todo Brasil.

Para se ter uma idéia, desde 1993 até hoje, a verba dispendida para este projeto já ultrapassa 1 milhão e 800 mil dólares.




### Gradiente e Nokia unem-se na fabricação de celulares

Com a união destas duas empresas nasce a NG Industrial Ltda., que irá fabricar aparelhos das marcas Gradiente e Nokia. A nova empresa deverá construir uma fábrica, em local ainda não divulgado, gerando cerca de 600 empregos diretos e terá uma composição acionária de 51% da Nokia e 49% da Gradiente com capital de US$20 milhões.

A Gradiente possui sede em São Paulo e mantém suas linhas de produção em Manaus, além de possuir escritórios em Tóquio e Hong Kong. É uma das mais destacadas empresas do mercado brasileiro de eletrônica de consumo, tendo destaque nos segmentos de áudio, vídeo e videogames.

O sucesso da Nokia é baseado em *joint-ventures* que representa uma moderna opção de crescimento para o desenvolvimento de produtos inovadores ao consumidor.

Em 1996, a Nokia e Gradiente assinaram um acordo para o licenciamento da produção de telefones celulares no Brasil. Desde então, a Gradiente vem produzindo celulares com a marca Nokia e com sua própria marca. Além disso, desde 1993, a Nokia vende celulares para a Gradiente para montagem na zona franca de Manaus.

A Nokia, da Finlândia, é a maior empresa européia fabricante de telefones celulares, sendo pioneira em tecnlogia digital e comunicação sem fio, além de fornecer avançados sistemas de acesso, incluindo terminais domésticos.

# Notícias Nacionais

### Tecnologia rumo ao terceiro milênio

" Repensar o futuro das empresas no século XXI ", foi um dos temas discutidos no Fórum Abinee Tec'97 que aconteceu no último dia 19 de maio no Palácio das Convenções do Anhembi.

Apostando no desenvolvimento do Brasil e consequentemente na indústria eletroeletrônica, os participantes concluíram que pensar no futuro significa preparar-se para prosseguir rumo ao destino desejado.

Portanto, serão necessárias modificações radicais no sistema educacional e na formação de recursos humanos. Em especial com maior uso da Informática como instrumento de aprendizagem que oferecerá um vasto número de oportunidades de negócios, encorajando usos produtivos das tecnologias.

Segundo o Físico e Prof. Dr. Arno Penzias, ganhador do Prêmio Nobel, há uma dificuldade em encontrar mão-de-obra especializada, pois os novos produtos gerados para modernas tecnologias irão mudar à rotina de toda a humanidade.

Assim, o mercado de trabalho torna-se a cada dia mais seletivo e competitivo. No auge desta competitividade é imprescindível ficar atento às mudanças tecnológicas para que haja uma interação entre o homem e a máquina.



### Fibras Ópticas a fonte das telecomunicações

A Pirelli Cabos, líder no mercado de cabos ópticos, promete que esta tecnologia trará em breve uma capacidade de transmissão praticamente ilimitada, a custos viáveis e descrescentes com o tempo.

"O empenho estratégico da Pirelli na área de Fotônica aplicada à Telecomunicação segue a nova realidade industrial mundial, que nos coloca como parceiros globais das maiores empresas do mundo" - afirma o presidente Giuseppe Morchio.

A empresa tem como objetivo essencial desenvolver e produzir todos os componentes da rede óptica, da fibra aos softwares de sistema, garantindo desta forma a liderança no mercado.

Este processo já está sendo acelerado com a nova fábrica de fibras ópticas de Sorocaba, que irá produzir fibras de Monomodo, que são mais utilizadas para comunicação de dados pelas redes telefônicas e TV a cabo. Contando desta forma, com os mais modernos equipamentos e elevando os padrões de qualidade.

Além disso, a Pirelli está fornecendo para a Embratel o primeiro sistema brasileiro com capacidade de transmissão de 5Gbit/s, utilizando a tecnologia WDM (multiplicação por comprimento de onda) na interligação Rio de Janeiro - Natal.

PIRELLI

### Pirelli lidera o mercado das telecomunicações

Líder no mercado brasileiro, a Pirelli Cabos tem participado dos mais importantes projetos da área de telecomunicações, acumulando fornecimento superior a milhares de quilômetros nos últimos cinco anos. Com 48 fábricas em 11 países, a Pirelli Cabos constitui importante atividade do Grupo Pirelli fundado em 1872, em Milão, Itália.

Atualmente possui uma extensa linha de produtos composta por cabos e equipamentos opto-eletrônicos para telecomunicações.

Com atuação em toda a América do Sul, a Pirelli Cabos fornece produtos e instalação e gerencia gigantescos projetos de energia, telefonia e TV a cabo.

No Brasil são cinco fabricadas e estima-se que até o ano 2000,l deverá ter em torno de 1,4 milhão de quilômetros de cabos instalados em território nacional.

# Notícias Nacionais

**A COMPAQ comunica que estão abertas as inscrições para o 2º. Prêmio de Estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento em Informática.**

Os interessados em concorrer ao 2º. Prêmio COMPAQ devem inscrever-se até o dia 30 de julho. Podem participar professores, estudantes, funcionários e estagiários de instituições de ensino e centros de pesquisa de todo o país, sendo que os trabalhos devem ter sido desenvolvidos, ao menos parcialmente, no Brasil. O tema é livre e há duas categorias: Científica e Tecnológica. Uma outra exigência do regulamento é que os trabalhos tenham sido publicados em 96 em revistas ou anais de congressos.

Este Prêmio é uma iniciativa da COMPAQ em conjunto com o Ministério da Ciência e Tecnologia, realizada pelo Instituto Uniemp - Fórum Permanente das Relações Universidade-Empresa e pela Academia Brasileira de Ciência, contando com o apoio da Sociedade Brasileira de Computação e da FIESP.

Os trabalhos podem ser entregues pessoalmente ou enviados à UNIEMP - Av. Paulista, 2198 - cj. 161 - São Paulo - CEP:-01310-300. Os prêmios são os seguintes: o primeiro colocado receberá um total de R$ 40 mil, sendo R$ 20 mil em equipamentos COMPAQ e R$ 20 mil em espécie e os vencedores do segundo lugar ganharão R$ 20 mil, sendo R$ 10 mil em equipamentos COMPAQ e R$ 10 mil em espécie. A entrega dos prêmios está prevista para novembro.

Outras informações podem ser obtidas através dos seguintes endereços na Internet:

MCT -
http://www.mct.gov.br

UNIMEMP-
http://www.uniemp.br

SBC -
http://www.cos.ufrj.br/~sbc

**PLANBRIC traz Unidade Compacta de Telemarketing**



A PLANBRIC do Brasil está lançando o Earsoft II Plus, uma unidade compacta de telemarketing que se adapta a todas as necessidades e espaços de trabalho. Com a ajuda do botão liga/desliga, evita que o operador precise retirar o fone do gancho para atender ou realizar ligações. Possui controle de volume de recepção, com dois níveis de campainha e luz indicadora de chamadas, proporcionando um maior conforto e funcionalidade a seus usuários.

Earsoft II Plus, é um equipamento profissional extremamente leve (pesa menos de 30 gramas), com design moderno e composto com uma base telefônica que possui todos os recursos dos aparelhos convencionais, teclado, redial, sigilo e flash. Este aparelho realiza também transferências de ligações e dispensa o uso de qualquer outro aparelho. Possui um fone operador com hastes reguláveis e receptor almofadado, que pode ser mono ou duplo-auricular. É ligado diretamente à linha telefônica, dispensando o uso de qualquer outro tipo de alimentação de energia.

Este produto está sendo vendido para o consumidor final no valor de : R$ 154,00

Informações pelo telefone: (011)813-7888 - PLANBRIC do Brasil

**SIGGRAPH 97 promove 24ª. Conferência Internacional de Computação Gráfica e Técnicas Interativas.**

Este evento será realizado em Los Angeles (USA) de 3 a 8 de agosto, contará com a presença de mais de 40.000 pessoas dos ramos da pesquisa em Informática, artistas cibernéticos, engenheiros de interação e especialistas em hardware e software que exploram todos os recursos da tecnologia digital.

Dentre os temas abordados destacamos a animação eletrônica, efeitos especiais, projeto e arte, API, realidade virtual, etc.

Estão programados diversos eventos como cursos, palestras, apresentações de trabalhos, demonstrações de sistemas 3D e apresentações de Papers e Panels.

Mais informações sobre o envento podem ser obtidas em seu *site*:

http//www.siggraph.org/s97/ ou com o representante do comitê internacional no Brasil, Marcelo Knorich Zuffo ( E-mail: mkzuffoo@lsi.usp.br).

# MICRO-GONIÔMETRO PARA ONDAS LONGAS E MÉDIAS

*Newton C. Braga*

A orientação de navegadores, exploradores ou simplesmente pessoas que gostam de grandes caminhadas usando sinais de referência de estações comerciais ou radiofaróis usados por aviões, exige a posse de um receptor especial. Se bem que rádios de ondas médias de baixo custo possam ser adaptados para esta finalidade, o ideal é contar com um receptor de pequeno porte especialmente montado para isso. Neste artigo, com base num integrado único, descrevemos a montagem de um pequeno receptor de rádio de ondas médias e longas que pode ser usado como goniômetro.

Um recurso de orientação usado por aeronaves e que faz uso de sinais de rádio é o VOR ou Radiofarol operando na faixa de ondas longas. Conforme observamos na figura 1, neste sistema existem transmissores estrategicamente distribuídos que emitem sinais de identificação em código Morse na faixa de ondas longas entre 150 e 500 kHz.

Estes sinais, ao serem captados por um receptor especial, possibilitam ao piloto saber onde ele se encontra, pois é possível determinar a direção de onde vêm.

Captando dois sinais de estações diferentes e fazendo sua identificação, é possível, com a ajuda de um mapa, determinar exatamente onde nos encontramos, figura 2. Além das estações de ondas longas que são usadas especificamente para esta finalidade, as estações comerciais de ondas médias também servem para orientação.

Desta forma, os guias de navegação aérea possuem além das frequências dos VORs de todas as regiões, também a relação das frequências das estações de ondas médias e a posição de seu transmissor.

Assim, se pela informação do guia, o piloto sabe que o aeroporto se encontra a tantos quilômetros ao sul do transmissor de determinada estação de ondas médias de uma cidade, fica muito fácil ele encontrar seu destino: basta sintonizar o sinal




Fig. 1 - Os sinais das estações servem para orientar os aviões.

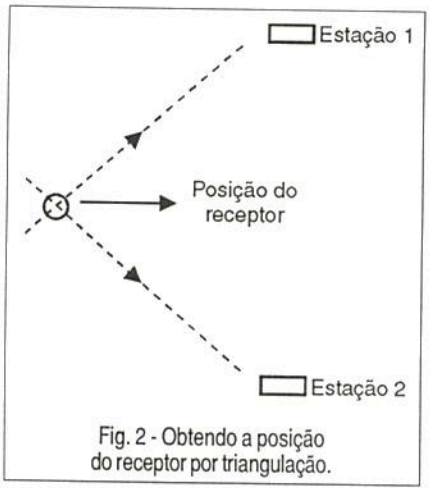



Fig. 2 - Obtendo a posição do receptor por triangulação.

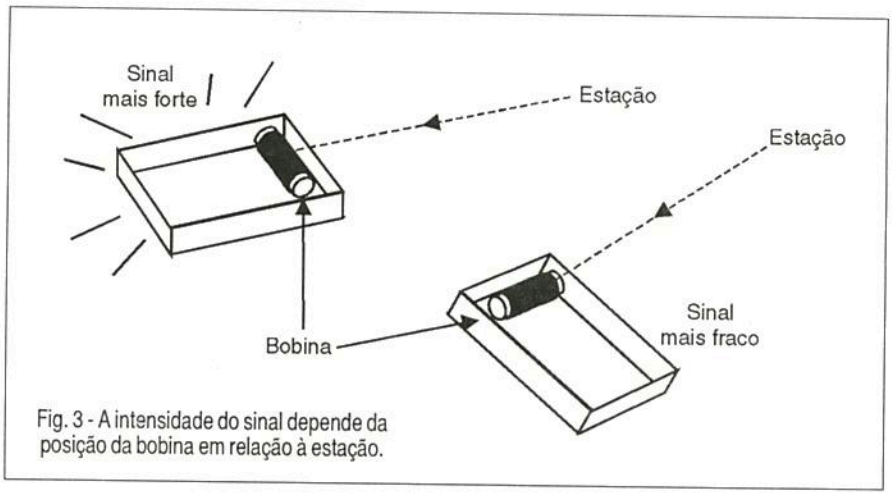



Fig. 3 - A intensidade do sinal depende da posição da bobina em relação à estação.

e segui-lo. Passando a estação, é só avaliar o tempo necessário para percorrer os quilômetros existentes ao sul para chegar ao campo de pouso.

Evidentemente, não é só no ar que este sistema de orientação pode ser usado.

Qualquer pequeno rádio de ondas médias pode ser usado para orientação, bastando para isso levar em conta que obtemos maior intensidade do sinal quando a bobina está perpendicular à direção de onde eles procedem e menor intensidade quando está paralela, figura 3.

Sintonizando duas estações conhecidas é possível estabelecer exatamente a posição em que nos encontramos.

Neste artigo propomos a montagem de um receptor de boas características de diretividade que possa captar as estações de ondas médias e as de ondas longas.

A faixa sintonizada depende da bobina e nada impede que seja feita uma derivação para se captar as duas.

Usando pouquíssimos componentes e apenas um circuito integrado, além de não ter ajustes, ele pode ser alimentado por uma pilha pequena e tem saída em um fone de ouvido. Como o consumo é baixo, a pilha durará muito tempo e além disso, a montagem será suficientemente compacta para não fazer peso numa mochila ou mesmo no bolso.

## COMO FUNCIONA

O circuito ZN415 da Ferranti não é muito fácil de ser encontrado em nosso mercado, se bem que já o tenhamos visto em algumas lojas.

De qualquer forma, é importante antes obter este componente para depois passar à montagem. Trata-se de um circuito integrado que contém uma etapa detectora e amplificadora de altíssimo ganho para se obter um receptor de amplificação direta capaz de operar com sinais de até 2 MHz aproximadamente.

Para usar este circuito, basta acoplar em sua entrada o circuito de sintonia, alguns capacitores de desacoplamento e um potenciômetro de ganho. Na saída acoplamos um fone de média impedância (32 Ω ou maior) e a alimentação pode ser feita com tensões entre 1, 2 e 3 V.

A bobina é o elemento principal deste circuito, dependendo dela a faixa de frequências que o circuito pode sintonizar.

## MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do receptor.

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

Para a faixa de ondas médias, a bobina consiste em 100 espiras de fio 28 a 32 enroladas num bastão de ferrite de 8 a 10 cm de comprimento e aproximadamente 1 cm de diâmetro.

Para a faixa de ondas longas, enrolamos 250 a 300 espiras de fio esmaltado 28 a 32 no mesmo bastão de ferrite. Se quisermos um receptor para as duas faixas de onda, basta enrolar 100 espiras e fazer uma tomada e depois mais 150 e terminar a bobina, ligando-a a uma chave de onda, verifique a figura 6.

A chave de onda é do tipo 1 pólo x 2 posições (miniatura).

O capacitor variável pode ser aproveitado de qualquer rádio transistorizado de ondas médias que esteja fora de uso. Veja que os variá-

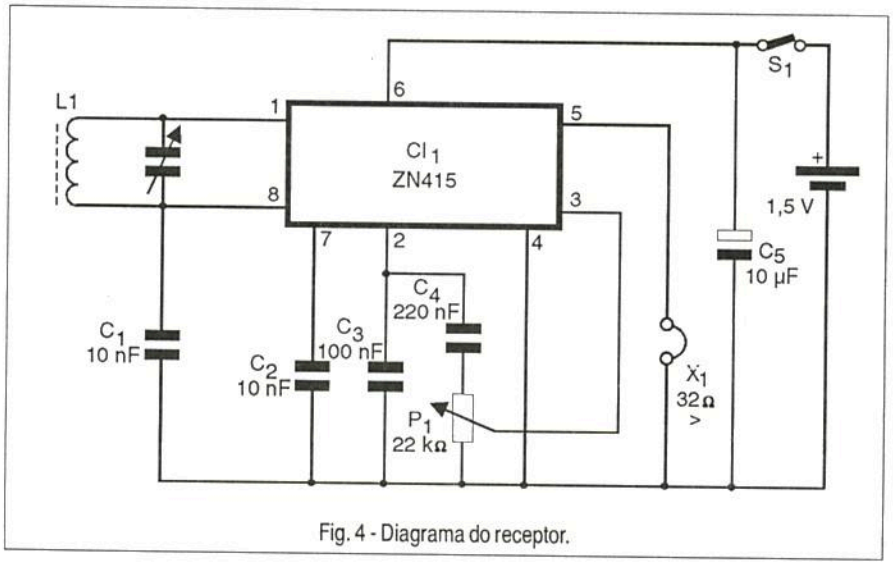



Fig. 4 - Diagrama do receptor.

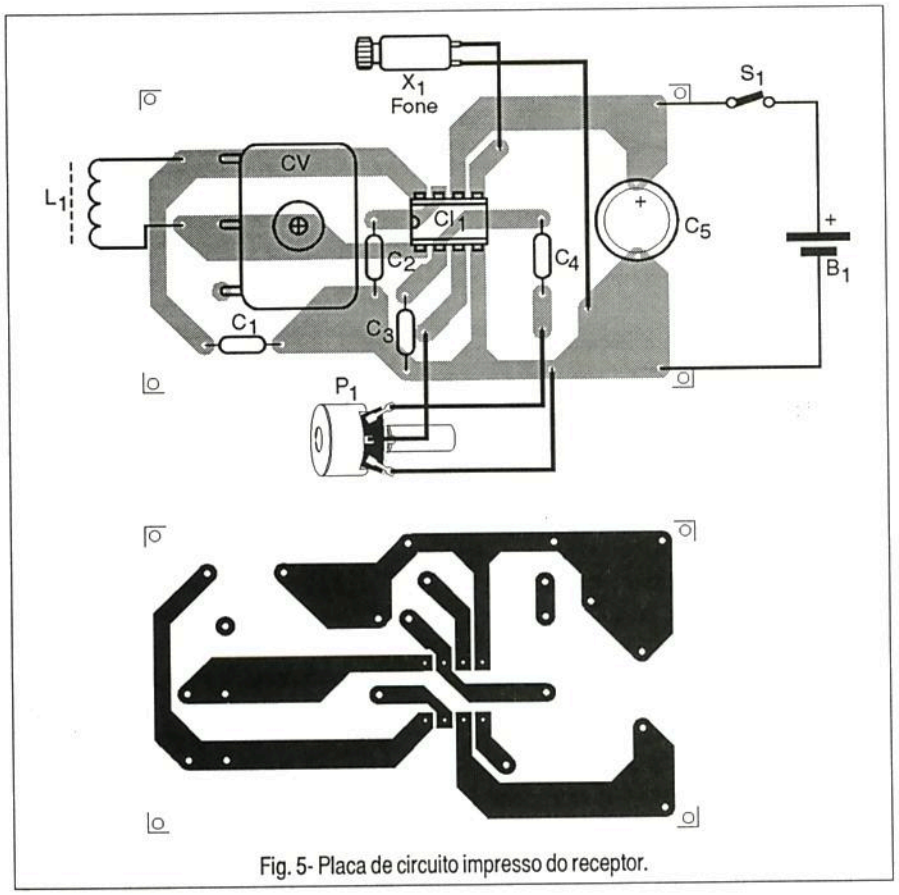



Fig. 5- Placa de circuito impresso do receptor.

**LISTA DE MATERIAL**

**Semicondutor:**
CI-$_1$ - ZN415 - circuito integrado Ferranti

**Resistor:**
$P_1$ - 22 kΩ - potenciômetro miniatura (com ou sem chave - $S_1$)

**Capacitores:**
$C_1$, $C_2$ - 10 nF - cerâmico ou poliéster
$C_3$ - 100 nF - cerâmico ou poliéster
$C_4$ - 220 nF - cerâmico ou poliéster
$C_5$ - 10 µF/3 V - eletrolítico comum ou tântalo
CV - variável de ondas médias - ver texto

**Diversos:**
$X_1$ - Fone de ouvido de 32 Ω ou mais
$S_1$ - Interruptor simples (conjugado a $P_1$)
$B_1$ - 1,5 V - 1 pilha pequena
$L_1$ - Bobina de antena - ver texto

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, fios, bastão de ferrite, solda, etc.

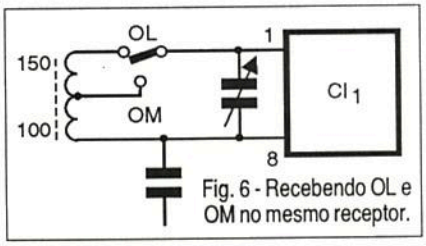



Fig. 6 - Recebendo OL e OM no mesmo receptor.

veis destes rádios são duplos (duas seções). Como precisamos de apenas um, usamos seu terminal e o comum que é o central. É importante não usar variáveis de rádios de FM que, possuindo capacitância menor, não cobrirão a faixa desejada de frequências quando usados em nosso projeto.

Para a pilha, podemos soldar os fios diretamente nos seus terminais, já que não é possível encontrar com facilidade um suporte de uma única pilha.

O fone deve ser do tipo usado em rádios e walkmen, com especial atenção para a impedância que não deve ser menor que 32 Ω.

Todo o conjunto pode ser facilmente instalado numa pequena caixa plástica. Será interessante manter o núcleo de ferrite saliente, observe a figura 7, o que facilita a orientação. ■

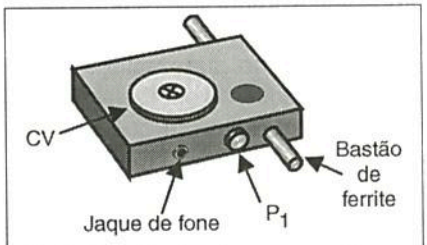



Fig. 7 - Sugestão de caixa para a montagem.

## USO

Não há necessidade de se ajustar o receptor. Ligando-o e atuando sobre o variável devemos captar sinais. Evidentemente, para a faixa de ondas longas, deve existir na sua região uma ou mais estações que possam ser sintonizadas. Se tiver dúvidas, consulte o aeroclube ou aeroporto de sua localidade.

Será interessante conseguir um mapa aéreo da região com a identificação e posição dos radiofaróis, além de suas frequências de operação.

Para usar, basta sintonizar o sinal e procurar a posição do receptor em que ele pode ser captado com maior intensidade. Nesta posição o receptor estará alinhado com a direção de onde vêm estes sinais. Tenha apenas cuidado para não confundir os sinais que vêm de trás com os que vêm da frente. Para isso a captação de mais de uma estação é importante.

O mesmo procedimento é usado no caso das estações de ondas médias.

# 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

**BASIC STAMPS**

**Starter Kit I com:**

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

R$ 240,00

**Starter Kit II com:**

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

Só o BS1-IC R$ 68,00
BS2-IC R$ 98,00

R$ 280,00

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

Anote Cartão Consulta nº 50160

*Chegou !!!*
**DATA BOOK 97**
Características e pinagem de milhares de CI's, Transistores, Diodos, etc.
O MAIS COMPLETO !!!
*2 Volumes - R$ 90,00*
*Atendemos pedidos de qualquer parte do Brasil*
Livros Técnicos VITÓRIA Comercial Ltda.
R.Vitória, 379/383 - S.Paulo/SP
CEP 01210-001
**Tel.: (011)221-0105**
**Tel/Fax: (011) 221-0683**
Anote Cartão Consulta nº 02040

**FAÇA VOCÊ MESMO SEU CIRCUITO IMPRESSO**
CONVENCIONAL OU COM FURO METALIZADO
* PARA PROTOTIPOS OU
* QUANTIDADES
* ALTA DENSIDADE
* ACABAMENTO INDUSTRIAL
* INDEPENDÊNCIA DE FORNECEDORES
* BAIXO CUSTO
MAIORES INFORMAÇÕES
DISCOVERY
**Telefone: (011) 220 4550**
Anote no Cartão Consulta nº 01330

APRENDA VOCÊ MESMO
**EDITORES DE TEXTO**
Orlando Gomes Ferreira




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

Do mesmo autor do livro "Aprenda você mesmo informática"

**Aprenda microcontroladores**
Já!
**KIT 8031 Board**
**8096 + Board**
**BIGbasic 52 Board**
**PICgrammer Board**
WF AUTOMAÇÃO IND. COM. SERV. LTDA. ME.
Rua 2 de Setembro, 733
CEP.: 89052-000 - Blumenau - SC
Tel.: (047) 323-3598 - Ramal 32
Anote Cartão Consulta nº 50003

**Placa de Circuito Impresso**
Faça você mesmo. Kit-curso c/ todo o material fotoquímico
Alta densidade, qualidade industrial, independência total.
Montagem de superfície. Método super fácil
**********
Software para PCI
6 000 componentes, esquema elétrico e lay out
Super Roteador automático.
Baixo custo, manual em Português. Suporte Técnico.
**Tecno Trace**
**Televendas: (011) 7805 1169**
Anote Cartão Consulta nº 50070

**IC MASTER '97 em CD**
125.000 Componentes eletrônicos num único CD-ROM.
*APENAS R$ 480,00 OU EM 3 X R$ 165,00*
Ligue para EDAcom e adquira o seu. Tel:(011) 441-4355
http: //www.edacom.com
Anote Cartão Consulta nº 50140

# MINI-Curso BASIC Stamp
## (parte 1 de 5)

*Luiz Henrique Corrêa Bernardes*

Devido ao sucesso do MINI-Curso do Microcontrolador PIC (SE nº 290, 291, 292), neste mês iniciaremos um MINI-Curso do BASIC Stamp que tem como objetivo mostrar os conceitos básicos de programação e aplicações. Como no MINI-Curso do PIC, não temos a intenção de substituir um curso de formação, mas acreditamos que ao final, o leitor estará bem familiarizado com o BASIC Stamp e sua programação, permitindo o desenvolvimento de projetos.

Temos publicado artigos de aplicações do BASIC Stamp desde a SE nº 279, apesar disto, nunca nos aprofundamos no estudo das instruções e das técnicas de programação. Nessa edição discutiremos alguns aspectos teóricos, mas os próximos artigos serão mais práticos mostrando as instruções e técnicas de programação na solução de problemas.

Os leitores que têm acompanhado regularmente os artigos sobre o BASIC Stamp poderão sentir certa facilidade no acompanhamento do MINI-Curso e aos que estão iniciando o estudo do BASIC Stamp aconselhamos a leitura desses artigos para se fazer analogia aos assuntos que iremos discutir.

O estudo de sistemas programáveis pode ser extremamente fácil para algumas pessoas e muito difícil para outras. Portanto, para alguns é um dom natural e para outros, um caminho de muito treino e dedicação.

O BASIC Stamp com certeza é um dispositivo que estimula grandemente o aprendizado de programação, devido a sua linguagem simples baseada no BASIC e ao ambiente de desenvolvimento, programação e depuração de programas .

Salientamos também que a Eletrônica está mudando rapidamente e cada vez mais os dispositivos microcontrolados estão sendo utilizados para a redução de custos, componentes utilizados e aumento de confiabilidade. O leitor deve estar ciente dessas mudanças e acompanhar essas novas tecnologias. No que diz respeito a microcontroladores, o BASIC Stamp é um excelente caminho para iniciar e se aprimorar no estudo de outros dispositivos microcontrolados.

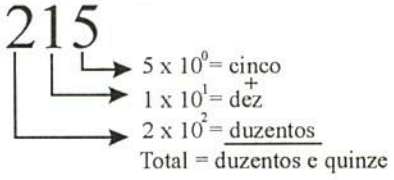
Antes de iniciarmos vamos revisar alguns conceitos básicos de Eletrônica Digital, base de numeração e programação. Pedimos paciência aos leitores que já dominam a Eletrônica, pois não podemos esquecer dos que estão iniciando. A parte de Eletrônica básica poderá ser consultada nos livros publicados pela Editora Saber ou em Cursos Básicos.

### Revisão de Eletrônica Digital

***Numeração base decimal:***

Temos dez símbolos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) que representam as quantidades de zero a nove. Quando desejamos expressar quantidades maiores que nove, usamos os mesmos símbolos, só que agrupados, por exemplo **215 ,** onde cada símbolo representa uma quantidade multiplicada por uma base de dez.

Resumindo:

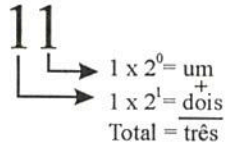



A base dez é muito natural para nós, pois convivemos diariamente com ela desde que nascemos. Mas

e se a base fosse dois ? Ou seja em vez de dez símbolos tivéssemos somente dois: 0 e 1 que representam as quantidades zero e um. A princípio é muito difícil de imaginar a representação de quantidades maiores que um usando essa base, porque como foi dito anteriormente, estamos condicionados a usar a base dez . Mas o processo é o mesmo da base dez, só trocando a base para dois. Por exemplo, para representar a quantidade três usamos os seguintes símbolos na base dois: 11.

