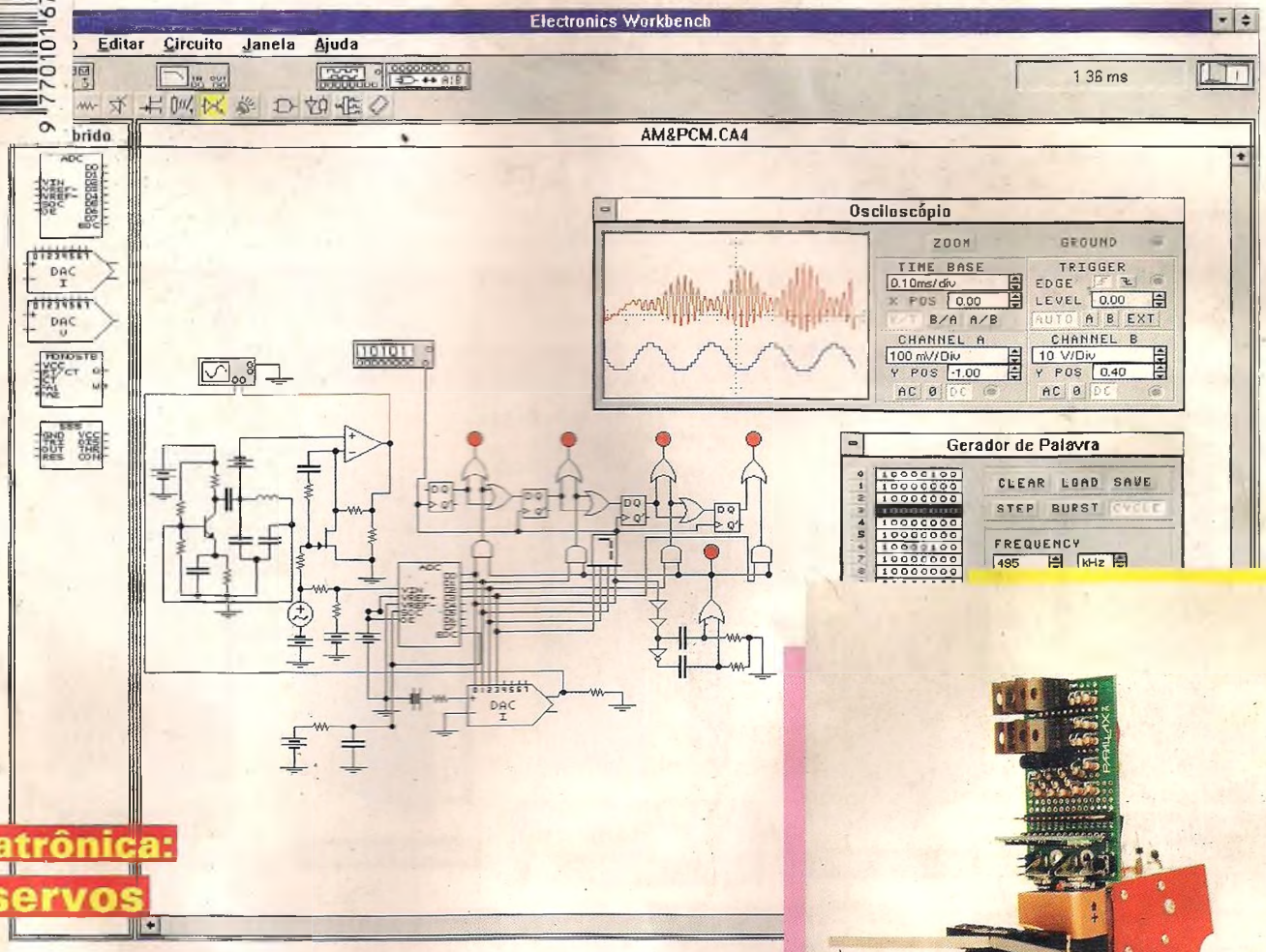
RESOLVENDO PROBLEMAS DE MEMÓRIA

SABER
ANO 32 Nº 285
OUTUBRO/1996
R$ 5,80

ELETRÔNICA

UM LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA NO PC



ecatrônica:
s servos

ecodificador
ultiplex

stalando
n MODEM

BASIC STAMP
NO CONTROLE
DE ROBÔS

Sumário — Nº 285 - Outubro/96

CAPA

Basic Stamp no Controle de Robôs *04*
O Laboratório da Eletrônica no PC *10*

HARDWARE

Resolvendo problemas de memória 24
Instalando um MODEM 46

SABER SERVICE

Reparando Joystick 50
Aprenda a usar o osciloscópio 56

COMPONENTES

Identificando transformadores 38
Decodificador multiplex 75

FAÇA VOCÊ MESMO

Gold Detector, detector de metais 61
Timer regulável 0-3 horas 63
Supervisor de guarda-noturno 65
Eletroestimulador 69

VARIEDADES

USP - Ondas acústicas superficiais - 3ª parte 18
Mecatrônica - Os servos 32
Ganhadores - Fora de série 37
Seleção de Circuitos úteis 73

SEÇÕES

Noticias e Lançamentos **44**
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

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.



BASIC Stamp NO CONTROLE DE ROBÔS

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Pequenos robôs em kit não se constituem apenas em brinquedo ou material de recreação. Mais do que isso, versões que empregam tecnologias mecânicas e eletrônicas avançadas podem ser usadas como material didático de grande valor nos cursos técnicos de robótica, mecatrônica, automação industrial e informática. O modelo que descrevemos neste artigo, que é um robô caminhante, é um exemplo. Os leitores, ao analisarem seu princípio de funcionamento e como ele pode ser controlado por um microprocessador facilmente perceberão suas inúmeras possibilidades de aplicação prática.

O Basic Stamp que tem sido abordado em inúmeros artigos desta revista, como a solução inteligente para diversos sistemas automatizados, também pode ser acoplado a modelos de robôs em kits como o que apresentamos neste artigo.

Assim, temos duas possibilidades interessantes de montagem para os leitores que gostam de robótica aplicada:

Na primeira podemos ter a simples montagem de um robô caminhante, o SOCCER ROBOT (referência ao futebol, já que ele pode chutar uma pequena bola e a partir de duas unidades pode-se disputar uma partida do esporte bretão), e que consiste num brinquedo ou objeto de demonstração.

Na segunda podemos ter o acoplamento do Basic Stamp (*) um microcontrolador que pode ser programado para que o robô faça de modo automático diversos tipos de movimentos ou trajetos.

Esta segunda versão é especialmente interessante para os cursos técnicos já que podemos unir à eletrônica à mecânica e com isso explorar todas as possibilidades da robótica e da mecatrônica.

O SOCCER ROBOT

Trata-se de um pequeno Robô alimentado por pilhas produzido pela empresa japonesa OWI Inc e que pode ser obtido na forma de Kit para montagem. Se bem que o fabricante o descreva como um brinquedo destinado à crianças maiores que 10 anos (e nesta faixa certamente todos nós nos incluimos), as possibilidades de adaptação de recursos eletrônicos no seu controle, o levam a uma importante aplicação no campo didático, conforme já deixamos patente.

A montagem do robô é bastante simples e as peças possuem um excelente acabamento, não havendo problemas de encaixes como ocorre em alguns conjuntos de montagem de procedência duvidosa. O próprio manual de montagem é bem elaborado descrevendo passo a passo todo o processo de montagem. O autor demorou pouco mais de duas horas para fazer o robô andar.

(*) Para os leitores que não conhecem ainda o Basic Stamp sugerimos a leitura dos artigos anteriores nesta mesma revista em que descrevemos este importante microcontrolador.

Na versão básica o robô é alimentado por pilhas e caminha controlado por um controle remoto por fio. Na figura 1 temos o aspecto da versão básica do robô montada.

Um ponto interessante que deve ser observado pelos estudantes de robótica é a solução dada para o processo de caminhar deste pequeno robô. O sistema usa o conceito de árvore de manivelas, como nas antigas locomotivas a vapor. Este sistema juntamente com a redução do motor são mostrados na figura 2.

É interessante analisar o modo como o robô caminha para que eventuais alterações no sistema de controle possam ser imaginadas pelos leitores que desejam uma aplicação mais avançada a partir de um microcontrolador como o Basic Stamp.

A caminhada ocorre com as seguintes fases:

a) Quando a perna central esta levantando, as das extremidades estão fazendo contacto com o chão e ao mesmo tempo fazendo um movimento para trás.

b) O robô avança para a frente com as pernas das extremidades tracionando, ao mesmo tempo que a perna central avança um passo a frente.

c) Quando as pernas das extremidades estão no limite do movimento para trás, a perna do centro desce e apóia no chão levantando as pernas da extremidade.

d) A perna central faz um movimento para trás levando o robô para frente e as pernas das extremidades

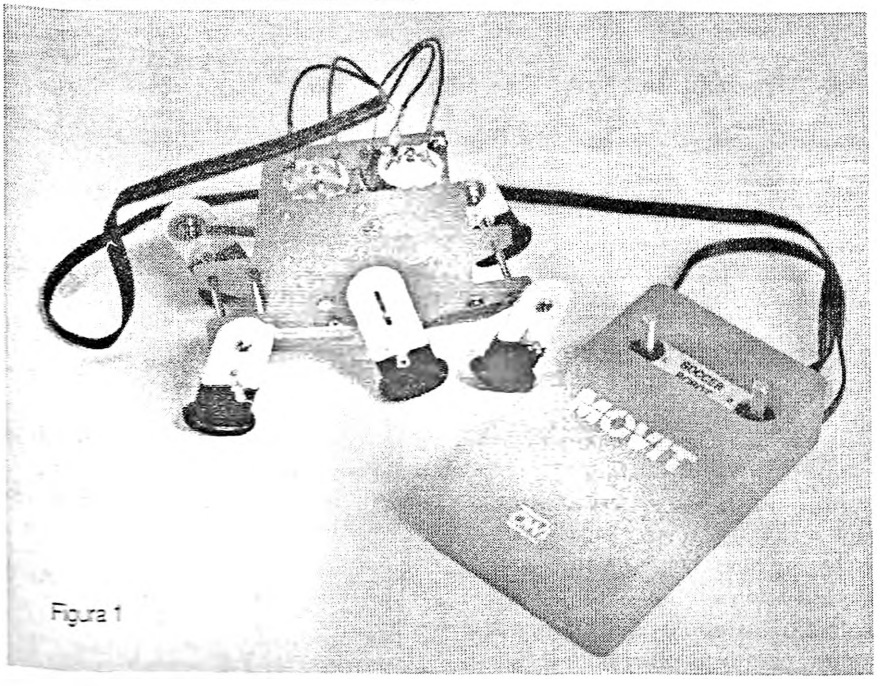


Figura 1

dão um passo a frente no ar, sem contacto com o chão.

O robô utiliza dois motores que são alimentados por duas pilhas de 9 volts. As pilhas ficam na caixa do controle remoto.

O acionamento e a reversão dos motores é conseguido por meio de chaves.

Na figura 4 temos o diagrama da parte eletrônica do robô, onde podemos observar de que modo os controles são feitos.

Para a montagem do robô existe um manual completo, motivo pelo qual não será necessário dar explicações sobre a maneira como isso é feito neste artigo. Apenas lembramos aos leitores que se trata de kit feito para "crianças" a partir de 10 anos, o que significa que além do detalhamento de todas as fases, nenhuma delas apresenta maiores dificuldades e nem exige qualquer tipo de ferramenta especial.

FAZENDO O ROBÔ ANDAR

Para fazer o robô andar é muito simples: o controle remoto tem duas chaves sendo uma para controlar o motor esquerdo e a outra para controlar o motor direito. Acionando as

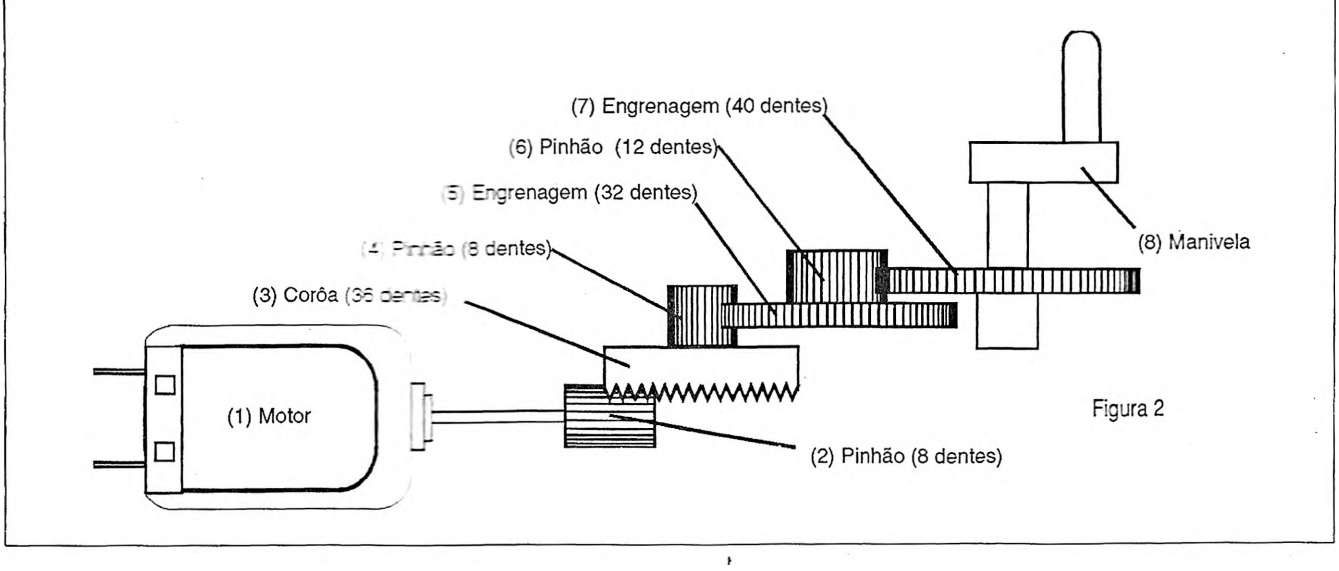


Figura 2

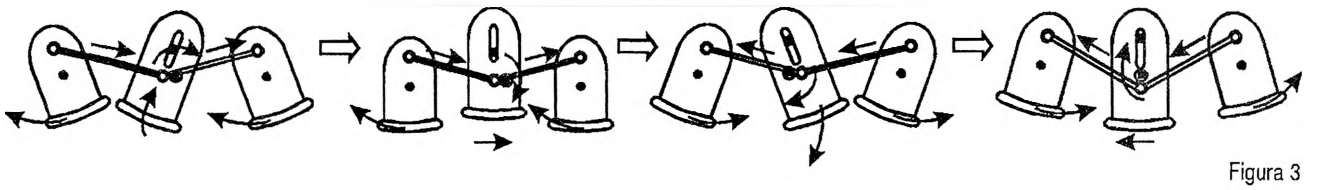


Figura 3

duas para frente ao mesmo tempo o robô anda em linha reta para frente. Acionando as duas para trás ao mesmo tempo, o robô anda em linha reta para trás. Para fazê-lo virar para a direita e para frente, basta acionar para frente a chave que aciona o motor do lado esquerdo. Para fazê-lo voltar para o mesmo lado, basta acionar a mesma chave no sentido oposto. A curva para o outro lado é obtida da mesma forma, com o acionamento da outra chave.

É interessante observar o movimento deste pequeno robô; meio desengonçado e barulhento ele chama a atenção de todos, principalmente das crianças.

O Kit é acompanhado de uma bola de ping-pong pintada com os padrões de uma bola de futebol. Esta bola, conforme sugere o nome do próprio robô, pode ser usada para que em conjunto com outro robô sejam disputadas partidas de futebol.

O QUE O MANUAL ENSINA

Conforme salientamos na parte introdutória, a montagem deste robô não é apenas uma recreação, mas pode ensinar muito.

O próprio manual além de detalhar a construção possui uma parte teórica e até um questionário que pode ser usado nos cursos técnicos. Basicamente o manual explica:

a) Como funcionam os motores elétricos de corrente contínua

b) Como se faz o acionamento de motores elétricos

c) Como é feita a transmissão de movimentos com caixas de redução

d) O conceito de torque em relação à velocidade

e) A tração das pernas

f) Dá um questionário final com perguntas relacionadas à teoria

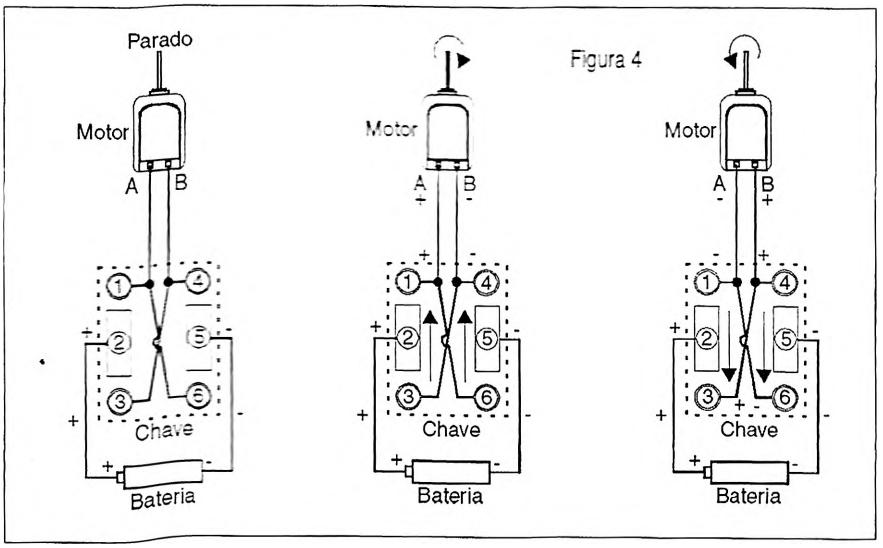


Figura 4

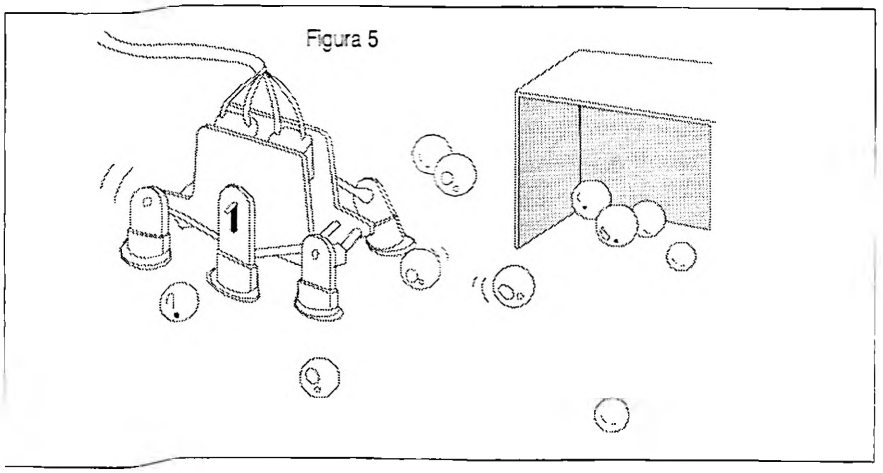


Figura 5

O ROBÔ E O BASIC STAMP

A idéia básica de se agregar o Basic Stamp ao robô foi dotá-lo de um "cérebro". Desta forma, pode-se retirar o controle remoto e dotar o pequeno robô de um sistema que o leve a realização de movimentos próprios a partir de um programa.

O importante na adaptação feita é que não se necessita de qualquer alteração na parte mecânica.

Na figura 6 temos o aspecto do robô com o Basic Stamp que passa a formar uma espécie de cabeça que dá ao modelo um aspecto de inseto cibernético.

As antenas são chaves do tipo microswitch que fazem o papel de sensores de obstáculos. Durante o movimento do robô estas chaves podem perceber obstáculos informando o circuito do Basic Stamp que, segundo a programação, determinará a manobra que deve ser feita para fugir deste obstáculo.

Com a utilização do Basic Stamp e anulação do controle remoto as duas pilhas passam a ser instaladas no próprio modelo, numa pequena

caixa na parte traseira. Na figura 7 temos o circuito do Basic Stamp. Este circuito comanda os motores a partir de transistores na configuração em ponte H.

A escolha dos transistores indicados no diagrama foi feita em função da sua disponibilidade. No entanto, equivalentes que operem com correntes de coletor na faixa de 500 mA podem ser usados já que o consumo de cada motor é da ordem de 250 mA na condição de carga máxima.

No circuito, o Basic Stamp aciona os motores pelos pinos I/O (P_4 e P_5 para o motor 1 e P_6 e P_7 para o motor 2). Quando os pinos de I/O P_4 e P_5 estão no nível baixo (0 V) os transistores não conduzem e o motor ficará parado. Quando P_4 estiver no nível alto (+5 V) e P_5 no nível baixo (0 V) o motor vai girar num sentido.

Quando os níveis lógicos de P_4 e P_5 se inverterem o motor girará no sentido oposto. Veja que a condição das duas saídas em nível alto é proibida pois colocaria a alimentação de 3 V em curto.