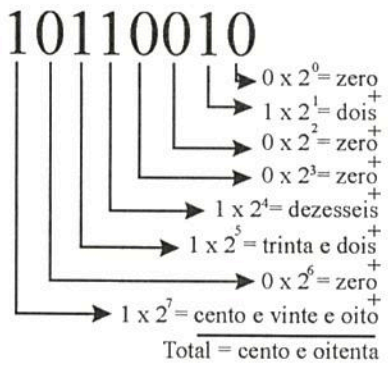
***Numeração base binária:***

Resumindo:




Qual a quantidade que o número 10110010 na base dois representa?

Resp:



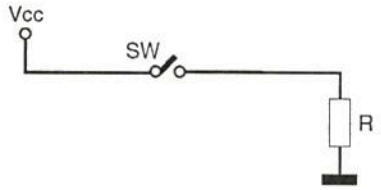

## ÁLGEBRA BOOLEANA

A Àlgebra Booleana foi desenvolvida pelo matemático George Boole (1815-1864) para o estudo da lógica. Ela foi apresentada em 1854 no seu livro ***"An investigation of the laws of thougth".***

**Postulados e definições:**

A Àlgebra Booleana é definida sobre um conjunto com dois elementos. Esses elementos recebem comumente os nomes verdadeiro e falso, ou alto e baixo, ou "0" e "1". Devemos ficar alerta para o fato de não existir significado numérico algum nesses elementos, foi antes da metade desse século que ela começou a ser utilizada para representar tensões em circuitos elétricos, onde o número 0 (zero) representa uma tensão de nível baixo e o número 1 (um) representa uma tensão de nível alto.

Observe o circuito abaixo::




Quando a chave estiver aberta, a saída do circuito ficará com o nível baixo de tensão (0 V) e com a chave fechada ficará com o nível alto de tensão (+5 V), então essa chave poderá ser representada por um número binário de um dígito. Agora imagine um circuito com oito chaves, o estado das chaves pode ser representado por um número binário de oito dígitos, por exemplo: o número 11111111 representa todas a chaves ligadas, enquanto o número 10101010 representa quatro chaves ligadas e quatro desligadas alternadamente.

**Definição:**

**Bit**: É a menor quantidade de informação em um sistema digital, pode valer 0 ou 1, no exemplo acima poderíamos fazer uma analogia com a chave da figura 1.

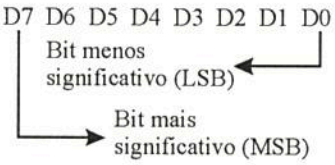
A chave seria um bit de informação, quando aberta valeria 0 e quando fechada valeria 1:

| | |
|---|---|
| Chave = | 0(aberta) |
| Chave = 1 | (fechada) |

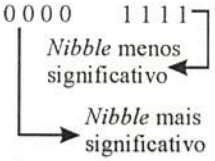
**Byte**: É o conjunto de oito bits, pode expressar o valor de 0 a 255 (decimal) ou de 0 a FF em hexadecimal, por exemplo:

0000 1111 em binário = 15 em decimal e 0F em hexadecimal

Se cada bit representasse uma chave semelhante a da figura 1, poderíamos representar 8 chaves. Em nosso exemplo teríamos 4 chaves abertas do *nibble* mais significativo (ver definição abaixo) e 4 fechadas do *nibble* menos significativo. No byte cada bit tem um nome definido na arquitetura Intel adotada pela maioria dos microprocessadores:




**Definição de *Nibble*:** É metade de um byte (4 bits), pode representar a parte mais significativa ou a menos significativa.




**Word**: É o conjunto de dois bytes (16 bits), pode representar o valor de 0 a 65535 (decimal) ou 0000 a FFFF em hexadecimal

**0000 1111 1010 1001 —> binário**
F A 9 ——> hexadecimal
4009 ——> decimal

**Base Hexadecimal**: é a base que possui 16 símbolos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E e F) que representam as quantidades de zero a quinze, o princípio é o mesmo das bases que estudamos anteriormente. Essa base é largamente utilizada para representar números e códigos em sistemas de computação, pois é muito mais fácil do que representar o mesmo número em binário.

**0000 1111 1010 1001** (binário)
**0 F A 9** (hexadecimal)
**4009** (decimal)

| binário | hexadecimal |
|---|---|
| 0000 | 0 |
| 0001 | 1 |
| 0010 | 2 |
| 0011 | 3 |
| 0100 | 4 |
| 0101 | 5 |
| 0110 | 6 |
| 0111 | 7 |
| 1000 | 8 |
| 1001 | 9 |
| 1010 | A |
| 1011 | B |
| 1100 | C |
| 1101 | D |
| 1110 | E |
| 1111 | F |

**Tabela de conversão binário hexadecimal**

O código ASCII é um código padrão americano para intercâmbio de informações (*American Standard Code for Information Interchange*).

A tabela ASCII é composta de 128 símbolos padronizados associados a números hexadecimais de 0 a 7F, sendo usada largamente em transmissão de dados entre sistemas. Podemos exemplificar o uso da tabela ASCII na comunicação entre o PC e impressora. Quando desejamos imprimir a frase " 123ABC", o PC irá transmitir os seguintes códigos hexadecimais:

| Código ASCII | Código Hexadecimal enviado para a impressora | correspondente em binário |
|---|---|---|
| 1 | 31 (hex) | 00110001 |
| 2 | 32 (hex) | 00110010 |
| 3 | 33 (hex) | 00110011 |
| A | 41 (hex) | 01000001 |
| B | 42 (hex) | 01000010 |
| C | 43 (hex) | 01000011 |

Na tabela abaixo temos os códigos ASCII correspondentes em hexadecimal, a coluna representa o *nibble* mais significativo e a linha o *nibble* menos significativo.

Por exemplo a letra "T" é composta da coluna "5" e a linha "4" portanto, gera o código hexadecimal "54".

**Tabela ASCII**

| CODE | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | | 0 | @ | P | ‘ | p |
| 1 | | | ! | 1 | A | Q | a | q |
| 2 | | | “ | 2 | B | R | b | r |
| 3 | | | # | 3 | C | S | c | s |
| 4 | | | $ | 4 | D | T | d | t |
| 5 | | § | % | 5 | E | U | e | u |
| 6 | | | & | 6 | F | V | f | v |
| 7 | | | ‘ | 7 | G | W | g | w |
| 8 | | | ( | 8 | H | X | h | x |
| 9 | | | ) | 9 | I | Y | i | y |
| A | | | * | : | J | Z | j | z |
| B | | | + | ; | K | [ | k | { |
| C | | | , | ‹ | L | \ | l | ¦ |
| D | | | - | = | M | ] | m | } |
| E | | | . | > | N | ^ | n | ~ |
| F | | | / | ? | O | _ | o | |

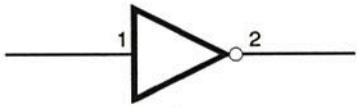
**Funções Lógicas :**

Dentro da Álgebra Booleana temos as chamadas funções lógicas, dentro da Eletrônica Digital essas funções são representadas por circuitos lógicos. Nas funções como nos circuitos lógicos temos as variáveis (entradas) e o resultado da função (saída). As combinações das variáveis são representadas em uma tabela verdade que mostra o resultado (saída) da função lógica.

**Função NOT:**
Tabela Verdade

| Entrada | Saída |
|---|---|
| **0** | 1 |
| **1** | 0 |

Símbolo lógico




A função NOT é igual a "1" (saída), quando a variável (entrada) for igual a "0" . E quando a entrada for, "1", a saída será zero.

**Função AND:**
Tabela Verdade

| Entrada | Entrada | Saída |
|---|---|---|
| **0** | 0 | 0 |
| **0** | 1 | 0 |
| **1** | 0 | 0 |
| **1** | 1 | 1 |

Símbolo lógico

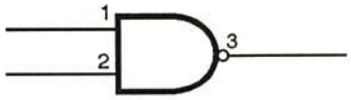



A função AND (saída) é igual a "1" somente quando todas as variáveis (entrada) forem iguais a "1". Se uma das variáveis ou todas forem iguais a "0", a função (saída) será igual a "0".

**Função NAND:**
Tabela Verdade

| Entrada | Entrada | Saída |
|---|---|---|
| **0** | 0 | 1 |
| **0** | 1 | 1 |
| **1** | 0 | 1 |
| **0** | 0 | 0 |

Símbolo lógico




A função NAND é a união da função AND com a NOT, sua (saída) é igual a "0" somente quando todas as variáveis (entrada) forem iguais a "1". Se uma das variáveis ou todas forem iguais a "0", a função (saída) será igual a "1".

**Função OR:**
Tabela Verdade

| Entrada | Entrada | Saída |
|---|---|---|
| **0** | 0 | 0 |
| **0** | 1 | 1 |
| **1** | 0 | 1 |
| **1** | 1 | 1 |

Símbolo lógico

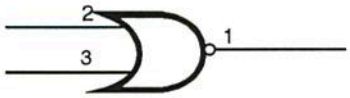



A função OR (saída) será igual a "1" se uma ou mais variáveis (entradas) forem iguais a "1". Se todas as variáveis (entrada) forem iguais a "0", a saída será igual a "0".

**Função NOR**
Tabela Verdade

| Entrada | Entrada | Saída |
|---|---|---|
| **0** | 0 | 1 |
| **0** | 1 | 0 |
| **1** | 0 | 0 |
| **1** | 1 | 0 |

Símbolo lógico




A função NOR é a união da função OR com a função NOT . Sua saída será igual a "0" se uma ou mais variáveis (entradas) forem iguais a "1". Se todas as variáveis (entradas) forem iguais a "0" a saída será igual a "1".

**Função XOR (Exclusive OR):**
Tabela Verdade

| Entrada | Entrada | Saída |
|---|---|---|
| **0** | 0 | 0 |
| **0** | 1 | 1 |
| **1** | 0 | 1 |
| **1** | 1 | 0 |

Símbolo lógico




A função XOR (saída) é igual a "1", somente quando a soma das variáveis (entrada) iguais a "1" for ímpar. Caso contrário, a função (saída) será igual a "0".

### Computadores

São dispositivos lógicos sequênciais síncronos que executam instruções, compostos por CPU, memórias e dispositivos de I/O (Entradas e Saídas).

A CPU (Unidade Central de Processamento) é formada por uma série de elementos auxiliares, como Unidade de Controle, Unidade Lógica Aritmética, Registradores de Trabalho, Gerador de *Clock* entre outros. Quando esse conjunto é fabricado em um único componente (CHIP) é denominado Microprocessador.

### Memórias

São dispositivos lógicos que armazenam dados. Elas têm "células" de armazenamento que possuem endereços. Essas "células" podem armazenar instruções do programa ou dados. Em matéria de componentes eletrônicos existem várias tecnologias disponíveis na fabricação de Memórias que formam as categorias :

Somente de Leitura (ROM - *Read Only Memory)* e não voláteis (não perdem os dados com a falta de energia) usadas principalmente para armazenar programas:

PROM - Grava-se uma única vez.

EPROM - Grava-se inúmeras vezes, processo de apagamento por luz Ultra Violeta.

EEPROM - Grava-se inúmeras vezes, processo de apagamento elétrico.

FLASH - Grava-se inúmeras vezes, processo de apagamento elétrico.

Leitura e Gravação (RAM - *Random Access Memory)* uso genérico, tanto para dados como para programas, sua principal característica é poder ser lida e gravada em alta velocidade. Elas se dividem em duas categorias:

Dinâmicas - Necessitam constantemente de um processo de leitura (*REFRESH*) para manter o dado armazenado.

Estáticas - Uma vez armazenado o dado, este se mantém independente do processo de leitura (Não necessitam de *REFRESH*)

### I/Os

São dispositivos de entrada e saída de dados do computador:

| | | |
|---|---|---|
| Teclado | - | Vídeo |
| Discos | - | Impressora |

### Programação

Diariamente fazemos programas e não damos conta disso, por exemplo, fazemos uma programação de ir ao supermercado para comprar alguns itens. Dentro do supermercado iremos procurar os itens desejados, que previamente foram marcados em uma lista, uma vez achado o item, entraremos em um processo de decisão sobre marca e preço. Após todos os itens terem sidos achados (ou em falta), iremos ao caixa e pagaremos por eles. Como foi analisado, fizemos uma programação e poderíamos detalhá-la muito mais.

O que significa que não fazemos programas somente para computadores, mas para todas as nossas tarefas diárias. Fazer programas para computadores a princípio pode ser uma tarefa assustadora, mas seguindo algumas regras, ela irá se tornar fácil e prazerosa.

Uma passagem importante para um bom desenvolvimento de um programa é a elaboração do fluxograma. Muitos programadores não gostam de elaborar o fluxograma de seus programas, dizendo ser cansativo e acreditando que construir o programa diretamente, da idéia básica para a instrução é muito mais rápido. Isto é uma falsa concepção, pois quando vamos desenvolver um programa, é importante elaborar o fluxograma, pois o mesmo nos permitirá ter uma idéia global do algoritmo que está sendo desenvolvido, bem como descobrir problemas e falhas que o mesmo venha a ter.

Não há uma regra básica para desenvolver um fluxograma. Tudo depende de treino e da análise sobre o que desejamos executar.

Na segunda parte desse Mini Curso iremos ver os itens de elaboração de um programa conforme listado abaixo:

### Fases de elaboração de um programa

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

### Conclusão da primeira parte

Como foi salientado essa primeira parte é teórica e tem como finalidade posicionar o leitor sobre os conceitos básicos necessários para utilizar o BASIC Stamp. No item "Programação" fizemos uma pequena abordagem e listamos alguns assuntos que serão detalhados na próxima parte. Na sequência de artigos descreveremos experiências práticas com o BASIC Stamp. Independente de ter o BASIC Stamp, o leitor poderá acompanhar o MINI-Curso, pois as técnicas de programação utilizadas poderão ser úteis em outros sistemas. Na medida do possível serão feitas analogias com exemplos de programas em QBASIC do MSDOS, para que o leitor que não possua o BASIC Stamp possa exercitar os conceitos de programação. Caso você deseje adquirir o BASIC Stamp consulte anúncio na página 47.

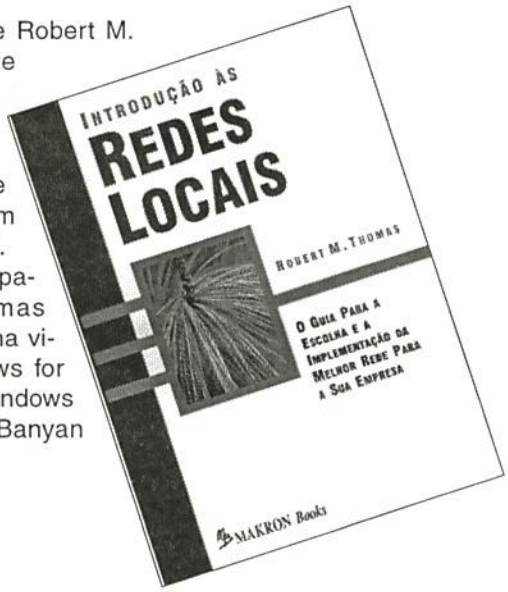
Até a próxima!

# Notícias Internacionais

## INTRODUÇÃO A REDES LOCAIS

Este é o nome do livro de Robert M. Thomas da Makron Books, que analisa o funcionamento dos diversos tipos de redes, auxiliando o futuro usuário a escolher a que melhor se adapte às suas necessidades sem usar linguagem muito técnica.

Ensina também como comparar os diversos sistemas operacionais de rede e dá uma visão sobre LANtastic, Windows for Workgroups, Windows 95, Windows NT, NetWare, OS/2 Wrap e Banyan VINES.




## *DRIVERS* MOSFET DE ALTA VELOCIDADE DA TEXAS

Novos transistores de efeito de campo de potência em invólucro SOT-23 podem controlar cargas de até 2 A em regime de alta velocidade.

Estes novos componentes da Texas são indicados como *drivers* de motores de passo, motores comuns, fontes de alimentação e em aplicações automotivas.

Os novos transistores da Texas recebem as denominações de TPS2816, TPS2817, TPS2818 e TPS2819, consistindo em transistores de canal simples MOSFET com a capacidade de trabalhar com cargas altamente capacitivas sem problemas.

Estes transistores incorporam ainda um regulador linear que estende a faixa de operação normal de 4 a 14 V para valores até 40 V.

Mais informações sobre este produto podem ser obtidas no *site* da Texas endereço: http://www.ti.com/sc/docs/news/1997/97033.htm

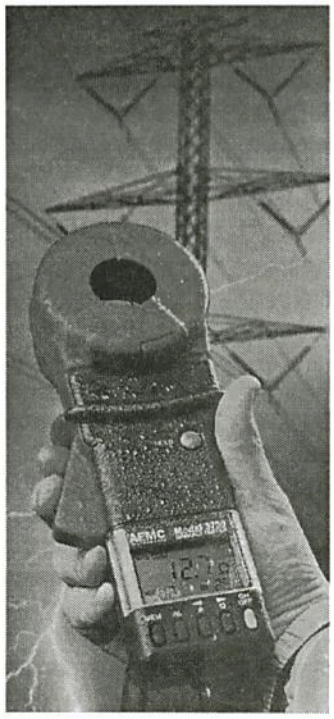
## TRANSISTORES BIPOLARES DE POTÊNCIA PARA APLICAÇÕES PORTÁTEIS

Quatro novos transistores bipolares para aplicações específicas (BJTs) foram introduzidos no mercado recentemente pela MOTOROLA. Tais componentes são indicados para aplicações portáteis como telefones celulares e carregadores externos de baterias.

Com a finalidade de substituir MOSFETs, estes transistores possibilitam uma redução no preço dos projetos, limitação de corrente de curto-circuito, além de apresentarem outras características que os tornam bastante vantajosos neste tipo de aplicação.

Estes componentes, apresentados com as especificações de MMDJ3N03BJT (30 V/3 A), MMDJ3PO3BJT (30 V/3 A) e MMJT9435 (30 V/3 A) são encontrados em invólucros SO-8 ou SOT223.

Mais informações sobre estes transistores serão obtidas no *site* da Internet: http://www.motsps.com/ppd/htms/bjtso8.html




## TESTE DE TERRA ALICATE AEMC

Só existe um teste de resistência de terra do tipo alicate suficientemente rápido e preciso para executar o teste de muitas conexões sem a necessidade de interromper o circuito ou desligar a alimentação. Trata-se do teste Modelo 3710 e do 3730 da AEMC Instruments, mostrado na foto.

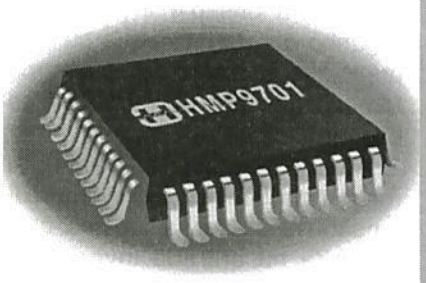
A AEMC Instruments fica na 99 Chauncy Street, Boston, MA, 02111 - USA e seu fax é (617) 423-2952.

## NOVOS IGBT DA HARRIS PARA 600 V x 20 A

Os novos IGBT da Harris denominados HGT1S20N60C3R (TO-262AA), HGT1S20N60C3RS (para montagem em superfície), HGT20N60C3R (TO-247) e HGTP20N60C3R (TO-220) são especificados para tensões máximas entre coletor e emissor de 600 V e corrente contínua máxima de coletor de 20 A a 110 graus centígrados de temperatura de operação.

O tempo de permanência de curto-circuito é de 10 µs para qualquer IGBT com tensão de 440 V.

Atualmente, este componente é o que apresenta as menores perdas em plena condução na temperatura máxima da junção.

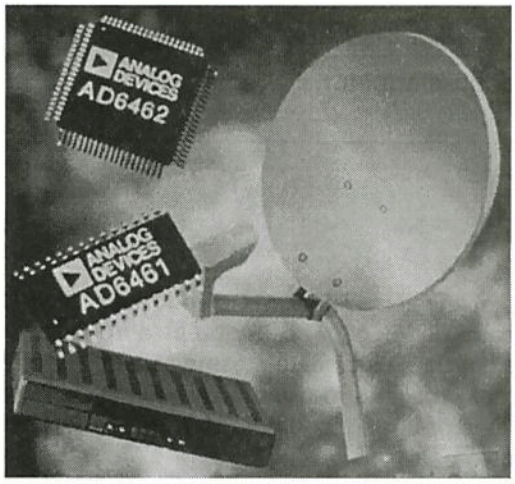



## NOVO *CHIPSET* RECEPTOR DBS ANALOG DEVICES

A Analog Devices anunciou o SATCOM2, um *chipset* altamente integrado que combina todas as funções de sinais mistos necessárias à captura e processamento de alta qualidade de sinais de áudio e vídeo nos sistemas DBS *(Direct Broadcast Satellite).*

O SATCOM2 é um *front-end* completo para receptor, incluindo demodulador, filtro de faixa-base, conversor ADC e receptor digital.

Este novo *chipset* pode demodular sinais QSPK *(Quadrature Phase Shift-keying)* na faixa de 10 a 85 Mbps e é compatível com os padrões DVB para transmissão de sinais de vídeo via satélite.




Para complementar as funções necessárias a um receptor, a Analog Devices conta com o AD6461 de modo a se obter um receptor completo com um mínimo de componentes.

O AD6461 consiste num processador analógico de sinais que aceita frequências intermediárias de 480 MHz como as obtidas nos sintonizadores de sinais para banda L e demodula sinais QPSK.

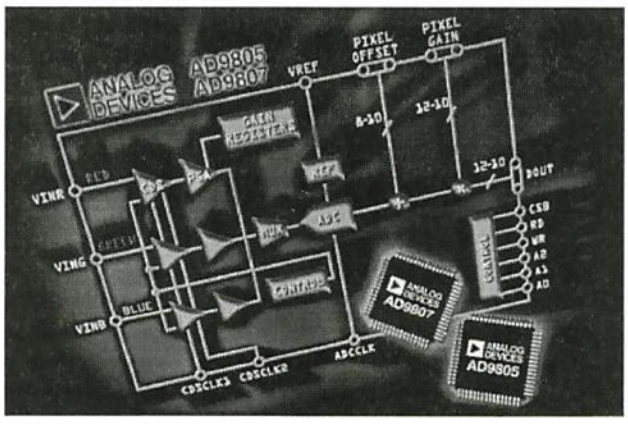
Os sinais analógicos que passam pelo AD6462 são digitalizados e corrigidos em seus erros para serem depois formatados como uma corrente de dados digitais MPEG-2.

## NOVO CONVERSOR ADC DE 10 BITs TRABALHA COM 100 MSPS

A Analog Devices apresentou recentemente um novo componente denominado AD9070, que tem uma faixa passante de 250 MHz (típico), o que permite uma velocidade de amostragem de 100 MSPS *(Mega Sample Per Second)* com uma dissipação de apenas 600 mW (típico).

O novo componente deve ser usado em aplicações relacionadas a sistemas de comunicações, televisão de alta definição, analisadores de espectro, radares, aplicações médicas e osciloscópios digitais, além de registradores de transientes.

O novo conversor necessita apenas de uma fonte de -5 V e um *clock* para codificação, de modo a alcançar a operação completa.




## A DIGITAL USARÁ O AMD-K6 EM SEUS NOVOS COMPUTADORES

A AMD anunciou no começo de junho que a Digital Equipment Co. utilizará o novo microprocessador AMD-K6 na sua família de computadores Venturis.

Estes novos computadores terão frequências de *clock* de 166 a 233 MHz e serão vendidos nos Estados Unidos a partir de 1 250 dólares.

A excelente performance dos microprocessadores K6 foi o principal motivo da escolha, afirmam os responsáveis pela Digital Equipment.

Os novos sistemas devem incluir os sistemas operacionais Windows 95 ou Windows NT 4.0 com memórias expansíveis até 256 Megabytes.

O circuito apresentado pode ligar ou desligar uma carga de grande potência quando incidir luz sobre um sensor, ou quando a luz incidente neste sensor for cortada. Podemos usar esta configuração em automatismos diversos e sistemas de alarmes.

# RELÉ DE LUZ

*Newton C. Braga*

Um relé que pode ser ativado pelo corte de luz num sensor ou pela incidência de luz neste mesmo sensor tem uma enorme gama de aplicações práticas, podemos citar as seguintes:

- Alarme de luz acionando uma sirene, cigarra ou outro dispositivo de aviso quando alguém abrir porta de uma câmara escura ou acender a luz de um local em momento indevido.
- Acionamento de automatismos diversos a partir do feixe de luz produzido por uma lanterna ou ao amanhecer.
- Alarme de corte de luz, avisando quando uma lâmpada apagar ou a passagem de uma pessoa cortar um feixe de luz pela passagem por um local protegido.
- Acionamento de automatismos, como por exemplo, acender a luz ao anoitecer ou quando a luz de um local apagar por falta de energia ou outro motivo.

O circuito pode ser alimentado por uma fonte ou bateria, dependendo da aplicação.

A configuração adotada com o uso de um amplificador operacional é extremamente sensível, o que permite a utilização de fontes de luz fracas ou distantes. Até mesmo o simples acender de um fósforo a alguns metros de distância do sensor é suficiente para provocar a comutação do circuito em qualquer uma das duas versões que descrevemos.

Assim, temos duas possibilidades de atuação: com acionamento pela incidência da luz ou com acionamento pelo corte da luz.

A corrente exigida pelo circuito quando o relé não está energizado é muito pequena, o que é importante para o projetista que pretenda usar pilhas na alimentação.

## COMO FUNCIONA

A base do circuito é um amplificador operacional do tipo 741 ligado como um comparador de tensão.

Assim, no pino 3 que corresponde à entrada não inversora, ligamos um divisor de tensão formado por dois resistores de igual valor.

Este divisor aplica na entrada aproximadamente metade da tensão de alimentação que passa a ser a tensão de referência.

Na entrada inversora ligamos um segundo divisor de tensão que é formado pelo sensor, um potenciômetro de ajuste e um resistor ($R_1$). Quando o sensor está no escuro, na configuração básica mostrada na figura 1, a tensão aplicada no pino 2 é maior que a tensão de referência.

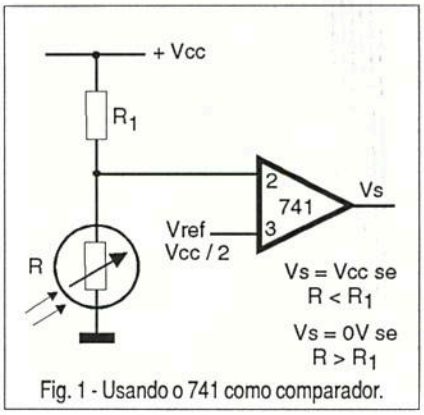


Fig. 1 - Usando o 741 como comparador.

Como a tensão é "invertida", com o ganho do operacional a saída vai praticamente a zero volt, o que mantém o transistor no corte e o relé desenergizado.

Quando o sensor é iluminado sua resistência diminui e com isso cai a tensão no divisor, a mesma que é aplicada na entrada inversora do amplificador operacional.

O resultado é a comutação do operacional que amplifica a diferença de tensões e faz aparecer na saída uma tensão positiva praticamente igual a da fonte.

O resultado é a saturação do transistor com a energização do relé que fecha seus contatos.

O ganho do amplificador operacional é da ordem de 100 000 vezes, logo, ajustando $P_1$ para o limiar da operação, temos uma sensibilidade muito grande para o circuito.

Veja entretanto, que este circuito não tem trava, o relé se mantém ativado apenas durante o tempo em que a luz incide no sensor.

Se trocarmos a posição de $P_1$ com o LDR, a ação do circuito inverte-se com o acionamento do relé é o corte da luz no sensor.

Veja que, neste tipo de configuração, não precisamos usar fonte de alimentação simétrica. Essa alimentação pode ser feita com 9 V (para um relé de 6 V, já que devemos compensar algumas perdas) ou 12 V para um relé de 12 V.