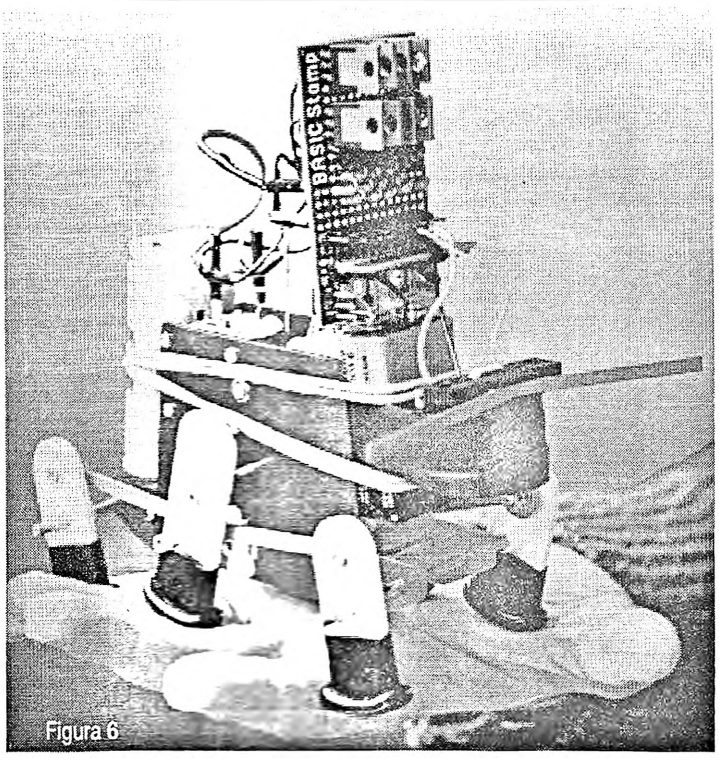
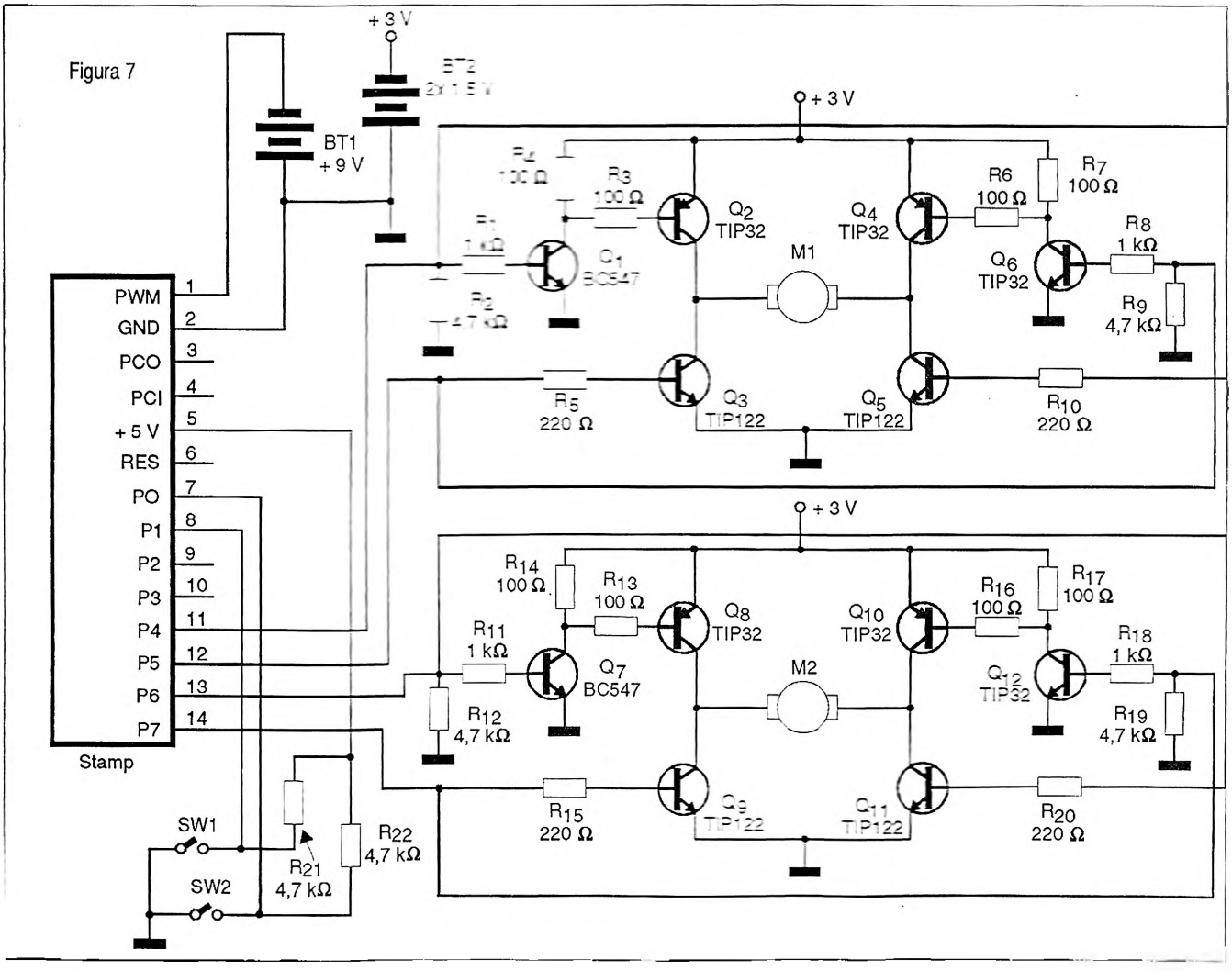


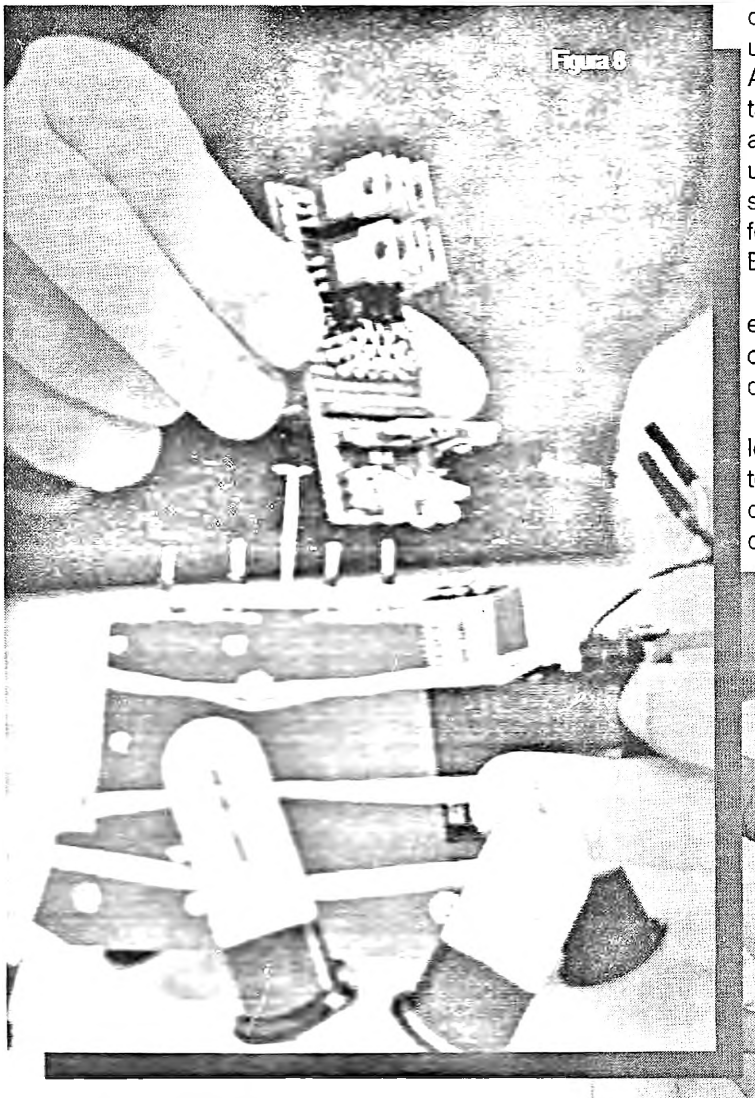
Figura 6

MONTAGEM DO BASIC STAMP

Como a montagem do Basic Stamp não faz parte do Kit vale à pena uma

Figura 7

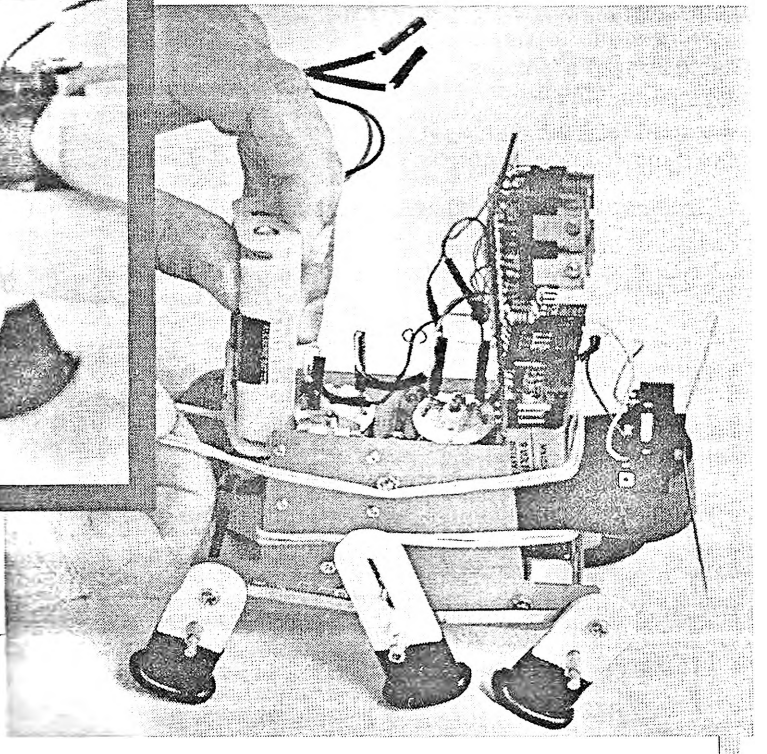




descrição para os leitores interessados. Foi utilizado um CARRIER BOARD para a montagem do circuito. A fixação das chaves microswitch foi feita em uma tampinha plástica de refrigerante por meio de fio de arame. A tampinha foi fixada em uma bateria de 9 V utilizando fita adesiva. Note que esta fixação deve ser feita observando-se a polaridade da bateria de tal forma que a face dos componentes do CARRIER BOARD fique para frente.

A fixação do "cérebro" (CARRIER BOARD, bateria e chaves, etc) e do suporte das pilhas de 1,5 V no corpo do robô é feita usando elásticos. A sequência de montagem é mostrada na figura 8.

Evidentemente existe sempre a possibilidade do leitor fazer modificações com a elaboração de suportes apropriados. A idéia de se fixar com elásticos parte da proposta inicial de não alterar a parte mecânica do robô.



BBS:
BBS PLANET [illegible]
DADOS [illegible]

Lista de componentes

Item	Quant.	Referência
1	1	KIT MOVIT SOCCER ROBOT
2	1	BASIC Stamp BS1-IC
3	1	CARRIER BOARD
4	2	Q1, Q7 BC547
5	8	R3, R4, R5, R7, R13, R14, R15, R17 100R
6	4	R6, R10, R16, R20 220R
7	6	R2, R9, R12, R19, R21, R22 4K7
8	4	R1, R8, R11, R18 1K
9	4	Q3, Q5, Q9, Q11 TIP122
10	6	Q2, Q4, Q6, Q8, Q10, Q12 - TIP32
11	2	SW1,SW2 CHAVE MICROSWITCH
12	1	BT1 BATERIA DE +9 V
13	1	BT2 2 PILHAS DE 1,5 V COM SUPORTE.
14	1	Tampinha de refrigerante
15	4	Elásticos para dinheiro
16	-	Fita adesiva

```
'Programa ROBO.BAS  disponível para Download na BBS Planet House
'Tel. 011 967-5656 General Soft

        dirs=%11110000          'define direção dos pinos de I/O
        read 0,b0               'lê posição 0 da memória EEPROM
        if b0=0 then DORME      'se 0 vai para a rotina DORME
        write 0,0               'escreve 0 na posição 0
                                'da memória EEPROM
        goto INICIO             'vai para o INICIO

'Rotina que desliga os motores

DORME:
        write 0,1               'escreve 1 na posição 0 na memória EEPROM
        pins=0                  'desliga os motores
        end                     'coloca o BASIC Stamp no modo Sleep
                                e só sai com RESET

'Programa principal

INICIO:
        gosub FRENTE
        gosub PARA
        goto INICIO

'Fim do programa principal

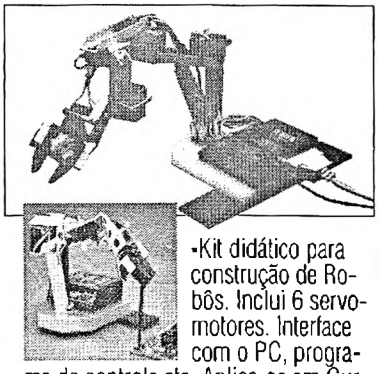
' Subrotinas.

FRENTE:     pins=%10100000
            for b1 = 1 to 200
            pause 10
            if pin0=1 then CONT
            if pin1=0 then RE
            gosub TRAZ
            gosub ESQ
            return

CONT1:      if pin1=1 then CONT2
            if pin0=0 then RE
            gosub TRAZ
            gosub DIR
            return
CONT2:
            next
            return
TRAZ:       pins=%10100000          'Movimenta o robô para traz
            pause 2000              'por 2 segundos
            return
ESQ:        pins=%10000000          'Movimenta o robô para esquerda
            pause 1000              'por 1 segundo
            return
DIR:        pins=%00100000          'Movimenta o robô para direita
            pause 1000              'por 1 segundo
            return
PARA:       pins=0                  'Para o robô
            pause 2000              'por 2 segundos
            return
RE:         gosub traz              'Da marcha ré
            gosub traz
            gosub esq               'e vira para a esquerda
            return
```

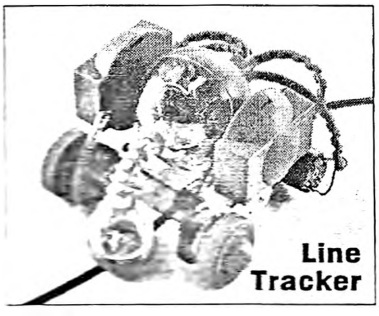

MECATRÔNICA É NA EDACOM

ROBIX RCS-6

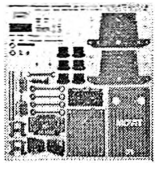


•Kit didático para construção de Robôs. Inclui 6 servomotores. Interface com o PC, programa de controle etc. Aplica-se em Cursos de Informática Industrial, Eletrônica, Mecatrônica e Engenharia.

LINHA MOVIT



•Robôs didáticos que usam o mesmo princípio dos robôs industriais. Apresentam-se na forma de Kit para montagem.



A LINHA *MOVIT* TEM PREÇOS QUE VARIAM DE R$ 55,00 A R$ 160,00



UTILIZE O *SOCCER* COM O *BASIC STAMP!*

VISITE-NOS EM NOSSA WEB PAGE NA INTERNET:
www.edacom.com

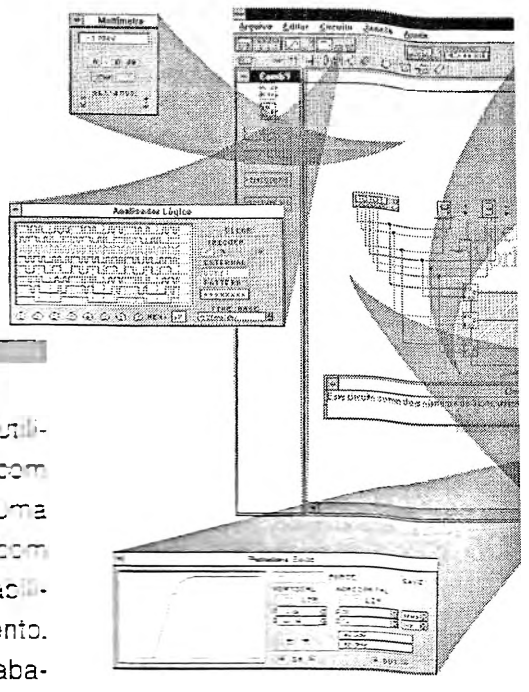
EDAcom TECNOLOGIA
Rua Martim Francisco, 56
S. Caetano do Sul - SP
CEP 09541-330

INTERNET E-MAIL:
edacom@ibm.net

FONE/FAX
(011)441-4355

ESTAMOS CADASTRANDO REVENDEDORES

O LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA NO PC



Foi-se o tempo em que para projetar circuitos eletrônicos se utilizava uma calculadora e se gastava folhas e mais folhas de papel com esboços e cálculos. Foi-se também o tempo em que para projetar uma placa de circuito impresso era necessário perder muito tempo com manuais de pinagens e características além de se ter uma boa habilidade para descobrir a melhor disposição para um bom funcionamento. Finalmente, foi-se o tempo em que o projetista precisava montar trabalhosos protótipos para depois fazer muitos testes e descobrir que as coisas na prática não corriam da mesma forma que na teoria. Por que hoje em dia não precisamos enfrentar todos estes problemas? O PC é a solução e o leitor vai saber porque lendo este artigo.

Newton C. Braga

O computador pessoal (PC) tem sido anunciado como uma ferramenta que soluciona qualquer problema. Se bem que muitas pessoas ainda não saibam como isso pode ser conseguido, para o profissional da eletrônica, estudante e projetistas que já tem uma noção da máquina isso é mais simples de entender.

De fato, com a disponibilidade de programas específicos para a área de projetos e manutenção, a prática da eletrônica além de muito mais simples torna-se muito mais acessível.

Programas que simulam osciloscópios, multímetros e outros instrumentos podem levar para a bancada de qualquer estudante um instrumento que até então era inacessível pelo custo além de outros que a maioria dos usuários comuns nem sequer imaginaria ter.

O leitor pode argumentar que um PC tem um custo maior do que o de um osciloscópio comum, com requisitos mínimos, no entanto, lembramos que um PC é um osciloscópio, um multímetro, um gerador de funções e muito mais, inclusive podendo fazer coisas fora da eletrônica!

Mas, o que torna o PC tão atraente para o praticante de eletrônica? Com que tipo de programas podemos contar para o nosso dia a dia na eletrônica?

O QUE FAZEM OS PROGRAMAS PARA ELETRÔNICA

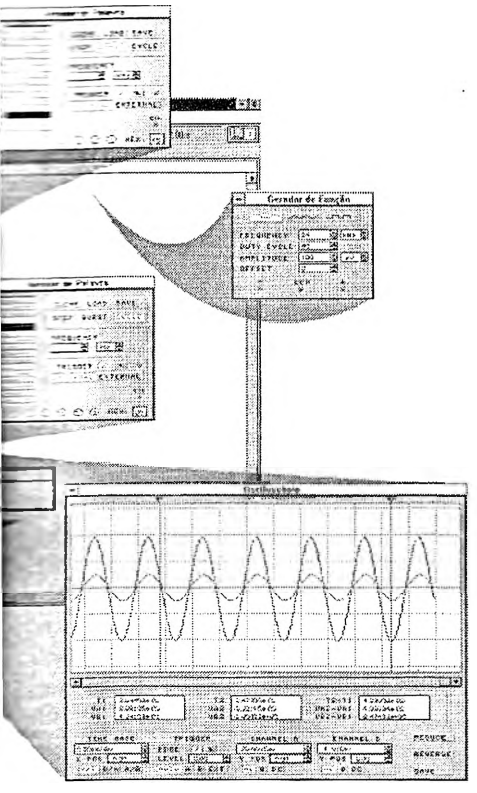
Os programas mais comuns para os praticantes da eletrônica são os que ajudam a projetar circuitos, simulam o funcionamento de circuitos e que projetam placas de circuito impresso.

Estes programas, diferentemente do que muitos leitores podem pensar não são simples pranchetas de desenho em que os usuários devem fazer tudo sozinhos. Estes programas em sua maioria, são extremamente "inteligentes" e cheios de recursos. No caso de um programa para projetos de placas, além de escolherem o melhor caminho para uma trilha que interliga dois terminais de componentes, eles conhecem o componente, ou seja, possuem bibliotecas com a pinagem de centenas ou milhares de componentes comuns.

Assim, quando você diz que deseja posicionar um 555 numa placa de circuito impresso, você não precisa se preocupar com as dimensões e o tipo de invólucro pois ele sabe que o 555 está num invólucro DIL de 8 pinos. Ele até pode perguntar a você se não desejaria usar a versão pouco comum de 14 pinos.

Mas, os mais interessantes são os programas que permitem desenhar os circuitos no computador e depois simular o seu funcionamento.

Partindo de uma biblioteca de características de componentes, e dispondo de fontes de sinais, fontes de alimentação simuladas, analisador



lógico, osciloscópio e voltímetros, geradores de funções além de outros recursos, estes programas permitem que você desenhe o seu próprio circuito e depois o teste.

O programa faz com que o PC simule o funcionamento do circuito fornecendo, por exemplo, que tipo de sinal obtemos na saída quando a entrada é de determinado tipo ou ainda quando variamos certos parâmetros como a tensão de alimentação, valores de certos componentes, etc.

Um projetista pode então desenhar um circuito básico no PC e depois testá-lo sob diversas condições possíveis otimizando valores de componentes ou mesmo encontrando pequenas deficiências que não seriam percebidas a não ser com a montagem do protótipo.

E, indo além, uma vez que o circuito esteja projetado e testado no simulador, o usuário pode partir para a execução da placa de circuito impresso.

Alguns programas oferecem recursos adicionais de grande importância principalmente para os laboratórios e as escolas.

Estes programas são compatíveis com placas de interfaceamento do PC com circuitos reais, ou seja, placas de aquisição de dados que podem retirar sinais para análise de circuitos reais.

Com estas placas o PC transforma-se realmente num osciloscópio ou num multímetro podendo ser usado para analisar um equipamento real numa bancada e não somente um circuito simulado.

QUEM PODE USAR OS PROGRAMAS PARA ELETRÔNICA

O computador pessoal está presente em toda parte em nossos dias. Muitos estudantes de eletrônica podem não ter equipamentos básicos como o multímetro mas têm seu computador. Na verdade, os estudantes colocariam em primeiro lugar a aquisição de um PC para depois pensar em equipamentos para seu laboratório de eletrônica. É só perguntar ou analisar a relação custo/benefício.

Isso significa que qualquer pessoa ligada ao ramo da eletrônica que possua um PC pode usar um programa que lhe ajude no seu trabalho ou estudo.

Alguns benefícios devem ser analisados quando pensamos no que um programa específico para a eletrônica pode trazer.

PARA O ESTUDANTE

O acesso a um programa de eletrônica com bons recursos lhe possibilita ver melhor um relacionamento entre a teoria e a prática, pois qualquer dúvida ou qualquer circuito pode ser facilmente e imediatamente simulado sem a necessidade de se ter acesso a componentes reais (que são caros e nem sempre facilmente acessíveis).

Isso significa que qualquer estudante pode ter acesso à parte prática da eletrônica mais avançada que antes restrita aos laboratórios e mesmo assim de forma limitada.

PARA AS ESCOLAS

A possibilidade de levar a todos os estudantes qualquer tipo de montagem e simulação significa um investimento muito menor em termos de laboratório.

Um conjunto de computadores pessoais certamente custa menos que um laboratório completo de instrumentos eletrônicos caros como osciloscópios, geradores de funções e componentes (que acabam por queimar necessitando de constante renovação e atualização). Além disso, os computadores não servem apenas para os alunos da área de eletrônica!

Outro fator importante que deve ser levado em conta é a própria quantidade de informações que pode ser colocada num computador e que pode ser usada pelos alunos.

Finalmente temos a própria motivação dos alunos: o uso do computador torna mais agradável e fácil a tarefa do estudante de fazer projetos, simulações ou consultas levando-o a perceber melhor a realidade e preparando-o para um mercado de trabalho que vai exigir este tipo de conhecimento.

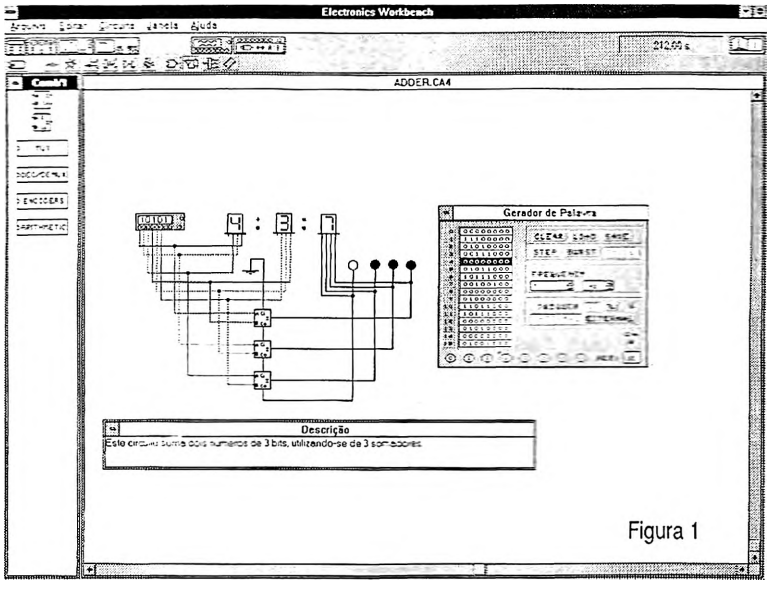


Figura 1

PARA O PROFISSIONAL DE PROJETO

O projeto e a simulação de circuitos é tarefa quase que constante de qualquer laboratório de eletrônica. A possibilidade de se fazer tudo no computador antes de se chegar ao protótipo final é fundamental tanto na economia de tempo como de investimento o que é muito importante em nossos dias.

Basta ter um computador disponível e o programa apropriado para que qualquer laboratório possa desenvolver seus próprios circuitos com muito mais facilidade.

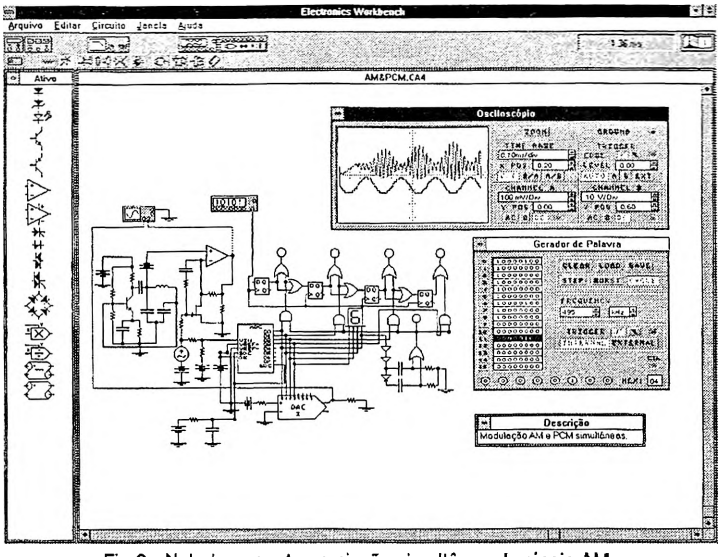


Fig 2 - Nela temos a transmissão simultânea de sinais AM, digitalização e modulação por codificação de pulsos de um sinal.

PARA O PROFISSIONAL DE MANUTENÇÃO

A simulação de circuitos pode ser de grande valia para o profissional do service de qualquer área. A comparação da forma de onda obtida num equipamento real com a obtida num circuito simulado pode ajudar a descobrir defeitos. Mais que isso, os defeitos comuns de certos equipamentos podem ser simulados nos programas e gravados de modo que os técnicos possam consultá-los. Uma biblioteca de circuitos com defeitos simulados numa empresa de manutenção de determinados equipamentos teria um valor incalculável em termos de tempo ganho e facilidade de localização de falhas.

NA UNIVERSIDADE

Os projetos e simulação de circuitos eletrônicos são de fundamental importância nos laboratórios de pesquisas avançadas e no próprio ensino. E, a possibilidade de fazê-los com os computadores não é importante apenas nos laboratórios específicos. Em todas as áreas podemos encontrar laboratórios que desenvolvem equipamentos e que poderiam ser beneficiados por um programa apropriado. Um Instituto de Oceanografia, por exemplo, pode necessitar de um equipamento que colha automaticamente amostras de água sob determinadas condições. Um circuito eletrônico com as características exigidas pode ser projetado e simulado pelo seu laboratório de eletrônica com a ajuda de um programa de computador. Somente depois de se obter a versão final que funcione da forma desejada no computador é que a montagem final pode ser realizada.

> Um laboratório completo onde os instrumentos de prova são indestrutíveis, onde não existem maus contatos e onde tudo funciona da maneira como esperamos.

UM PROGRAMA DISPONÍVEL NO BRASIL - ELECTRONICS WORKBENCH

Um dos programas mais completos para o praticante de eletrônica é o Electronics Workbench da Interactive Image Technologies Ltda. que se propõe tornar um computador pessoal num laboratório completo onde os instrumentos de prova são indestrutíveis, onde não existem maus contatos e onde tudo funciona da maneira como esperamos.

De fato, com o Electronics Workbench seu PC se transforma num laboratório completo de eletrônica com a capacidade de projetar circuitos eletrônicos, fazer sua simulação e o projeto de placas de circuito impresso.

Com o Electronics Workbench é possível simular um laboratório de eletrônica onde temos na tela uma área de trabalho rodeada de instrumentos on-screen. Uma possibilidade muito interessante para as escolas é que problemas de funcionamento podem ser introduzidos nos circuitos simulados de modo que os estudantes façam o diagnóstico.

O Electronics Workbench básico versão 4 inclui os seguintes recursos:

* 50 componentes analógicos, digitais e misturados passivos
* 140 componentes digitais da série 74xx e 74xxx
* 350 componentes analógicos ou digitais reais
* Captura de diagramas por meio de mouse
* Gerador de forma de onda
* Guia do usuário de 150 páginas e guia de referência técnica com 150 páginas
* Suporte técnico grátis por telefone, fax, BBS, Internet e Compuserve.
* Disponível totalmente em Português.

Para rodar a versão 4 você tem três opções DOS, Windows ou Macintosh sendo os seguintes os requisitos básicos:

a) Windows - MS-DOS 3.0 ou superior, Windows 3.1 e 4 MB de RAM. Co-processador matemático, se disponível.

b) MS-DOS - PS/2 ou compatível com 386 ou maior, disco rígido, 4 MB de RAM, mouse compatível Microsoft, monitor VGA e DOS 3.0 ou maior. Suporte de co-processador é recomendável.

c) Macintosh - Apple Macintosh com microprocessador 68010 ou melhor, 4 MB de RAM (2 MB disponível), sistema 6.0.5 ou sistema 7, Macintosh Plus, SE, Classic e Power-Book não suportados.

OS RECURSOS DO ELECTRONICS WORKBENCH

Os 50 componentes misturados consistem em elementos ativos e passivos como terra, bateria, capacitores, resistores, indutores, fusíves, fontes AC DC, conversores D/A e A/D, transistores, displays, timer 555, portas AND, OR, Flip-flops, codificadores, decodificadores, etc.

No grupo de 140 funções lógicas da série 74 temos os tipos mais usados. No grupo dos 350 componentes mais usados temos transistores de uso geral, amplificadores operacionais, SCRs MOSFETs, JFET, diodos zener, diodos de uso geral dos tipos mais conhecidos.

Os componentes podem ser usados em conjunto, podendo ser misturados tipos analógicos e digitais sem problemas.

Para os componentes passivos basta clicar com o mouse e entrar com o valor. Para os componentes ativos basta clicar o tipo correspondente na lista dos 350 disponíveis.

É interessante observar que para as escolas e laboratórios que desejam uma biblioteca mais completa de modelos temos as Model Libraries com mais de 2 100 componentes disponíveis.

Mas, realmente interessantes são os instrumentos usados na simulação e análise dos circuitos.

OSCILOSCÓPIO

O osciloscópio, por exemplo, é de duplo traço com gatilhamento interno ou externo tanto na transição positiva como negativa do sinal. A base de tempo é ajustada para valores na faixa de segundos a nanosegundos.

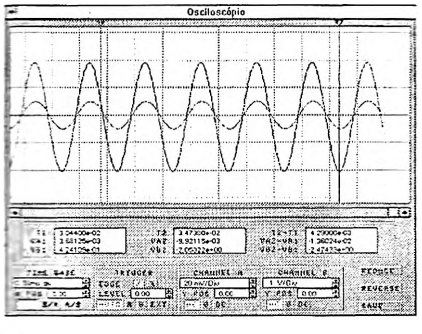


Fig 3 - Osciloscópio do Electronics Workbench projetando dois sinais simultaneamente.

GERADOR DE FUNÇÕES

O gerador de funções pode produzir sinais quadrados, triangulares ou senoidais na faixa de frequências que vai de 1 Hz a 999 MHz. O ciclo ativo, amplitude e DC offset podem ser ajustados.

MULTÍMETRO

O multímetro é do tipo auto-ajustável de modo que o operador não precisar mudar escalas para qualquer tipo de medição.

As escalas de medida incluem grandezas como corrente, tensão, resistência e perdas em dB.



Fig. 4 - O multímetro do Electronics Workbench.

BODE PLOTTER

Um interessante recurso que na prática é difícil de se conseguir sem equipamentos caros é o Bode Plotter. Trata-se de um recurso usado para se estudar a resposta de frequência de um circuito na faixa de 1 mHz (isso mesmo, 1 milihertz) a 10 GHz. O circuito aplica o sinal ao circuito e então plota o ganho ou o deslocamento de fase em função da frequência. A curva obtida pode ser mostrada numa escala linear ou logarítmica.

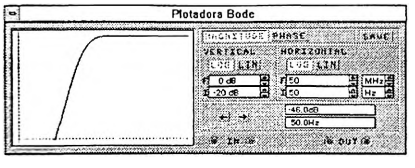


Fig 5 - A curva de resposta de um circuito plotada pelo Bode Plotter.

WORD GENERATOR

O gerador de palavras ou Word Generator consiste num recurso muito interessante para o trabalho com circuitos digitais. Este circuito gera sequências de palavras de 16 bits que podem ser aplicadas continuamente, em *burst* de 16 palavras ou individualmente na frequência especificada num circuito em teste.

SUBCIRCUITOS

Para o trabalho com blocos de circuitos ou com configurações muito complexas, pode-se resumir circuitos mais complexos em sub-circuitos que serão encerrados em "caixas pretas". Um amplificador, que tenha sido configurado e testado previamente pode ser colocado num bloco contendo apenas entrada e saída e este bloco pode ser usado como parte de outros circuitos que estejam sendo simulados.

Cada bloco deste tipo pode ser usado simultâneamente em mais de um ponto de um mesmo circuito.

ANALISADOR LÓGICO

O usuário do Electronics Workbench pode contar ainda com um Analisador Lógico de 8 canais que fornece tanto uma indicação gráfica como hexadecimal. este analisador pode ser gatilhado internamente ou externamente tanto na transição positiva como negativa dos sinais. Um recurso interessante deste analisador é que ele pode ser ajustado para retardar a projeção do sinal até que um determinado padrão de bits seja reconhecido.

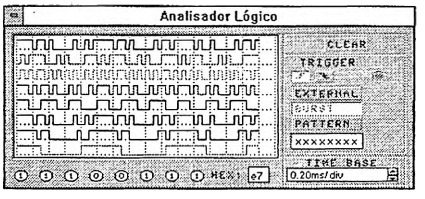


Fig. 6 - O analisador lógico fornece tanto as formas de onda como indicações em hexadecimal.

CONVERSOR LÓGICO

O conversor lógico é uma ferramenta de extrema utilidade para o trabalho com circuitos digitais.

O que este recurso faz é simplificar a lógica.

Com ele, pode-se construir um circuito lógico e a partir dele obter a tabela verdade e a representação Booleana.

Outra possibilidade é fazê-lo funcionar ao contrário, desenvolvendo-se a tabela e a partir dela se obter o circuito equivalente.

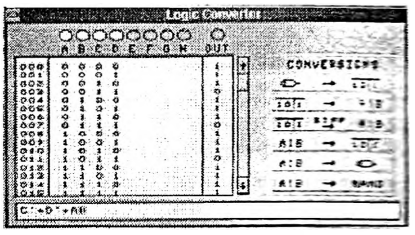


Fig 7 - No conversor lógico temos uma poderosa ferramenta para converter e simplificar lógica

FALHAS DO MUNDO REAL

Podem ser simuladas falhas que ocorram num circuito "de verdade" como curto-circuitos, circuitos abertos, fugas, etc. Este recurso é ideal para escolas onde ele pode ser usado em testes e avaliações.

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Existem diversos programas capazes de ajudar no projeto de placas de circuito impresso, e que são compatíveis com o Electronics Workbench. O SPICE I/O que pode ser usado com o Electronics Workbench permite a importação de arquivos netlist para a simulação.

Com o pacote PCB Export é possível transferir esquemas desenvolvidos no Electronics Workbench para outros programas capazes de desenvolver layouts de placas de circuito impresso.

Uma vez instalado, o PCB Export lhe dá a opção de escolher, PCB Export no menu.

O próprio programa se encarregará então de fazer o remanejamento e as conversões de arquivos que possam ser usadas por programas como o Orcad, Tango e outros.

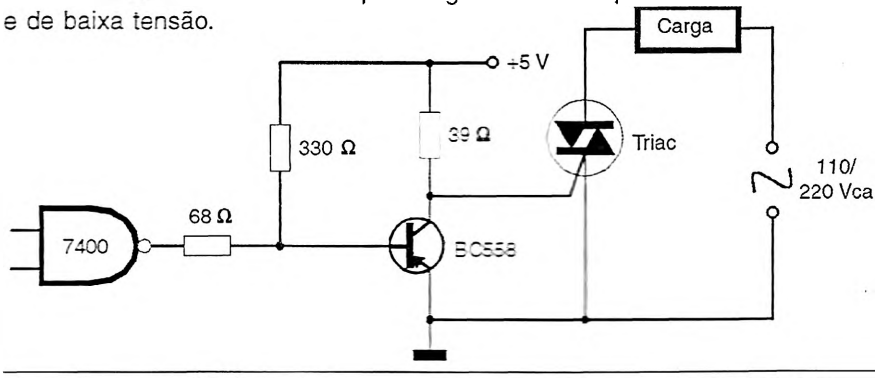
IMPORTANTE

Os assinantes da Revista Saber Eletrônica que renovarem a assinatura, ou, os que a fizerem pela 1ª vez nos próximos dois meses, receberão gratuitamente um disquete de 3 1/2" com o programa demonstrativo do Electronics Workbench. ■

SELEÇÃO DE CIRCUITOS ÚTEIS

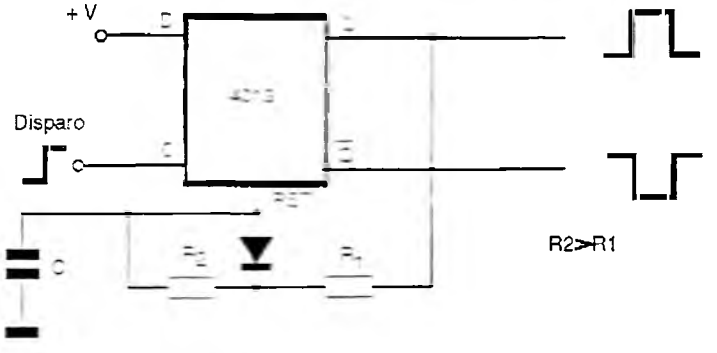
TTL x TRIAC

A finalidade deste circuito é interfacear um sistema TTL com um TRIAC controlando uma carga de potência ligada diretamente na rede de energia. Observe a necessidade de um pólo negativo comum para o circuito de alta e de baixa tensão.



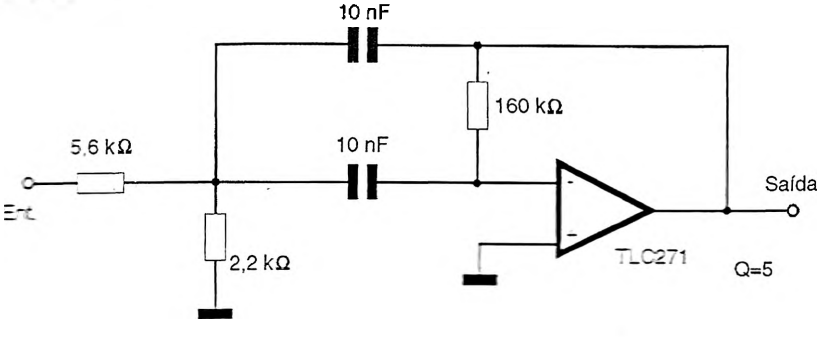
MONOESTÁVEL 4013

Este circuito tem por base um flip-flop contido num 4013 operando como monoestável. O tempo de atuação depende dos resistores e do capacitor C. O monoestável dispara com a transição positiva do sinal de entrada e a alimentação pode ser feita com tensões de 3 V a 15 V. O diodo pode ser de qualquer tipo de uso geral.



FILTRO PASSA-BANDA DE 1 kHz

Este filtro passa-banda ou passa-faixa tem um fator de qualidade (Q) igual a 5 e sua frequência de operação está centralizada em 1 kHz. Os capacitores podem ser alterados para operar em outras frequências com uma boa gama de características do amplificador operacional. A fonte de alimentação é simétrica e o circuito é sugerido pela Texas Instruments.



ONDAS ACÚSTICAS SUPERFICIAIS
3ª parte

Dispositivos e respectivos transdutores

Nas partes iniciais deste artigo introduzimos as OAS, procurando responder o que são as OAS, como foram introduzidas, como funciona um dispositivo de OAS, quais as vantagens da tecnologia e algumas aplicações em sistemas eletrônicos modernos. Nesta parte, em seqüência àquela explanação, abordaremos o funcionamento de filtros de OAS, discutindo as bases de projeto dos mesmos. Sendo o transdutor eletroacústico a alma do dispositivo a OAS, atenção especial será dedicada ao mesmo, apresentando-se diferentes tipos de estruturas transdutoras e relacionando-as com os dispositivos finais às quais se prestam.

Prof.Dr. Maurício Pereira da Cunha, Ph.D.

I) Filtros OAS: Filtros transversais

I.1) Filtros transversais

A função de um filtro é a de oferecer tratamento diferenciado para diferentes freqüências. Um filtro passa-faixas, por exemplo, oferece atenuação reduzida para freqüências dentro de sua banda de passagem em relação às freqüências fora da banda de passagem. Para discriminar diferentes freqüências um filtro possui "memória", que no caso dos filtros RLC, são os próprios elementos armazenadores de energia, isto é, os capacitores e os indutores.

Um filtro transversal [1] não possui capacitores e indutores. A "memória" do mesmo para discernir acerca de diferentes freqüências se dá através de uma linha de atraso amostrada ao longo de seu percurso, conforme ilustrado na Fig. 1a. A saída do filtro é a somatória dos sinais ponderados ao longo da linha de atraso, conforme se pode constatar a partir da mesma figura.

Embora os filtros transversais tenham sido propostos na várias décadas [1], sua aplicabilidade ficou reduzida pelo fato de terem sido sugeridos a partir de linhas de atraso eletromagnéticas e portanto com tempos de atraso relativamente pequenos dada a elevada velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas (EM).

Para a implementação de filtros de interesse, os tempos de atraso seriam tais que o tamanho da estrutura deveria ser praticamente proibitivo caso fossem empregadas linhas de atraso eletromagnéticas.

Com a introdução das OAS, esse problema foi resolvido, pois como a velocidade de propagação das OAS é da ordem de 10^5 vezes menor que as ondas EM, a estrutura pode ser escalada analogamente para uma mesma freqüência.

Permite-se assim a implementação de atrasos significativos em reduzidas dimensões. Adicione-se a isso o fato dos dispositivos a OAS permitirem acesso extremamente facilitado à amostragem do sinal, haja visto que a energia do mesmo se encontra confinada próxima a superfície, como se teve a oportunidade de apreciar nas explicações da 1ª Parte deste texto.

Um dos principais atrativos dos filtros transversais é o de possuir

Prof. Dr. Maurício Pareira da Cunha, Ph.D.
e-mail: mcunha@lme.poli.usp.br
Depto. de Engª. Eletrônica - PEE/EPUSP
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Caixa Postal 61548 CEP: 05424-970
São Paulo - SP - Brasil

característica de fase linear, uma vez que se empregue a estrutura com resposta impulsiva simétrica com relação ao centro, como a representada na Fig. 1 [2, 3]. A fase da resposta em freqüência H(f) do filtro da Fig. 1c depende unicamente do atraso entre as regiões centrais dos TIDs interdigitais variando assim linearmente com a freqüência por exp(-jkd), o que caracteriza um filtro não dispersivo.

Um filtro não dispersivo apresenta atraso de grupo constante, o que já foi discutido na 1ª parte deste texto, quando apresentamos a aplicação de filtros OAS utilizados em receptores de sinal via satélite.

Deve-se notar ainda que o controle de amplitude dado pela amostragem ponderada é independente da fase, desvinculando-se assim a resposta de fase da resposta em amplitude, o que não ocorre em filtros RLC.

A linearidade de fase dos filtros transversais demonstra significativa vantagem dos filtros a OAS com relação aos filtros RLC convencionais, pois estes usualmente apresentam distorção de fase dentro da banda de interesse. Junte-se a isso outras vantagens ao nível de implementação como elevada repetitividade, dispensa de ajustes, tamanho e peso reduzidos confiabilidade, e pode-se notar que os filtros a OAS apresentam forte atrativo como tecnologia padrão a ser adotada.

Embora a linearidade de fase seja requerida em diversas aplicações de telecomunicações e processamento de sinal onde a distorção dos sinais deva ser evitada (filtros não dispersivos), existe uma outra série de dispositivos de OAS em aplicações de grande interesse, onde a fase é essencialmente não linear. Pode-se mencionar, a título de exemplificação, filtros: de freqüência intermediária para TV; de compressão de pulso para radares; de análise espectral em tempo real; de espectro espalhado, dentre outras aplicações [2, 3].