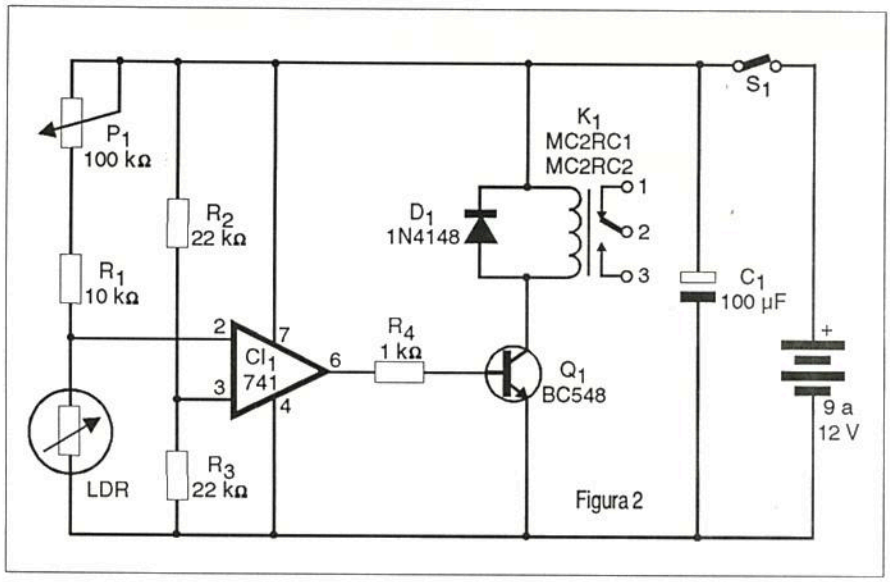



Figura 2

## LISTA DE MATERIAL

**Semicondutores:**
$CI_1$ - 741 - circuito integrado, amplificador operacional
$Q_1$ - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
$D_1$ - 1N4148 ou equivalente - diodo de silício

**Resistores:** (1/8 W, 5%)
$R_1$ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
$R_2$, $R_3$ - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja
$R_4$ - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
$P_1$ - 100 kΩ - potenciômetro ou *trimpot*
LDR - Foto-resistor comum - ver texto

**Capacitor:**
$C_1$ - 100 µF/12 V - eletrolítico

**Diversos:**
$K_1$ - 6 ou 12 V - relé sensível - ver texto
$S_1$ - Interruptor simples
$B_1$ - 9 ou 12 V - fonte ou bateria - ver texto
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito integrado, fios, botão para o potenciômetro, solda, etc.

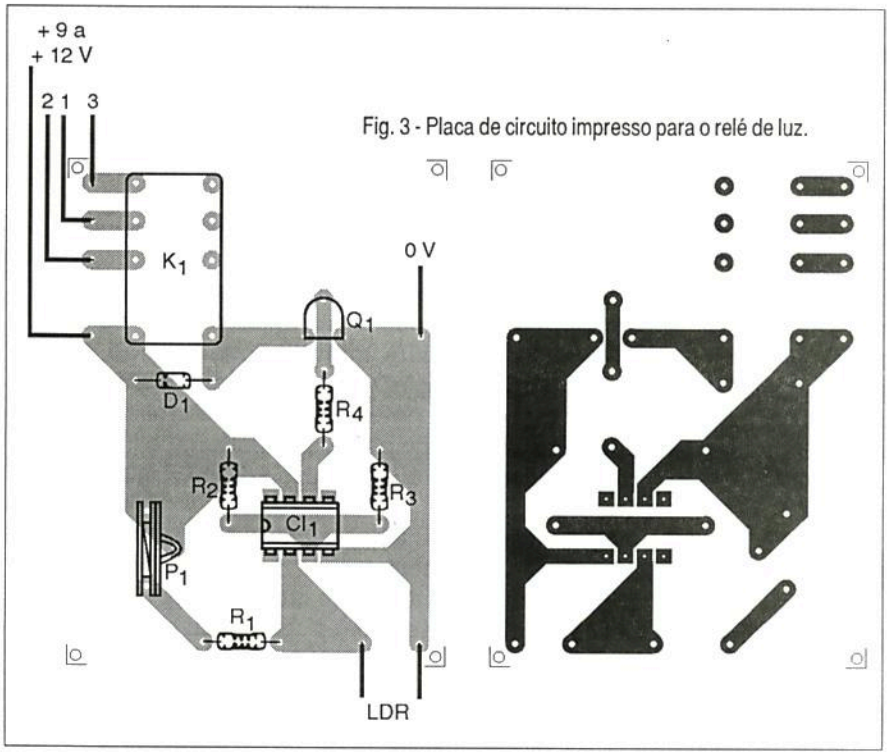



Fig. 3 - Placa de circuito impresso para o relé de luz.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama para a versão básica que é disparada pela incidência de luz no LDR.

Usando um micro-relé ou *reed*-relé para placa de circuito impresso, podemos nos basear na disposição mostrada na figura 3.

No entanto, relés da série G, que são mais econômicos e também podem controlar maior potência, podem ser usados com alteração no desenho da placa de circuito impresso no setor em que está o componente.

O LDR pode ser de qualquer tipo com diâmetros de 1 a 2,5 cm e para maior sensibilidade e diretividade, dependendo da aplicação, será interessante instalá-lo num tubo opaco com uma lente convergente.

$P_1$ pode ser um *trimpot* como um potenciômetro. O diodo $D_1$ pode ser de qualquer tipo de silício, assim como $Q_1$ que é qualquer transistor NPN de uso geral.

Para alimentar o circuito usamos pilhas, bateria ou fonte, desde que a corrente fornecida seja a exigida para o fechamento dos contatos do relé.

Topo o conjunto cabe facilmente numa caixa plástica de pequenas dimensões.

## PROVA E USO

Para provar o aparelho, basta ligar a alimentação e atuar vagarosamente sobre $P_1$ até obter o limiar do acionamento.

Experimente então focalizar sobre o sensor. Esta experiência deve ser feita com o LDR em local não muito iluminado ou ainda colocado no tubo opaco.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva para uso.

Para obter uma certa imunidade a pulsos de luz de curta duração, pode ser ligado em paralelo com o LDR um capacitor eletrolítico de 10 µF a 1000 µF. ■




# EXPLORANDO A INTERNET

Muito mais do que o leitor imagina, a Internet consiste numa inesgotável fonte de informações para o praticante de Eletrônica. De fato, existem nos *sites* de muitas empresas quantidades enormes de informações sobre componentes, circuitos e idéias que os estudiosos do ramo não podem deixar de acessar. Como muitos leitores de nossa revista ainda não estão plugados na grande rede, tomamos a liberdade de navegar pelas páginas da *web* em procura de novidades da Eletrônica que a partir de agora, apresentaremos todos os meses. Circuitos da Internet é então um banco de informações sobre circuitos práticos obtidos diretamente na Internet e que podem ser de utilidade para nossos leitores. Mais informações do que as contidas neste artigo, evidentemente, serão obtidas nos próprios *sites* indicados.

*Newton C. Braga*

Conforme já dissemos na introdução, a maioria das grandes empresas de componentes eletrônicos estão na Internet e muitas delas colocam a disposição de todos uma infinidade de informações técnicas, circuitos, notas de aplicações e até mesmo consulta direta aos seus engenheiros.

De fato, com paciência, os leitores encontrarão não só as informações completas sobre um determinado componente como também circuitos aplicativos.

Em especial, citamos as grandes empresas de Eletrônica como a Texas Instruments, Motorola, National que mantêm a disposição dos usuários da Internet todos os seus manuais de componentes para consulta imediata. Este mês, para mostrar o que pode ser feito, falaremos da National Semiconductor e de um componente especial que acessamos via Internet.

## A NATIONAL SEMICONDUCTOR NA INTERNET

A National é acessada pelo endereço na *web* (URL): http://www.national.com

Na página de entrada o leitor terá diversas opções, mas para o projetista ávido por circuitos, a mais interessante é a que trata de *application* notes ou da busca de componentes *(components search)*.

Basta digitar uma palavra chave para ter acesso aos documentos referentes a componentes e seu uso.

No entanto, se o texto com informações sobre o componente é acessado de modo imediato, o mesmo não ocorre com os diagramas.

Uma vez que, ocupam muitos bytes, eles não podem ser transferidos de forma eficiente sem algum utilitário que permita melhor desempenho do *netscape*, por exemplo. Assim, para ter acesso aos diagramas, o leitor, deve ter o Adobe Acrobat, um utilitário recomendado para esta finalidade e indicado no momento em que se faz o acesso à informação.

Para testar o que há de interessante e levar àqueles que ainda não têm o acesso total, resolvemos trazer algum tipo de aplicativo que possa ser útil aos nossos leitores, ou seja, um diagrama ou circuito da Internet.

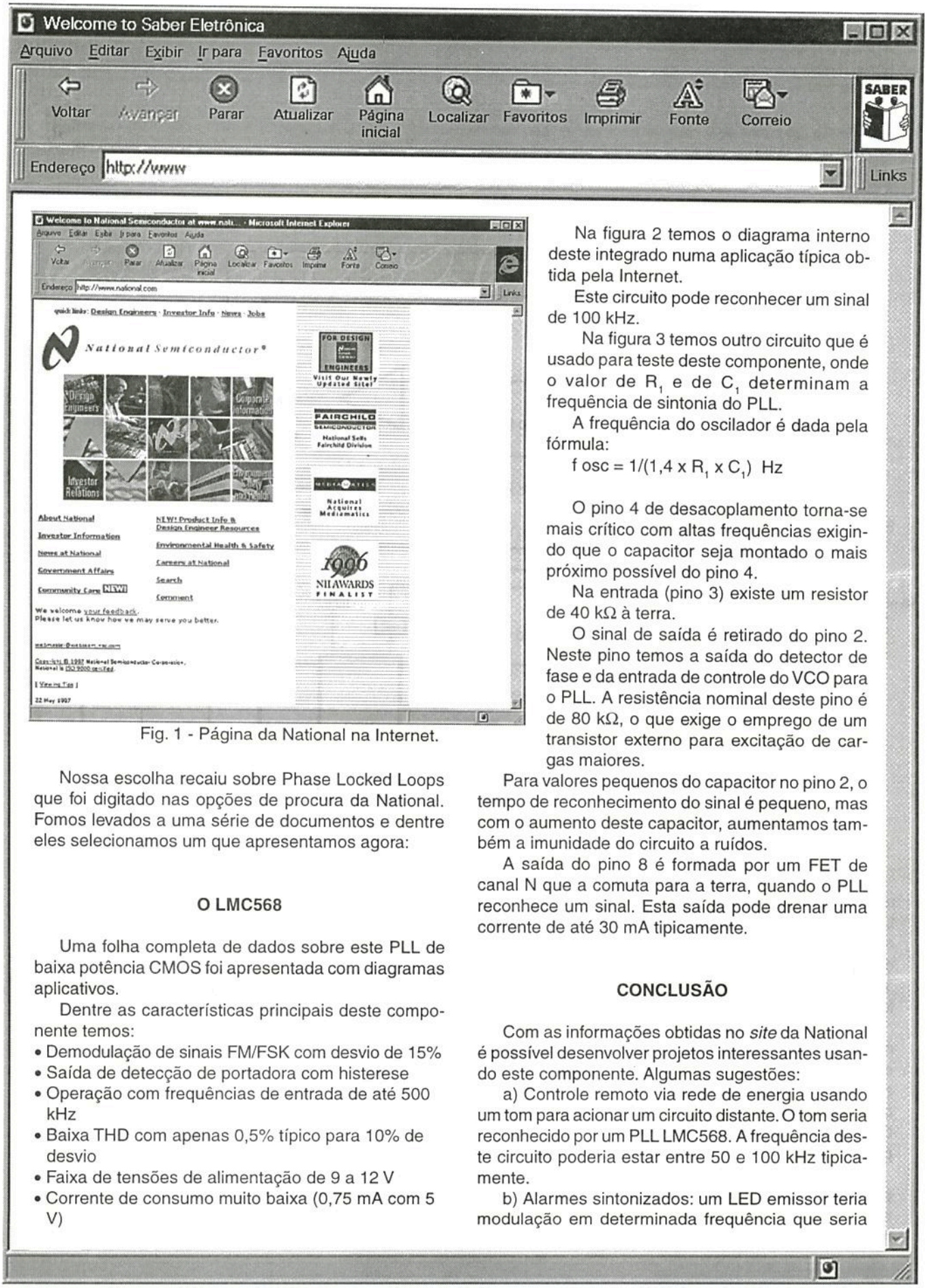



Fig. 1 - Página da National na Internet.

Nossa escolha recaiu sobre Phase Locked Loops que foi digitado nas opções de procura da National. Fomos levados a uma série de documentos e dentre eles selecionamos um que apresentamos agora:

## O LMC568

Uma folha completa de dados sobre este PLL de baixa potência CMOS foi apresentada com diagramas aplicativos.

Dentre as características principais deste componente temos:

- Demodulação de sinais FM/FSK com desvio de 15%
- Saída de detecção de portadora com histerese
- Operação com frequências de entrada de até 500 kHz
- Baixa THD com apenas 0,5% típico para 10% de desvio
- Faixa de tensões de alimentação de 9 a 12 V
- Corrente de consumo muito baixa (0,75 mA com 5 V)

Na figura 2 temos o diagrama interno deste integrado numa aplicação típica obtida pela Internet.

Este circuito pode reconhecer um sinal de 100 kHz.

Na figura 3 temos outro circuito que é usado para teste deste componente, onde o valor de $R_1$ e de $C_1$ determinam a frequência de sintonia do PLL.

A frequência do oscilador é dada pela fórmula:

$$f\ osc = 1/(1{,}4 \times R_1 \times C_1)\ Hz$$

O pino 4 de desacoplamento torna-se mais crítico com altas frequências exigindo que o capacitor seja montado o mais próximo possível do pino 4.

Na entrada (pino 3) existe um resistor de 40 kΩ à terra.

O sinal de saída é retirado do pino 2. Neste pino temos a saída do detector de fase e da entrada de controle do VCO para o PLL. A resistência nominal deste pino é de 80 kΩ, o que exige o emprego de um transistor externo para excitação de cargas maiores.

Para valores pequenos do capacitor no pino 2, o tempo de reconhecimento do sinal é pequeno, mas com o aumento deste capacitor, aumentamos também a imunidade do circuito a ruídos.

A saída do pino 8 é formada por um FET de canal N que a comuta para a terra, quando o PLL reconhece um sinal. Esta saída pode drenar uma corrente de até 30 mA tipicamente.

## CONCLUSÃO

Com as informações obtidas no *site* da National é possível desenvolver projetos interessantes usando este componente. Algumas sugestões:

a) Controle remoto via rede de energia usando um tom para acionar um circuito distante. O tom seria reconhecido por um PLL LMC568. A frequência deste circuito poderia estar entre 50 e 100 kHz tipicamente.

b) Alarmes sintonizados: um LED emissor teria modulação em determinada frequência que seria

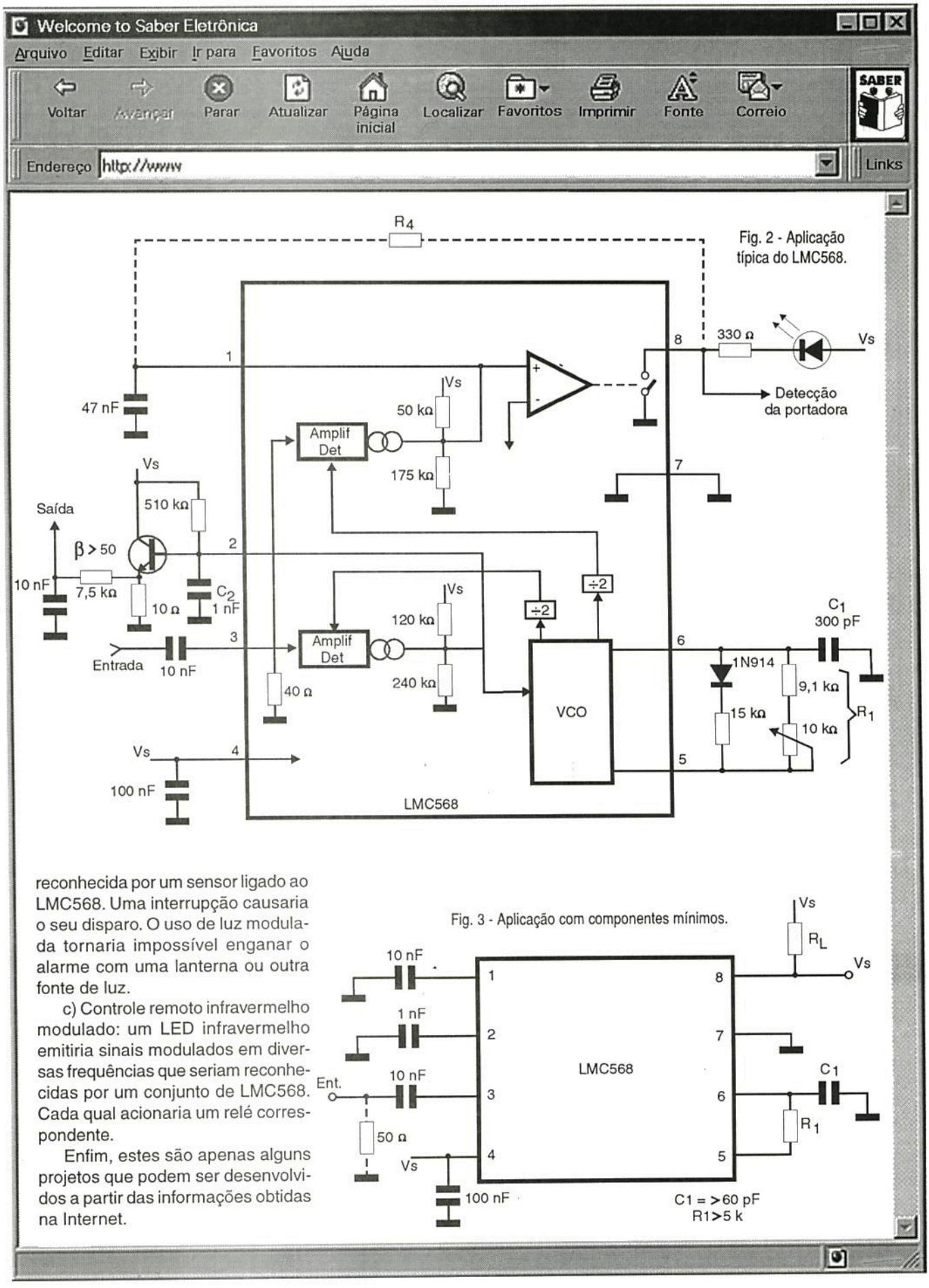



Fig. 2 - Aplicação típica do LMC568.




reconhecida por um sensor ligado ao LMC568. Uma interrupção causaria o seu disparo. O uso de luz modulada tornaria impossível enganar o alarme com uma lanterna ou outra fonte de luz.

c) Controle remoto infravermelho modulado: um LED infravermelho emitiria sinais modulados em diversas frequências que seriam reconhecidas por um conjunto de LMC568. Cada qual acionaria um relé correspondente.

Enfim, estes são apenas alguns projetos que podem ser desenvolvidos a partir das informações obtidas na Internet.

Fig. 3 - Aplicação com componentes mínimos.

# 2N5641/2N5642/2N5643 TRANSISTORES DE RF DE POTÊNCIA PARA VHF

Estes transistores fornecem potências de saída de 7 a 40 W em transmissores para a faixa de VHF até uma frequência de 400 MHz. Indicados para operação em classe AB, B ou C, eles são encontrados em transceptores e transmissores de uso comercial, amador e mesmo militar.

*Newton C. Braga*

Os transistores 2N5641/2N5642 e 2N5643 da Motorola são indicados para aplicações como osciladores ou amplificadores de saída de transmissores de diversos tipos.

Sua construção com emissor balanceado ajuda o projetista a minimizar os problemas que podem ocorrer pelo descasamento da carga.

O invólucro tem formato apropriado para a aplicação, minimizando as indutâncias parasitas que podem afetar o funcionamento.

Os invólucros são mostrados na figura 1.

Os transistores indicados têm as seguintes especificações por tipo:

- Características com alimentação de 28 V e frequência de 175 MHz:

2N5641 - 7,0 W de saída com ganho de 8,4 dB
2N5642 - 20 W de saída com ganho de 8,2 dB
2N5643 - 40 W de saída com ganho de 7,6 dB

Os máximos absolutos são os seguintes:

Tensão coletor-emissor (Vceo).....35 V
Tensão coletor-base (Vcb).....65 V
Tensão emissor-base (Veb) ..... 4,0 V
Corrente de coletor: 2N5641.....1,0 A
2N5642 .....3,0 A
2N5643 .....5,0 V
Dissipação de potência: 2N5641 .....15 W
2N5642 .....30 W
2N5643 .....60 W
Degradação a partir de 25º C:
2N5641 ..... 86 mW/ºC
2N5642 .....171 mW/ºC
2N5643 .....342 mW/ºC
Faixa de temperatura de operação.....-65 a +200 ºC

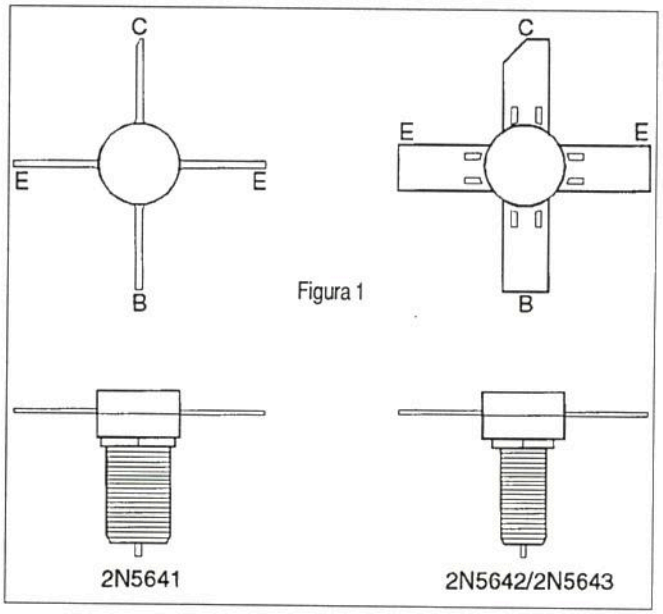


Figura 1

Características elétricas (TA = 25º C) (OFF)

| | min | tip | max | unid. |
|---|---|---|---|---|
| Tensão de ruptura coletor/emissor (BVceo) | 35 | - | - | V |
| Tensão de ruptura coletor/emissor (BVces) | 65 | - | - | V |
| Tensão de ruptura emissor/base (BVebo) | 4,0 | - | - | V |
| Corrente de corte de coletor (Icbo) | - | - | 1,0 | mA |

(ON)

Ganho de corrente DC:

| | min | tip | max | unid. |
|---|---|---|---|---|
| (Ic = 100 mA, Vce= 5 Vdc) 2N5641 | 5,0 | - | - | - |
| (Ic = 200 mA, Vce= 5 Vdc) 2N5642 | 5,0 | - | - | - |
| (Ic = 500 mA, Vce= 5 Vdc) 2N5643 | 5,0 | - | - | - |

Características dinâmicas:

Capacitância de saída:

| | min | tip | max | unid. |
|---|---|---|---|---|
| 2N5641 | - | 8,5 | 15 | pF |
| 2N5642 | - | 22 | 35 | pF |
| 2N5643 | - | 45 | 65 | pF |

Na figura 2 temos um circuito para teste funcional.

Os componentes para os tipos indicados de transistores são os seguintes:

**2N5641:**

$C_1$, $C_3$, $C_4$ - 5,0 - 80 pF

$C_2$ - 9,0 - 180 pF

$L_1$ - 1 1/4" de fio 14 AWG reto

$L_2$ - 3 voltas de fio 16 AWG em fôrma de 1/4"

**2N5642:**

$C_1$ - 3,0 - 30 pF

$C_2$, $C_3$, $C_4$ - 9,0 - 180 pF

$L_1$ - 1" de fio 14 AWG reto

$L_2$ - 1 volta de fio 16 AWG em fôrma de 1/4"

**2N5643:**

$C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$ - 25-280 pF

$L_1$ - 1"de fio 14 AWG reto

$L_2$ - 1 volta de fio AWG 16 em fôrma de 1/4"

O teste funcional destes circuitos mostram as seguintes características:

Potência de entrada, com alimentação de 28 Vdc e f = 175 MHz:

| | min | tip | max | unid. |
|---|---|---|---|---|
| 2N5641 (Psaída = 7 W) | - | 0,4 | 4,0 | W |
| 2N5642 (Psaída = 20 W) | - | 1,9 | 3,0 | W |
| 2N5643 (Psaída = 40 W) | - | 5,0 | 7,0 | W |

Ganho de potência na configuração de emissor comum, com alimentação de 28 Vdc em f = 175 MHz:

| | min | tip | max | unid. |
|---|---|---|---|---|
| 2N5641 (Psaída = 7 W) | 8,4 | 12,5 | - | dB |
| 2N5642 (Psaída = 20 W) | 8,2 | 10,2 | - | dB |
| 2N5643 (Psaída = 40 W) | 7,6 | 8,1 | - | dB |

Eficiência de coletor com 28 V de alimentação em f = 175 MHz:

2N5641, 2N5642, 2N5643 .....60%

A seguir, temos alguns gráficos que mostram as performances desses transistores:

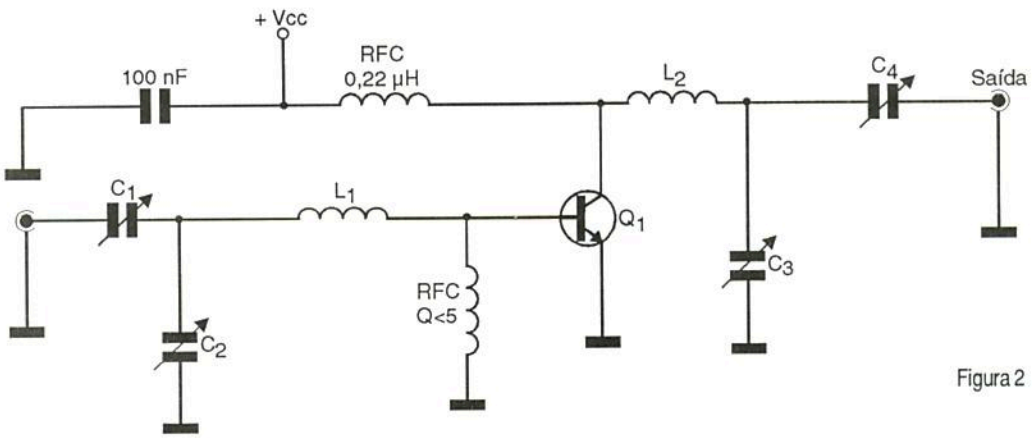
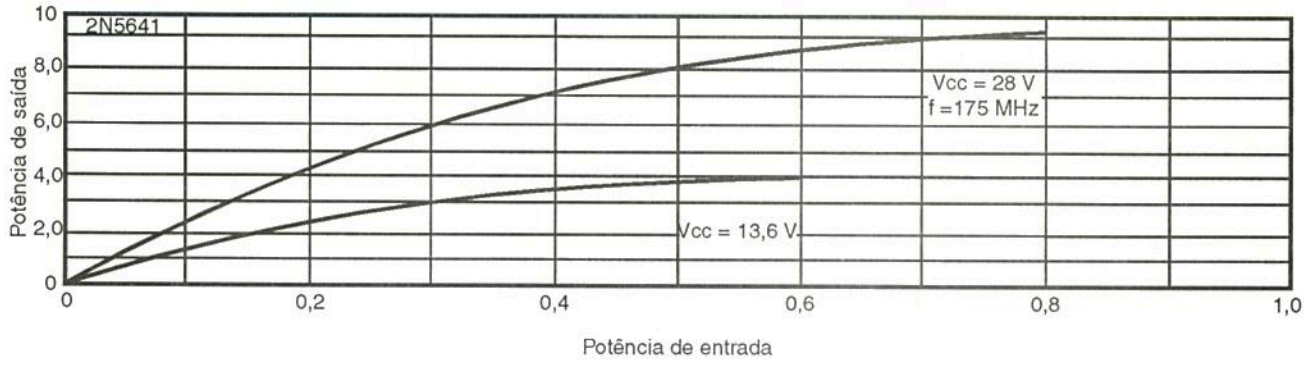


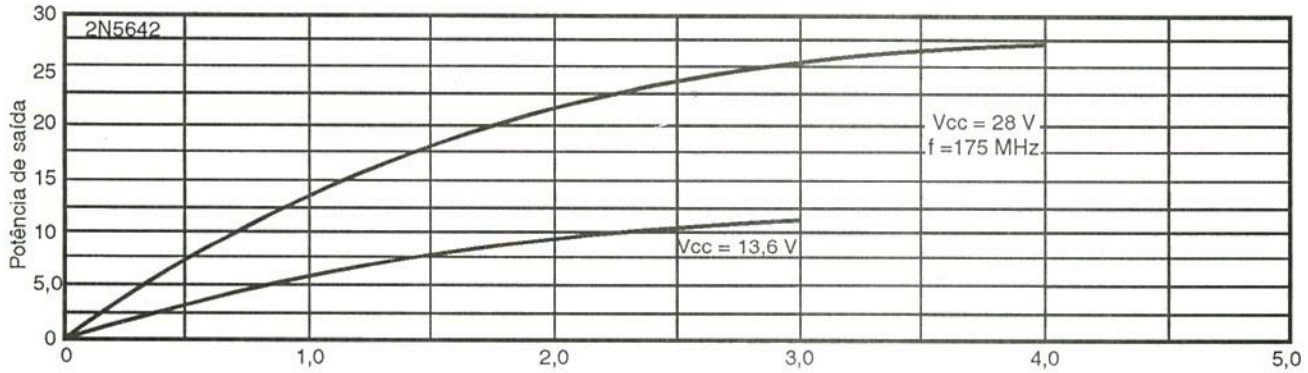

Figura 2

# GRÁFICO DE PERFORMANCE

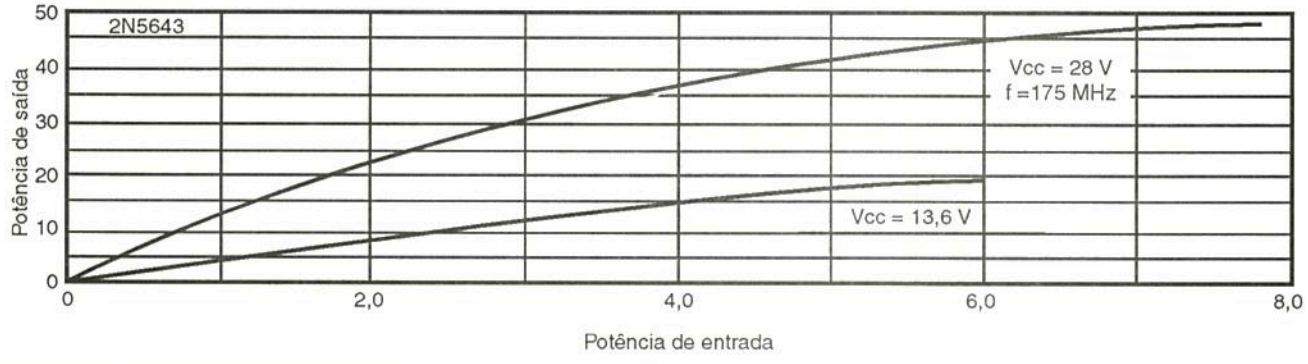
**PERFORMANCE DO TRANSISTOR 2N5641**



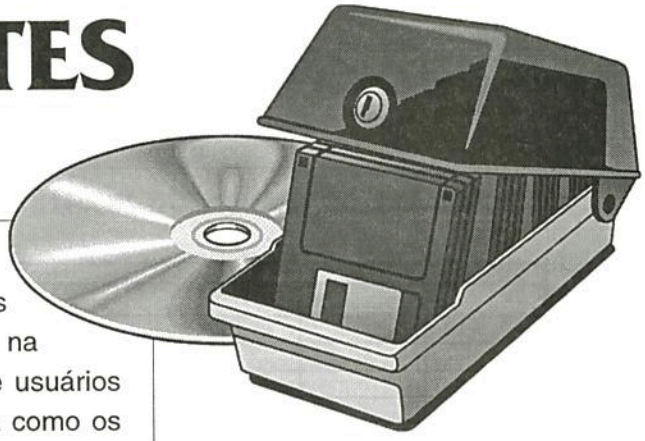

**PERFORMANCE DO TRANSISTOR 2N5642**




**PERFORMANCE DO TRANSISTOR 2N5643**



# CDs e DISQUETES



Por que os dados gravados em disquetes não podem ser considerados permanentes e os gravados nos CDs são? Qual a diferença entre os métodos usados na gravação de dados nestes dois meios? Os técnicos e usuários de computadores devem entender muito bem a forma como os dados são gravados nestes dois meios para poder informar seus clientes sobre as diferenças fundamentais para garantir a integridade de dados por longos períodos. Veja neste artigo de que forma operam os dois meios.

*Newton C. Braga*

Muitos usuários e mesmo técnicos de computadores fazem certa confusão em relação à durabilidade dos dados gravados em CDs e os gravados nos disquetes, por não conhecerem muito bem os seus princípios de funcionamento.

Os disquetes gravam as informações segundo um princípio completamente diferente do usado pelos CDs (CD-ROM) e essa diferença influi decisivamente na durabilidade dos dados armazenados nesses dois meios.

Para que o leitor tenha uma idéia da diferença entre a durabilidade dos dados nos dois meios será importante conhecer seus princípios de funcionamento.

## OS DISQUETES

Os disquetes usam meios magnéticos para a gravação dos dados. Num disco de material plástico flexível são depositadas substâncias com propriedades magnéticas de natureza semelhante a que encontramos nas fitas cassete de gravadores de som e nas fitas de vídeo.

O material magnético consiste num finíssimo pó de material ferroso que pode ser magnetizado em regiões extremamente pequenas, observe a figura 1.

Assim, cada bit que gravamos num disquete vai gerar uma pequeníssima região que produz um campo magnético. Cada bit é então representado por um ímã microscópico ou elementar que tem determinada orientação. A orientação não depende somente do bit (se é zero ou um), mas também do processo usado na codificação dos dados que varia bastante.

Quando o disquete gira diante da cabeça de leitura, a passagem da pequena região magnetizada que corresponde ao bit gera um impulso elétrico de determinada polaridade que é reconhecido pelos circuitos, figura 2.

Em princípio, a retenção da região magnetizada no material e portanto, do bit gravado, poderia ser considerada permanente se não fossem alguns fatores externos que alteram seu comportamento.

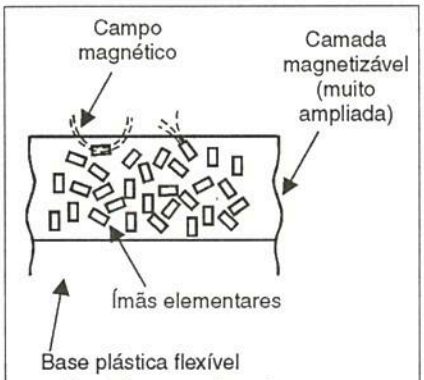



Fig. 1 - Pequenos ímas elementares registram a informação pela sua posição.

Da mesma forma que uma fita de áudio ou vídeo perde o conteúdo gravado com o tempo, o que pode ser constatado pela variação da qualidade de som das fitas mais antigas e das próprias imagens nas fitas de vídeo, os disquetes também têm as regiões magnetizadas alteradas a ponto da informação ser perdida.

As regiões magnetizadas podem ter a intensidade do campo gradualmente reduzida ou alterada de modo a modificar o sinal, que será obtido quando ela passar diante da cabeça de leitura.

No caso de uma fita cassete, a perda da magnetização se traduz normalmente numa mudança da qualidade de som. No caso de um disquete, a perda da magnetização pode significar a perda de um bit e com isso uma alteração total de um arquivo. O problema pode chegar a comprometer o funcionamento de um programa ou arquivo que não mais poderá ser lido.

Diversos são os motivos pelos quais a região magnetizada perde suas propriedades.

Uma delas é a própria agitação térmica das partículas que formam o material magnético que, com o tempo, perdem sua orientação original.

Outra é a própria incidência de campos externos que atuam sobre os ímãs elementares ou pequenas partículas mudando seu magnetismo e portanto, alterando as informações que eles contêm.

O campo magnético da Terra, de instalações elétricas e as próprias partículas radioativas que estão constantemente incidindo na Terra podem afetar o conteúdo dos disquetes. Os disquetes não são blindados logo, campos externos podem influir no seu meio magnético, figura 3.

Tudo isso significa que a durabilidade média para os dados contidos num disquete está em torno de 5 anos. A partir disso, a confiabilidade desses dados estará definitivamente comprometida.

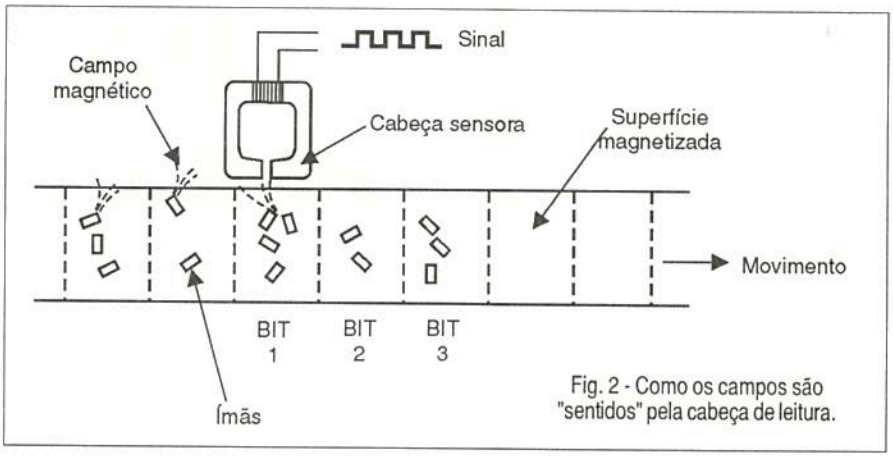



Fig. 2 - Como os campos são "sentidos" pela cabeça de leitura.

## OS CDs-ROM

Para os CDs temos um princípio de funcionamento completamente diferente. Os CDs não utilizam meios magnéticos para reter a informação, mas sim meios ópticos.

Numa superfície metálica polida são gravados pequenos ressaltos e buraquinhos denominados "pits". Estes pits correspondem aos bits de informação e são extremamente pequenos, na verdade bem menores que os ímãs elementares usados nos disquetes. Na figura 4 mostramos como a informação é gravada e lida num CD-ROM.

Como a densidade dos pits é muito maior do que a dos ímãs elementares usados nos disquetes, podemos gravar muito mais informações num CD do que num disquete. Para que o leitor tenha uma idéia, sem levar em consideração os tamanhos, enquanto num disquete gravamos em torno de 1,4 Megabytes de informação, num CD comum cabem em torno de 550 Megabytes.

Para ler estas informações é empregado um engenhoso sistema óptico que envolve um emissor de raios LASER, um conjunto de lentes e um fotossensor, normalmente um fotodiodo.

O LASER emite sua luz de forma precisa de modo que ela ilumine os pits. Onde há um pit temos um sinal de retorno que é focalizado pela lente de modo a incidir no fotossensor. O fotossensor produz então o sinal elétrico que informa ao circuito que o bit correspondente foi lido.

Como o leitor pode perceber, pelo fato dos pits serem físicos, ou seja, ressaltos e cavidades do metal, eles não são facilmente alterados por influências externas.

Assim, diferentemente do que ocorre com os disquetes, o tempo, campos magnéticos ou mesmo radiação natural não afetam os dados contidos nos CDs, que então são considerados praticamente eternos.

A possibilidade de efetuar a gravação de CDs a partir de um computador comum, já difundida nos países mais avançados, mas ainda um pouco cara para nós, vai consistir na solução ideal para quem deseja eternizar informações, o que não ocorre hoje com os dados em disquetes.

Se o leitor possui dados e deseja que se tornem realmente permanentes existe uma solução interessante a ser pensada: algumas empresas já fazem a gravação de dados em CDs. Se você os tem em quantidade suficiente, vale à pena o investimento. Os dados gravados em CDs, diferentemente dos dados gravados em disquetes, são considerados permanentes e isso pode ser muito importante em diversas situações. ■

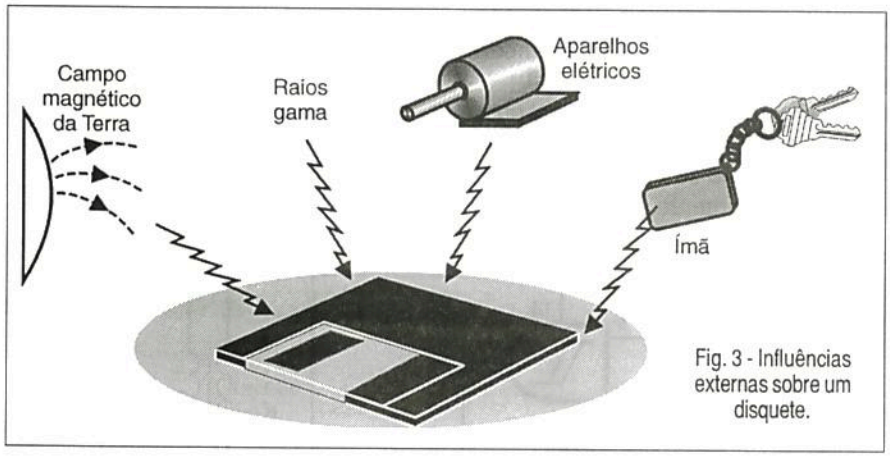



Fig. 3 - Influências externas sobre um disquete.

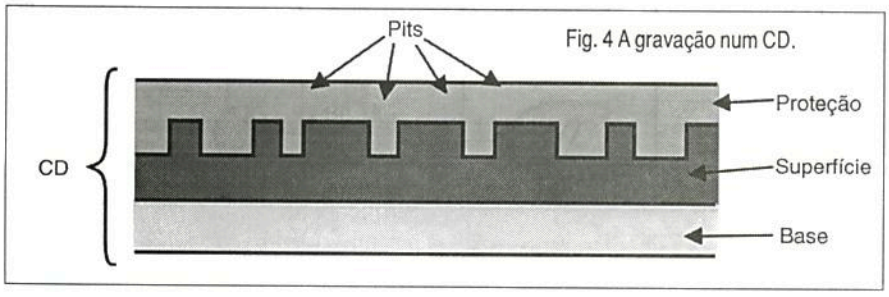



Fig. 4 A gravação num CD.

Com este circuito é possível acender lâmpadas fluorescentes (mesmo as que já estejam fracas demais para funcionar na rede de energia) a partir da bateria de um carro. O circuito é aplicado em iluminação de *trailers*, barracas ou ainda em sinalização. O rendimento é bom com lâmpadas de baixa potência e lâmpadas maiores também podem ser usadas.

# INVERSOR PARA O CARRO

*Newton C. Braga*

Um inversor nada mais é do que um oscilador com etapa de potência que alimenta um transformador de modo a gerar alta tensão para excitar uma lâmpada fluorescente.

Como este tipo de circuito não gera um sinal senoidal e sua frequência não é de 60 Hz, normalmente ele não se presta a alimentação de circuitos eletrônicos mais críticos e nem de dispositivos que tenham motores como barbeadores. No entanto, serve perfeitamente para alimentar lâmpadas fluorescentes.

Uma outra aplicação possível para este circuito é como eletrificador de cercas, já que a alta tensão gerada no transformador produz um bom choque.

## COMO FUNCIONA

O oscilador de baixa frequência consiste basicamente numa porta de circuito integrado 4093B usada como inversor. A frequência deste circuito é determinada por $R_1$ e $C_1$.

Dependendo das características do transformador, é interessante alterar $R_1$ de modo a ser obtida a frequência que proporcione maior rendimento.

O sinal deste oscilador é retangular e é aplicado nas três outras portas do mesmo circuito integrado que funcionam como um amplificador digital.

O sinal obtido ainda é fraco para excitar um transformador, de modo que ele passa por duas etapas de amplificação formadas pelos transistores $Q_1$ e $Q_2$. Estes transistores são acoplados diretamente resultando num maior rendimento e simplicidade do circuito.

O sinal amplificado pelo segundo transistor é forte o suficiente para excitar um transformador, gerando assim a alta tensão necessária à ionização da lâmpada fluorescente.

O transformador usado pode ser de qualquer tipo com primário de 220 V e secundário de 6 a 12 V com corrente na faixa de 500 mA a 1 A.

A lâmpada fluorescente ideal para esta aplicação é do tipo miniatura de 4 a 7 W quando se obtém maior rendimento. No entanto, lâmpadas maiores, na faixa de 15 a 40 W podem ser usadas com menor rendimento.

Até mesmo lâmpadas que já não acendam mais normalmente na rede de energia por estarem muito fracas funcionarão normalmente neste circuito, pois os picos de alta tensão gerados são suficientemente intensos para provocar a ionização do gás no seu interior.

Observe também que, com este tipo de circuito, não é necessário usar nem reator e nem *starter*.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do inversor. Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

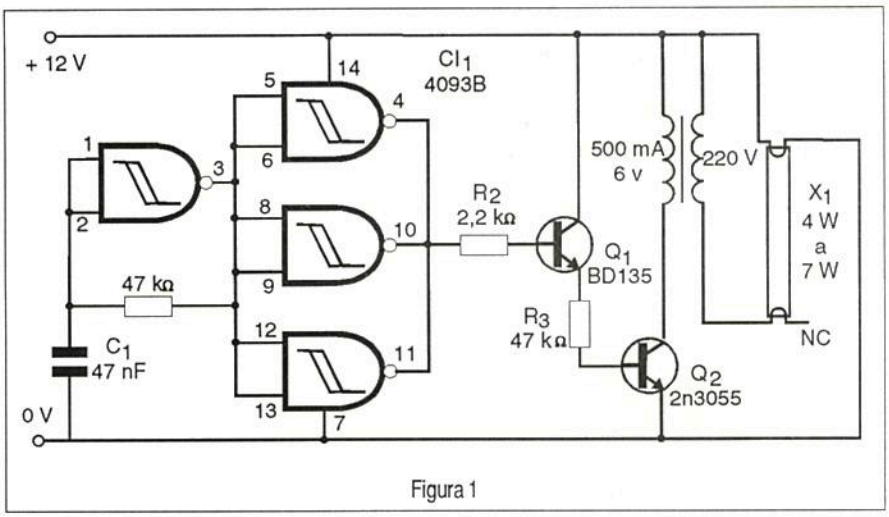



Figura 1

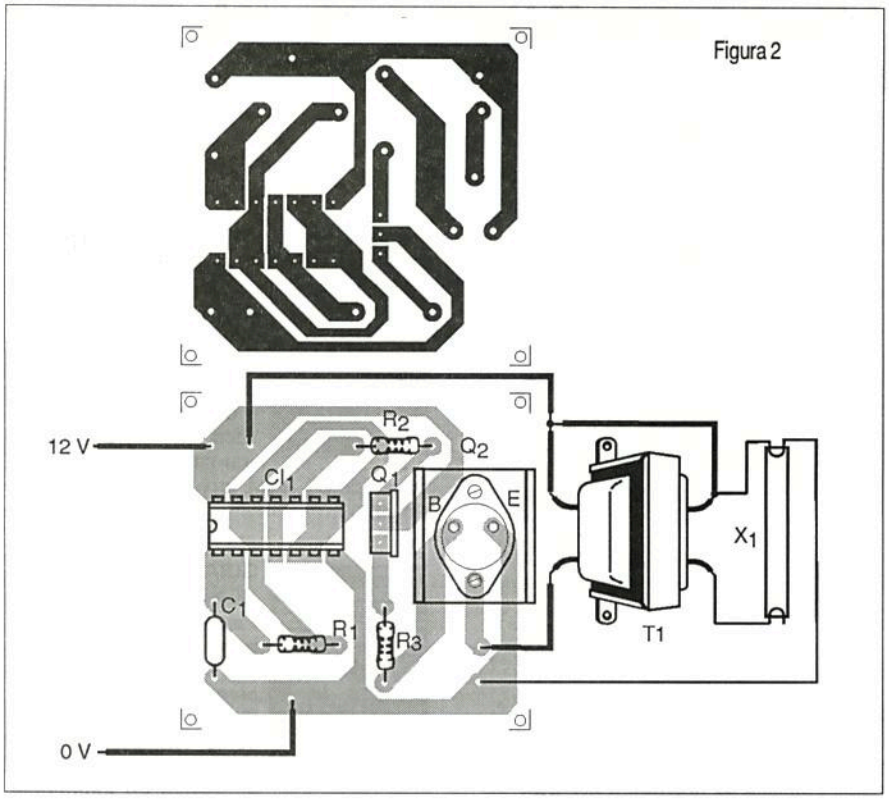


Figura 2

Observe que o transistor de potência $Q_2$ deve ser montado num bom radiador de calor. Para maior segurança, o circuito integrado também pode ser montado num soquete.

Os demais componentes são todos comuns, apenas observando-se que o resistor $R_3$ deve ser de pelo menos 1 W.

O aparelho será alojado numa caixa de metal ou plástico e os fios que vão à lâmpada fluorescente devem ser bem isolados, para se evitar fortes choques devido à alta tensão presente.

## PROVA E USO

Para testar o aparelho basta ligá-lo a uma fonte de 12 V com pelo menos 2 A. Depois é só fazer um conector apropriado para a bateria ou para o local do acendedor de cigarros do carro. Os fios do inversor à bateria devem ser grossos e não muito longos, para que não ocorram perdas.

A corrente drenada pelo circuito está na faixa dos 400 aos 800 mA, dependendo do transformador usado.

Uma aplicação interessante para este circuito consiste na utilização de uma lâmpada fluorescente ultravioleta (do tipo usada em bailes) que serve para verificar a fluorescência de rochas em pesquisas de minerais. ■



**LISTA DE MATERIAL**

**Semicondutores:**
$CI_1$ - 4093B - circuito integrado CMOS
$Q_1$ - BD135 - transistor NPN de média potência
$Q_2$ - 2N3055 - transistor NPN de alta potência

**Resistores:** (1/8 W, 5%)
$R_1$ - 47 kΩ
$R_2$ - 2,2 kΩ
$R_3$ - 47 Ω/1 W

**Capacitor:**
$C_1$ - 47 nF - poliéster ou cerâmico

**Diversos:**
$T_1$ - 220 V de primário e 6 V x 500 mA de secundário - transformador de alimentação - ver texto
$X_1$ - lâmpada fluorescente de 4 a 7 W
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor de potência, fios, solda, etc.

SENAI São Paulo
PROGRAMAS DE ESPECIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

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

Turmas: Diurno, Noturno, Sábado

Inscrição Abertas

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

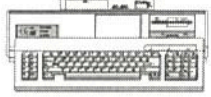
MANUTENÇÃO DE
COMPUTADORES
GUIA PARA FUTUROS PROFISSIONAIS
Newton C. Braga




PROCURE JÁ O SEU!

Do mesmo autor do livro "GUIA RÁPIDO DO PC"

# 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 10/08/97

**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.

## 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 (57 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®

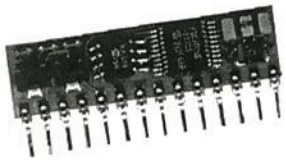
O módulo microcontrolador do tamanho de um selo postal

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**



## OSCILOSCÓPIO ANALÓGICO



**20 MHz MOD. SC.6020**
**(IMPORTADO)**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**EIXO VERTICAL/ DEFLEXÃO VERTICAL**
MODO DE OPERAÇÃO: **CH1; CH2 - DUAL; ADD**
SENSIBILIDADE: **5mV - 20 V/DIV**
RESP. EM FREQÜÊNCIA: **DC:DC-20 MHz/AC: 10 Hz-20 MHz**
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: **1MΩ/ 30pF ± 3 pF**
TEMPO DE SUBIDA **< 17,5 nS**
FREQÜÊNCIA CHOP **200 kHz**
MAX. TENSÃO PERMITIDA: **600 Vp-p (300 V DC + PICO AC)**

**EIXO HORIZONTAL/DEFLEXÃO HORIZONTAL**
VARREDURA SWEEP MODE: **AUTO; NORM**
TEMP. DE VARRED. SWEEP TIME: **0,2 µs- 0,5 S/DIV**
GATILHAMENTO TRIGGER SOURCE: **CH 2; LINE; INT; LINE**
ACOPLAMENTO TRIGGER COUPLING: **AC; AC - LF;TV**

A garantia é de responsabilidade da ICEL Coml. de instrum. de Medição Ltda.

**COM GARANTIA DE 12 MESES CONTRA DEFEITO DE FABRICAÇÃO.**

**PREÇO**
**R$ 892,50 à vista ou 3 x R$ 313,00 (1 + 2 em 30 e 60 dias) + despesas postais (SEDEX)**

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 10/07/97**

DISQUE
E
COMPRE
(011) 942 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)

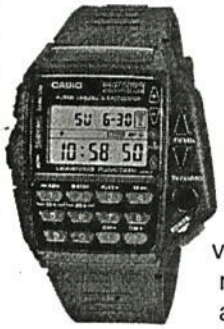
Esgotado

**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 10/08/97

## 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 eletroluminescência, 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**

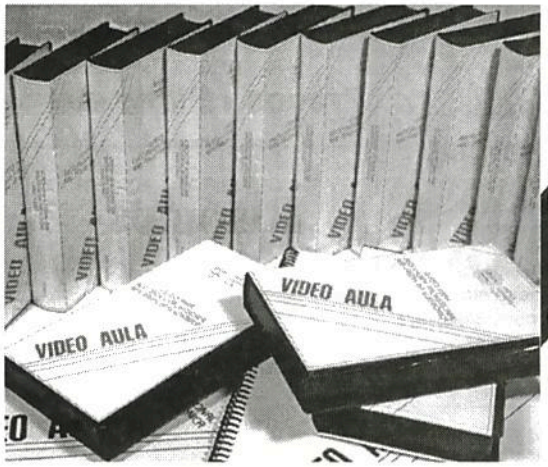
**Características:**
-Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(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 **COR E LUZ**, da sérieTecnologia Eletrônica, uma nova coleção que não será comercializada.

**ATENÇÃO !**

Verifique **NOVOS LANÇAMENTOS**

## 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 10/08/97**

# CULTURA gera LUCROS

**ATENÇÃO**
Agora, na compra de cada apostila, você recebe GRÁTIS,
um GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS
FAÇA TAMBÉM ESTA COLEÇÃO.
Cada volume de glossário abrange uma determinada área técnica.

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

- *1 - FACSÍMILE - curso básico.....R$ 38,00
- *2 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE.....26,00
- *3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....26,00
- 4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....31,00
- *5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....26,00
- *6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....31,00
- *7 - RADIOTRANSCEPTORES.....31,00
- *8 - TV PB/CORES: curso básico.....31,00
- *9 - 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 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....31,00
- *18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....38,00
- *19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....31,00
- *20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....31,00
- *21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....31,00
- *22 - VIDEO LASER DISC - 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 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 - curso básico.....31,00
- *47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....26,00
- *48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....26,00
- 49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD.....31,00
- *50 - TÉCNICAS 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/VÍDEO.....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.....36,00
- 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 SEMICONDUTORES 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: EQUALIZADORES 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 - SERVICE MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês).....31,00
- 109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER..31,00

***ATENÇÃO:** "Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de video aula, nos respectivos assuntos".

DISQUE E COMPRE
(011) 6942-8055

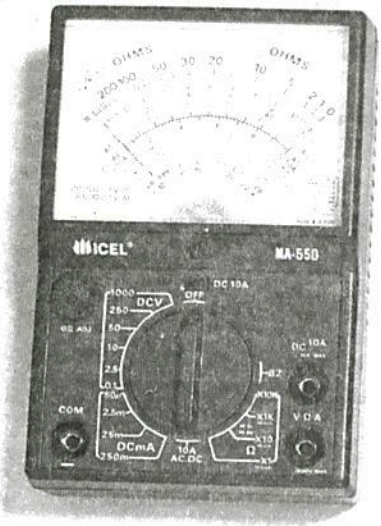
Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo telefone

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/08/97 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

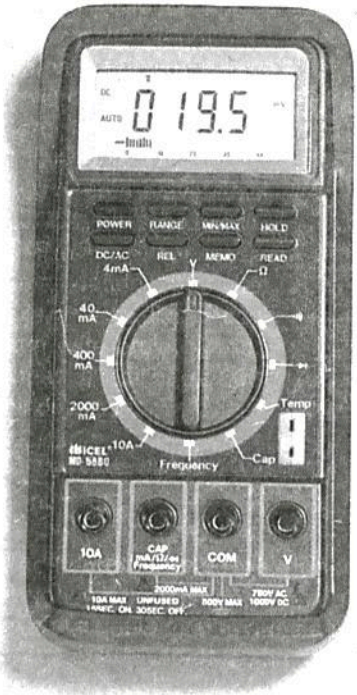
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - CEP: 03087-020- São Paulo -SP.**

# MULTIMETROS
# IMPORTADOS

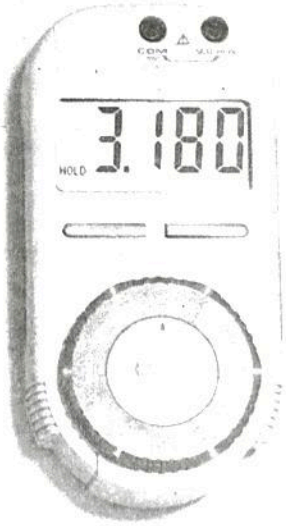
## Com garantia de
## 12 meses
## contra defeitos de fabricação



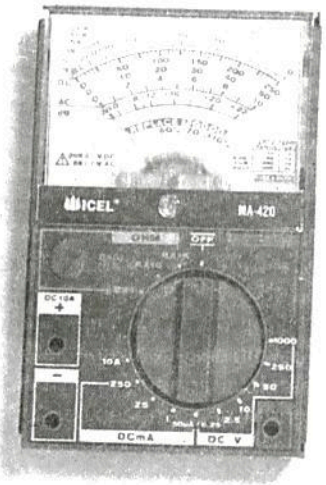

MOD. MA 550
SENSIB. 20 kΩ/VDC 8 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-20 MΩ (x1,x10,x1K,x10K)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR
PREÇO R$ 59,70




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

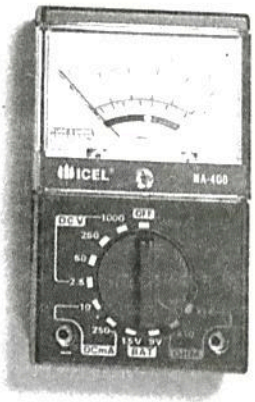



MOD. MD 3500
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos
[Leitura até ± 4.000]
TENSÃO AC/DC 40-400 V
CORRENTE AC/DC 400 mA
RESISTÊNCIA 400 -4 k -400 k -40 MΩ
TESTE DE LED
PREÇO R$ 85,80




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 R$ 39,20

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 8055 PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/08/97 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)
**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.** Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087020 São Paulo - SP.