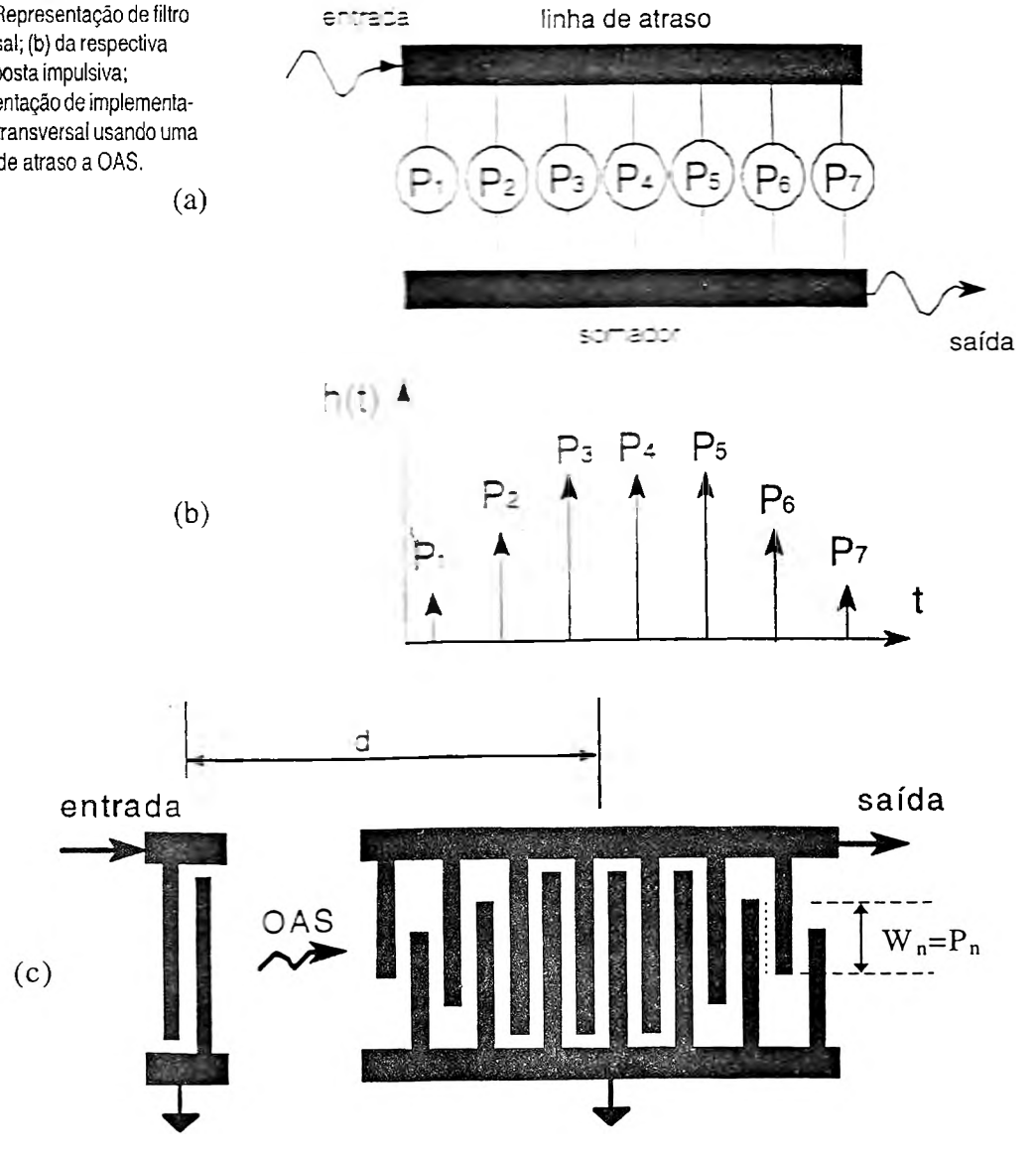
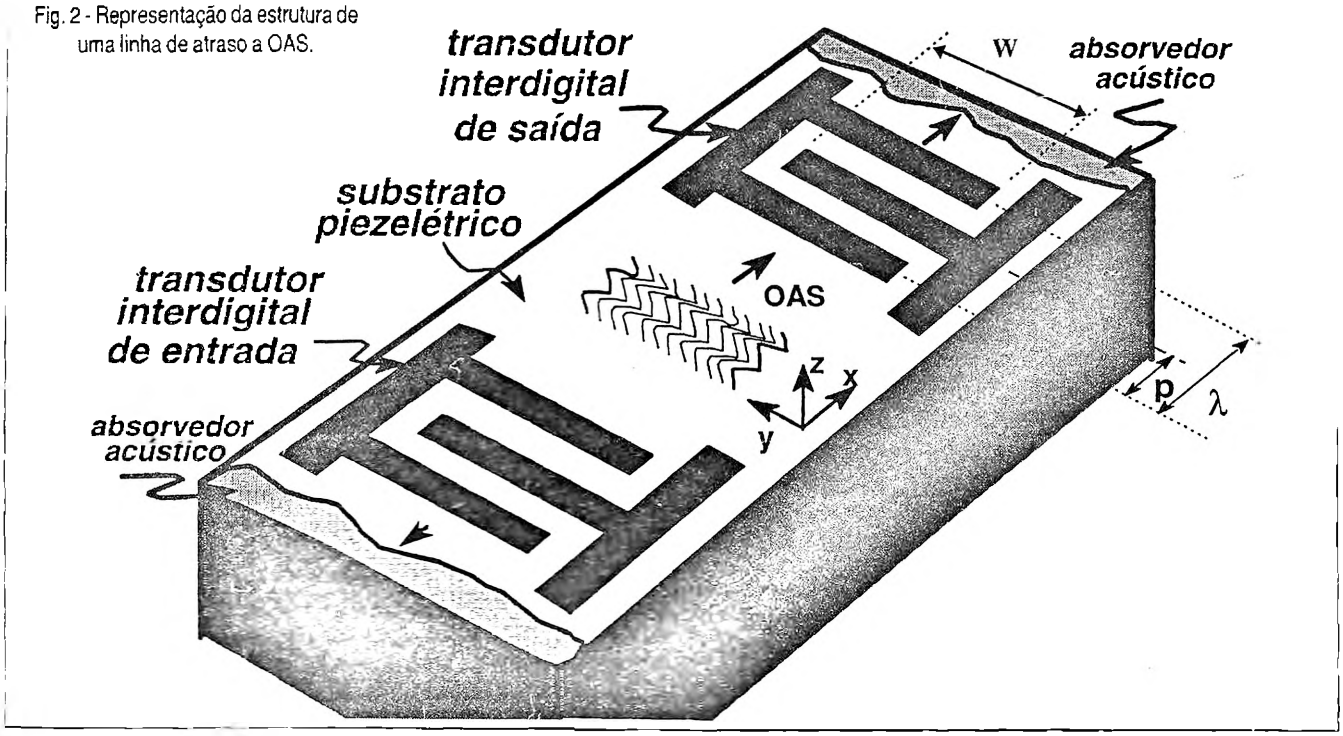


Fig. 1 - (a) Representação de filtro transversal; (b) da respectiva resposta impulsiva; e (c) representação de implementação de filtro transversal usando uma linha de atraso a OAS.

Fig. 2 - Representação da estrutura de uma linha de atraso a OAS.



I.2) Aspectos de projeto de filtros transversais

Como sugerido pela Fig. 1, os TID funcionam à base de amostragem do sinal no domínio do espaço (associado ao domínio do tempo através da velocidade de propagação da OAS). A resposta em freqüência de um dispositivo desse tipo relaciona-se com a resposta espacial pela transformada de Fourier.

O objetivo do texto que se segue é o de fornecer uma introdução intuitiva ao projeto de uma classe de filtros de OAS.

Tomando-se a Fig. 2, já vista anteriormente nesta série, nota-se que o TID representado possui abertura de acoplamento entre os eletrodos, W, constante. Isso equivale no do-

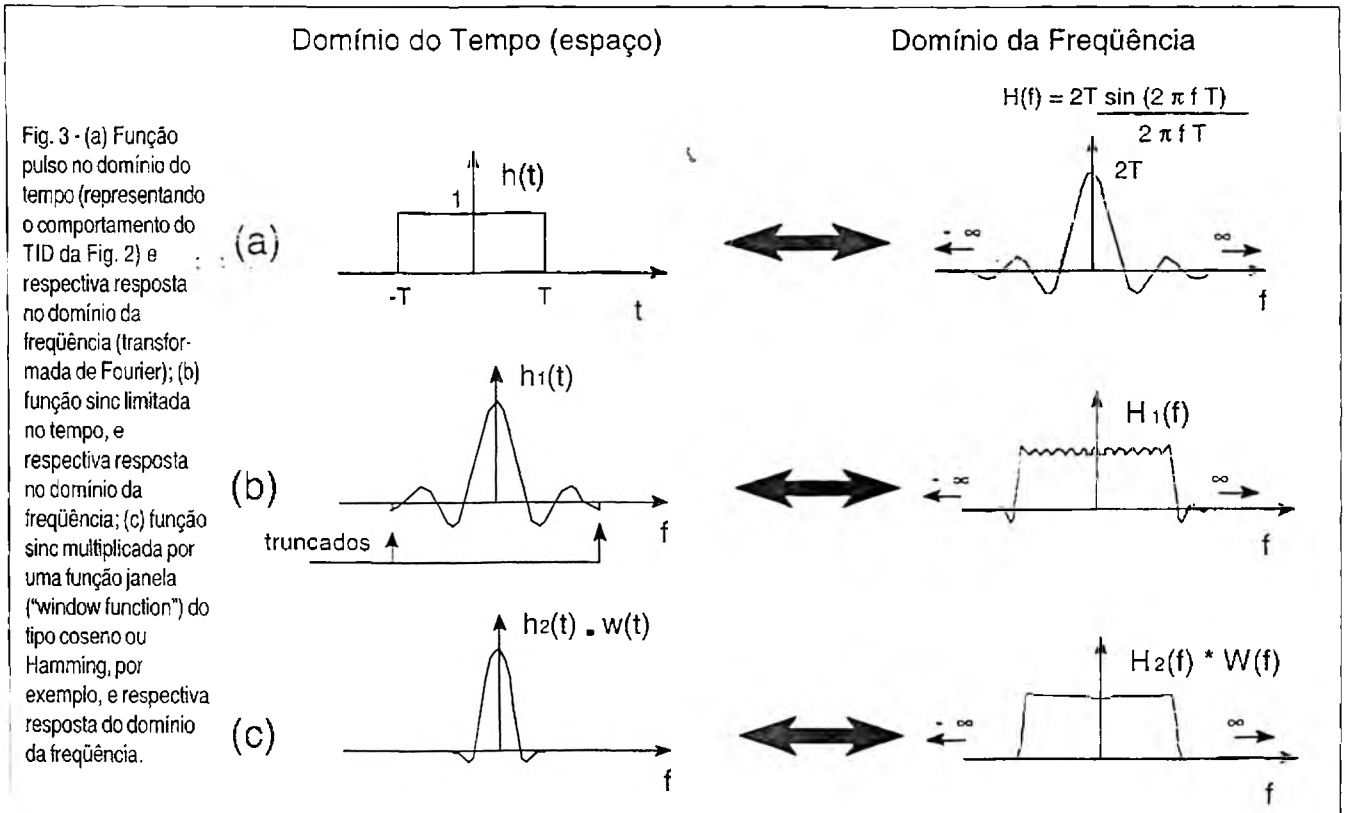


Fig. 3 - (a) Função pulso no domínio do tempo (representando o comportamento do TID da Fig. 2) e respectiva resposta no domínio da freqüência (transformada de Fourier); (b) função sinc limitada no tempo, e respectiva resposta no domínio da freqüência; (c) função sinc multiplicada por uma função janela ("window function") do tipo coseno ou Hamming, por exemplo, e respectiva resposta do domínio da freqüência.

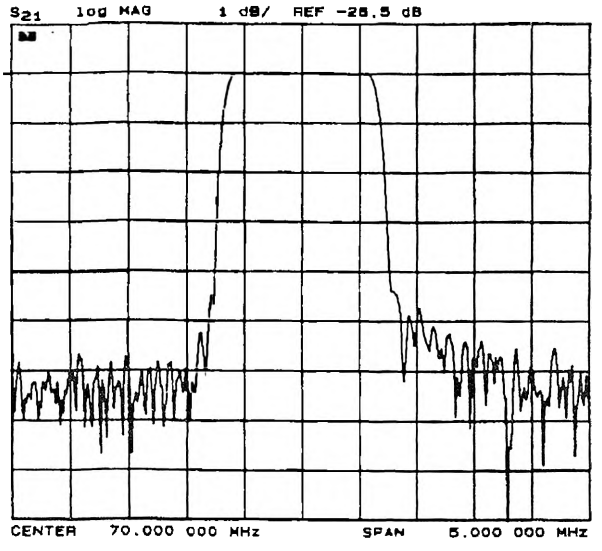


Fig. 4 - Resposta de filtro comercial de freqüência intermediaria (FI=70 MHz) para aplicação em sistema celulares digitais CDMA ("Code Division Multiple Acess"); Horizontal: 500 KHz/div; vertical: 10 dB/div [64].

mínio do tempo (espaço) a uma excitação das OAS do tipo função pulso, cuja transformada de Fourier é dada pela função sinc, como representado na Fig. 3a.

Se abertura do TID for função da direção de propagação, W(x), como na Fig. 2, e se essa função for do tipo sinc, por exemplo, naturalmente ela será truncada. dadas as limitações finitas do comprimento do TID. A transformada de Fourier desse sinc truncado, Fig. 3b, apresenta elevadas ondulações dentro da banda e elevados lóbulos laterais na resposta em freqüência, normalmente não satisfazendo as especificações de filtros [2, 3], mesmo que se aumente o comprimento do TID. Como solução, lança-se mão das funções janelas ("window functions") de maneira análoga ao utilizado no projeto de filtros digitais. Essas funções modificam o padrão do TID, tornando o truncamento mais gradual, ocasionando uma substancial redução dos lóbulos laterais e das ondulações dentro da banda.

As funções janela podem ser de diversos tipos, tais como: Hamming, coseno, Kaiser, Taylor, Dolph-Chebyshev, dependo do tipo de resposta requerida para o filtro.

Na Fig. 3c encontra-se representada a função sinc no domínio do tempo multiplicada por uma função janela, o que implica a convolução no domínio da freqüência dos respectivos pares transformados.

Comparando-se as Figs. 3b e 3c, nota-se a redução de lóbulos laterais e de ondulações mencionadas.

A Fig. 4 [4] é um exemplo de resposta em freqüência de um filtro OAS comercial de FI para aplicação em sistemas celulares digitais CDMA ("Code Division Multiple Access").

Nesse exemplo específico e para essa aplicação, o substrato empregado foi o quartzo a FI é de 70 MHz, e a perda de inserção é de 28 dB. Além dos filtros que empregam TID acoplados (sinc e transdutores onde a abertura é uma função da direção de propagação, W(x), existem outros tipos de filtros, vinculados a outros tipos de TIDs, como será mencionado na próxima edição quando prosseguirmos, com as considerações sobre estruturas transdutoras de OAS.

BIBLIOGRAFIA

Ao leitor interessado em se aprofundar nos tópicos considerados neste tutorial, bem como obter maiores informações à respeito da área, sugere-se a leitura dos *IEEE Ultrasonics Proceedings*, bem como a consulta aos *IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control*, que são referências básicas a area, juntamente com os livros texto e artigos ao lado relacionados. Estamos dando, nesta edição, a bibliografia completa das partes 3 e 4. ■

[1] H.E. Kallmann, "Transversal Filters," ***Proc. of the I.R.E.***, vol. 28, pp. 302-310, Julho 1940.

[2] C. Campbell, ***Surface acoustic wave devices and their signal processing applications***, Academic Press Inc., Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, 1989, CA 92101, EUA.

[3] D.P. Morgan, ***Surface Wave Devices for Signal Processing***, Elsevier, Amsterdam, 1985.

[4] Sawtek Inc., "A Guide to SAW Products and Applications", Product Catalog (Catálogo de Produto), edição de 1993, pg. 42, Sawtek Incorporated, Post Office Box 609501, Orlando, Florida, 32860-9501, EUA.

[5] C. K. Campbell, "Applications of surface acoustic and shallow bulk acoustic wave devices," ***Proc. of the IEEE***, vol. 77, no. 10, October 1989.

[6] J.J. Gagnepain, "Rayleigh wave resonators and oscillators," em ***Rayleigh-Wave Theory and Application***, vol. 2, E. A. Ash and E. G. S. Paige, Ed., Springer series on Wave phenomena, Leopold B. Felsen, Ed., Alemanha, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1985, pp.151-171.

[7] C. C. W. Ruppel, R. Dill, A. Fischerauer, G. Fischerauer, W. Gawlik, J. Machui, F. Muller, L. Reindl, W. Ruile, G. Scholl, I. Schropp, and K. Ch. Wagner, "Saw devices for consumer communication applications," ***IEEE Trans. on Ultrason. Ferroelec. Freq. Contr.***, vol. 40, no. 5, September 1993, pp. 438-452.

[8] K. Anemogiannis, S. Berek, H. Zottl, "GHz low-loss SAW filters employing standard fabrication process", ***1990 Ultr. Symp. Proc.***, pp. 129-133.

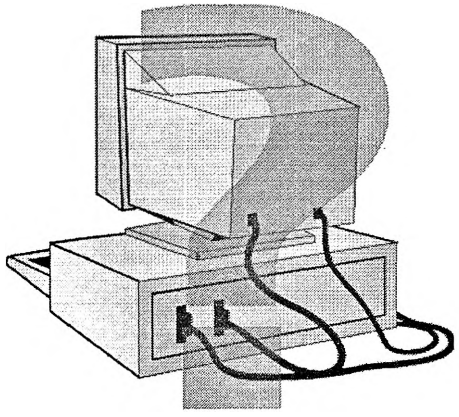
[9] C. S. Hartmann, P.V. Wright, R. J. Kansy, and E. M. Garber, "An analysis of saw interdigital transducers with internal reflections and the application to the design of single-phase unidirectional transducers," em ***Proc. IEEE Ultrason. Symp.***, 1982, pp. 40-45.

[10] M. Pereira da Cunha, "SAW propagation and device modelling on arbitrarily oriented substrates," ***PhD Thesis***, McGill University, Montreal, Canada, July 1994.

[11] M. Pereira da Cunha, "Desenvolvimento de convolutores elásticos empregando tecnologia de ondas acústicas superficiais," ***Dissertação de Mestrado em Engenharia***, Depto. de Engenharia Elétrica. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 1989.

[12] P.V. Wright, "The natural single-phase unidirectional transducer: a new low-loss SAW transducer," em ***Proc. IEEE Ultrason. Symp.***, 1985, pp. 58-63.

RESOLVENDO PROBLEMAS DE MEMÓRIA



Às vezes, o computador se torna lento, e aparecem mensagens de erro acusando falta de memória suficiente para rodar certos programas.

Você pode ficar aborrecido numa situação dessas, imaginando tratar-se de problema com a máquina. Antes de pensar em desmontá-la, para localizar eventuais problemas no circuito, ou pior, acrescentar a memória que aparentemente está faltando, é conveniente verificar exatamente o que está acontecendo. Afinal, recentemente, você havia instalado "megas" de memória.

Em muitos casos você pode obter resultados surpreendentes fazendo muito pouco no interior do PC. Mais importante, sem ter que gastar muito com pentes de memória ou outros "acrescimos" à máquina. Neste artigo, damos algumas "dicas" importantes para ajudá-lo a "aumentar" a memória do PC, aproveitar melhor a memória que ele já tem ou tirar dela coisas que estão ocupando espaço sem necessidade.

Newton C. Braga

Antes de partirmos diretamente para as explicações que levem às soluções dos problemas práticos será interessante que o leitor tenha uma noção de como funciona a memória do seu PC.

A MEMÓRIA

Todos os dados de seu PC ficam gravados no disco rígido, ou eventualmente em disquetes.

Quando você vai trabalhar num programa, ele é carregado no que podemos denominar "memória de trabalho" de seu computador. Nesta memória o computador joga com os dados de seu programa, fazendo as operações que são exigidas a cada instante e também trabalha com o DOS que gerencia tudo, incluindo alguns aplicativos que precisam estar presentes, como por exemplo o drive que controla o teclado, o drive do mouse, monitor de vídeo, etc.

Esta memória é genericamente denominada RAM e "apaga" quando seu computador é desligado. É claro que você deve ter o cuidado de salvar as informações que não deseja desaparecer, transferindo-as para o disco rígido ou um disquete antes de desligar o computador, pois eles não perdem os dados quando desligamos a força.

A RAM representa portanto o "campo de trabalho" do PC e deve ser a maior possível para que ele possa jogar com os dados de forma livre e rápida.

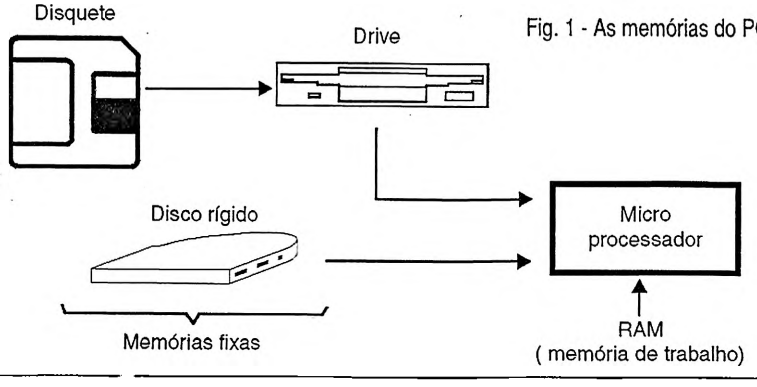


Fig. 1 - As memórias do PC.

Cada programa tem um determinado "tamanho" ocupando assim um certo espaço da memória juntamente com os dados que ele processa, enquanto que o DOS e demais utilitários ocupam também um determinado espaço.

Os primeiros PCs tinham muito pouco espaço disponível na memória de trabalho: 1 Megabyte sendo 640 kB para o DOS e programas executáveis e o restante para outras aplicações especiais.

Assim, esta memória convencional que ainda existe nos PCs atuais é separada num bloco de 640 kB denominado "memória inferior ou convencional" e destinada ao DOS e um bloco que vai de 640 kB até 1024 kB denominado "UMB ou memória superior" que é reservada, conforme mostra a figura 2.

Com o tempo, esta memória foi ampliada com a adoção de dois tipos de memórias, a expandida e a estendida.

A estendida é que a interessa mais no momento.

Mais memória acima dos 1024 kB pode ser conseguida por meio de "pentes" de circuitos integrados e que são encaixados em *slots* especiais de seu PC.

Assim, se seu PC tiver 8 MB de memória RAM, isso significa que você tem 640kB na memória convencional (inferior do DOS), 384kB na memória superior (reservados) e 7 168kB na memória extendida também abreviada por XMS.

(Na verdade, a coisa é um pouco mais complexa, pois temos uma memória denominada expandida em jogo, mas que no momento não é bom envolver nas explicações "para não complicar").

Se você somar os 640 kB da memória convencional com os 7168kB da memória estendida (XMS) você tem o total de memória de seu PC que é de 8192 kB ou 8 MB, conforme mostra a figura 3.

No entanto você não pode usar tudo isso da maneira que desejar.

Em primeiro lugar os programas executáveis só podem ser carregados na memória convencional. Assim, se você usar 120 kB da memória convencional para carregar os programas

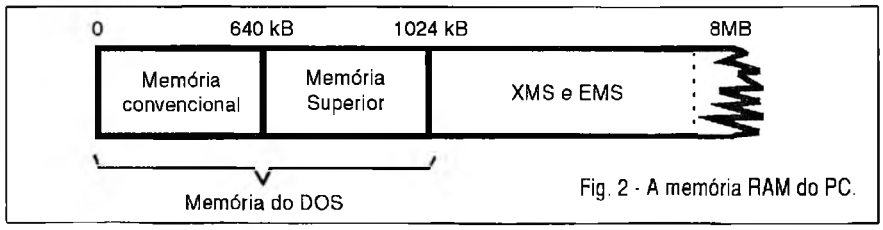


Fig. 2 - A memória RAM do PC.

do DOS sobram só 520 kB para você rodar outros "programas executáveis".

Se você tiver um programa maior que isso ele simplesmente não "cabe" na memória de seu PC e uma mensagem é enviada:

Not enough freee memory to run ABC

(Não há memória suficiente para rodar o programa ABC)

Mas, e o restante da memória?

O restante é "área de trabalho", sendo usada para armazenar dados do próprio programa que está sendo rodado.

Assim, tirando os 384 kB da memória superior que são reservados, sobram 7 168 kB de memória para guardar dados, mas não programas executáveis. Esta memória extendida (XMS) é muito importante, pois existem programas, principalmente o Windows e muitos jogos que ocupam muito espaço dessa memória.

O acesso a esta memória precisa ser ativado e é feito por um programa denominado HIMEN.SYS que está no DOS.

A distribuição do modo como toda esta parte da memória RAM é controlada, é feita de diversas maneiras, dependendo da configuração de seu PC.

Assim, pode ocorrer perfeitamente que você esteja usando estas memórias de maneira indevida, o que acarreta problemas para os programas que você deseja rodar.

Por exemplo, se você "carregar" na memória, juntamente com o DOS, programas que você não usa, eles ocupam espaço e sobra menos para os programas que devem realmente ser rodados.

Por outro lado, se você não ativa um programa como o HIMEM.SYS que controla a memória XMS você terá dificuldades em rodar programas que usem muita memória.

Veja então que é importante você saber distribuir os seus programas pelas diversas partes da memória de modo a ter seu melhor aproveitamento e desempenho.

É por este motivo que, antes de mexer no seu PC ou de um cliente, é interessante saber como funciona o sistema de memórias e também o que você pode fazer quando ocorre algum problema relacionado com sua falta.

É justamente isso que veremos agora

COMO RESOLVER O PROBLEMA

Seu PC anda se negando a executar programas que exigem muita memória, mesmo alguns que você esperava rodar ou que não mostraram qualquer problema em computadores de amigos que são do mesmo tipo que o seu, com mesma quantidade de RAM: alguma coisa está errada.

Para tentar resolver este problema precisamos chegar a sua causa e

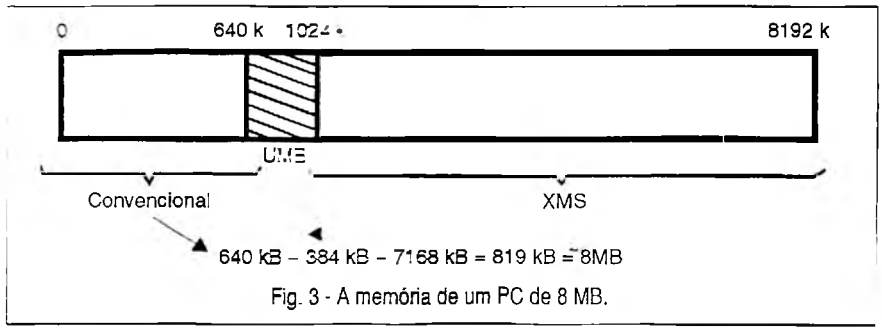


Fig. 3 - A memória de um PC de 8 MB.

isso exige uma sequência de procedimentos que relacionamos a seguir:

VERIFICAÇÃO DA MEMÓRIA (DO PC, é claro)

a) Verificar sua memória pelo CONFIG.SYS:

Será interessante ir inicialmente ao CONFIG.SYS e verificar se o HIMEM.SYS ou o QEMM386 estão ativados.

Deve existir uma linha em seu CONFIG.SYS que ativa o gerenciador de memória HIMEM.SYS do DOS ou ainda, para os que possuirem o QEMM o QEMM388.SYS.

Se você não tiver esta linha acrescente-a da seguinte forma:

DEVICE=C:\DOS\HIMMEM.SYS

Lembramos que você deve usar o programa EDIT do DOS para editar a linha que falta no CONFIG.SYS ou ainda acessar este arquivo por algum utilitário que permita sua modificação como o próprio QEMM.

Com este procedimento você poderá ter mais memória disponível para seus programas.

b) Verificar sua memória pelo MEM

Se no *prompt* do DOS você digitar MEM você terá informações detalhadas sobre o modo como a memória de seu PC está sendo utilizada.

No PC de 8 MB, que estou usando para digitar este artigo, tenho a seguinte tela quando digito MEM (depois de otimizar a memória com um aplicativo de que falaremos mais adiante):

Tipo de memória	Total=Usada + Livre		
Convencional	640 k	5 k	635 k
Superior	0 k	0 k	0 k
Reservado	384 k	384 k	0 k
Estendida (XMS)	7.168 k	480 k	6.688 k
Total de Memória	8.192 k	869 k	7.323 k
Tot. umenor 1 MB	640 k	130 k	510 k

Total Expandido (EMS) 7.376k (7.553.024 bytes)

Livre expandido (XMS) 6.752k (6.914.048 bytes)

Tam. maior programa executável 635k (649.792 bytes)

Maior bl. memória superior livre 0 k (0 bytes)

A área da memória alta está disponível

Veja então que duas informações merecem destaque nesta tela e é nela que o leitor deve concentrar sua atenção:

a) A quantidade de memória estendida livre (XMS) que é de 6.688 kB, pois ela indica exatamente a quantidade de dados com que você pode trabalhar num programa. Se seu computador é de 8 MB e você está com um valor muito baixo aqui, por exemplo 4.400 kB, você não está usando bem sua memória. Veja mais adiante o que fazer para aumentar este espaço. Se você tentar rodar um jogo que exija mais de 5 MB ele não rodará, mesmo sendo o seu PC de 8 MB de RAM!

b) A quantidade livre da memória convencional, que no caso é de 635 kB, pois ela determina o tamanho do maior programa que você pode executar em seu PC.

Se você tem um valor muito baixo aqui, por exemplo 510 kB apenas, você pode ter problemas em executar alguns programas que exigem mais memória.

Alguns jogos exigem bem demais 640 kB de máximo para que possam entrar.

Como fazer mais memória aqui é o que veremos mais adiante.

Será interessante você anotar os dados obtidos quando você digitar MEM no seu PC para decidir o que deve tentar fazer para melhorar seu PC. Se você tem uma impressora, use a tecla Print Screen para tirar uma cópia em papel)

No entanto, se você já notou valores anormalmente baixo nestes dois ítens, isso é sinal que você precisa melhorar o gerenciamento de sua memória.

c) Verificar a memória por outros utilitários como o MSD

Se você digitar MSD (MicroSoft Doctor), você poderá ter as mesmas informações que vimos acima, apenas apresentadas de uma forma diferente.

No entanto, adiante do quadro "memory" você terá as mesmas informações sobre memória convencional, e XMS.

MODOS DE AUMENTAR A MEMÓRIA

A) AUMENTANDO A MEMÓRIA CONVENCIONAL

Existem diversos programas utilitários que podem ajudar a obter mais memória convencional e com isso permitir que seu PC execute programas maiores.

O que estes programas fazem é simples: quando você carrega o DOS, uma série de programas que ele usa são colocados na memória convencional. Se bem que a memória superior seja reservada para dispositivos especiais, alguns *drives*, se esta memória superior não estiver sendo usada ela representa espaço livre inútil, pois também não pode ser empregada para dados ou mesmo pelos próprios utilitários do DOS.

O que se faz então é transferir para a memória superior alguns dos arquivos do DOS que precisem ser carregados, utilizando-se para isso um programa especial que verifica onde existem espaços em que eles possam ser colocados (que não estejam sendo usados por algum *drive* de seu sistema).

Observando a tela de memória que demos como exemplo no ítem anterior o leitor pode perceber que estamos fazendo isso.

Carregado da maneira normal o meu DOS ocuparia mais de 120 kB da memória convencional deixando apenas uns 520 kB livres, que seria o maior programa executável em meu PC.

No entanto, usando um aplicativo especial pude jogar a maioria dos arquivos do DOS para a memória superior, deixando apenas 5 kB na memória inferior, o que elevou para 635 kB o espaço livre na memória convencional.

Um bom ganho, levando-se em conta que antes eu tentei rodar no

PC o "Terminal Velocity" que exigia 525kB de memória convencional antes de fazer isso e, evidentemente, não havia conseguido. Depois de fazer estes ajustes (e alguns outros que o leitor verá mais adiante) foi tudo mais fácil! O programa "entrou"!

COMO AUMENTAR A MEMÓRIA CONVENCIONAL

Damos a seguir alguns procedimentos simples para você obter mais espaço na sua memória convencional:

MEMMAKER

O MEMMAKER (Fazedor de Memória) é um utilitário do DOS cuja finalidade é "jogar" para a UMB (memória superior ou *Upper Memory Blocks*) o que for possível da memória convencional.

Desta forma, aquela parte "reservada" que normalmente tem espaços livres pode ser aproveitada para armazenar estes arquivos residentes do DOS. (falaremos mais adiante desses programas residentes ou TSR e como se "livrar de alguns deles" para obter mais memória ainda)

Assim, basta digitar MEMMAKER no *prompt* do DOS que vai ser carregado um programa utilitário que vai examinar a disposição de todos os arquivos da memória convencional que podem ser transferidos para a UMB (memória superior) em blocos que estejam livres.

Com este utilitário você pode ampliar em muito o espaço da sua memória convencional e assim pode rodar aqueles jogos e programas mais exigentes em termos de memória.

Obs: na verdade, usando o comando MEM/C/P você pode visualizar numa tabela o modo como todos os programas do DOS estão sendo armazenados na memória convencional.

Se você tiver uma boa experiência pode decidir qual deles vai passar para a memória superior bastando para isso ir ao CONFIG.SYS e alterar para DEVICEHIGH as linhas que os carregam e que estavam simplesmente como DEVICE.

No entanto, não se trata de tarefa para amadores ou usuários comuns, pois existem muitos arquivos do DOS que não podem ser levados para a memória superior. Usando um programa como o MEMMAKER você não precisa se preocupar com isso pois ele se encarrega de decidir quais podem e quais não podem ser transferidos. Na figura 4 mostramos uma distribuição típica de programas antes e depois do uso do MEMMAKER.

OPTIMIZE

Um outro utilitário que aumenta a memória convencional, jogando o que for possível para a memória superior é o OPTIMIZE disponível no QEMM.

Este utilitário funciona da mesma forma que o MEMMAKER, mas é mais eficiente. Ele testa entre milhões de combinações possíveis aquela que permite transferir a maior quantidade de arquivos da memória convencional para a memória superior.

No meu PC, por exemplo foi possível transferir tanto desses arquivos que ficaram apenas 5 kB na memória convencional, o que me permite rodar programas de até 635 kB.

B) ELIMINANDO PROGRAMAS TSR

TSR (*Terminate and Stay Resident* - Programas que Terminam e Permanecem Residentes) são programas utilitários carregados na memória e que lá permanecem até que sejam solicitados por algum comando.

Normalmente, ativamos estes programas por meio de uma sequência de teclas. Exemplos desse tipo de programa são dados pelo SMARTDRV, DOSKEY ANSI, SETVER, etc.

Se bem que uma possibilidade interessante para se abrir espaço na memória convencional seja passar alguns desses programas para a memória superior, muitos deles realmente não precisam ser usados de forma comum.

Assim, por exemplo, o SMARTDRV que é um programa de cache de disco normalmente não precisa ser usado em PCs acima do 386. Isso significa que, se você tem um 486 ou superior pode ganhar um bom espaço na memória convencional e também na superior se não carregar este programa.

Para que o leitor tenha uma idéia, desativando o SMARTDRV é possível aumentar em até 1,5 MB a quantidade de memória sendo até 31 kB da memória convencional e o restante na XMS.

É claro que se, seu PC é um 386 ou você realmente tem uma *cache* de disco, você ainda pode usar um SMARTDRV menor.

Se no MEM você obtém a informação de que no seu PC a quantidade de memória estendida (XMS) é muito menor que a memória esperada desative o SMARTDRV ou reduza-o. Se você tem apenas 4 MB num PC de 8 MB, por exemplo, é hora de pensar em fazer isso para poder rodar melhor seus programas:

a) Para desativar o SMARTDRV proceda da seguinte forma:

* Desligue o PC e depois do *boot* entre no CONFIG.SYS por meio de um editor de texto ou ainda por um utilitário que lhe possibilite modificar este arquivo (QSETUP do QEMM, por exemplo).

* Procure a linha que ativa o SMARTDRV, por exemplo:

C:\DOS\SMARTDRV

* Coloque REM na frente desta linha:

REM C:\DOS\SMARTDRV

* Saia do programa de configuração, desligue o PC e dê novo *boot*.

* Verifique a memória digitando <MEM> e veja quanto você ganhou!

* Experimente rodar seus programas de uso comum para ver se ocorreu alteração sensível na sua velocidade. Se isso ocorreu você pode tentar reativar o SMARTDRV ou simplesmente reduzí-lo com o procedimento seguinte:

b) Reduzindo o SMARTDRV

* No prompt do DOS entre por meio de editor de texto (EDIT) no CONFIG.SYS ou ainda use algum outro utilitário para esta finalidade.

* Procure a linha em que está o SMARTDRV, como por exemplo:

C:\DOS\SMARTDRV

* Altere esta linha para:

C:\DOS\SMARTDRV 512

ou

C:\DOS\SMARTDRV 256

Experimente as duas configurações e veja aquela que aumente mais a memória de seu PC sem alterar em muito o desempenho geral.

* Saia do CONFIG salvando as alterações e teste seu PC, começando por digitar MEM ou MSD.

Para reativar o SMARTDRV totalmente basta retirar REM da linha em que ele se encontra.

Existem ainda outros TSRs que podem ser desativados, mas estes já podem comprometer o funcionamento de seu PC. Talvez não seja interessante mexer neles a não ser que você realmente não precise deles.

c) FAZENDO O *BOOT* LIMPO

Quando o PC faz o *boot*, conforme vimos, ele carrega diversos programas utilitários que fazem parte do DOS e que em determinadas condições não são necessários.

É possível obter o máximo da memória convencional se não rodarmos o CONFIG.SYS e o AUTOEXEC.BAT chegando diretamente ao prompt do DOS, conforme já explicamos.

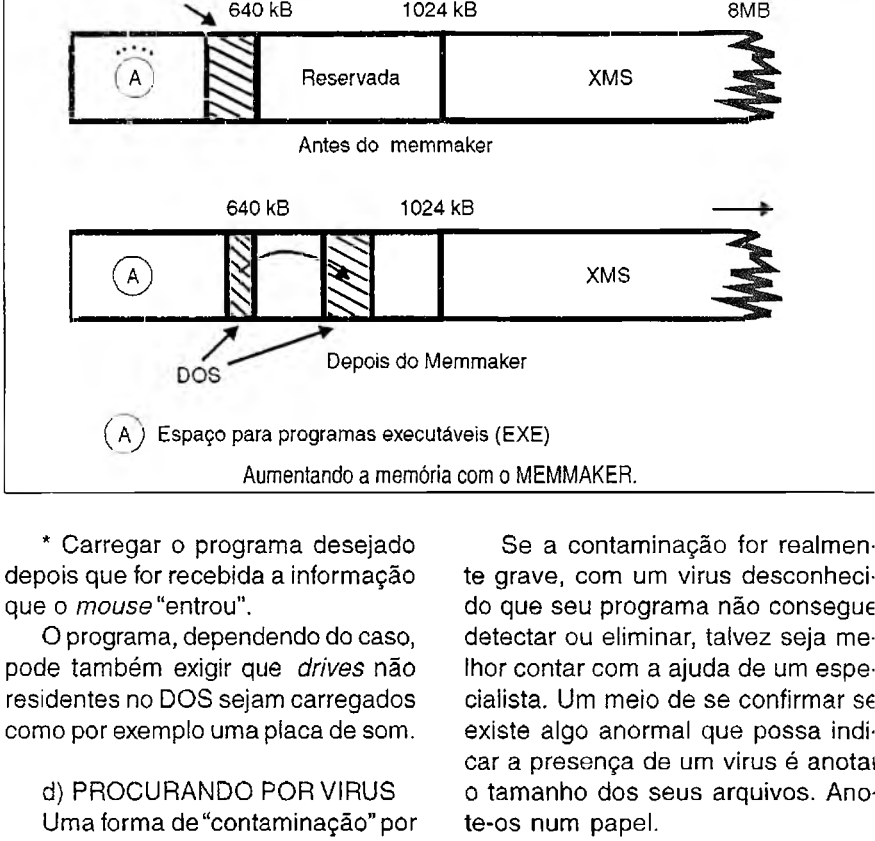
Assim, se você tiver um programa realmente grande e precisar rodá-lo, mas receber a informação de que não há memória suficiente, tente dar o *boot* limpo e depois carregar este programa. Veja, entretanto, que se este programa precisar de um *drive* e ele não estiver previsto no seu carregamento é preciso que isso seja feito antecipadamente.

Por exemplo, se o programa usa o *mouse* e ele não carregar o mouse quando fazemos o *boot* limpo, o que temos de fazer é o seguinte:

* Dar o *boot* limpo.

* No *prompt* do DOS carregar o *mouse* digitando:

C:>MOUSE (ou o outro nome que seja exigido)



Aumentando a memória com o MEMMAKER.

* Carregar o programa desejado depois que for recebida a informação que o *mouse* "entrou".

O programa, dependendo do caso, pode também exigir que *drives* não residentes no DOS sejam carregados como por exemplo uma placa de som.

d) PROCURANDO POR VIRUS

Uma forma de "contaminação" por virus altera o tamanho de certos arquivos fazendo-os "crescer" de modo anormal.

O resultado disso é que arquivos que normalmente entravam em seu PC sem maiores problemas, se negam a rodar e a mensagem de insuficiência de memória aparece de modo insistente.

Se seu PC até então rodava normalmente certos programas, mas depois que você instalou um novo jogo ou rodou aquele disquete que ganhou de um amigo com novos jogos, a mensagem de erro que indica problemas de memória aparece isso pode significar uma contaminação.

Rode um programa detector de virus que você deve ter no disquete de emergência e se encontrar algum, elimine-o.

Talvez depois disso você precise reconfigurar seu PC e até restaurar alguns arquivos importantes afetados de modo irreversível.

Pode até perder de modo definitivo alguns deles se você não tem o costume de fazer cópias de segurança (*backup*), mas é o único procedimento para eliminar o problema.

Se a contaminação for realmente grave, com um virus desconhecido que seu programa não consegue detectar ou eliminar, talvez seja melhor contar com a ajuda de um especialista. Um meio de se confirmar se existe algo anormal que possa indicar a presença de um virus é anotar o tamanho dos seus arquivos. Anote-os num papel.

Se notar alterações muito grandes nos arquivos do tipo BAT, EXE ou COM isso pode ser um sinal de contaminação.

Observamos entretanto, que alguns desses programas quando usados podem ter alterações normais de tamanho. O problema é quando as alterações ocorrem nos programas que não foram usados!

e) REALMENTE É PRECISO ACRESCENTAR MEMÓRIA

Se, com todos estes procedimentos você ainda tem problemas de memória, com programas se negando a rodar ou ainda aparecendo com insistência a mensagem "not enough memory to run..." a saída final pode estar na compra de alguns megabytes de memória física.

Estas memórias consistem em conjuntos de *chips* (circuitos integrados) montados numa pequena placa do tipo SIMM (*Single In Line Memory Module*) que podem ser encaixados no interior da unidade de sistema.

Se você se sentir seguro pode tentar fazer o "serviço" sozinho procedendo da seguinte forma:

* Desligue a unidade do sistema e depois de desconectar os cabos dos periféricos coloque-a numa mesa sobre um jornal de modo a poder trabalhar com segurança e mobilidade.

* A abra a unidade de sistema e localize a placa mãe.

* Na placa-mãe você vai localizar pequenos módulos que têm o aspecto mostrado na figura 5.

* Estes módulos são presos pelas extremidades por pequenas aletas de metal. Solte estas aletas e tire um dos módulos.

Se seu PC tem 4 MB de RAM e você tem dois destes "pentes" cada um representa 2 MB. Se tem 4 MB e seu PC usa 4 desses módulos, é porque cada um tem 1 MB.

O número de pentes e sua capacidade vai determinar o modo como você pode ampliar a memória do seu PC. O normal é tentar dobrá-la.

Assim se seu PC tem 4 MB e usa dois pentes de 2 MB será interessante comprar dois pentes de 2 MB e acrescentá-los. Outra possibilidade é tirar os pentes existentes e fazer a troca na loja. Por exemplo, você pode passar de 4 para 8 MB trocando 4 pentes de 1 MB de seu PC por dois de 4 MB.

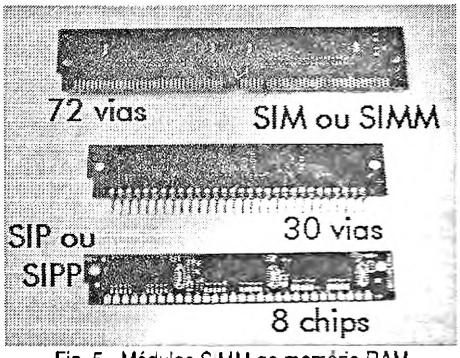


Fig. 5 - Módulos SIMM de memória RAM.

O que é proibido é montar um banco com pentes de características diferentes: não podemos acrescentar um pente de 4 MB a um PC que use dois de 2 MB ou 4 de 1 MB.

O banco tem de ser uniforme: todos os pentes devem ter a mesma capacidade.

* Leve o pente retirado e compre um que se adapte às novas características do seu PC, conforme indicado, observando ainda sua velocidade. A velocidade é dada pela sigla depois do nome.

Por exemplo, se o pente for do tipo TMS54256-8 o 8 indica que o tempo de acesso da memória é 80 ns. Você deve comprar outra que seja igual ou mais rápida, ou seja tem como sigla 8 ou um número MENOR.

Se você não fizer isso, pode ter problemas.

* Conseguido os novos pentes, encaixe-os no PC e feche a unidade do sistema. Os pentes devem ser encaixados em sequência sem intervalos entre eles. Não deixe encaixes vazios entre dois pentes.

* Informe pelo SETUP que seu PC tem nova capacidade de memória.

* Rode o MEM ou MSD para verificar se seu PC "aceitou" as novas memórias.

Podem ocorrer problemas de compatibilidade entre os diversos *chips* ou mesmo de configuração e seu PC pode não aceitar as novas memórias. Peça ajuda especializada se isso ocorrer. ■

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

OSCILOSCÓPIO ANALÓGICO 20 MHz MOD. SC.6020 (IMPORTADO)

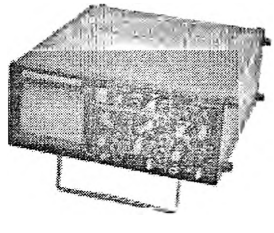
COM GARANTIA DE 12 MESES CONTRA DEFEITO DE FABRICAÇÃO.

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

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
EIXO VERTICAL/DEFLEXÃO VERTICAL
MODO DE OPERAÇÃO
CH1: CH2 - DUAL:ADD
SENSIBILIDADE
5mV - 20 V/DIV
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA
DC:DC-20 MHz/AC: 10 Hz-20 MHz
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA
1MW/30pF
TEMPO DE SUBIDA < 17,5 µs
FREQÜÊNCIA CHOP 200 kHz
MAX. TENSÃO PERMITIDA
600 Vp-p (300 V DC + PICO AC)

EIXO HORIZONTAL/DEFELXÃO HORIZONTAL
VARREDURA SWEEP MODE
AUTO:NORM
TEMPO DE VARREDURA SWEEP TIME
0,2 µs-0,5 S/DIV
GATILHAMENTO TRIGGER SOUCER
CH 2: LINE: INT: LINE
ACOPLAMENTO TRIGGER COUPLING
AC:AC - LF:TV

PREÇO
R$ 850,00 à vista ou 3 x R$ 298,00 (1 + 2 em 30 e 60 dias) + despesas postais (SEDEX) válido até 15/11/96



INFORMAÇÕES PELO TELEFONE: (011) 942 8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

OS SERVOS

MECATRONICA

Newton C. Braga

Os servos são elementos fundamentais nos projetos de mecatrônica. Sendo os "orgãos efetores" que transformam sinais elétricos em movimentos os servos são encontrados em robôs, automatismos industriais e em qualquer aplicação que envolva controle eletrônico de movimentos. Neste artigo analisamos o funcionamento dos servos (servomotores) e até damos algumas informações para elaboração de projetos práticos com finalidade didática ou experimental.

Nos projetos que envolvem movimentos controlados pela eletrônica e que são amplamente estudados pela mecatrônica, temos basicamente três tipos de dispositivos de conversão de energia elétrica em energia mecânica: os solenoides, os motores de passo e os servomotores.

Os servomotores, pela sua simplicidade e baixo custo, já que podem usar motores comuns de corrente contínua ou mesmo alternada, são especialmente indicados para finalidades experimentais e didáticas.