# 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!**

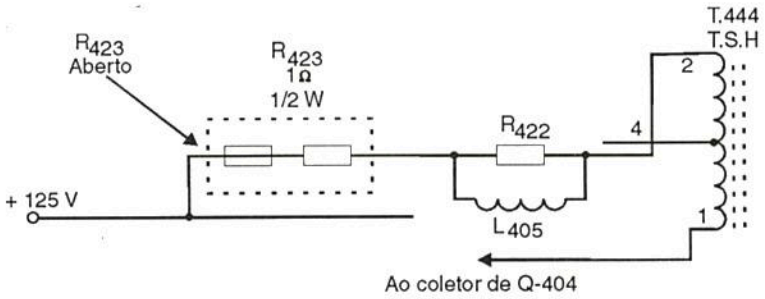
**Aparelho\modelo:**
Televisor a cores - HPS-1415

Marca:
CCE

**Defeito:**
Totalmente inoperante

**Relato:**

De acordo com as características do defeito apresentado, comecei verificando os componentes da fonte, da entrada até a saída do regulador e tudo estava funcionando. Como prova pude medir a tensão de + 125 V e assim concluí que a fonte estava operando tanto em 110 como em 220 V.




Seguindo a linha de alimentação de + B em direção ao pino 2 do T.S.H. onde não existia a tensão de + 125 V, encontrei o resistor $R_{423}$ aberto, feita a substituição o funcionamento voltou ao normal.

**Gilnei Castro Muller**

**Aparelho\modelo:**
Televisor a cores - PC-1603

**Marca:**
Phlilco Hitachi

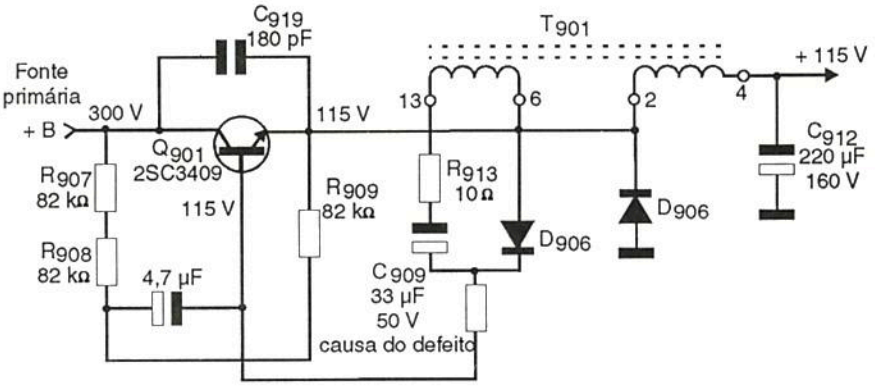
**Defeito:**
Deficiência na partida da fonte

**Relato:**

Acredito que o defeito esteja sendo gerado pela alteração do capacitador $C_{909}$.

Quando acionava a chave Liga/Desliga para dar a partida da fonte de + 115 V o funcionamento era normal.

Ao fazer uma revisão de todos os capacitadores eletrolíticos da fonte e medir a capacitância dos mesmos constatei que todos estavam normais, com exceção do $C_{909}$ de 33 mF 50 VCC, que apresentava uma capacitância entre 7 e 10 mF.




Realizei a substituição deste capacitor e a fonte não apresentou mais a deficiência citada e o televisor teve o seu funcionamento normalizado.

**Gilnei Castro Muller**

**Aparelho\modelo:**
Televisor a cores - TS-161/A

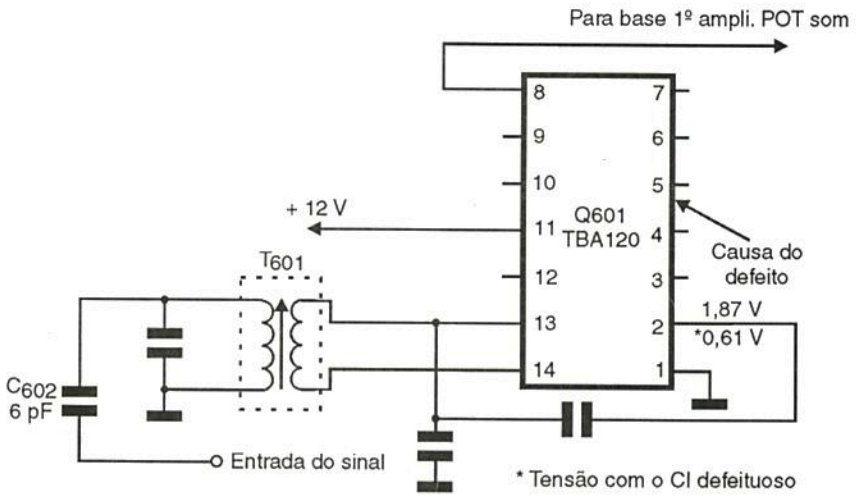
**Marca:**
Semp Toshiba

**Defeito:**
Saída de áudio inoperante

**Relato:**

Pelas características do defeito e com a ajuda do esquema elétrico, dediquei especial atenção ao circuito de som a partir da linha do capacitador $C_{602}$.

Injetando um sinal de baixa frequência (áudio) no pino 8 do circuito integrado ($Q_{601}$), o mesmo era ouvido no alto-falante. Já nos pinos 13 e 14 do mesmo CI não se ouvia nenhum sinal e isto indicava a falta de amplificação do CI.




Tendo em vista que todos os componentes ao redor do CI estavam normais, conclui que o próprio circuito integrado era o causador do defeito. Desta forma, realizei a substituição do CI que resolveu o problema, passando o som a ser reproduzido normalmente pelo alto-falante.

**Gilnei Castro Muller**

---

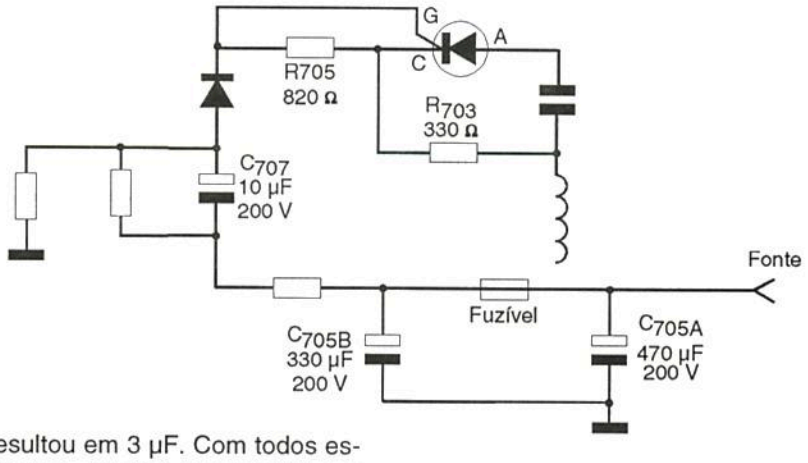
**Aparelho\modelo:**
Televisor a cores -20 - chassi C2006A

**Marca:**
Sharp

**Defeito:**
Botão de Liga/Desliga com problemas.

**Relato:**

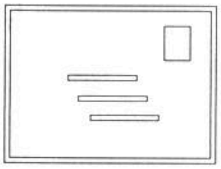
Medi a tensão de alguns componentes, constatei que estavam bons. Resolvi retirar e testar com o capacímetro o capacitor eletrolítico $C_{707}$ de 10 µF x200 V, sua capacitância resultou em 3 µF. Com todos esses testes, troquei o capacitor e o TV não apresentou mais problemas.



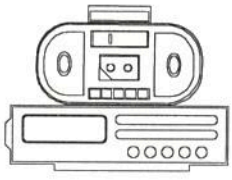

**Antonio Benedito de Souza**

---

## Práticas de service



Envie suas cartas para:
Editora Saber Ltda.
Rua Jacinto José de Araújo, 315
Tatuapé - São Paulo - SP
CEP.: 03087-020



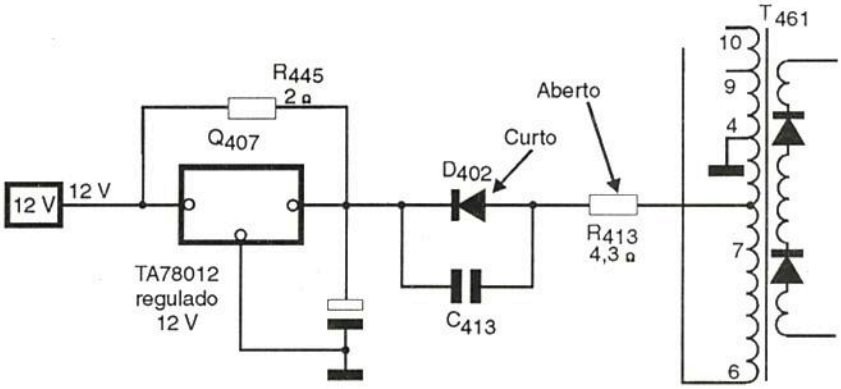
**Aparelho\modelo:**
TV a cores - B/TS - chassi TS 14

**Marca:**
Semp Toshiba

**Defeito:**
Parada com o filamento do tubo aceso

**Relato:**

Com os pinos do *fly-back*, verifiquei se a solda não estava solta, logo após resolvi medir a tensão no catodo do diodo 402 e não havia voltagem. Assim, conferi o resistor 403 de 4,3 Ω e medi a sua resistência que se encontrava aberta.




No entanto, o diodo 402 estava em curto e o resistor aberto, precisei substituir o componente e a TV funcionou.

**Antonio Benedito de Souza**

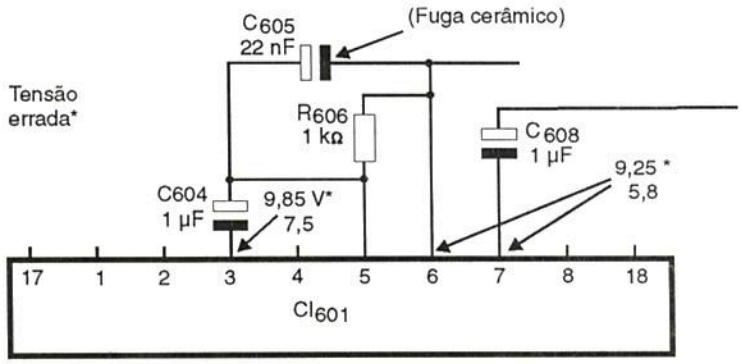
**Aparelho\modelo:**
P & B - PB 17 A2 - chassi 398

**Marca:**
Philco

**Defeito:**
Traço horizontal

**Relato:**

No estágio oscilador vertical medi as tensões dos pinos 3, 6 e 7 do $IC_{601}$. No pino 3, a tensão era de 9,85 V, quando o normal seria 7,5 V. Nos pinos 6 e 7 foi a tensão de 9,25 V, quando o correto seria 5,8 V. Resolvi retirar o capacitador $C_{604}$ e em seguida o $C_{605}$ (cerâmico)




e pude verificar que estava com fuga. Então, troquei o capacitor vertical que passou a abrir normalmente.

**Antonio Benedito de Souza**

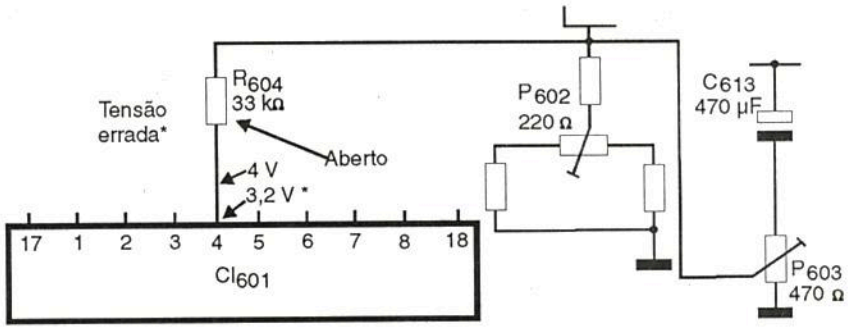
**Aparelho\modelo:**
TV P & B - 17 A 2 - chassi 398

**Marca:**
Philco

**Defeito:**
Traço Horizontal

**Relato:**

Ao medir todas as tensões dos transistores $Q_{602}$ e $Q_{603}$ verifiquei que estavam normais. Já no $IC_{601}$ encontrei uma leve alteração no pino 4. Portanto, pela linha ou malha, cheguei ao resistor 604 de 33 KΩ,




soltei um dos seus terminais e medi sua resistência, constatei que estava aberta. Em seguida substitui o $R_{604}$ e o TV passou a funcionar.

**Antonio Benedito de Souza**

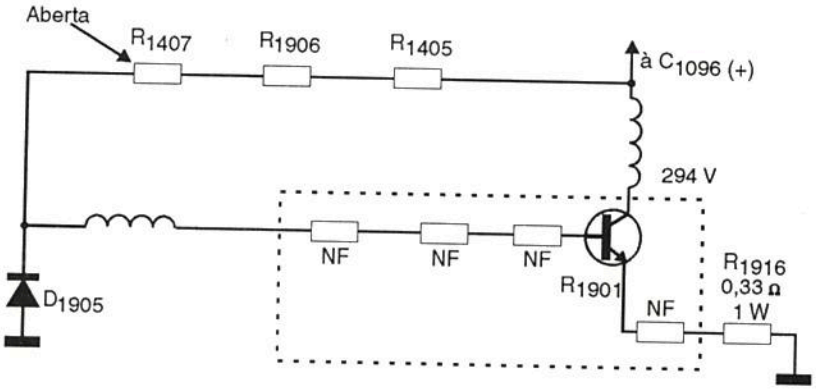
**Aparelho\modelo:**
Televisor a cores - PC 2002

**Marca:**
Philco

**Defeito:**
Não funciona

**Relato:**

Como primeiro passo, verifiquei o fusível $F_{1901}$ e as resistências $R_{1902}$ e 1402 A que estavam normais. Em seguida liguei o aparelho e passei a medir as tensões na fonte, pude verificar que no sentido positivo de C 1906 a tensão estava normal ( 300 V). Então resolvi, medir o transistor $Q_{1901}$ e para minha surpresa, a tensão do coletor estava normal. Numa segunda etapa tentei dar um pulso acidental no coletor do




televisor e o TV passou a funcionar.Conclui que talvez estivesse recebendo a tensão correta mas ao medir a base e o emissor, constatei que não havia tensão. Resolvi desligar o aparelho e chequei as resistências $R_{1905}$, $R_{1906}$, $R_{1907}$ todas de 82K, porém, ao medir a $R_{1907}$ percebi que estava aberta e com certeza era a causa do não funcionamento do aparelho. Por fim, troquei-a e o aparelho voltou a funcionar.

**Celso Machado de Souza**

---

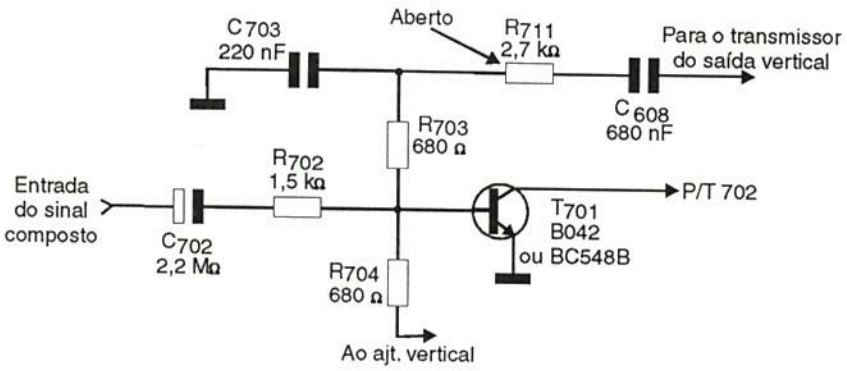
**Aparelho\modelo:**
Televisor a cores - B 265 - chassi 381

**Marca:**
Philco

**Defeito:**
Vertical alterado

**Relato:**

Com o TV ligado observei que a linearidade estava alterada e as tensões estavam normais, então, substitui os capacitadores de acoplamento e os *trimpots* de ajuste, mas, notei que o problema continuou. Numa segunda tentativa pude observar que sem a antena ou fora do




canal ativo o TV ficava apenas com uma lista horizontal na tela.

Portanto, passei a verificar a realimentação do oscilador e encontrei $R_{711}$ aberto, mas com a substituição do resistor e do ajuste da altura linear a TV passou a funcionar normalmente.

**Volnei dos Santos Gonçalves**

SABER ELETRÔNICA
O MUNDO DA ELETRÔNICA
TODOS OS MESES NAS BANCAS

# REPARAÇÃO DE AUTO-RÁDIOS

*Newton C. Braga*




A reparação de auto-rádios e toca-fitas ainda consiste numa atividade rendosa para os profissionais da Eletrônica, principalmente de localidades mais pobres onde os clientes se preocupam em aproveitar ao máximo seus equipamentos, mesmo que antigos, por não terem condições de comprar tipos mais modernos. Neste artigo damos algumas informações importantes que ajudam a resolver problemas comuns de reparação desses equipamentos.

O maior problema que um técnico reparador de auto-rádios e toca-fitas encontra é quando o componente principal do equipamento, normalmente um circuito integrado amplificador de áudio, queima e não é possível encontrar o tipo original no mercado.

Se bem que exista a possibilidade de se aproveitar este componente de algum outro rádio ou toca-fitas que tenha o mesmo componente pifado e o do outro canal esteja bom, nem sempre o técnico tem essa sorte.

O resultado é inevitável na maioria dos casos: abandonar o aparelho ou usar apenas um canal como um equipamento simples de mesa com fonte de alimentação, figura 1.

No entanto, não é fácil se contentar com um aproveitamento parcial de um equipamento nestas condições.

Assim, para os que desejam ir além e querem realmente usar o rádio ou toca-fitas com um canal de áudio queimado ou com os dois canais queimados, damos algumas sugestões simples que podem sair mais barato do que comprar um equipamento novo.

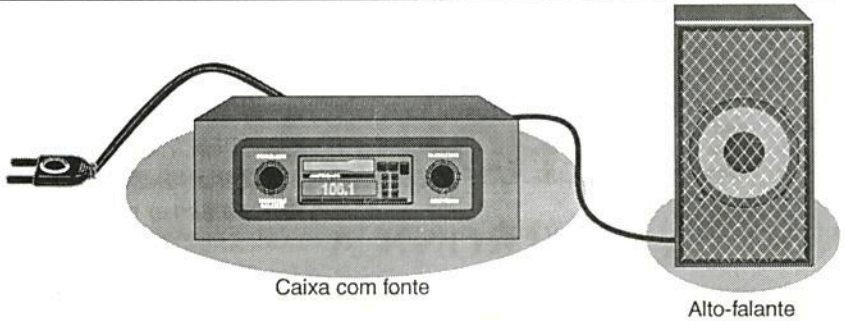



Fig. 1 - Aproveitando o que ainda funciona num auto-rádio.

## USANDO UM AMPLIFICADOR EXTERNO

A primeira possibilidade interessante de aproveitamento do rádio ou toca-fitas consiste em usar um amplificador externo, quando o amplificador original (um ou dois canais) queima.

O que se faz é cancelar o amplificador original, desligando seus alto-falantes e até mesmo eliminando o controle de volume, veja a figura 2.

Tiramos então o sinal antes do potenciômetro de volume de cada canal e o aplicamos, via fio blindado, ao amplificador externo. O amplificador externo deve ser do tipo completo que tenha pré-amplificador, pois o sinal com que deve trabalhar é de pequena intensidade. Os módulos amplificadores são formados apenas

por etapas de potência e usados com a ligação direta na saída do rádio ou toca-fitas, mas não servem como pré-amplificadores, como podemos observar na figura 3. Estes blocos amplificadores ou módulos exigem sinais de grande intensidade para excitação e o rádio ou toca-fitas com a saída queimada não pode fornecê-los. Devemos também fazer com que o amplificador seja alimentado a partir do controle que liga a alimentação do rádio ou toca-fitas de modo que os dois sejam acionados ao mesmo tempo, figura 4.

Se o amplificador usado tiver controle de balanço, o mesmo controle existente no rádio pode ser desligado ou então deixado na posição média. A retirada será necessária se for constatado que ele atenua muito os sinais e o amplificador externo não é excitado convenientemente.

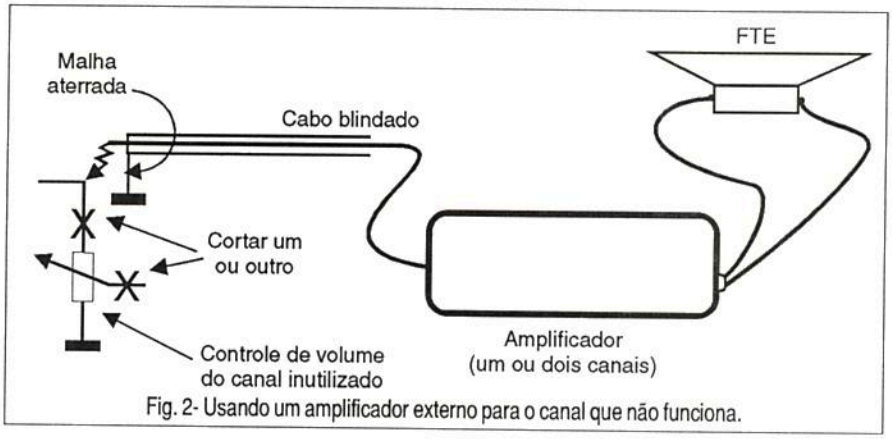


Fig. 2- Usando um amplificador externo para o canal que não funciona.

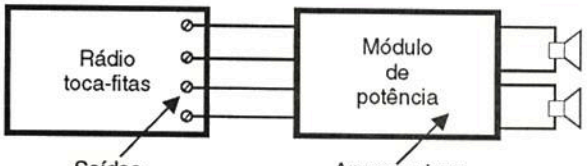


Fig. 3 - Os circuitos dos módulos de potência não possuem etapas pré-amplificadoras. Por isso não servem.

## MONTAGEM DE AMPLIFICADOR AUXILIAR

Uma possibilidade interessante para os técnicos mais habilidosos consiste em se acrescentar um amplificador montado em lugar do que está queimado.

Um bom circuito para muitos rádios e toca-fitas de média potência é o que faz uso do circuito integrado TDA2002, mostrado na figura 5.

Este circuito, pelos poucos componentes que utiliza, pode ser montado numa pequena placa de circuito integrado e instalado no interior do próprio rádio ou toca-fitas que tenha um dos canais danificados, figura 6.

Basta então tirar os componentes do setor que não funciona mais e onde não se encontra o circuito integrado equivalente para colocar o módulo de um canal novo.

O próprio dissipador pode ser aproveitado para o CI do amplificador substituto, devendo o técnico tomar cuidado com seu isolamento. Evidentemente, esta solução é interessante para os casos em que a potência do canal montado tenha a mesma ordem do canal já existente.

Se o amplificador não couber na caixa do rádio ou toca-fitas ou sua potência maior exigir um amplificador de maior porte, existe a possibilidade de sua instalação externa.

Neste caso, montamos um canal amplificador numa caixinha e a instalamos sob o painel ou em outro local disponível, veja a figura 7.

O sinal de áudio para o módulo é retirado do cursor do potenciômetro de volume do canal inutilizado e transferido por meio de fio blindado.

A alimentação do módulo deve ser retirada do interruptor que controla o rádio ou toca-fitas já existente. O controle de balanço, nesta

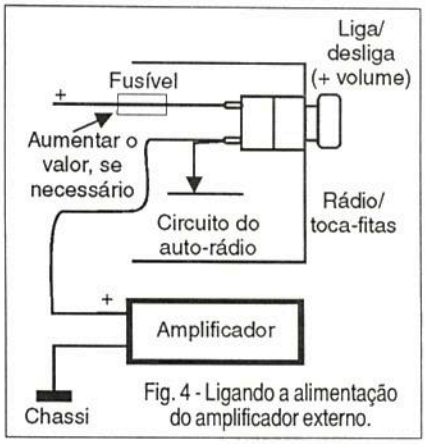


Fig. 4 - Ligando a alimentação do amplificador externo.

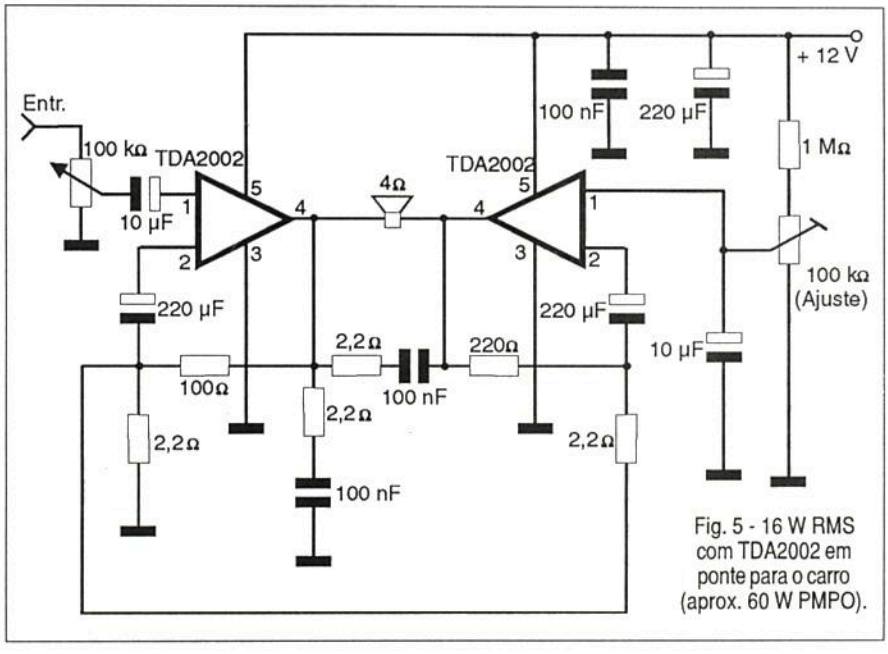


Fig. 5 - 16 W RMS com TDA2002 em ponte para o carro (aprox. 60 W PMPO).

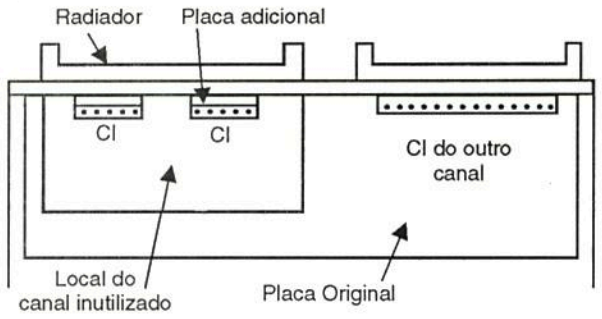



Fig. 6 - Adaptando a placa amplificadora no interior de um auto-rádio ou toca-fitas (quando há espaço).

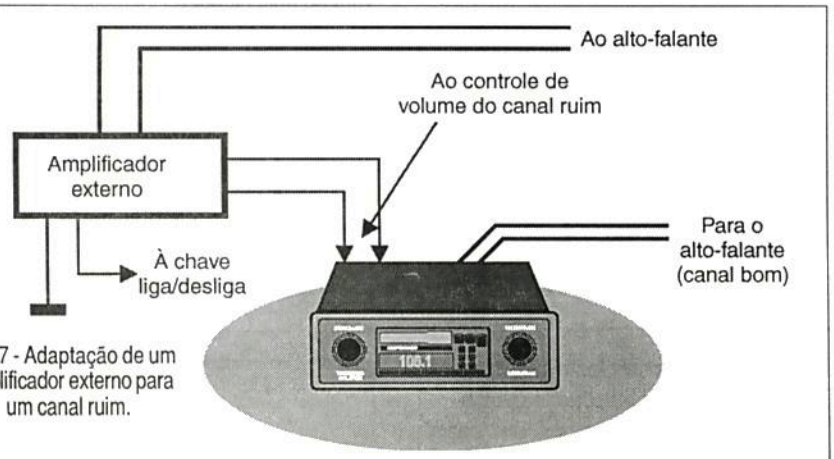



Fig. 7 - Adaptação de um amplificador externo para um canal ruim.

configuração, continua sendo o mesmo do rádio. Veja que estando o módulo sob o painel, ele funciona apenas controlado pelo volume do rádio ou toca-fitas original que deve estar em boas condições.

## CONCLUSÃO

Evidentemente, os leitores que desejarem tentar estas soluções devem ser habilidosos o suficiente para trabalhar em locais estreitos ou mesmo com a dificuldade de montar circuitos compactos.

Lembramos que os fios de conexão desses aparelhos devem ser curtos e diretos, de espessura suficiente para conduzir as correntes intensas.

Fios longos e finos significam resistências que podem instabilizar o funcionamento dos amplificadores. Distorções que ocorrem em muitos amplificadores de áudio de automóveis são devidas justamente a este tipo de acoplamento indevido causado pela resistência dos fios. Tanto o toca-fitas ou rádio originais como

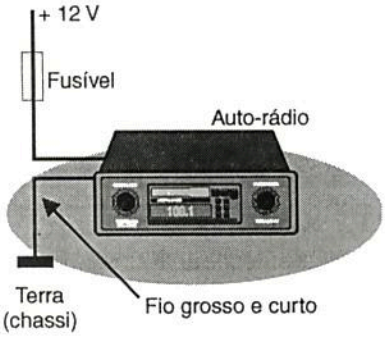



Fig. 8 - O aterramento é importante para o desempenho de rádios, toca-fitas e amplificadores.

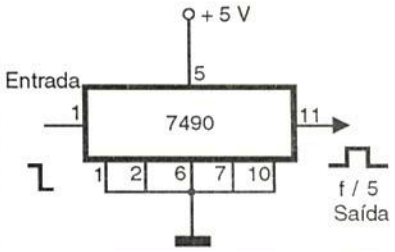
qualquer amplificador externo devem ser aterrados por meio de fios curtos e grossos diretamente ao painel do carro, figura 8.

Este procedimento é muito importante, principalmente no caso de carros com painéis que tenham predominância de material plástico. Os fios longos de alimentação também podem facilitar a entrada de ruídos, principalmente do sistema de ignição, afetando assim em muito a qualidade do som e até impedindo um bom funcionamento na faixa de AM. ■

## SELEÇÃO DE CIRCUITOS ÚTEIS

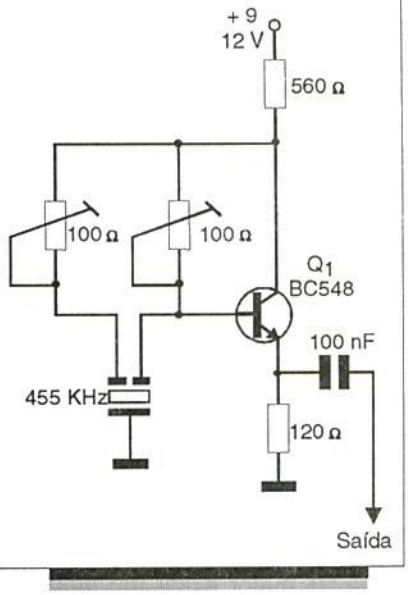
### DIVISOR POR 5

A divisão da frequência de um sinal retangular TTL por 5 pode ser feita com um único circuito integrado 7490. A frequência máxima do sinal de entrada dependerá da subfamília TTL do circuito integrado usado. A alimentação é feita com 5 V e o sinal obtido na saída é retangular e o ciclo ativo não é de 50%.




### OSCILADOR COM FILTRO CERÂMICO

Este oscilador utiliza como elemento fixador da frequência um filtro cerâmico de FI de rádio de ondas médias. O ajuste do ponto de funcionamento é feito nos *trimpots* e o sinal de saída é obtido do emissor do transistor.





# ELETRÔNICA NA HISTÓRIA

Muitos alunos de cursos técnicos ficam embaraçados quando devem fazer algum tipo de pesquisa que envolve a história da Eletrônica. Embora a cronologia dos fatos importantes para a Eletrônica seja difícil de ser estabelecida em tempos muito antigos e na própria atualidade, quando todos os dias temos novas invenções e descobertas, reunimos alguns fatos e datas importantes com os nomes dos responsáveis. Nossa relação abrange o período de 1642 a 1976.

Máquina de calcular (Pascal) - 1642
Máquina de calcular II (Leibniz) - 1672
Capacitor - garrafa de Leyden (diversos) - 1745
Núcleos de pó de ferro (Knight) - 1772
Ação Galvânica (Galvani) - 1780
Pilha Seca (Volta) - 1800
Raios Infravermelhos (Hershel) - 1800
Raios Ultravioleta (Ritter) - 1801
Acumulador (Ritter) - 1803
Teoria Atômica (Dalton) - 1808
Eletromagnetismo (Oesterd) - 1820
Termoeletricidade (Seebbeck) - 1821
Lei de Ohm (Ohm) - 1826
Galvanômetro de Bobina Móvel (Schweigger) - 1828
Galvanômetro Estático (Nobilli) - 1828
Indução Eletromagnética (Faraday) - 1831
Transformador (Faraday) - 1831
Auto-indução (Henry) - 1832
Eletrólise (Faraday) - 1834
Relés (Cook, Davy, Wheatstone) - 1837
Motor Elétrico (Davenport) - 1837
Célula a Combustível (Grove) - 1839
Efeito Fotoelétrico (Becquerel) - 1839
Fac-símile (Bain) - 1843
Leis de Kirchoff (Kirchoff) - 1845
Magnetostrição (Joule) - 1847
Termistor (Faraday) - 1850
Tubo de Descarga de Catodo frio (Gaugain) - 1855
Tubo de Descarga de Baixa Pressão (Geissler) - 1856
Lâmpada de Arco de Mercúrio (Way) - 1857
Acumulador Secundário (Painté) - 1860
Microfone de Diafragma (Reis) - 1860
Elétron (Thomson) - 1860
Propagação das Ondas de Rádio (Maxwell) - 1865
Pilha de Leclanché (Leclanché) - 1868
Rheotomo (Lenz) - 1868
Capacitor de Mica (Bauer) - 1874
Capacitor Tubular de Papel (Fitzgerald) - 1876
Telefone (Bell) - 1876
Fonógrafo (Edison) - 1877
Microfone de Carvão (Edison) - 1877
Alto-falante de Bobina Móvel (Siemens) - 1877
Raios Catódicos (Crookes) - 1878
Efeito Hall (Hall) - 1879
Piezoeletricidade (Curie) - 1880
Máquina de Wimshurst (Wimshurst) - 1882
Bateria de Óxido de Zinco (Clarke) - 1884
Resistor de Composição de carvão (Bradley) - 1885
Gramofone (Berliner) - 1887
Antena (Hertz) - 1887

O primeiro gramofone surgiu em 1887.



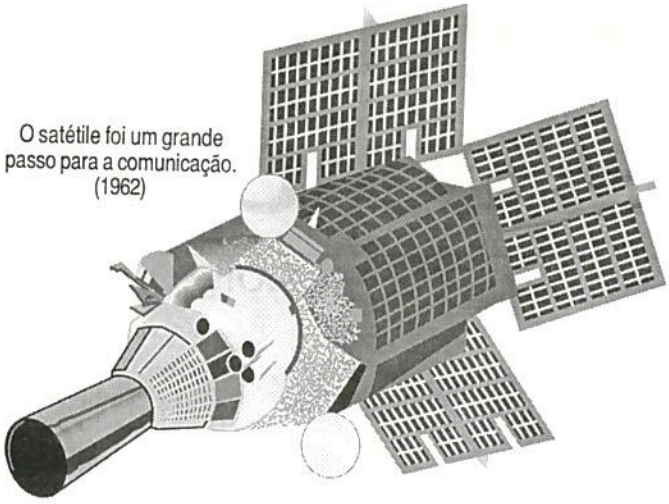


O rádio de ondas curtas comercial surgiu em 1925.

Motor de Indução (Tesla) - 1888
Coesor (Branley) - 1890
Célula de Weston (Weston) - 1891
Teoria das Guias de Onda (Thomson) - 1893
Raios X (Roentgen) - 1895
Telégrafo Sem Fio (Marconi) - 1896
Resistor de Filme de Carbono (Gambrill) - 1897
Osciloscópio de Raios catódicos (Braun) - 1897
Gravação Magnética (Poulsen) - 1898
Pilha de Nicádmio (Junger & Berg) - 1900
Capacitor Cerâmico (Lombardi) - 1900
Lâmpada Fluorescente (Cooper-Hewitt) - 1901
Capacitor Tubular de Vidro (Mosciki) - 1904
Válvula Diodo (Fleming) - 1904
Radiodifusão (Fessenden) - 1906
Válvula Triodo (De Forest) - 1906
Contador Geiger (Rutherford e Geiger) - 1908
Televisão - teoria (Campbell-Swinton) - 1908
Ferrites (Hilpert, Snoek) - 1909
Lâmpada Neon (Claude) - 1910
Receptor Regenerativo
(De Forest, Armstrong, Langmuir) - 1911
Receptor Heteródino e Superheteródino
(Fessenden, Armstrong) - 1912
Resistor de Fime Metálico (Swann) - 1912
Ultrassons (Langevin) - 1914
Thyratron (Langmuir) - 1914
SSB (Carson) - 1915
Microfone de capacitor (Went) - 1917
Receptor Neutrodino (Hazeltine) - 1918
Multivibrador (Abraham & Bloch) - 1919
Aquecimento por Indução (Northrup) - 1918
*Flip-flop* (Eccles & Jordan) - 1918
Oscilador de Microondas (Barkhausen & Kurtz) - 1919
Televisão - sistema eletrônico (Zworykin, Farnsworth) - 1919
Controle de Frequência por Cristal (Cady) - 1921
Oscilador de Resistência Negativa (Gill, Morrell) - 1922
Iconoscópio (Zworykin) - 1923
Oscilador Dente de Serra
Como Base de Tempo (Anson) - 1924
Radar (Appleton, Briet, Watson, Watt, etc) - 1924
Ruído Johnson (Johnson) - 1925
Rádio de Ondas Curtas Comercial (Philips) - 1925
TV - varredura mecânica (Baird) - 1925
Gravação Sonora em Cinema (Warner Bros.) - 1926
CAG (Wheeler) - 1926
Antena Yagi (Yagi) - 1926
Válvula Tetrodo (Round) - 1926
Amplificador com Realimentação Negativa
(Black) - 1927
Filme Sonoro com Gravação na Película
(Fox Movietone News) - 1927
Padrão de Frequência de Quartzo
(Horton, Morrison) - 1928
Válvula Pentodo (Tellegen, Holst) - 1928
Comunicações por Microondas (Clavier) - 1929
Cyclotron (Laurence) - 1929
Acelerador ou Gerador Van der Graaf
(Van der Graaf) - 1930
Transistor MOS/FET (Lilienfeld) - 1930
Resistor de Filme óxido (Lettleton) - 1931
Som Estereofônico (Blumlein, Bell lab.) - 1931
Analisador Diferencial - computador (Bush) - 1931
Circuito de Varredura (Blumlein) - 1932
Ignitron (Westinghouse) - 1933
Rádio Astronomia (Jansky) - 1933
Frequência Modulada (Armstrong) - 1933
Cristais Líquidos (Dreyer) - 1934
Válvulas Fotomultiplicadoras
(Zworykin, Motron, Malter) - 1935
Transistor de Efeito de Campo (Heil) - 1935
Vocoder (Bell Labs.) - 1936
Guias de Onda
(Southworth, Carson, e outros) - 1936
Xerografia (Carlson) - 1937
Computação - teoria da informação (Shannon) - 1938
Klystron (Hahn & Varian) - 1939
Computador - Bell (Stibitz) - 1939
Magnetron (Randall & Boot) - 1939
Computador Digital (Atiken, IBM) - 1939
Circuito Integrador de Miller (Blumlein) - 1942
Circuito Impresso (Eisler) - 1943



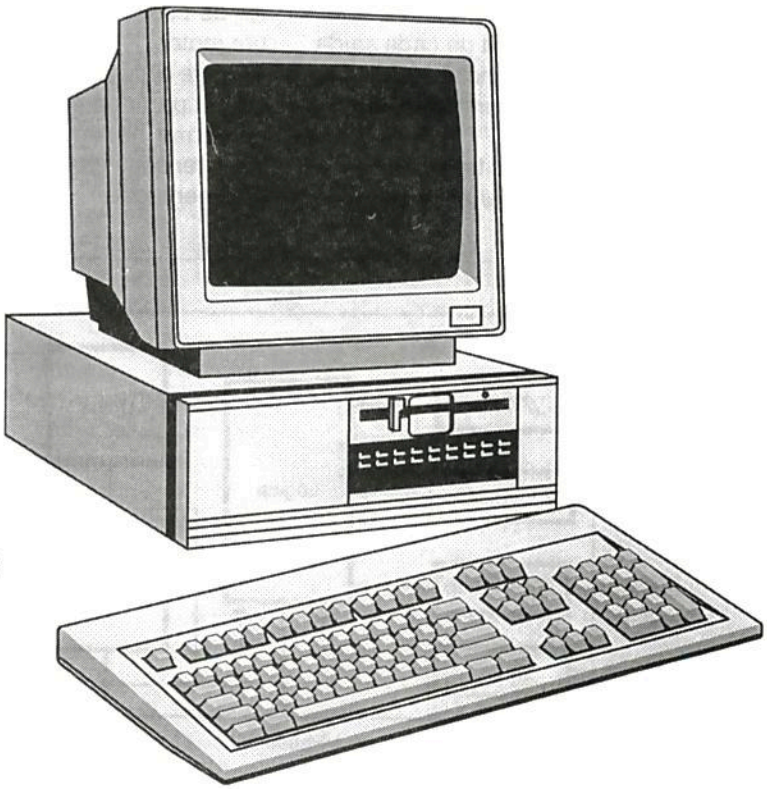
A placa de circuito impresso surgiu em 1943.



O satétile foi um grande passo para a comunicação. (1962)

Válvula de Ondas Progressivas
(Kompfner, Haef & Pierce) - 1943
Computador ENIAC (Moore School) - 1943
Teoria dos Computadores (Von Neuman) - 1945
Comunicação por Satélite - proposta (Clarke) - 1945
Radar (Bell Labs) - 1947
Fabricação Automática de Rádios (Sargrove) - 1947
Computador ADVAC
(Universidade da Pennsylvania) - 1947
Computador UNIVAC (Eckert & Maunchly) - 1947
Fabricação de Monocristal de Germânio
(Teal & Little) - 1948
Teoria da Informação (Shannon) - 1948
Transistor Bipolar
(Bardeen, Brattain, Schockley) - 1948
Holografia (Gabor) - 1948
Implantação de Íons em Semicondutores
(Ohl, Schockley) - 1949/1950
Computador IBM 650 (IBM) - 1950
Conceito de Circuito Integrado (Dummer) - 1952
Transistor Darlington (Darlington) - 1952
Fabricação de Monocristal de Silício
(Teal e Buehler) - 1952
Voltímetro Digital (Kay) - 1952
Controle de Tom (Baxandall) - 1952
Transistor de Barreira Superficial (Philco) - 1953
MASER (Townes e Weber) - 1953
*Wire Wrapping* (Mallins e outros) - 1953
IBM704, 709 e 7090 (IBM) - 1953
Transistor Unijunção (GE) - 1953
Primeiro Rádio Transistorizado (Regency) - 1954
Bateria Solar (Chapin, Fuller, Pearson) - 1954
Cryotron (Buck) - 1955
Emissão Infravermelha de LEDs (Braunstein) - 1955
Processo de Difusão do Silício (Fuller & Reis) - 1956
YIG (Bertaut e Forrqat) - 1956
Varicap (Giacoletto e Oçonnell) - 1956
Resistores de Filme de Nicromo
(Alderton e Ashworth) - 1957
Gravação de Videotape (Ampex) - 1958
Diodo Tunnel (Esaki) - 1958
LASER (Schalow & Townes) - 1958
FET - Tecnotron (Tesner) - 1958
Patente do Circuito Integrado
com Semicondutor (Kilby) - 1959
Processo Planar (Koerni) - 1959
LED (Allen & Gibbons) - 1960
Circuitos Integrados Lineares (diversos) - 1960
Circuitos Integrados Lógicos (diversos) - 1960
Relógio Eletrônico (Vogel) - 1961
Relógio de Pulso Eletrônico (Vogel) - 1962
LASER Semicondutor (Hall e outros) - 1962
Satélite Telstar I (diversos) - 1962
Oscilador com Diodo Gunn (Gunn) - 1963
Invólucro DIL (Rogers) - 1964
Diodo Impatt (Johnston e De Loach) - 1964
Mini Computador (Digital Equip.) - 1965
Satélite Intelsat I (diversos) - 1965
Fibras Ópticas (Kao e Hockham) - 1966
Dispositivos de Ondas Superficiais (White e outros) - 1967
Bolhas Magnéticas (Bobeck, Fisher e outros) - 1969
Linha de retardo de Brigada de Baldes
(Sanster e Teer) - 1969
Litografia de Raios X (Boyle e outros) - 1970
RAM de 1024 bits (Itel) - 1972
Varredura de raios X (EMI) - 1972
Técnica V-MOS (Rodgers) - 1972
Microprocessador de 16 bits (National) - 1974
RAM de 4096 bits (Fairchild) - 1975
Computador I/O em uma Unidade (Intel) - 1976

Hoje, o computador deixou de ser um recurso de elites para tornar-se um objeto de consumo.



# CONTROLE DE MOTOR DE PASSO COM O MC3479

COMPONENTES

*Newton C. Braga*

O circuito integrado MC3479P da Motorola contém os elementos necessários para o controle de um motor de passo de duas fases, exigindo poucos elementos externos. Neste artigo mostramos um aplicativo simples para este circuito integrado e que pode ser usado como interface para um PC.

O circuito integrado MC3479P é apresentado em invólucro DIL de 16 pinos e contém todos os elementos, inclusive as etapas de potência, para se acionar um motor de passo de duas fases a partir de níveis digitais TTL, como os obtidos na saída de um PC.

Na figura 1 temos o diagrama interno equivalente deste circuito integrado.

Conforme observamos, este circuito possui 4 seções ou blocos de entrada, um circuito lógico de decodificação e as etapas de potência para acionamento do circuito externo, podendo operar com tensões de 7,2 a 16,5 V.

A corrente máxima de cada saída é de 350 mA e são incluídos diodos amortecedores para proteção dos circuitos internos.

O circuito também tem uma entrada de seleção que permite operar no modo de meio passo. As entradas são compatíveis com lógica TTL CMOS.

Na figura 2 temos um circuito de aplicação para este controle de motor de passo acionando diretamente um motor.

Este circuito alimenta um motor de 12 V a partir de entradas TTL de 5 V, conforme podemos observar pelas duas tensões usadas na polarização e alimentação.

Observações sobre as características:

A corrente máxima de saída drenada pelo circuito depende do resistor conectado entre o pino 6 e o terra do circuito integrado.

É possível utilizar o pino 6 em outras duas funções: fixar a lógica interna para um determinado estado (o que é feito por $D_3$ no circuito da figura 2) e também reduzir o consumo de energia. ■

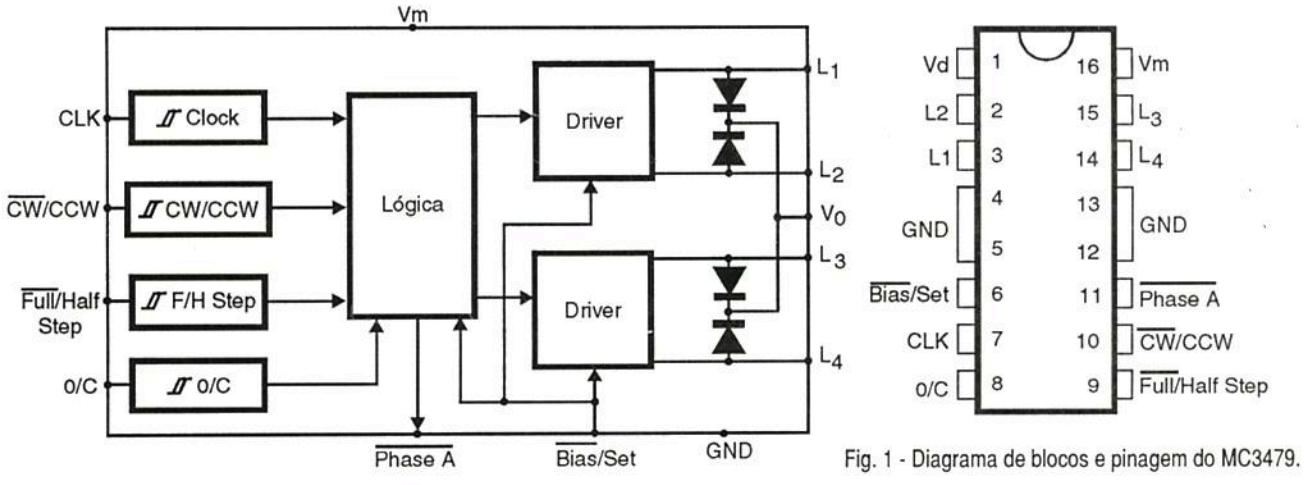
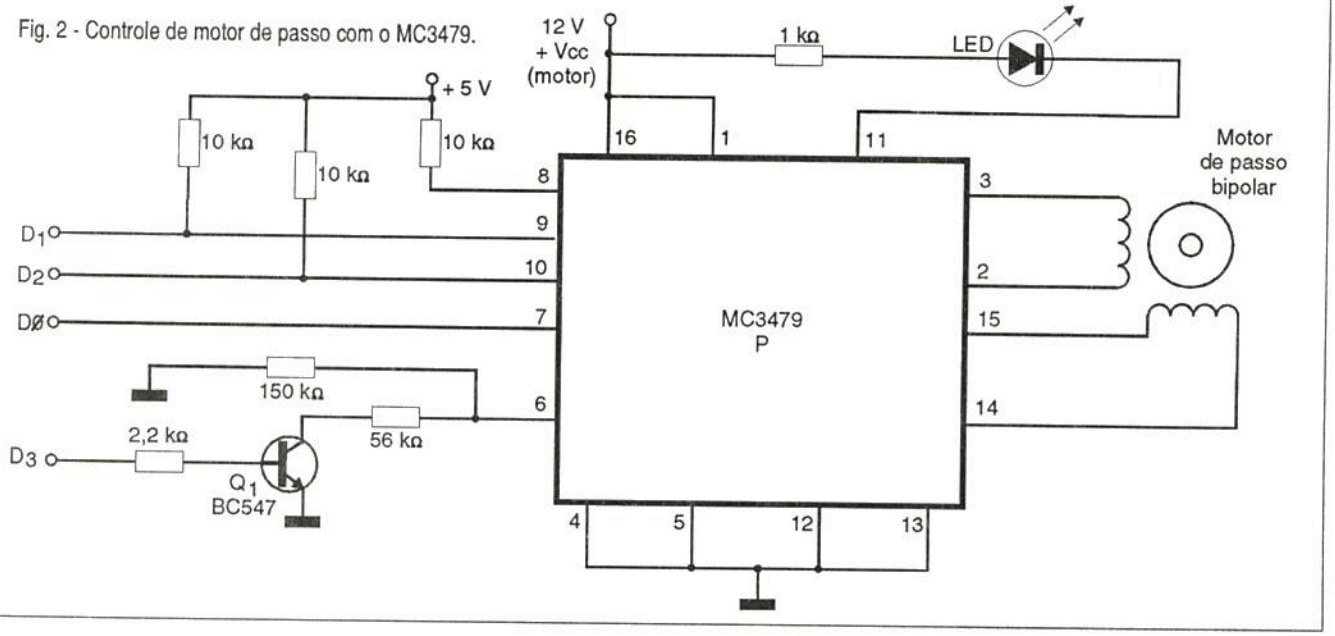



Fig. 1 - Diagrama de blocos e pinagem do MC3479.

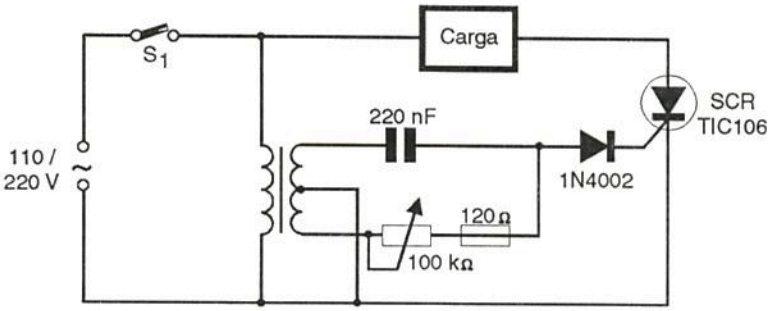
Fig. 2 - Controle de motor de passo com o MC3479.




## SELEÇÃO DE CIRCUITOS ÚTEIS

### VARIAC COM SCR

Este circuito permite variar a tensão aplicada numa carga (resistiva) a partir de um SCR. O transformador tem enrolamento primário de acordo com a tensão da rede local e secundário de 6 +6 V a 9 +9 V com uma corrente na faixa de 50 a 500 mA. Os valores dos componentes de controle devem ser alterados eventualmente, em função das características do SCR usado e da faixa de controle.




LANÇAMENTO
InfoOnCall®
Sistema de Telefonia Computadorizada
Ganhe tempo e eficiência automatizando o sistema de telefonia de sua empresa ou escritório. Ligue e retire catálogo por fax na Central NOXXONFAX Tel. (011) 6914-9464.
(Atendimento automático 24 horas)



Distribuidor Exclusivo:
NOXXON Tecnologia
R. Marquês de Maricá, 215/219 - SP
Tel.: (011) 272-2211 - Fax.: (011) 215-0618
Internet: www.noxxon.com

InfoOnCall marca registrada TTC Computers

O circuito apresentado permite o controle de fontes de alimentação, volume de aparelhos de som e receptores, sintonia de receptores e frequência de osciladores a partir de dois sensores de toque. Com o toque num dos sensores é possível aumentar linear e suavemente a tensão de saída do circuito e com o toque em outro é possível baixar esta tensão. As aplicações deste interessante circuito ficarão bastante claras quando o descrevermos.

# POTENCIÔMETRO DE TOQUE

## (Para o Caderno do Projetista)

*Newton C. Braga*

A possibilidade de realizar o controle de aparelhos eletrônicos a partir de sensores de toque é muito interessante, apesar de que o grande problema para a maioria dos projetistas seja conseguir um circuito que tenha as características adequadas a este tipo de trabalho.

De fato, para termos um controle de toque sobre um circuito, é preciso que haja imunidade a ruídos, não interferência do circuito de controle no circuito controlado, estabilidade de funcionamento e sobretudo, sensibilidade.

O circuito que apresentamos neste artigo reúne estas características e por isso pode ser usado numa infinidade de projetos conforme indicações que daremos.

Quando tocamos num dos sensores ($X_2$) a tensão do circuito aumenta suavemente até o momento em que tiramos o dedo do sensor. A tensão se mantém então fixa por um bom tempo (que depende de $C_2$) até que um novo toque a modifique. Um novo toque em $X_2$ eleva mais ainda a tensão e um toque em $X_1$ diminui esta tensão.

Tocando nos dois sensores, podemos levar a saída do circuito a apresentar qualquer tensão entre zero e a tensão de alimentação do circuito.

Qualquer circuito que possa ser controlado por uma tensão, com o uso deste circuito, passa a ser controlado por toques nos sensores.

Temos então as seguintes possibilidades:

Numa fonte de alimentação, a tensão de saída de $CI_2$ deste circuito pode ser a tensão de referência do circuito regulador de tensão. Assim controlamos por meio de toques a tensão de saída da fonte.

Na figura 1 damos uma idéia de como isso pode ser feito facilmente usando um regulador LM317.

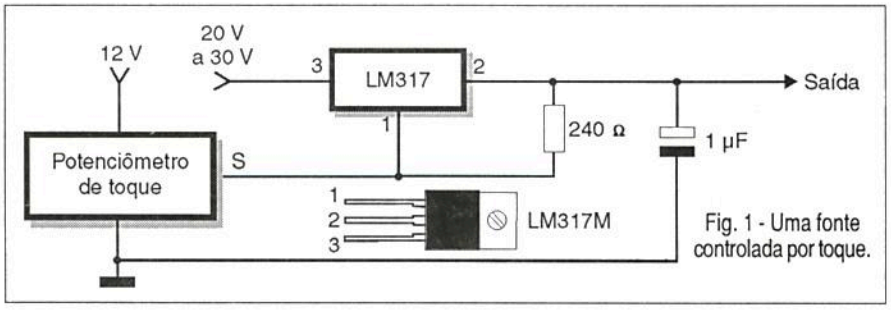



Fig. 1 - Uma fonte controlada por toque.