Neste artigo vamos analisar o princípio de funcionamento dos servos ou servomotores e dar algumas aplicações que podem ser muito interessantes em robótica, controles industriais, controle remoto ou mesmo em experimentação.

O QUE É UM SERVO

O servo ou servomotor é um dispositivo que converte um sinal elétrico num movimento proporcional ou num deslocamento de uma alavanca.

O servo básico consta de um motor que, por meio de um sistema de redução (ou não), aciona um dispositivo de realimentação e uma alavanca. O dispositivo de realimentação serve para indicar a posição da alavanca de modo que o circuito de controle possa levá-la exatamente à posição desejada.

Na figura 1 temos a representação simbólica de um servo e que vai servir de ponto de partida para nossas explicações.

A idéia básica do servo é converter um sinal elétrico, por exemplo uma tensão, num movimento proporcional de uma alavanca ou ainda um cursor.

Se um servo pode ter uma alavanca que se movimenta de 90 graus, por exemplo, quando a tensão de entrada varia de 1 a 10 volts as tensões intermediárias aplicadas na entrada do circuito podem levar a alavanca a qualquer posição intermediária cujo ângulo seja proporcional a estas tensões.

Esta proporcionalidade entre o movimento e a tensão de entrada (ou outra grandeza) também leva estes dispositivos a serem classificados como de controles proporcionais.

Em outras palavras, existe uma proporção direta entre o ângulo de giro da alavanca do servomotor e a tensão aplicada à sua entrada, conforme mostra a figura 2.

Esta característica dá a este dispositivo a possibilidade de ser usado numa infinidade de aplicações práticas.

Numa aplicação de controle, por exemplo, basta ter um sensor que indique na forma de uma tensão qual é a posição a que deve ser levado um braço mecânico ou alavanca, para que o servo seja capaz de movimentar esta alavanca até a posição desejada.

Uma aplicação muito comum para este tipo de dispositivo é no controle remoto de brinquedos, por exemplo, um barco.

Uma alavanca de controle no transmissor tem um potenciômetro que gera um sinal que corresponde à posição a qual desejamos levar o leme ou o acelerador.

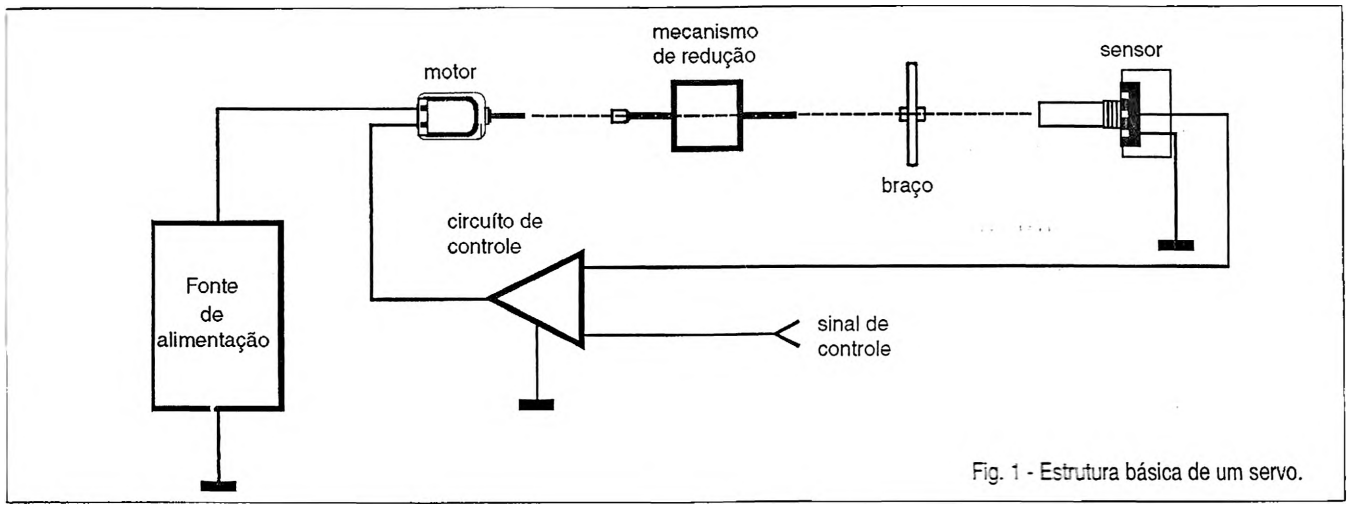


Fig. 1 - Estrutura básica de um servo.

No receptor, um circuito decodificador transforma este sinal numa tensão proporcional, que é aplicada ao servo correspondente.

Desta forma, o braço do servo atua sobre o leme ou o acelerador, levando-o à posição desejada.

Na figura 3 mostramos como isso funciona.

COMO FUNCIONA

Na figura 4 temos a estrutura simplificada de um servomotor que vai servir de base para nossa análise do princípio de funcionamento.

O motor gira normalmente num sentido ou noutro conforme a polaridade da tensão aplicada, pois trata-se de um motor de corrente contínua comum.

De modo a impedir que ele movimente muito rápido os demais elementos do servo, um sistema simples de engrenagens (ou mesmo correias) pode ser usado.

O motor, no nosso caso, movimenta tanto a alavanca que vai proporcionar o acionamento externo, ou seja, que vai ser acoplada ao dispositivo final como também o eixo de um potenciômetro. O potenciômetro funciona como sensor de posição para o circuito de realimentação.

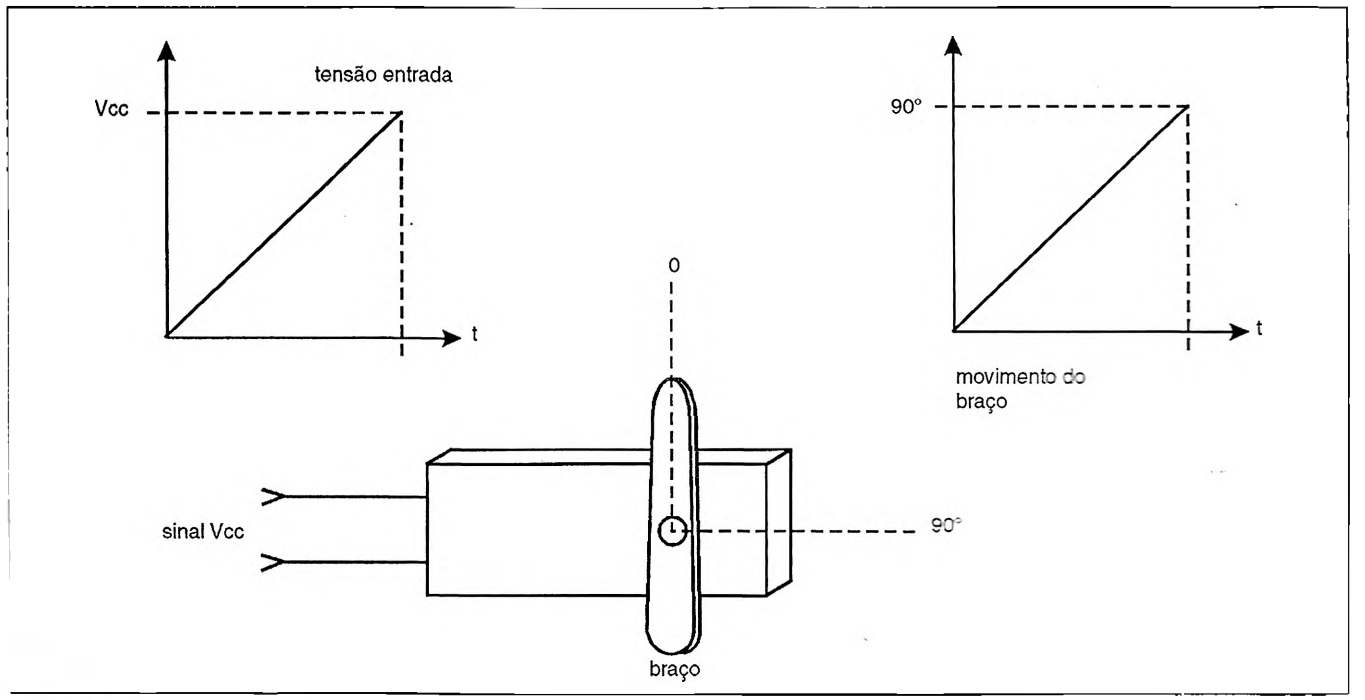
O circuito de realimentação tem por base um comparador de tensão comum.

Um comparador de tensão nada mais é do que um amplificador operacional com um ganho muito alto, de modo a haver uma comutação muito rápida de sua saída em determinadas condições.

Estas condições podem ser facilmente entendidas a partir do exemplo dado a seguir.

Na entrada inversora (-) aplicamos uma tensão que vai ser a referência do circuito. Esta tensão pode ser aplicada por um divisor resistivo ou mesmo um potenciômetro, conforme mostra a figura 5.

A seguir, aplicamos na entrada não inversora (+) uma tensão que vai aumentando vagarosamente de valor a partir de zero.



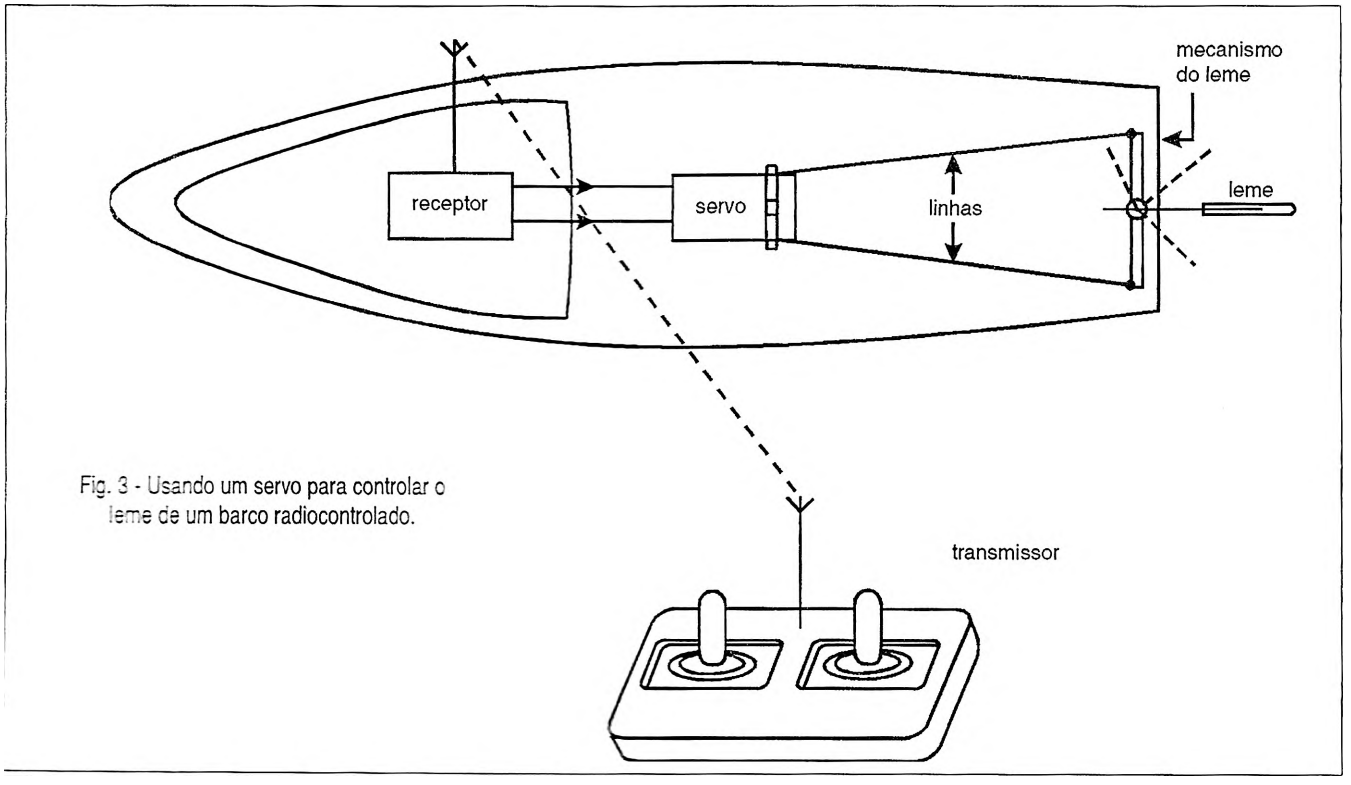


Fig. 3 - Usando um servo para controlar o leme de um barco radiocontrolado.

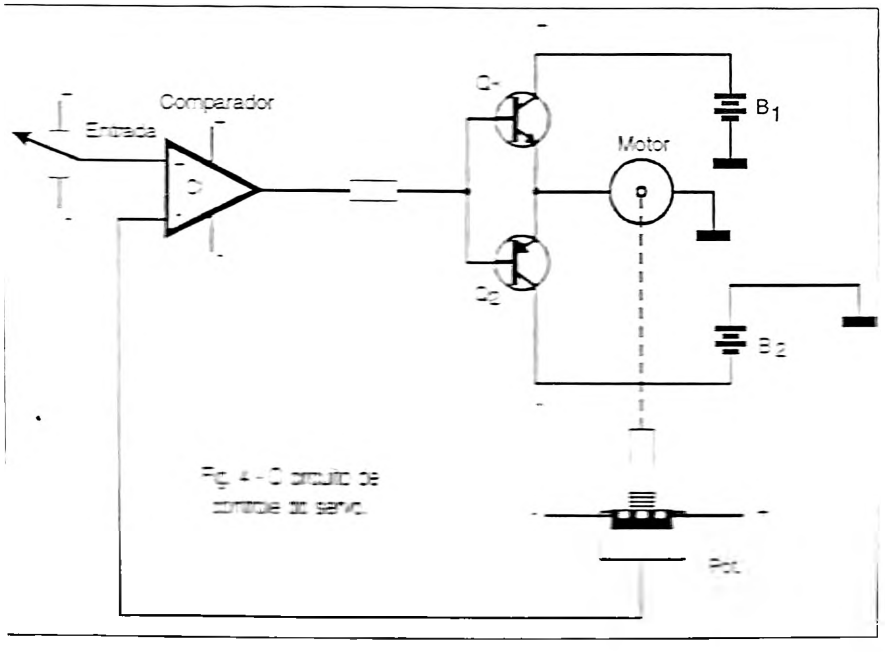


Fig. 4 - O circuito de controle do servo.

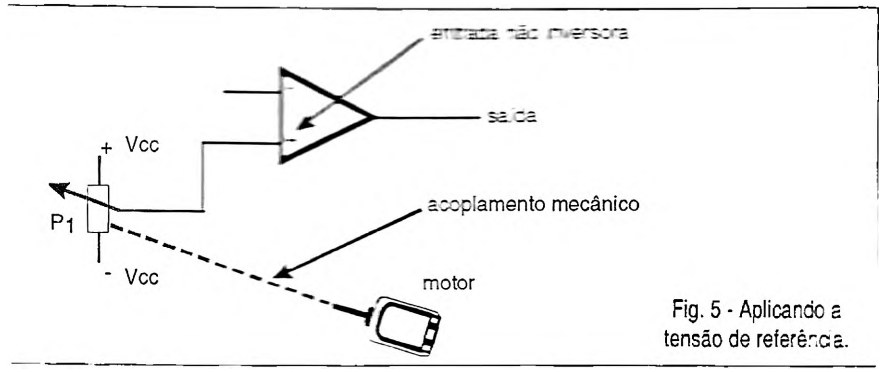


Fig. 5 - Aplicando a tensão de referência.

Observe que a fonte de alimentação usada neste circuito é simétrica, ou seja, temos uma tensão positiva em relação ao ponto de zero volt e uma tensão negativa a partir de zero volt.

Lembre-se que o motor gira num sentido quando aplicamos uma tensão positiva e gira no sentido oposto quando aplicamos uma tensão negativa, conforme mostra a figura 6.

Partindo então da tensão nula na entrada do comparador de tensão, como esta é inferior à tensão de referência, a saída deste circuito se mantém negativa, com o valor máximo dado pela fonte.

A tensão vai subindo então suavemente, mas mantendo-se inferior à referência nada acontece com a saída, que se mantém negativa.

Chega então o instante em que a tensão de entrada iguala a tensão de referência.

Neste momento, o comparador comuta e sua tensão de saída tende a zero.

No entanto, o ganho do comparador é muito grande, da ordem de 100 000 vezes ou mais, o que quer dizer que será muito difícil ele se manter exatamente neste ponto, e com a subida da tensão de entrada

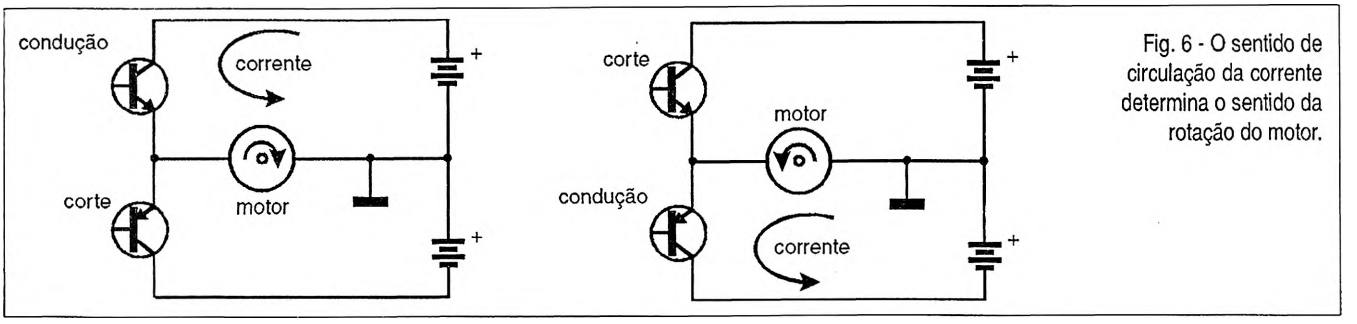


Fig. 6 - O sentido de circulação da corrente determina o sentido da rotação do motor.

para um valor maior que a referência, a saída também sobe para o máximo positivo.

Em suma, quando a tensão de entrada supera o valor de referência, a tensão de saída passa do máximo negativo para o máximo positivo, conforme mostra a figura 7.

No caso do servo, a tensão de referência é a tensão aplicada ao controle, ou seja, a tensão que um potenciômetro de controle determina quando ligado como divisor de tensão.

A tensão de entrada, por outro lado, é determinada pelo potenciômetro que está ligado à alavanca, conforme mostra a figura 8. Quando então colocamos o potenciômetro de controle numa certa posição, ele determina a tensão de referência no comparador.

Supondo que o potenciômetro da alavanca não esteja na mesma posição, é aplicadada uma tensão diferente da referência e portanto a saída do comparador pode ser positiva ou negativa.

Conforme sua polaridade, esta tensão vai fazer com que o motor gire num sentido ou no outro, movimentando o potenciômetro de realimentação.

À medida que o potenciômetro se movimenta a tensão que ele aplica se aproxima rapidamente da tensão de referência até o momento em que elas se igualam.

Quando elas se igualam, o motor inverte sua rotação e passando gora a girar no sentido oposto, ele rapidamente alcança novamente o ponto de comutação.

Oscilando então em torno da tensão de referência, o motor praticamente pára na posição desejada, conforme mostra a figura 8.

Esta oscilação vai depender da inércia do circuito, que pode, ser ajustada por meios tanto elétricos como mecânicos para que não ocorram vibrações fortes. Podemos usar capacitores no circuito de realimentação ou mesmo recursos mecânicos para esta finalidade. Se o potenciômetro de controle for mudado de posição, muda a tensão de referência.

Imediatamente o comparador comuta no sentido de fazer o motor girar, levando o potenciômetro de realimentação a uma posição que gere a tensão que iguala à referência.

Evidentemente, em lugar do potenciômetro de controle podemos usar qualquer circuito que gere a tensão na faixa de atuação desejada.

O circuito pode ser um conversor digital/analógico (DAC), por exemplo, para se obter um controle digital a partir de um computador, conforme mostra a figura 9.

Podemos usar sensores resistivos como um LDR para movimentar uma janela para que a intensidade de luz chegue exatamente a um nível prédeterminado, ou mesmo um segundo sensor de posição.

PROJETOS SIMPLES DE SERVOS

Usando uma caixa de redução, é possível montar servos bastante simples. Uma idéia de projeto que pode ser alterada à vontade pelo leitor conforme a aplicação desejada é a mostrada na figura 10. Um potenciômetro linear comum é acoplado ao eixo da caixa de redução.

A faixa de controle do dispositivo poderá ser tanto a faixa de giro completa do potenciômetro como pode ser alterada em função da tensão de entrada ou referência.

O circuito de controle é mostrado na figura 11 para o caso de um motor de 6 volts. Os transistores devem ser

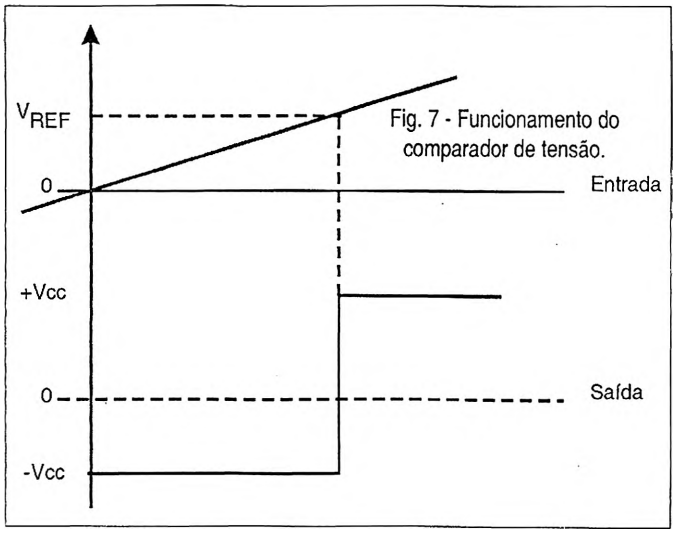


Fig. 7 - Funcionamento do comparador de tensão.

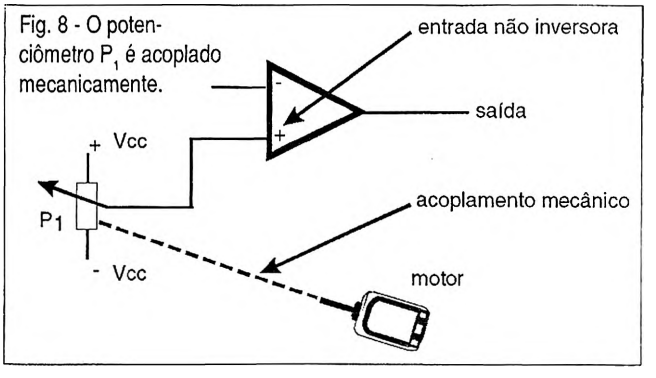


Fig. 8 - O potenciômetro P_1 é acoplado mecanicamente.