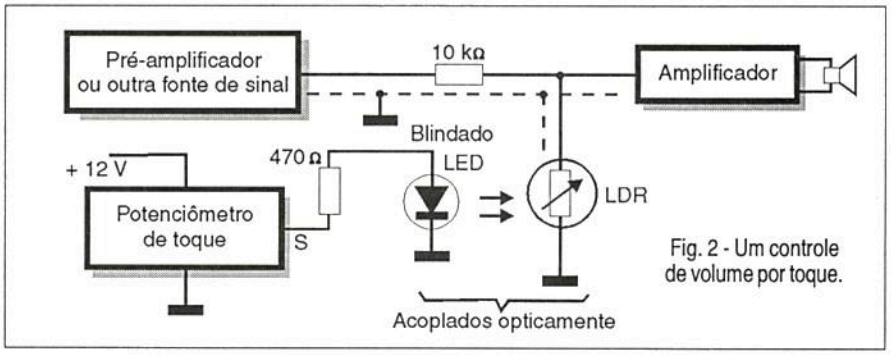



Fig. 2 - Um controle de volume por toque.

Num oscilador de áudio, usando um VCO, os toques nos sensores fazem com que a frequência aumente ou diminua segundo o desejado.

Num receptor de rádio ou num transmissor temos o controle da frequência por meio de um varicap. Este circuito se encarregará então de controlar a frequência aplicando tensões apropriadas no varicap.

Num amplificador de áudio ou outro circuito que trabalhe com estes sinais, usamos a tensão de saída deste circuito para polarizar um transistor de modo a deixar passar o sinal em maior ou menor proporção, atuando assim sobre seu volume.

Uma aplicação interessante é mostrada na figura 2 em que usamos um acoplador óptico para esta finalidade, obtendo assim um total isolamento do circuito de controle em relação ao circuito controlado.

A tensão de saída deste circuito é usada para acionar um LED que terá seu brilho determinado pelos toques nos sensores. Com maior brilho, a luz atuando sobre o sensor (um LDR comum) faz com que a maior parte do sinal seja desviado para a terra e assim o volume seja menor.

Esta mesma configuração, mostrada na figura 3, torna o circuito um verdadeiro potenciômetro de toque com as características determinadas pelo LDR.

O circuito pode ser alimentado com tensões entre 9 e 15 V e seu consumo é muito baixo.

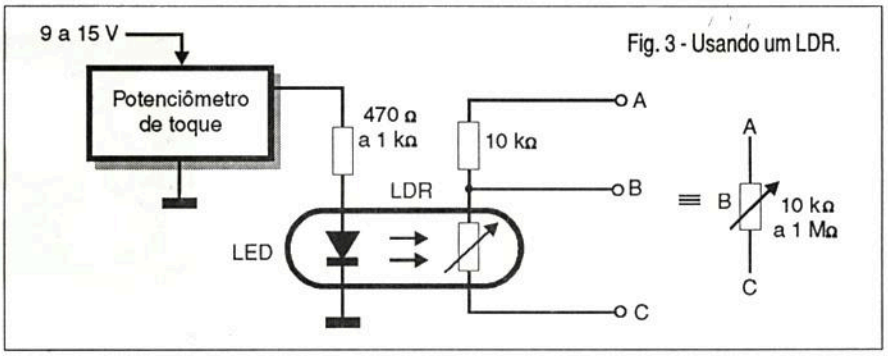


Fig. 3 - Usando um LDR.

## COMO FUNCIONA

Os amplificadores operacionais do tipo CA3140 são circuitos integrados que usam transistores de efeito de campo de junção nas entradas e por isso apresentam uma elevadíssima impedância de entrada.

Desta forma, podemos dizer que, na ausência de toque nos sensores, se a corrente de fuga nos demais elementos do circuito for muito baixa, nenhuma corrente pode fluir pelo circuito.

$C_2$, um capacitor de alta qualidade, é ligado entre a saída e a entrada inversora do amplificador operacional. Desta forma, quando tocamos em $X_2$ sendo esta entrada levada praticamente a 0 V, o capacitor começa a carregar-se via resistência dos dedos com uma certa tensão.

Esta tensão aparece na saída do operacional e pode ser fixada a qualquer momento pelo simples retirar dos dedos do sensor. Neste momento, o capacitor permanece carregado e com isso a tensão no circuito se mantém fixa.

Evidentemente, este capacitor deve ser de excelente qualidade, pois, se ele perder sua carga mesmo que lentamente, a tensão na saída do circuito irá variar, caindo na mesma proporção.

Para que o circuito funcione apropriadamente, devemos usar para $C_2$ um capacitor de poliéster de excelente qualidade ou outro tipo metalizado que apresente fugas muito baixas. Mesmo assim, considerando que o próprio sensor pode ser responsável por uma certa perda, assim como a fiação do circuito, a carga retida no capacitor não se manterá por mais do que algumas dezenas de minutos em tempo seco e menos em tempo úmido.

Esta perda deve ser considerada conforme a aplicação para a qual o aparelho for destinado. O aparelho deve ser usado nos casos em que a sua saída é mantida fixa por um intervalo de tempo relativamente pequeno (alguns minutos) ou que permita que ela seja corrigida por novos toques periodicamente.

Esta deficiência se deve ao fato de que a memória é analógica e não digital e portanto, sujeita a perdas com o tempo (carga do capacitor).

A tensão de saída do circuito é levada a um segundo amplificador operacional ($CI_2$) que funciona como um seguidor de tensão.

Num seguidor de tensão o ganho é unitário (a tensão de saída é igual a de entrada), mas a impedância de entrada é extremamente elevada.

Isso faz com que a saída do circuito seja isolada do circuito de $CI_1$ e do capacitor que então não sofre alterações de sua carga com o circuito externo controlado.

A impedância de saída do CA3140 é da ordem de 150 Ω, logo, podemos dispor de alguma corrente para acionar cargas externas, como por exemplo, um LED ou um transistor de maior potência.

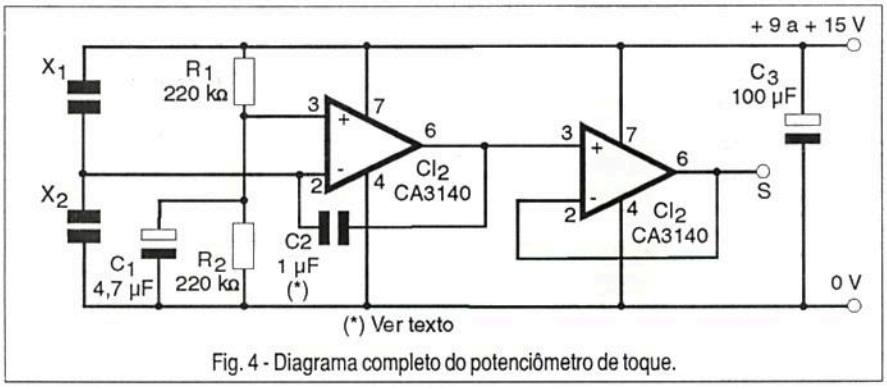


Fig. 4 - Diagrama completo do potenciômetro de toque.

## MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo deste potenciômetro de toque.

Se bem que o circuito possa ser implementado na mesma placa do equipamento que será controlado, fazendo parte de um projeto maior,

**LISTA DE MATERIAL**

**Semicondutores:**
$CI\text{-}_1$, $CI\text{-}_2$ - CA3140 - amplificadores operacionais com transistores de efeito de campo

**Resistores:** (1/8 W, 5%)
$R_1$, $R_2$ - 220 k Ω

**Capacitores:**
$C_1$ - 4,7 µF/12 V - eletrolítico
$C_2$ - 1 µF - poliéster de ótima qualidade - ver texto
$C_3$ - 100 uF/16 V - eletrolítico

**Diversos:**
$X_1$, $X_2$ - Sensores
Placa de circuito impresso, material para os sensores, soquetes para os circuitos integrados, fios, solda, etc.

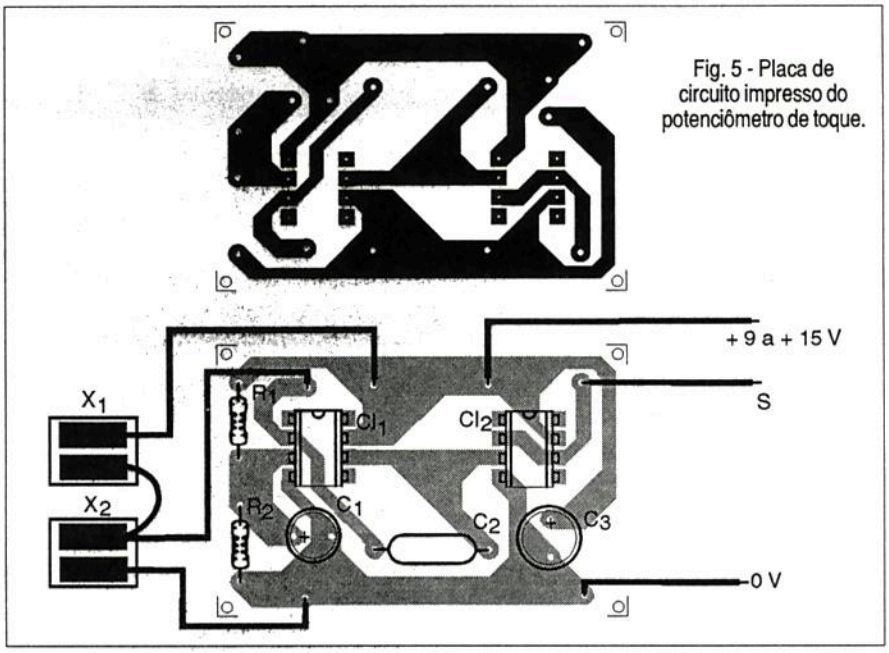



Fig. 5 - Placa de circuito impresso do potenciômetro de toque.

nada impede que para fins experimentais, o circuito tenha uma placa separada.

Nossa sugestão de placa independente é mostrada na figura 5.

O ponto crítico desta montagem está nas fugas que fazem com que o capacitor perca sua carga e com isso a tensão de saída não se mantenha fixa no valor desejado.

Além de utilizar um capacitor de boa qualidade será importante que a placa de circuito impresso seja de fibra de vidro e esteja absolutamente livre de umidade.

Será interessante manter na caixa que aloja o aparelho um saquinho com sílica gel de modo que sua atmosfera fique sempre seca. O ar úmido faz com que o capacitor perca sua carga e isso vai instabilizar o funcionamento do aparelho.

Os resistores são de 1/8 W e o capacitor $C_1$ deve ter uma tensão de trabalho de 12 V ou mais.

O capacitor $C_2$ pode ter valores entre 1 µF e 2,2 µF e é muito importante sua qualidade. Os tipos de poliéster metalizado são os recomendados.

Para os circuitos integrados são usados soquetes DIL e os sensores consistem em duas chapinhas de metal que devem ser tocadas ao mesmo tempo.

Será interessante fazer os sensores com regiões cobreadas de placas de circuito impresso de fibra de vidro, justamente para evitar os problemas de fugas pela umidade.

O cabo de conexão dos sensores ao aparelho deve ser curto ou blindado para que não ocorram perdas.

## PROVA E USO

A prova de funcionamento pode ser feita simplesmente ligando-se na saída um multímetro numa escala apropriada de tensões contínuas, figura 6.

Ligando o circuito numa fonte de alimentação de 9 a 15 V (a fonte deve ser isolada - nunca use fonte sem transformador neste circuito) basta tocar nos sensores e verificar a variação da tensão de saída.

Ajuste a tensão em determinado valor e retire os dedos do sensor. A tensão deve manter-se estável por vários minutos.

Se a tensão cair, procure por fugas como por exemplo devido à problemas de umidade ou mesmo de qualidade do capacitor $C_2$ ou do sensor.

Observados todos esses passos e comprovado o funcionamento é só fazer a aplicação do circuito no controle desejado. ■

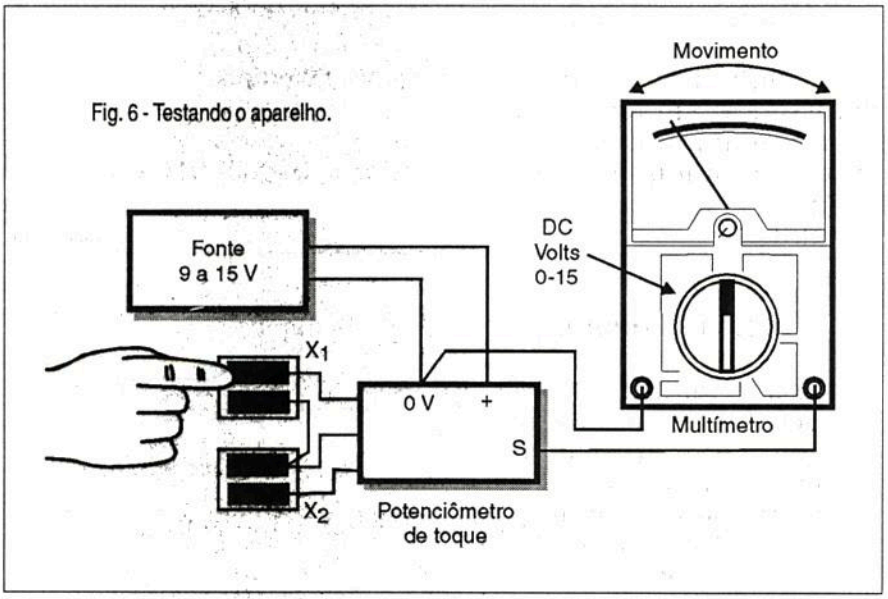



Fig. 6 - Testando o aparelho.

Um tipo de interface de grande utilidade é a que fornece tensões numa faixa contínua de saída a partir de níveis digitais ou valores digitais colocados na porta paralela. Trata-se basicamente de um conversor D/A ou digital para analógico que pode ser usado no controle de diversos tipos de equipamentos eletrônicos.

# CONVERSOR D/A

*Newton C. Braga*

Existem diversos tipos de conversores D/A na forma de circuitos integrados com excelente desempenho e entradas totalmente compatíveis com as portas dos PCs.

Um desses integrados é o MC1408 da Motorola que pode operar com as 8 saídas da porta paralela de qualquer PC e fornecer tensões de saída numa ampla faixa de valores ajustada externamente.

Descrevemos neste artigo uma aplicação deste circuito integrado que fornece tensões de saída de -10 a +10 V quando os níveis lógicos da porta paralela vão de 0000 0000 a 1111 1111.

Com qualquer programa de controle é possível colocarmos 256 tensões diferentes no intervalo indicado e com isso obtermos um controle de muitos tipos de circuitos externos.

O circuito funciona com tensão de 5 V simples e simétrica de 10 V e o uso de um amplificador operacional como *buffer* permite um bom isolamento do PC em relação ao circuito controlado.

## COMO FUNCIONA

A base deste projeto é o circuito integrado MC1408, um conversor digital para analógico (D/A) de 8 bits, que fornece uma corrente de saída que é o produto linear de uma palavra digital de 8 bits por uma tensão analógica de entrada.

A precisão deste circuito é grande, com um erro máximo de 0,19% em toda a faixa de temperaturas de operação.

O tempo de fixação é de 300 ns e as entradas são compatíveis com a lógica MTTL e CMOS. A faixa de tensões de alimentação está entre 5 e 15 V.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos deste circuito integrado.

Em nosso projeto, as entradas digitais são ligadas diretamente na porta serial de um PC.

O sinal de referência é fornecido pelo *trimpot* $P_1$ e um amplificador operacional atua como *buffer* de modo a determinar a variação das tensões de saída usando fonte simétrica.

O ganho deste amplificador é determinado basicamente pelo resistor de 10 k entre a entrada inversora e a saída.

Os valores dos componentes usados nesta aplicação são típicos, mas podem ser feitas alterações em função das aplicações. Uma fonte simétrica externa de 10 V deve ser usada para o amplificador operacional e uma fonte de 5 V para o conversor.

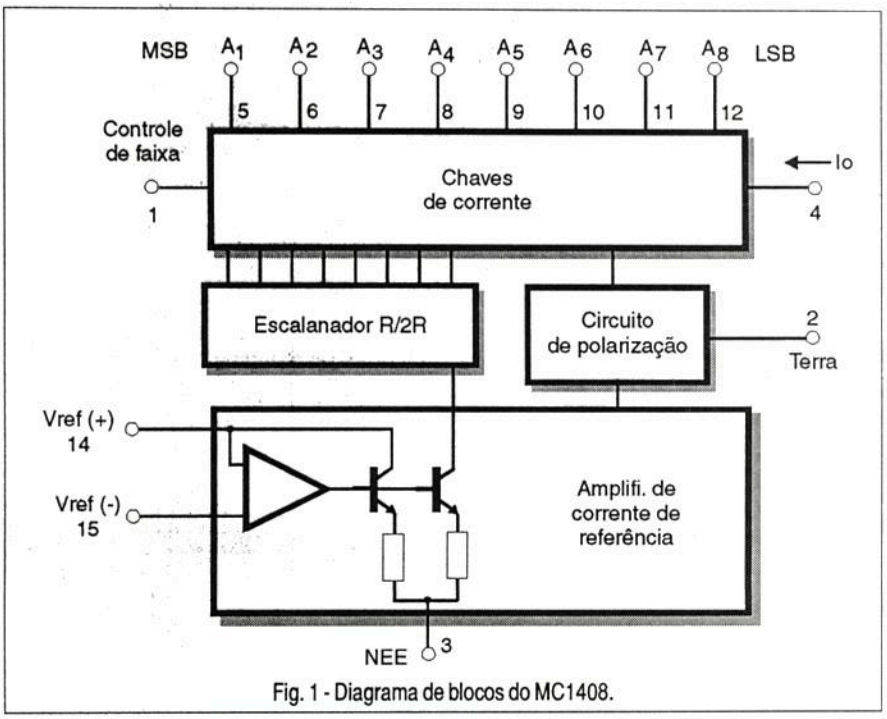



Fig. 1 - Diagrama de blocos do MC1408.

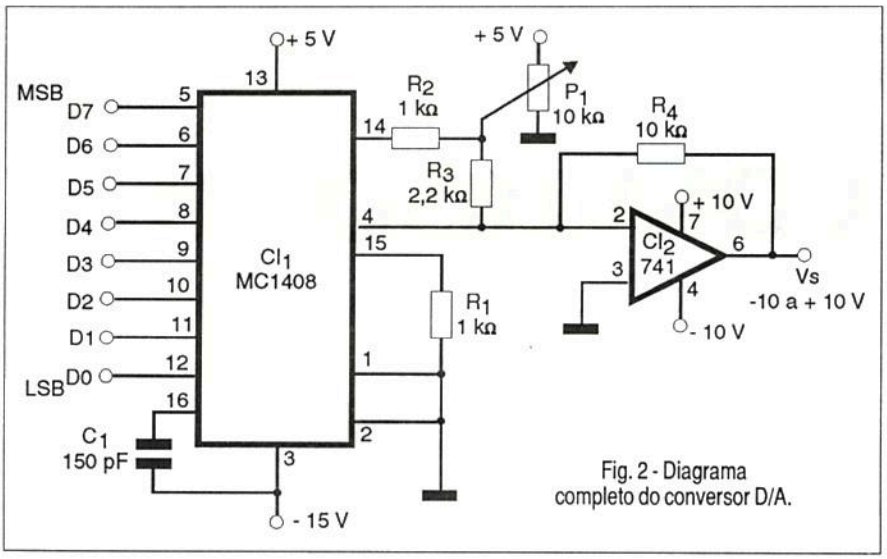



Fig. 2 - Diagrama completo do conversor D/A.

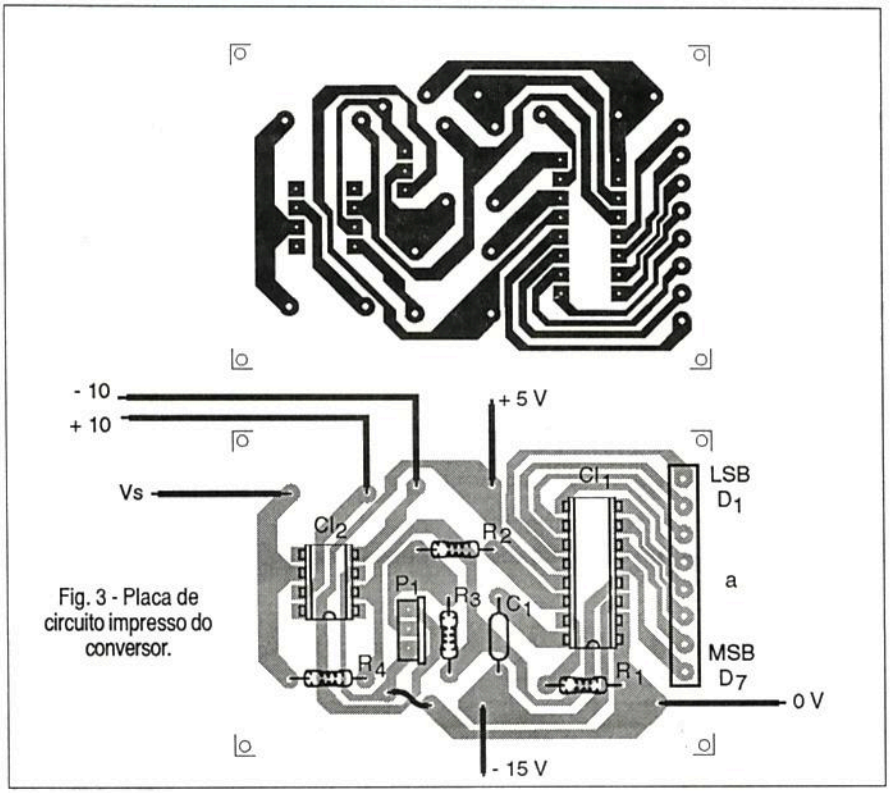



Fig. 3 - Placa de circuito impresso do conversor.

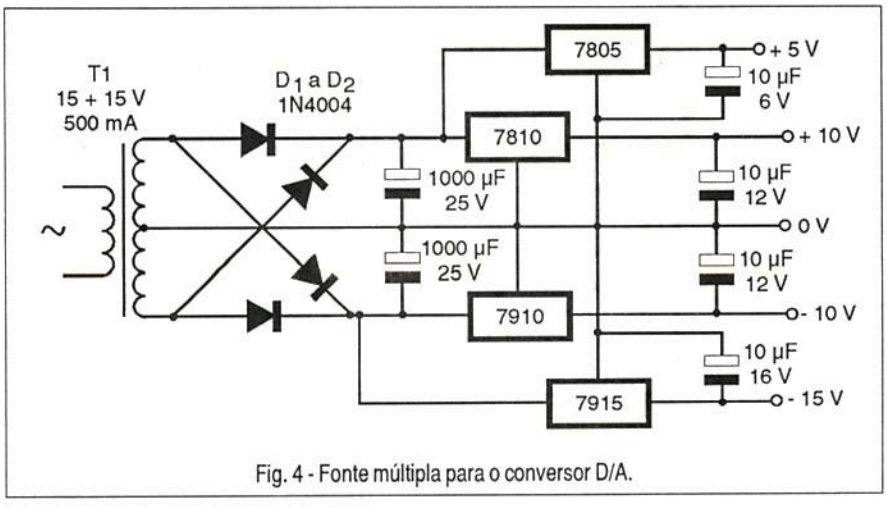



Fig. 4 - Fonte múltipla para o conversor D/A.

## MONTAGEM

Na figura 2 mostramos o diagrama completo do conversor D/A.

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

O circuito integrado MC1408 é fornecido em invólucro DIL de 16 pinos. Para maior segurança de montagem será interessante instalar este circuito integrado num soquete.

Os resistores são de 1/8 W e o capacitor é cerâmico. Para conexão ao PC pode ser usado um cabo de impressora comum do qual tenha sido retirado o conector do lado da impressora, sendo feitas as ligações dos fios aos pontos correspondentes da placa de circuito impresso.

Para a saída podemos usar um cabo comum ou mesmo um par de bornes conforme o tipo de aplicação que se tenha em mente.

Uma fonte completa contendo saída de 5 V positiva e 10-0-10 V simétricos é mostrada na figura 4.

O circuito é instalado numa pequena caixa plástica, se for usado em demonstrações, pode ser montado numa matriz de contato.

## AJUSTES E USO

O único ajuste a ser feito é o da tensão de referência que deve ficar em 2 V.

Uma vez feito o ajuste, o leitor deve preparar um programa (na

### LISTA DE MATERIAL

**Semicondutores:**
$CI_1$ - MC1408 - Circuito integrado D/A - Motorola
$CI_2$ - 741 - circuito integrado - amplificador operacional

**Resistores:** (1/8 W, 5%)
$R_1$, $R_2$ - 1 kΩ
$R_3$ - 2,2 kΩ
$R_4$ - 10 kΩ
$P_1$ - 10 kΩ - *trimpot*

**Capacitor:**
$C_1$ - 150 pF - cerâmico

**Diversos:**
Placa de circuito impresso, cabo de impressora, fonte de alimentação, fios, solda, etc.

linguagem que julgar melhor) e que forneça nas saídas paralelas todos os valores possíveis de forma constante. Lembramos que estas são as linhas de dados da saída serial. Feito o programa e ligado o dispositivo, é só verificar se ele funciona com a conexão de um multímetro na saída do circuito. Lembramos que a tensão de saída é medida em relação ao ponto de referência de 0 V da fonte simétrica. ■

**CONVERSORES A/D e D/A COMUNS DE 8-bits**

| A/D | RESOLUÇÃO EM BITS | TEMPO DE CONVERSÃO | ALIMENTAÇÃO |
|---|---|---|---|
| MC14433P | 3 1/2 | 40 ms | +5 V e + 8 V |
| MC14447P | 8 | 300 ms | -5 V e + 18 V |
| MC14559P | 8 | - | 3 a 8 V |
| ADC0803 | 8 | 100 µs | 5 V |
| ADC0808 | 8 | 100 µs | 5 V |
| ADC0809 | 8 | 100 µs | 5 V |
| ADC0817 | 8 com 16 canais de multiplexação | 100 µs | 5 V |
| ADC0820 | - | 1,18 µs | 5 V |

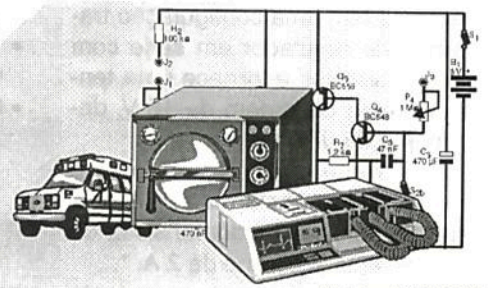
| D/A | RESOLUÇÃO EM BITS | TEMPO DE FIXAÇÃO | ALIMENTAÇÃO |
|---|---|---|---|
| MC1408P | 8 | 300 ns | +5 V e - 15 V |
| MC1408 | 8 | 150 ns | 4,5 V e +18 V |
| ADC0800 | 8 | 100 ns | 4,5 a 18 V |
| ADC0808 | 8 | 150 ns | 4,5 a 18 V |
| ADC0830 | 8 | 1 µs | simétrica de 4,5 a 18 V |

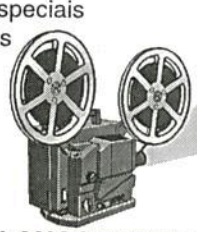

# MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

**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 10/08/97**

**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.**

Se bem que existam circuitos integrados reguladores de tensão de excelente desempenho em circuitos com as características indicadas, existem leitores que desejariam montar um projeto transistorizado para aproveitar componentes disponíveis ou encontrados com mais facilidade no mercado local. Também devemos levar em conta que, para escolas técnicas, a configuração transistorizada ensina muito mais pelo exercício que representa tanto o seu cálculo como sua montagem. Assim, o projeto que focalizamos visa justamente atender aos leitores que desejam uma boa fonte transistorizada.

# FONTE DE ALIMENTAÇÃO (0 - 15 V x 2 A)

*Newton C. Braga*

A fonte de alimentação que descrevemos tem uma configuração tradicional de regulador em série com dois transistores e fornece uma tensão máxima da ordem de 15 V, dependente do diodo zener.

A corrente máxima, fixada pelo secundário do transformador usado e pelas características do transistor de potência está em torno de 2 A.

Trata-se portanto, de uma fonte ideal para trabalhos de bancada, para a alimentação de projetos eletrônicos em montagem ou em reparo.

Um ponto importante deste projeto, e que deve ser ressaltado, é o uso de transistores e outros componentes que podem até ser aproveitados de sucata, possibilitando assim uma grande economia ao leitor interessado.

Na verdade, muitos dos componentes usados admitem equivalentes, o que torna a montagem bastante acessível.

**Características;**

- Tensão de entrada: 110 / 220 VCA
- Tensão de saída: 0 a 15 V (conforme diodo zener)
- Corrente máxima de saída: 2 A

## COMO FUNCIONA

A tensão alternada da rede de energia é inicialmente abaixada a um valor conveniente por meio de um transformador.

Este transformador também isola o setor de baixa tensão da fonte, garantindo assim segurança, pois não há perigo de choque para quem tocar em qualquer ponto de baixa tensão.

Os diodos $D_1$ e $D_2$ fazem a retificação da baixa tensão alternada de 15 V obtida no secundário do transformador, enquanto o capacitor $C_1$ faz a filtragem da tensão retificada.

Obtemos no capacitor a tensão de pico do secundário do transformador, o que sem carga representa algo em torno de 22 V.