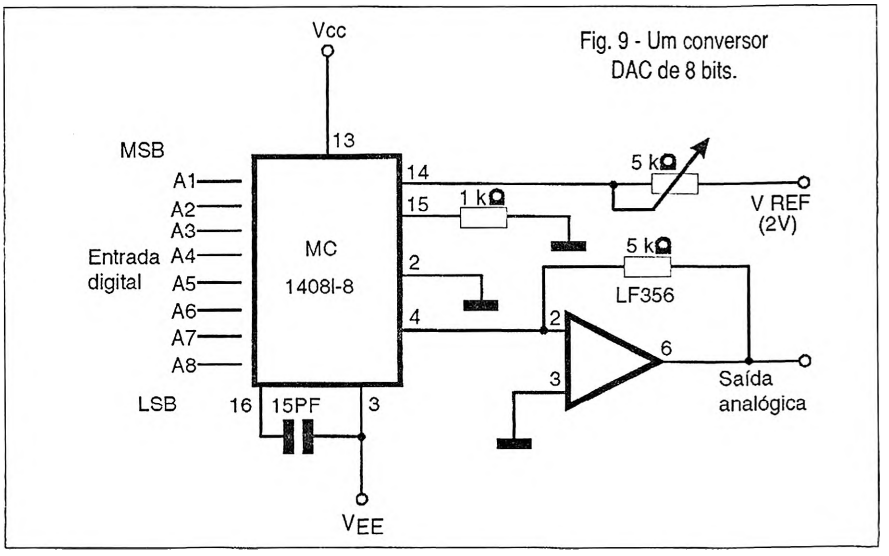


Fig. 9 - Um conversor DAC de 8 bits.

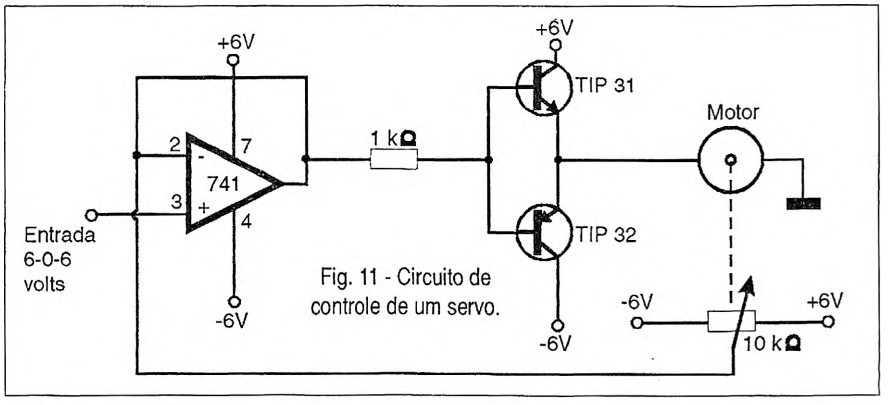


Fig. 11 - Circuito de controle de um servo.

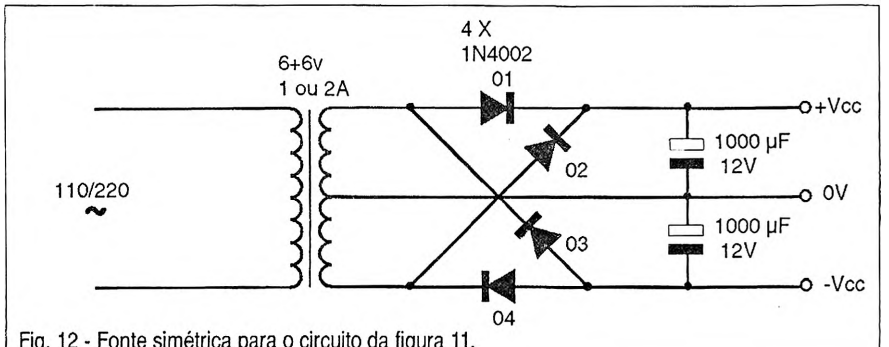


Fig. 12 - Fonte simétrica para o circuito da figura 11.

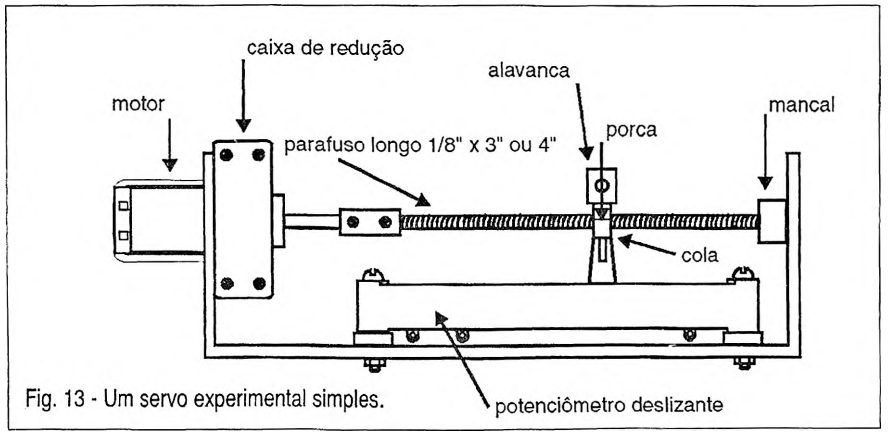


Fig. 13 - Um servo experimental simples.

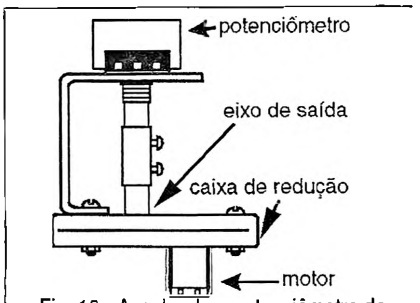


Fig. 10 - Acoplando o potenciômetro de realimentação a uma caixa de redução.

dotados de radiadores de calor e se for usada fonte de alimentação externa, esta deve ser simétrica com o circuito mostrado na figura 12.

Para este circuito, a faixa de tensões de entrada varia de -6 a +6 volts e comparadores de tensão equivalentes podem ser usados sem problemas. O capacitor C_1 de entrada deve ter seu valor obtido experimentalmente em função do motor e do sistema mecânico de modo a se minimizar o efeito das oscilações no ponto de ajuste.

Para os transistores usados, o motor pode ter até 1 ampére de corrente e eventualmente podem ser usados motores de 12 volts com a mesma corrente máxima, bastante alterar a fonte de alimentação.

Um segundo projeto, bastante interessante, é mostrado na figura 13 e faz uso de um motor comum ou uma caixa de redução com um "parafuso sem fim".

Neste projeto uma porca corre com o movimento do parafuso-sem-fim, movimentando o cursor de um potenciômetro linear deslizante.

Este potenciômetro atua como sensor, e seu valor não é crítico já que ele funciona como divisor.

O circuito de controle para este sistema é o mesmo do sistema anterior. Evidentemente, a grande vantagem deste sistema está na força que pode ser obtida com a redução. Lembramos que, quanto menor a velocidade do movimento do cursor, mais força será obtida.

Deve-se lembrar a lei da conservação da energia, o que quer dizer que podemos obter maior força com menor deslocamento, ou menos força com maior deslocamento, mas nunca mais força com maior deslocamento. ■

IDENTIFICANDO TRANSFORMADORES

VARIEDADES

Newton C. Braga

Os transformadores usados em fontes de alimentação são basicamente formados por dois enrolamentos: um primário de alta tensão ou enrolamento de entrada e um secundário de tensão mais baixa que serve como enrolamento de saída.

Tudo seria muito simples para o técnico se os transformadores tivessem a configuração mais simples, que é justamente esta e além disso os enrolamentos fossem perfeitamente identificados, conforme mostra a figura 1.

No entanto, além de nem sempre haver a identificação de qual é o enrolamento primário e qual o secundário, na prática podemos ter diversas situações que complicam a utilização do transformador, como por exemplo:

a) um dos enrolamentos é duplo, ou seja, tem tomadas ou derivação de modo a se ter a entrada ou saída de duas tensões.

b) na entrada ou saída temos uns dois enrolamentos separados que podem ser usados desta forma ou ligados em série ou paralelo de modo a modificar as características do componente.

Na figura 2 temos alguns tipos de transformadores que podemos encontrar em fontes de alimentação de aparelhos eletrônicos comuns.

Evidentemente, se não existir identificação para tudo isso o técnico pode se complicar e com um agravante: se um enrolamento primário ou secundário for ligado indevidamente, podemos queimar o transformador. No entanto, de posse de um multí-

Um problema que muitos técnicos encontram e que sentem muitas dificuldades para resolver é o da identificação dos terminais de transformadores de alimentação. Estes transformadores, quando novos, nem sempre vêm acompanhado do folheto com o modo de ligação de seus terminais conforme a tensão, e para os aproveitados de aparelhos antigos, a coisa se complica: a informação não existe. Como identificar e ligar os enrolamentos de um transformador é o problema que vamos ensinar os leitores a resolver neste artigo.

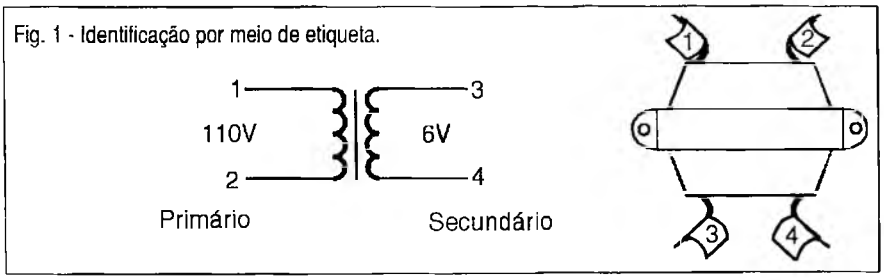


Fig. 1 - Identificação por meio de etiqueta.

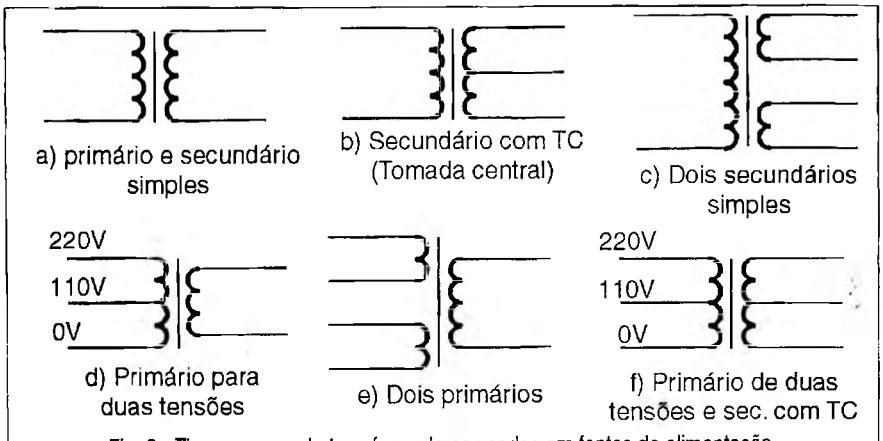


Fig. 2 - Tipos comuns de transformadores usados em fontes de alimentação.

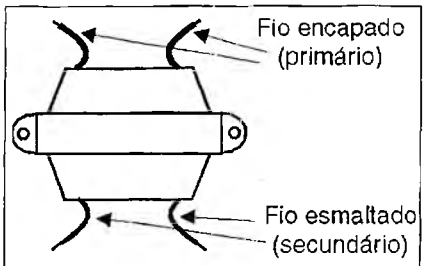


Fig. 3 - Identificação visual fácil.

metro e uma lâmpada de 40 ou 60 watts, comum para a rede de energia, o leitor pode ter segurança total na identificação e ligação dos enrolamentos de um transformador.

Nos ítens seguintes vamos ensinar como conseguir isso.

TRANSFORMADOR SIMPLES

Como Identificar o Primário e o Secundário

Supondo que o transformador tenha um primário para a rede de 110 V ou 220 V (primário simples) e que seu secundário seja de baixa tensão (3 a 20 V) com corrente de 100 mA a 5 amperes, como fazer a identificação?

a) modo visual

O enrolamento primário é feito com fio esmaltado mais fino e esse fio não pode ser usado na conexão externa por se muito frágil, de modo que ele é conectado a fios flexíveis ou terminais externos.

O enrolamento secundário, por outro lado terá fio mais grosso quanto maior for a corrente.

Em alguns casos esse fio é suficientemente grosso para poder ser usado na conexão externa. Desta forma, podemos visualmente "ver" a diferença entre os fios, conforme mostra a figura 3.

Alguns fabricantes costumam adotar um código de cores para os fios: o preto é usado para o final de enrolamento do primário enquanto que o vermelho e o marrom são usados para identificar a outra extremidade que pode ser de 110 V ou 220 V.

Por outro lado, os terminais do secundário de baixa tensão usam fios da mesma cor.

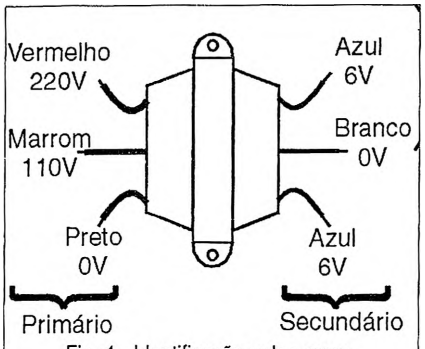


Fig. 4 - Identificação pelas cores.

É comum encontrarmos o verde para enrolamentos de 5 V e o azul para 6 V, mas os fabricantes não seguem todos esta norma. Na figura 4 temos um exemplo de identificação por cores.

Outra maneira consiste em verificar a posição do enrolamento sobre o núcleo, inclusive com a observação da espessura do fio. O enrolamento secundário, de fio mais grosso fica por cima do enrolamento primário (de fio mais fino) e é fácil vermos de onde saem os fios de conexão, conforme mostra a figura 5.

Evidentemente esta observação só é possível se os enrolamentos não forem totalmente vedados, como em alguns transformadores maiores.

b) Medição elétrica e teste de funcionamento

O multímetro é o instrumento indicado para o primeiro teste. O que fazemos então é medir a resistência dos enrolamentos. O primário de tensão mais alta tem uma resistência ohmica mais elevada que o secundário de tensão mais baixa. A resistência do secundário será tanto menor quanto menor a tensão e maior a corrente.

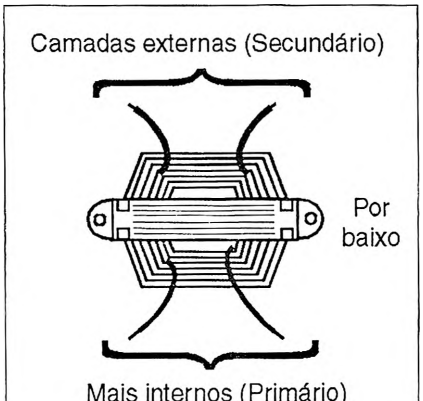


Fig. 5 - Identificação pela posição.

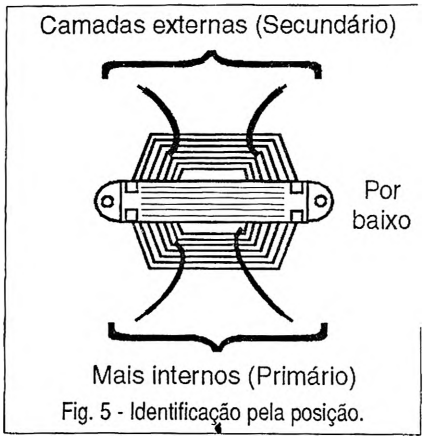


Fig. 5 - Identificação pela posição.

Na figura 6 mostramos como este teste de identificação é feito.

Os valores de resistência para os secundário, da ordem de poucos ohms, nada tem a ver com a tensão dos enrolamentos, de modo que, com este teste não podemos tirar conclusão alguma a respeito disso.

Um teste de funcionamento para um transformador exige um dispositivo de segurança, no caso, um limitador de corrente.

Se ligarmos um secundário de baixa tensão de um transformador por engano diretamente na rede de energia teremos um curto-circuito, pois a baixa resistência deste enrolamento resulta em uma corrente muito intensa que destrói imediatamente o componente. Assim não podemos experimentar o transformador simplesmente tentando ligá-lo na rede.

O que podemos fazer, entretanto, é usar limitador de corrente que é a lâmpada comum de 40 a 60 W, conforme figura 7.

Se ligarmos o transformador da maneira correta o transformador não drena corrente apreciável do circuito e recebe quase toda a tensão da rede. A lâmpada acende fracamente e podemos até medir uma tensão no secundário com o multímetro que corresponde a um valor um pouco menor que o normal. Se isso acontecer, podemos tirar a lâmpada e ligar diretamente o transformador na rede (desde que tenhamos certeza de que seu enrolamento é de 110V ou 220V conforme o caso).

Se ligarmos o transformador invertido a alta corrente é limitada pela lâmpada que então acende com brilho normal. Se tentarmos medir a ten-

são no outro enrolamento, dependendo do multímetro usado podemos ter um valor muito acima do esperado.

SECUNDÁRIO COM TOMADA CENTRAL

Este tipo de transformador possui um enrolamento com uma tomada central, sendo basicamente destinado a fontes com dois diodos em um sistema de retificação de onda completa.

A identificação dos fios deste enrolamento é relativamente simples.

a) modo visual

Os dois fios extremos do enrolamento secundário, conforme mostra a figura 8 normalmente são da mesma cor e esta cor é diferente da usada para a tomada central.

As cores variam bastante de fabricante para fabricante e na maioria dos casos não têm nada a ver com as tensões fornecidas.

Nos tipos em que o enrolamento secundário termina com os próprios fios esmaltados servindo para as conexões externas, a tomada central é trançada, ou seja, usa dois fios esmaltados juntos que consistem na continuação do enrolamento, conforme figura 9.

b) Medição e teste

O multímetro na escala mais baixa de resistências pode ser usado para identificar os enrolamentos. A resistência entre os fios extremos é maior do que entre qualquer extremidade do enrolamento e a tomada central. Observamos entretanto que os enrolamentos secundários de baixa tensão possuem resistências muito pequenas, que chegam a poucos ohms ou mesmo fração de ohm o que significa que nem todos os multímetros conseguem fazer essa medição com precisão suficiente para permitir a identificação dos fios.

No entanto, uma vez que o primário esteja perfeitamente definido, podemos ligá-lo na rede de energia (desde que saibamos se é de 110 V ou 220 V, conforme o local) e depois medir com o multímetro as tensões no secundário.

Na figura 10 mostramos que a tensão entre as extremidades do enrolamento deve ser o dobro da tensão entre qualquer extremidade e o fio central.

Assim, para um transformador de 6+6 V medimos 12 V entre os extremos e 6 V entre qualquer extremo e a tomada central.

Observe que o multímetro deve ser usado na escala apropriada de tensões alternadas (Volts AC ou CA). Veja também que os valores medidos são rms, o que quer dizer que, se a fonte for de 6 V isso não significa que vamos medir no seu transformador obrigatoriamente essa tensão.

PRIMÁRIO DE DUAS TENSÕES

Um caso importante de transformador que deixa o técnico em dúvida é o do transformador com primário de duas tensões, tendo este enrolamento três terminais.

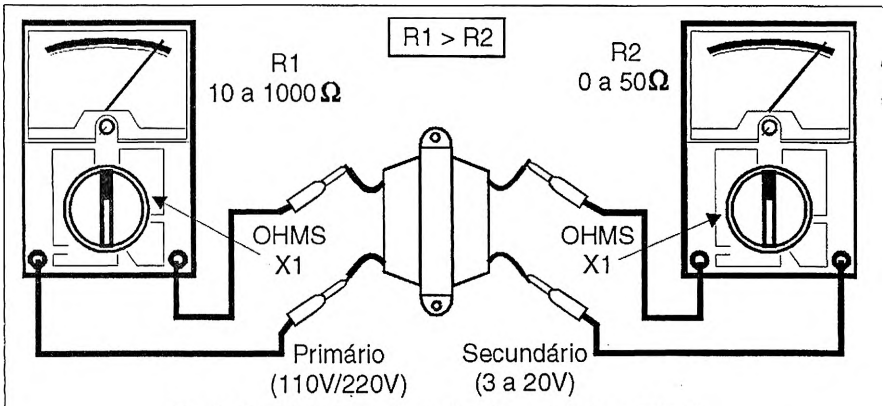


Fig. 6 - Identificando enrolamento pela medida da resistência.

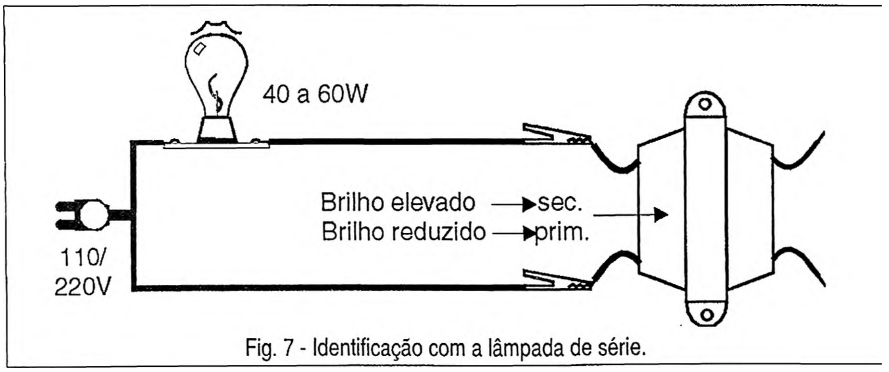


Fig. 7 - Identificação com a lâmpada de série.

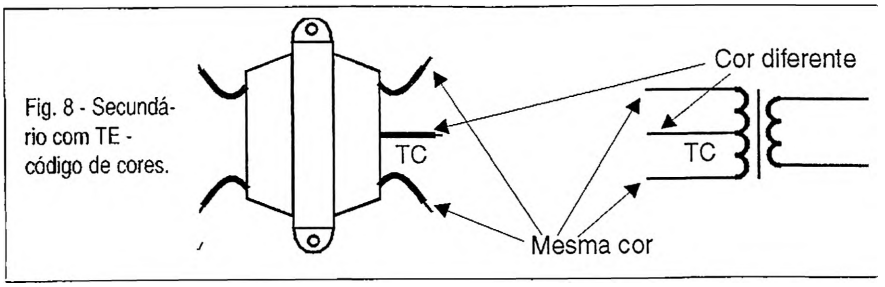


Fig. 8 - Secundário com TE - código de cores.

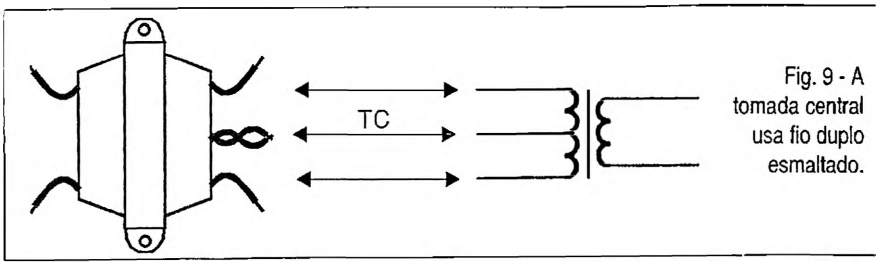


Fig. 9 - A tomada central usa fio duplo esmaltado.

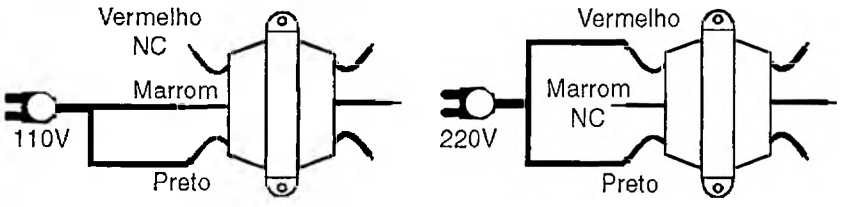


Fig. 11 - Ligando o primário de um transformador de duas tensões.