Neste ponto do circuito temos um LED indicador em série com um resistor apropriado.

A seguir, encontramos uma etapa de regulagem de tensão que faz uso de três transistores e um diodo zener como semicondutores básicos.

O par de transistores $Q_1$ e $Q_2$ formam o circuito de potência que controla a corrente principal da fonte, ou

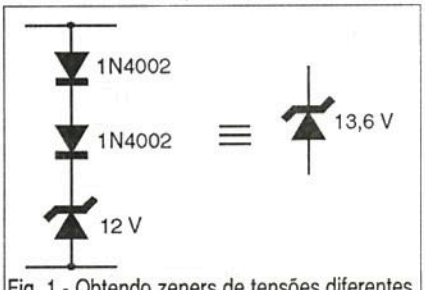


Fig. 1 - Obtendo zeners de tensões diferentes.

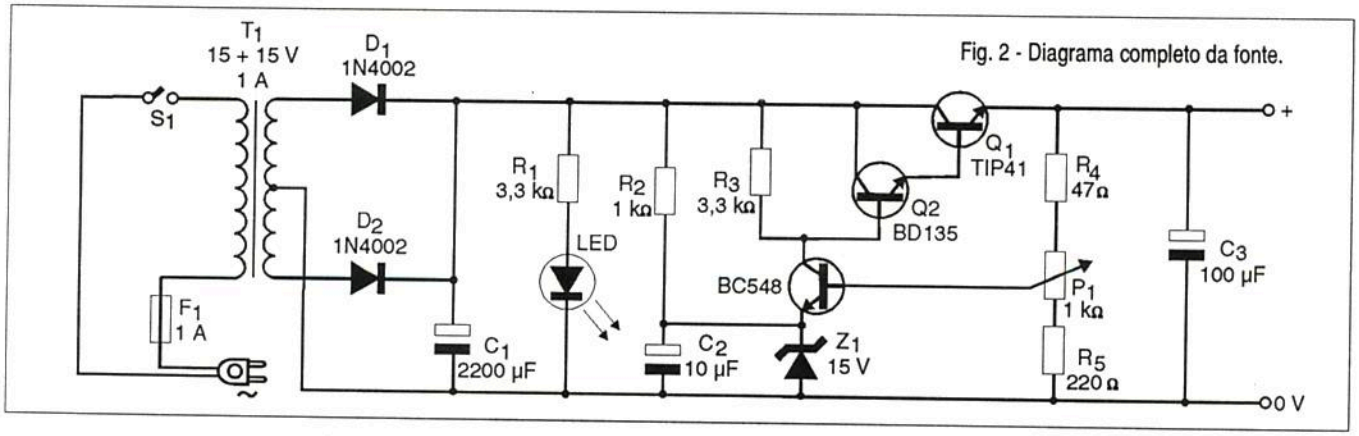



Fig. 2 - Diagrama completo da fonte.

seja, suportam a corrente de carga. Na verdade, é entre o coletor e o emissor de $Q_1$ que a maior parte da corrente de carga circula, daí este componente dissipar a maior potência.

O aquecimento de $Q_1$ nas condições de funcionamento normais da fonte deve ser esperado, por isso ele deve ser montado num bom radiador de calor.

No terceiro transistor ($Q_3$) é ligado um potenciômetro que permite realimentar o circuito em função da tensão de saída. Assim, em função da tensão do diodo zener, podemos ajustar em $P_1$ a tensão na base de $Q_2$ e portanto, a tensão de saída da fonte.

Como existe uma certa queda de tensão nos transistores $Q_1$ e $Q_2$, a tensão do diodo zener deve ser um pouco maior do que o máximo desejado na saída. Assim, para um diodo zener de 15 V vamos obter na saída algo em torno de 13,6 V. Se desejamos chegar aos 15 V de saída, o diodo zener deve ter pelo menos uns 17 V.

Se for difícil encontrar um diodo zener com esta tensão, usaremos um de 12 V com dois diodos comuns em série, figura 1.

Finalmente, na saída da fonte, encontramos o capacitor $C_3$ que faz seu desacoplamento da carga, evitando oscilações e instabilidades de funcionamento.

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo da fonte de alimentação. A disposição dos componentes menores numa placa de circuito impresso e a ligação dos componentes periféricos maiores é mostrada na figura 3.

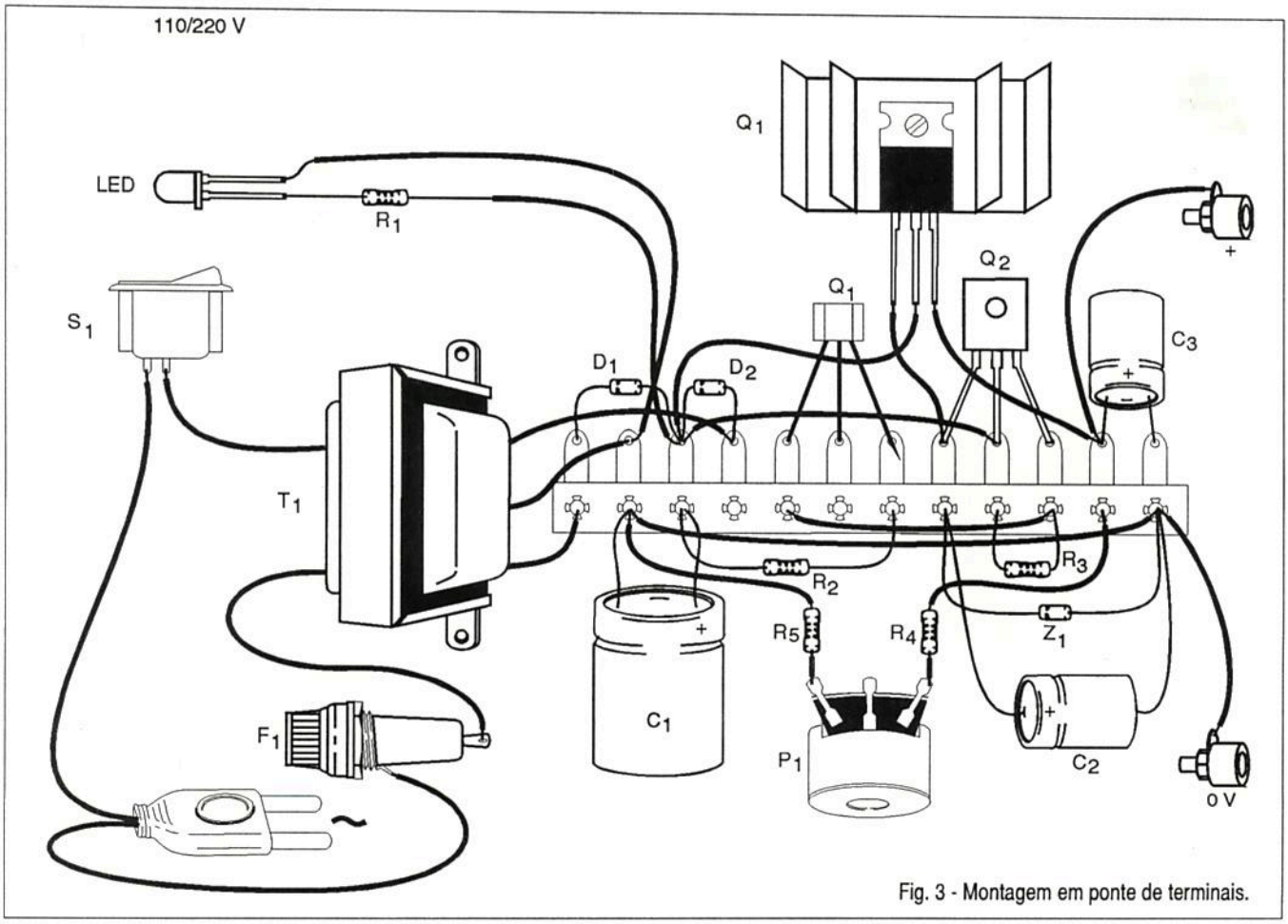



Fig. 3 - Montagem em ponte de terminais.

**LISTA DE MATERIAL**

**Semicondutores:**
$Q_1$ - TIP41 ou equivalente - transistor NPN de potência
$Q_2$ - BD135 ou TIP31 - transistor NPN de potência
$Q_3$ - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
$D_1$, $D_2$ - 1N4002 - diodos de silício
$Z_1$ - 15 V x 1 W ou maior - diodo zener - ver texto
LED - LED vermelho comum

**Resistores:**
$R_1$ - 3,3 kΩ x ½ W
$R_2$ - 1 kΩ x 1 W
$R_3$ - 3,3 kΩ x 1/8 W
$R_4$ - 47 Ω - 1/8 W
$R_5$ - 220 Ω x 1/8 W
$P_1$ - 1 kΩ - potenciômetro

**Capacitores:**
$C_1$ - 2.200 µF x 25 V - eletrolítico
$C_2$ - 10 µF x 16 V - eletrolítico
$C_3$ - 100 µF x 25 V - eletrolítico

**Diversos:**
$S_1$ - Interruptor simples
$F_1$ - 1 A - fusível
$T_1$ - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 15 + 15 V x 2 A .
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, suporte para fusível, radiador de calor para os transistores, botão para o potenciômetro, voltímetro de 0-15 V (opcional), fios, solda, etc.

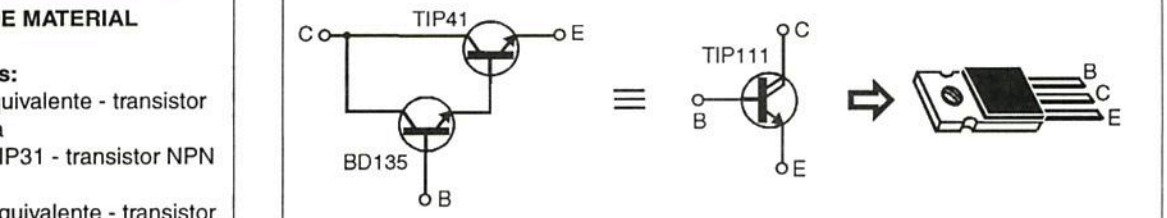


Fig. 4 - Usando um Darlington de potência.

Observe que o transistor de potência $Q_1$ deve ser montado num bom radiador de calor. Equivalentes como o 2N3055 e outros transistores PNP com uma corrente de coletor de 4 A ou maior podem ser usados neste circuito.

Na verdade, é possível substituir o par $Q_1/Q_2$ por um transistor Darlington de potência como os TIP110, TIP111 ou TIP112, conforme ligações apresentadas na figura 4.

Para o BC548 também temos equivalentes, já que qualquer NPN de uso geral com corrente de pelo menos 100 mA pode ser usado.

O capacitor de filtro $C_1$ deve ter uma tensão de trabalho de 25 V, enquanto os demais eletrolíticos são de 16 V. Os resistores são de 1/8, menos $R_1$ que é de ½ e $R_2$ que é de 1 W.

O transformador tem enrolamento primário de acordo dom a rede de energia e um secundário de 15 + 15 V ou com 2 A . Se forem usados transformadores com correntes menores, a corrente máxima da fonte ficará reduzida a este valor, mas seu funcionamento será normal.

Na saída da fonte são usados dois bornes, um vermelho e outro preto para identificar a polaridade.

Uma caixa de madeira ou plástica aloja com facilidade todos os componentes. O tamanho desta caixa será determinado basicamente pelo tamanho da placa e do transformador. Para facilitar a ventilação, o radiador com o transistor $Q_1$ pode ser fixado do lado de fora na parte posterior, figura 5.

**PROVA E USO**

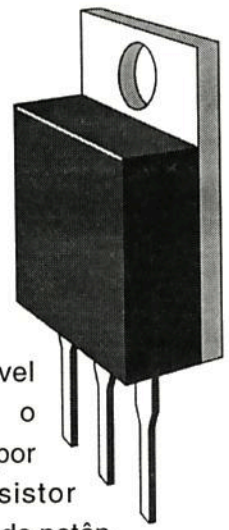
Para a prova de funcionamento, ligue na saída da fonte um multímetro na escala apropriada que permita medir tensões contínuas de até 15 V, aproximadamente.

Depois, ajuste $P_1$ para verificar a faixa de tensões obtidas na saída.

Se a fonte não chegar ao zero, reduz o valor de $R_5$ para 150 ou mesmo 100 Ω.

Comprovado o funcionamento é só usar a fonte. Observe sempre a polaridade das cargas alimentadas e respeite a corrente máxima que a fonte pode fornecer. Lembre-se de que esta fonte não possui proteção contra curtos-circuitos nas saída. Se quiser, pode acrescentar um voltímetro de modo a monitorar a qualquer momento a tensão de saída.

Se a tensão de saída cair ao se alimentar um aparelho qualquer é sinal que seu consumo é maior do que a capacidade da fonte. Desligue-a.



É possível substituir o par $Q_1/Q_2$ por um transistor Darlington de potência como os TIP110, TIP111 ou TIP112.

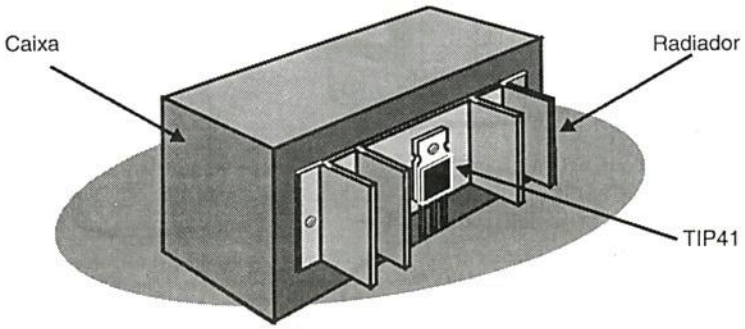
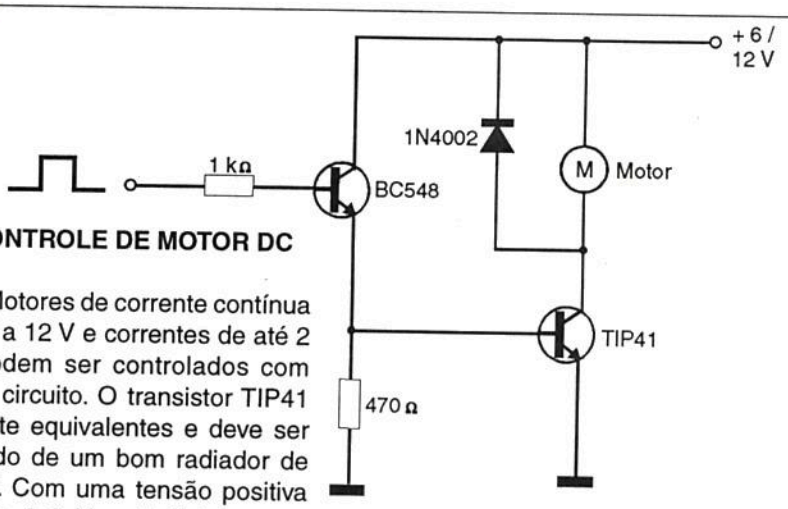


Fig. 5 - Montagem do radiador fora da caixa.

# SELEÇÃO DE CIRCUITOS ÚTEIS

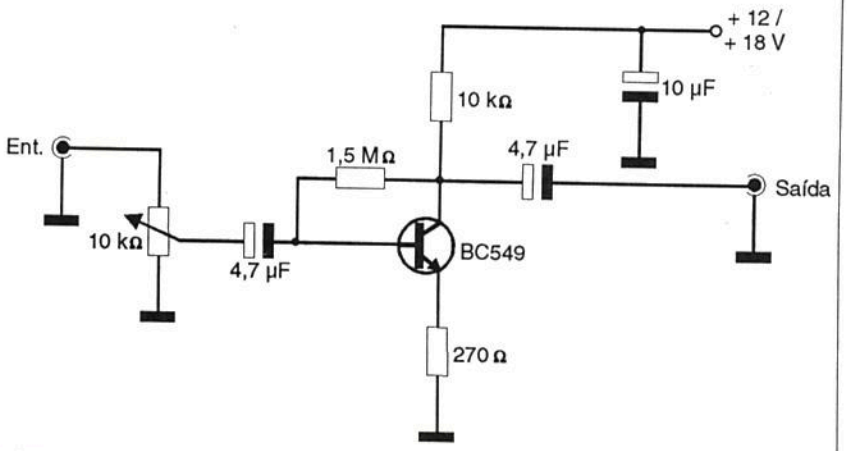
## CONTROLE DE MOTOR DC

Motores de corrente contínua de 6 a 12 V e correntes de até 2 A podem ser controlados com este circuito. O transistor TIP41 admite equivalentes e deve ser dotado de um bom radiador de calor. Com uma tensão positiva entre 0,6 V e 5 V temos o acionamento do motor.



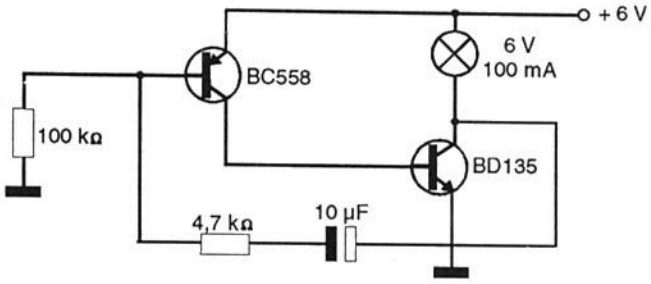

## PRÉ-AMPLIFICADOR DE BAIXO RUÍDO

Esta etapa amplificadora de áudio de baixo nível de ruído usa apenas um transistor e tem ganho suficientemente alto para operar com fontes de sinais de baixa intensidade. O ganho é dado basicamente pelo resistor de 1,5 MΩ que deve ser alterado em função das características da fonte de sinal. A alimentação pode ser feita com tensões de 12 a 18 V e o potenciômetro atua como um controle de ganho.



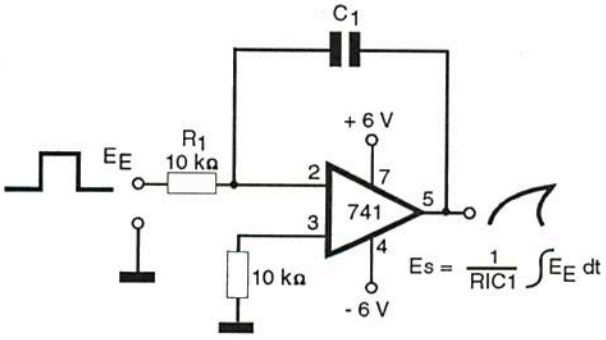

## PISCA-PISCA INCANDESCENTE

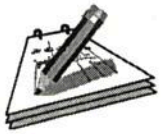
Este circuito pode ser usado em sinalização de painel com lâmpada incandescente comum. A lâmpada piscará numa velocidade dada pelo capacitor de 10 µF e pelo resistor de 100 kΩ. Estes componentes podem ser alterados numa ampla faixa de valores. Da mesma forma, uma lâmpada de 12 V permite que o circuito funcione com esta tensão de alimentação.




## INTEGRADOR

Na figura temos a forma simples de se obter um integrador com um amplificador operacional do tipo 741. A relação entre a tensão de saída e a tensão de entrada, em função dos componentes usados é calculada pela fórmula junto ao diagrama. Observe que a fonte de alimentação deve ser simétrica e que, a partir de um sinal retangular de entrada, temos um sinal exponencial na saída. Outros amplificadores operacionais podem ser usados na mesma configuração.





# Seção do Leitor

## RELÓGIO DIGITAL

Alguns leitores nos consultaram sobre a possibilidade de utilizar *displays* de anodo comum ou de cristal líquido no projeto publicado na revista anterior.

Para o caso de *displays* de anodo comum, o decodificador usado deve ter pinagem e funcionamento diferentes, exigindo um projeto totalmente novo, o que torna inviável a substituição. Uma alternativa seria redesenhar a etapa de excitação, intercalando inversores entre cada resistor de saída e o *display*, de modo a inverter os níveis lógicos de acionamento e assim utilizar os *displays* de anodo comum.

Para o caso do cristal líquido, o problema é mais complexo, pois os *drives* trabalham com correntes alternadas de baixas frequências e são usados circuitos especiais. Esses circuitos tem pinagem completamente diferente dos originais usados e por isso não pode ser feita a simples substituição.

## OBTENÇÃO DE COMPONENTES

A obtenção de componentes para projetos e reparações está cada vez mais difícil, já que o número de casas especializadas e a variedade de estoques estão diminuindo.

Temos recebido constantemente reclamações de leitores que não conseguem encontrar nem mesmo os componentes mais simples usados em qualquer trabalho de Eletrônica, como resistores e capacitores de valores comuns.

Se bem que este problema seja de ordem geral, devido às mudanças da própria Eletrônica, existem ainda algumas soluções simples para a obtenção de componentes.

A primeira delas consiste em aproveitar o material de sucata. Muitos equipamentos abandonados, principalmente os mais novos, possuem componentes úteis que podem ser reaproveitados. A segunda está na compra em lojas dos grandes centros, muitas das quais atendem pelo correio. Consulte os endereços com técnicos da sua localidade.

A terceira, que é válida para os componentes mais difíceis e que exige também um pouco mais de paciência, é a compra pela Internet. Já focalizamos em artigos anteriores como isso pode ser feito, mas em breve voltaremos ao assunto com alguns endereços importantes.

## PROCURANDO COISAS NA INTERNET

Uma grande dificuldade para a maioria dos técnicos é obter as características de um determinado componente ou mesmo saber quem o fabrica, quando diante de um aparelho que não funciona.

Nestes casos a Internet é um recurso fantástico.

Os chamados sistemas de busca como o Yahoo, Lycos, Infoseek e outros podem achar o fabricante e as características de um componente e temos simplesmente que digitar o nome que desejamos pesquisar.

Por exemplo, se digitar num desses programas "LM567", você será levado diretamente ao *site* da National que tem as características deste componente e lhe mostrará inclusive aplicações práticas para ele.

Os técnicos eletrônicos não devem ficar fora da Internet!

## CAPTADOR CARDÍACO

Um leitor nos pergunta se o Captador Cardíaco da SE293 - pág. 50, pode ser transformado num polígrafo ou detetor de mentiras para trabalhos com plantas e animais, na detecção de variações de tensões em eletrodos. De fato, isso pode ser feito com a ligação dos eletrodos em lugar do diodo sensor $D_1$.

Neste caso será interessante usar para $R_5$ um potenciômetro de 4,7 MΩ como controle de ganho e substituir $R_4$ por um potenciômetro de 22 kΩ para fazer o ajuste da compensação da tensão galvânica gerada nos eletrodos.

Neste caso, é muito importante que a fonte seja estabilizada e isolada da rede de energia.

## PROJETOS PARA ESCOLAS TÉCNICAS

Alguns alunos de escolas técnicas têm escrito com insistência para nossa redação nos solicitando trabalhos práticos para apresentarem em seus cursos.

Lembramos aos alunos que os trabalhos devem ser criados pelos próprios alunos e que seria desonesto nós enviarmos projetos de nossa autoria para serem apresentados em nome de outra pessoa.

Sugerimos, e isso é válido para todos, que, consultando as nossas revistas, vocês encontrem sugestões para montagens que possam ser apresentadas em seus cursos.

Escolha entre os trabalhos publicados o que lhe agradar mais e mostre ao seu professor ou orientador pedindo sua aprovação e tudo estará resolvido.

Acreditamos que os estudantes que acompanham nossas publicações têm muita imaginação, não só para montar ou modificar nossos projetos, como também para criar coisas inteiramente novas com base nos muitos circuitos básicos que todos os meses publicamos com finalidades didáticas.

## CARTAS E OPINIÕES

Qualquer dúvida sobre projetos, críticas, comentários, sugestões, mande um e-mail aos cuidados da redação no endereço:

**rsl@saber.com.br**

ou escreva para:
Rua Jacinto José
de Araújo, 315
CEP.: 03087-020 - Tatuapé
São Paulo - SP

SABER

# ELETRÔNICA




## COM ESTE CARTÃO CONSULTA VOCÊ ENTRA EM CONTATO COM QUALQUER ANUNCIANTE DESTA REVISTA.

**REVISTA SABER ELETRÔNICA**

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

SE-294

| 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-294

| 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** 10/08/97

| 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

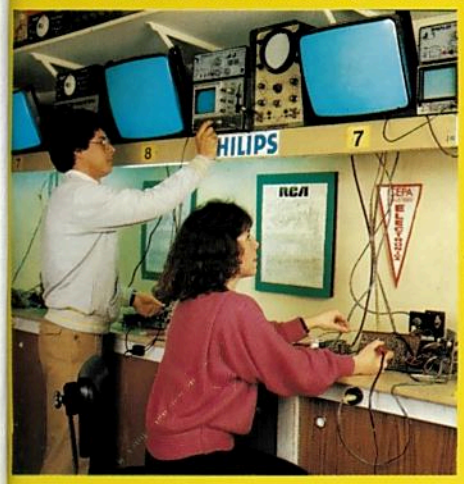
cole

# CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

# ELETRÔNICA

## ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
## TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.**
Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.
Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecerá os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimentos e testemunhos de grande **SUCESSO.**
Essa mesma chance você tem hoje.
**CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.**









• **PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:**
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• **FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS**

• **ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:**

Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• **EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!**

**NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR:** Progressivamente terá os seguintes títulos: **"ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA"** mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• **A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.**

## "EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

**INC** CÓDIGO
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma) **SE -294**

Nome:_____
Endereço:_____
Bairro:_____
CEP:_____ Cidade:_____
Estado:_____ Idade:_____ Telefone:_____

**LIGUE AGORA**
**(011)**
**223-4755**
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

**Instituto Nacional CIÊNCIA**

**AV. SÃO JOÃO, 324 - CJ. 304**
Para mais rápido atendimento solicitar pela
**CAIXA POSTAL 896 - CENTRO**
Cep: 01059 - 970 - **SÃO PAULO**

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados

*Anote no Cartão Consulta nº* 01223

# Prepare-se para o futuro

estudando no

# Instituto Monitor

57 ANOS DE PIONEIRISMO NO ENSINO A DISTÂNCIA



Curso de
**CHAVEIRO**

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



Curso de
**ELETRICISTA ENROLADOR**

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



Curso de
**ELETRICISTA INSTALADOR**

*"Quando me diplomei montei um pequeno negócio para conserto de eletrodomésticos e instalações residenciais. Hoje sou um empresário de sucesso."*



Curso de
**MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS**

*"Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado vários clientes; tudo graças à qualidade do meu aprendizado."*



Curso de
**DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO**

*"Eu sempre pensei que isto devia dar dinheiro. E, realmente, este curso mostrou que eu tinha razão, porque agora ganho muito bem para pintar faixas, placas, laterais de carros e cartazes."*



Curso de
**FOTOGRAFIA**

*"Desde criança fui atraido pelas fotos de revistas. Com este curso meu sonho de ser fotógrafo virou realidade, além de ser uma profissão muito rendosa. "*



Curso de
**DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

*Administrar bem é garantir organização, desenvolvimento e sucesso para uma empresa.*
*Este curso destina-se a formar profissionais para exercer uma administração racional e eficiente.*



Curso de
**CALIGRAFIA**

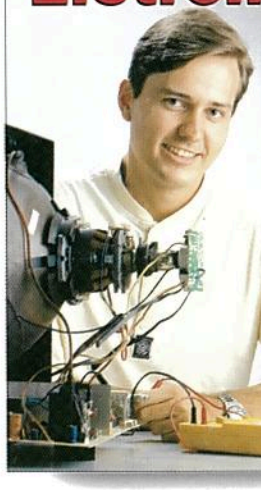
*"Aproveitei minhas horas de folga para estudar e, agora, escrevo convites, diplomas e cartas para meus clientes. Ganho um bom dinheiro extra e ajudo nas despesas de casa."*

## OUTROS CURSOS

- **Silk-Screen**
- **Letrista e Cartazista**
- **Marketing para pequenos empresários**
- **Guia de Implantação de Negócios**

**Grátis** Solicite catálogo informativo

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.

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.**

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira. Através de cursos cuidadosamente planejados você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Isso é possível, em pouco tempo, e com mensalidades ao seu alcance. O Instituto Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

### KITS OPCIONAIS

O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.



### ENSINO INDEPENDENTE

**Nos cursos do Instituto Monitor você escolhe a melhor hora e lugar para aprender, sem compromissos com horário ou transporte.**

### PROFESSORES AO SEU LADO

**Durante e depois do curso você poderá esclarecer qualquer dúvida com seus professores, pessoalmente, por carta ou telefone.**

### CERTIFICADO DE CONCLUSÃO

**Ao ser aprovado nos exames finais você recebe um valioso Certificado de Conclusão, pagando apenas uma pequena taxa.**

### PEÇA AGORA

Preencha o cupom abaixo 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
❑ Outros cursos: 4 mensalidades de R$ 26,00
❑ ***Não mande lições,*** desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o curso:

SE

_____

Nome _____

End. _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

Assinatura _____