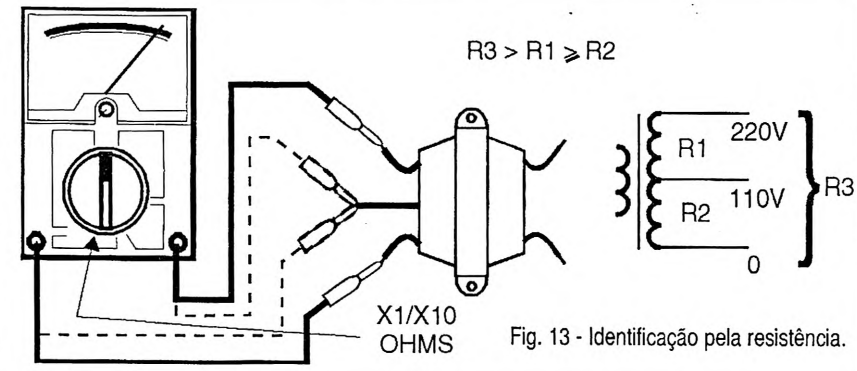
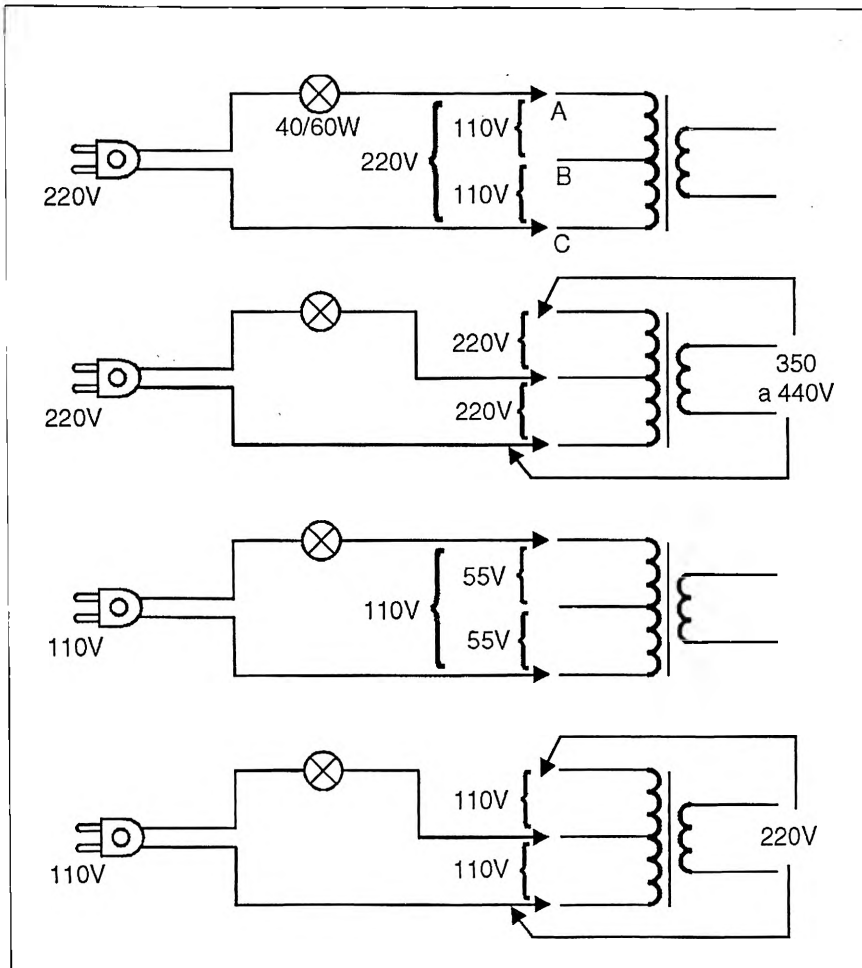


Fig. 13 - Identificação pela resistência.



Obs: Mais 4 combinações podem ser obtidas com as inversões de A com C.

Fig. 14 - Tensões medidas nas diversas possibilidades para teste.

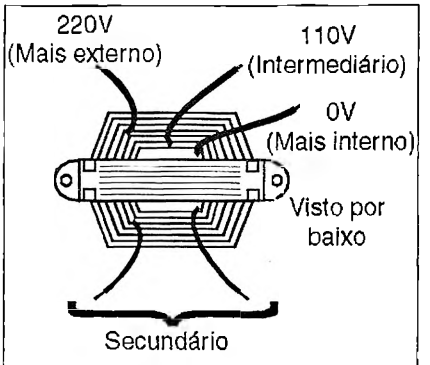


Fig. 12 - Identificação pela posição dos fios.

O tratamento dado na identificação se assemelha ao do transformador com secundário com enrolamento duplo.

Temos então as seguintes possibilidades de identificação:

a) Visual

O caso mais simples ocorre quando o fabricante segue as cores convencionais para identificar o enrolamento. Assim, o fio preto é o comum, consistindo no final do enrolamento, enquanto que o marrom corresponde à entrada de 110 V e o vermelho à entrada de 220 V. Em alguns casos, em lugar do marrom podemos ter cor diferente, mas os outros dois mantêm as cores originais.

Na figura 11 mostramos o modo de se fazer a ligação deste transformador nas duas redes de energia.

Em alguns casos também é possível identificar a tomada de 110 V, a de 220 V e o terra (comum) pela posição em que entram nas diversas camadas de fio, conforme mostra a figura 12. O fio mais interno é o comum, o intermediário é o 110 V e o mais externo no enrolamento primário o 220 V.

b) Por meio de teste

O primeiro teste possível é com o multímetro. Usando a escala apropriada de resistência observamos que entre o comum e o 110 V temos uma resistência menor que entre o comum e o 220 V. Observe também que a resistência entre o 110 V e 0 220 V costuma ser levemente maior que entre o comum e o 110 V, pois como o enrolamento é mais externo, o comprimento de fio usado também é maior. Isso permite diferenciar o comum

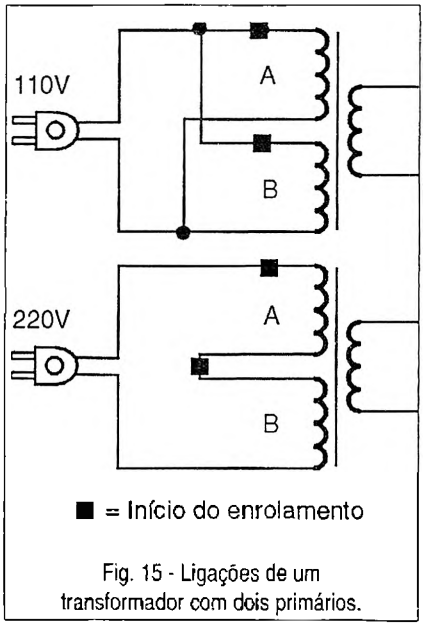


Fig. 15 - Ligações de um transformador com dois primários.

do 220 V em caso de dúvida, conforme mostra a figura 13.

Outra possibilidade, consiste em ligar o transformador em série com a lâmpada de 40 watts, conforme mostra a figura 14.

Faremos então a medida da tensão entre o terminal livre e os outros dois terminais.

Se lermos nas duas medidas a mesma tensão da rede, então provavelmente o transformador estará ligado como mostra a figura em (a).

Se lermos uma tensão igual à da rede e uma que seja o dobro então o transformador deve estar ligado como em (b).

Finalmente, se tivermos a leitura de uma tensão igual à da rede e uma que seja a metade, o transformador terá sido ligado como em (c).

Obs: veja que a presença da lâmpada garante segurança pois se o transformador estiver com enrolamento em curto o brilho forte da lâmpada informa o técnico e evita problemas de "estouros" perigosos quando ele for ligado.

DOIS PRIMÁRIOS

De todos os casos, este sem dúvida. é o que maior dificuldade apresenta para o técnico, principalmente o menos experiente.

Neste caso, o que temos é um transformador com dois enrolamentos primários separados, havendo portanto 4 fios de ligação. Estes fios devem ser combinados de modo que os enrolamentos fiquem em paralelo quando o transformador for alimentado 110 V e em série quando o transformador for alimentado pela rede de 220 V. Isso é mostrado na figura 15.

Ocorre entretanto que, se não soubermos qual é a maneira correta de fazer estas ligações, existe o perigo de que os enrolamentos, ao serem ligados em série ou paralelo fiquem fora de fase, o que é mostrado na figura 16.

Numa condição em que os enrolamentos fiquem com as fases opostas temos um verdadeiro curto-circuito no momento da ligação pois os campos produzidos pelos dois enrolamentos em cada instante se opõem.

Cabe ao técnico que vai usar um transformador deste tipo não só saber como ele deve ser ligado (série ou paralelo) como também identificar as fases. Se não existirem informações sobre isso, devemos partir para os seguintes procedimentos:

a) Identificação visual

A posição dos fios de ligação em alguns tipos segue a disposição do diagrama, ou seja, existe uma correspondência entre as posições que facilita a conexão, conforme mostra a figura 17.

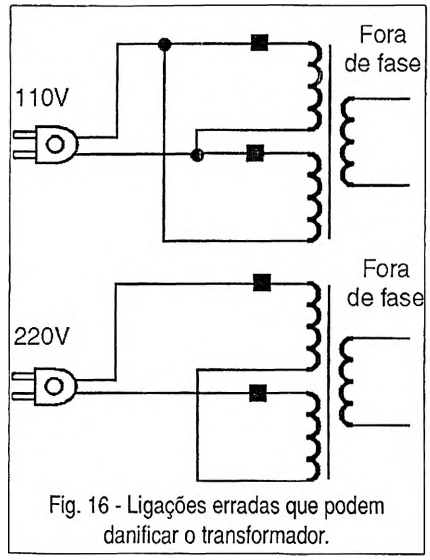


Fig. 16 - Ligações erradas que podem danificar o transformador.

No entanto, podemos também conferir, observando a posição das camadas em que os fios saem, conforme mostra a mesma figura.

O teste com instrumento pode ser mais interessante para confirmar essa disposição:

b) Testes com instrumentos

O primeiro passo na identificação dos fios consiste em identificar os terminais de um mesmo enrolamento, ou seja, os pares de fios.

Para isso podemos usar o multímetro nas escalas mais baixas de resistências, conforme mostra a figura 18.

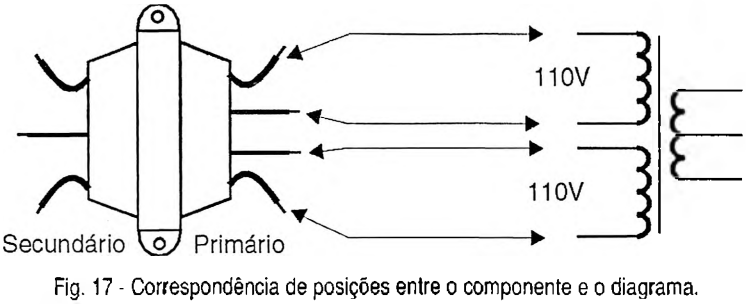
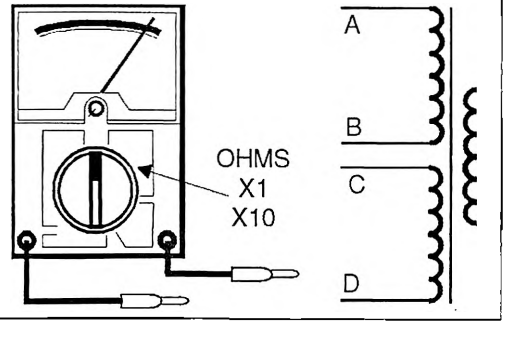


Fig. 17 - Correspondência de posições entre o componente e o diagrama.

Fig. 18 - Identificação dos enrolamentos.

PONTOS		RESISTÊNCIA
A	B	BAIXA
C	D	BAIXA
A	C	ALTA
A	D	ALTA
B	C	ALTA
B	D	ALTA



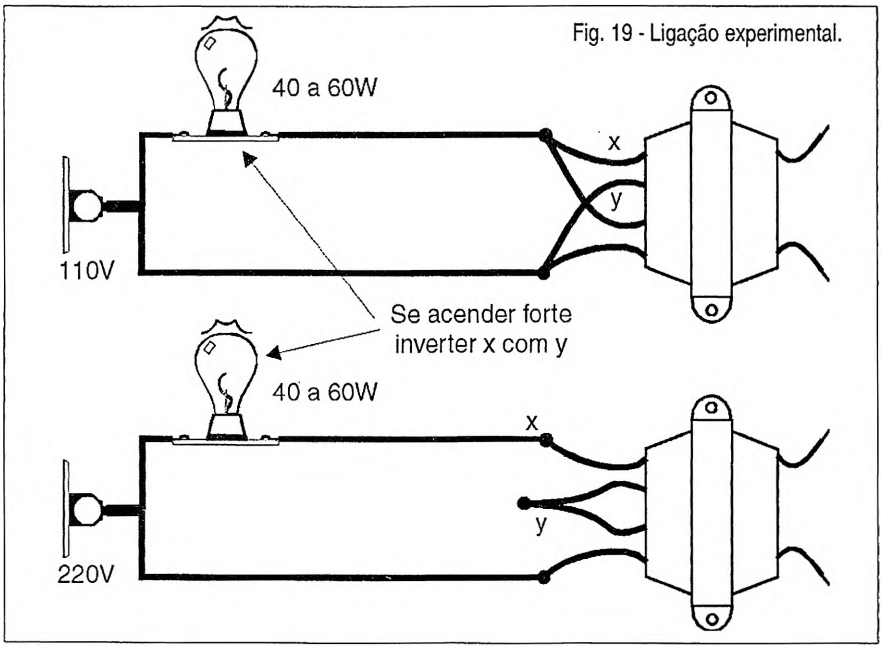


Fig. 19 - Ligação experimental.

A observação visual permite ter uma idéia das posições dos fios identificados, ou seja, de sua extremidade do enrolamento.

Podemos completar o teste com a conexão experimental usando a lâmpada de 40 a 60 W em série, conforme mostra a figura 19.

Se ao ligarmos na configuração desejada, a lâmpada acender com forte brilho, isto indica que os enrolamentos estão fora de fase.

Basta inverter as ligações de um dos enrolamentos.

Se a lâmpada acender fracamente, tudo indica que a conexão está correta. Retire a lâmpada e meça as tensões do secundário se quiser uma confirmação de funcionamento.

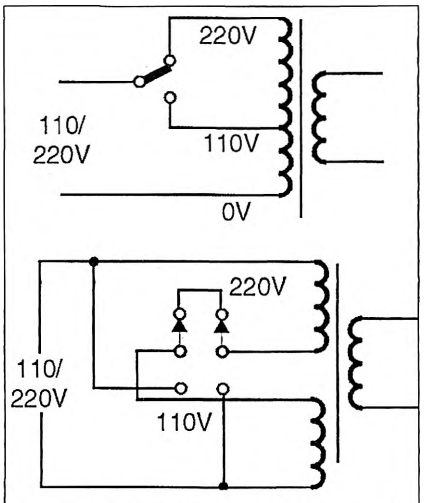


Fig. 20 - Colocação da chave de duas tensões.

Na figura 20 mostramos o modo de se fazer as conexões dos transformadores de modo a comutar as tensões.

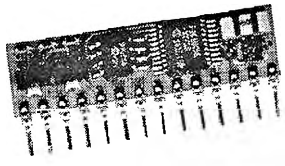
Observe que estas ligações devem levar em conta as fases do transformador para que não ocorram os problemas que já citamos. ■

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

NOTA: Mais informações técnicas, pode ser obtida na BBS PLANET Tel.: Voz (011) 295-4390 ou dados (011) 217-2062

Aos interessados em adquirir os materiais abaixo, podemos importar sob encomenda.
PROGRAMMING PACKAGE R$ 275,00
(Contém: Software editor/programador, cabo de programação, manual do usuário, notas de aplicação, documentação e suporte técnico diretamente na PARALLAX Inc.™ concebido na língua inglesa).
CARRIER BOARD R$ 43,00

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 942-8055.
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 315 - Tatuapé - São Paulo - SP

VIDEOCOMPO E DAEWOO ELECTRONICS ANUNCIAM ACORDO DURANTE A COMDEX'96

A Videocompo, líder nacional no mercado de monitores para micros, anunciou durante a Comdex'96 uma parceria para transferência de tecnologia, tanto de produtos quanto de produção, com a Daewoo Electronics. Com esta parceria, a empresa passa a fabricar no Brasil, com exclusividade, a linha de monitores disponibilizados em todo o mundo pela empresa coreana.

A Daewoo Electronics é hoje o 8.o maior fabricante de monitores do mundo e um dos três maiores da Coréia. A empresa faz parte da Daewoo Corp. que, embora seja conhecida no Brasil como fabricante de automóveis, tem atuação diversificada, 160 mil funcionários em todo o mundo e um faturamento de US$ 74 bilhões previsto para 1 996. Já a Videocompo há 14 anos vem concentrando sua atuação em revendas, integradores de sistemas e VARs, que hoje representam 70% de sua produção, os 30% restantes são dedicados a fabricação de monitores em sistemas de O&M. A empresa cresceu 40% no último ano e tem faturamento previsto de US$ 40 milhões para 1 996.

De acordo com Carlos Rettmann, diretor da Videocompo, o acordo não trata somente da fabricação dos monitores Daewoo no Brasil. "Mais que isso - diz - a Videocompo estará adotando aqui o mesmo sistema produtivo utilizado pela empresa na Coréia, o que representa significativos ganhos de produtividade". Estes ganhos já representam um investimento de R$ 1,5 milhão ao longo do último ano e previsões de mais R$ 2,5 milhões nos próximos dois anos.

ESCOLA TÉCNICA FEDERAL

A Escola Técnica Federal de São Paulo está patrocinando, entre 7 e 10 de outubro, uma série de palestras proferidas por especialistas altamente credenciados nas suas respectivas áreas de atuação:

REDES LOCAIS
MULTIMIDIA
TELEFONIA
CABEAMENTO ESTRUTURADO
NOVAS TECNOLOGIAS EM TV
INTERNET

Este ciclo deverá ser repetido, oportunamente, razão pela qual sugerimos aos interessados que solicite maiores informações diretamente à Escola Técnica Federal de São Paulo, Rua Dr. Pedro Vicente, 625 - CEP: 01109-010, São Paulo - Tel. (011) 229-5517.

BASIC STAMP EM GOIÁS

A escola técnica Federal de Goiás - ETFG e a GENERAL SOFT firmaram uma parceria Tecnológica. Como primeiro resultado dessa parceria a ETFG está ministrando cursos sobre BASIC Stamp, baseado nos kits fornecido pela GENERAL SOFT.

Segundo os professores Claudio Afonso Fleury e Ilton Luis Barbacena, que estiveram na Escola SENAI "Anchieta" para realizar o treinamento do BASIC Stamp, esta ferramenta vem preencher uma lacuna existente em pequenos sistemas de controle, não contemplados por CLP's e microcontroladores convencionais, devido ao seu baixo custo e facilidade de implementação.

Destacaram também a importância do trabalho de divulgação tecnológica que a REVISTA SABER e o SENAI "Anchieta" vem realizando. As primeiras turmas devem anunciar no mês de Novembro próximo.

Maiores informações pelo telefone (062) 223-1232 Ramal 140, ou pelo correio eletrônico: ilb@etfgo.br, ou ainda pela home page:http://www.efgo.br.

YANCO LANÇA MOUSE COM TECNOLOGIA ÓPTICA

A Yanco Tecnologia, empresa nacional fabricante de acessórios para informática, lançou recentemente o mouse Yanco Optic. Esse novo modelo irá substituir o mouse YCX39, fabricado pela empresa há dois anos.

A principal vantagem do Yanco Optic é que ele utiliza tecnologia semi-óticas, o que proporciona uma vida útil três vezes maior do que a dos mouses convencionais de tecnologia mecânica. Seu coeficiente de leitura de feeling de movimentação, calculado a partir da capacidade de leitura do encoder e do diâmetro do eixo de contato é um dos maiores do mercado mundial.

Além disso, para eliminar a entrada de sujeira, principal problema dos mouses disponíveis no mercado, foram adicionados dois novos dispositivos: roletes de material anti-retensor e leitura dos movimentos através de raios infra-vermelhos, sem nenhum contato físico. "A diferença de leitura é tão grande quanto a diferença existente entre uma vitrola e um CD Player", afirma Bob Yang, responsável pela divisão de informática da empresa.

O preço do Yanco Optic é outro grande diferencial. O novo mouse da Yanco deverá chegar às mãos do consumidor por cerca de R$ 15 a R$ 20,00, exatamente o mesmo preço do YCX39.

ESTADO DA ARTE LANÇA NO PAÍS O PRIMEIRO PROJETOR MULTIMÍDIA COM NOVA TECNOLOGIA DLP

A Estado da Arte está lançando no mercado brasileiro o DP 4 100, primeiro modelo de uma família de projetores integrados a utilizar a nova tecnologia *Digital Light Processing,* que traz vantagens em relação aos atuais equipamentos em cristal líquido de matriz ativa (LCD).

O novo projetor usa alguns dos mais recentes avanços da área de óptica fina para gerar imagens de tom contínuo, eliminando quase completamente o efeito de *pixelização* (pontos na formação da textura projetada) e produzindo o efeito *photo-realistic* - onde fotos, ilustrações e textos ganham plena uniformidade e realismo de cores. Para tanto, o DP 4 100 se utiliza de centenas de milhares de pequenos espelhos com distâncias microscópicas entre si, que abrem e fecham centenas de vezes por segundo para gerar imagens.

Através do acessório *Media Express*, disponível em disquete ou para instalação em disco rígido, é possível capturar apresentações feitas em qualquer software - como FreeLance e Power Point, que incluem gráficos, planilhas e textos - e transportá-las através de disquete para o DP 4 100, dispensando assim o uso do computador durante as apresentações.

O *Media Express,* é o único capaz de capturar os arquivos mantendo a resolução e qualidade das telas originais.

Permite ainda alterar a ordem de exibição, eliminar telas específicas e produzir efeitos especiais, entre outros.

Outro acessório opcional é o *LightBoard*, que possibilita ao palestrante fazer anotações, sublinhar e grifar diretamente na tela projetada durante a apresentação, já na ausência do computador.

O DP 4 100 possui uma lâmpada - em metal *halide* de 270 watts - especialmente desenhada para distribuir a luminosidade (350 ANSI Lumens), que no acaso de imagens monocromáticas pode chegar a 1 200 ANSI Lumens) uniformemente em todos os pontos da tela projetada, permitindo que as apresentações sejam realizadas com as luzes em qualquer ambiente de uma empresa. O controle remoto, que opera tanto o DP 4 100 quanto o computador, pode exibir suas funções na tela, memoriza ajustes - cor, brilho, contraste, entre outros - e possui um mouse sem fio incluso.

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

O NTT - Núcleo de Treinamento Tecnológico - realizará, no período de 7 a 9 de novembro, no Rio de Janeiro, o seu XVIII curso sobre **Instrumentação & Controle.**

O curso se destina a engenheiros ligados à área de automação industrial. Maiores informações podem ser obtidas pelos telefones

(021) 325-9942
(021) 431-1470

MICROTEC DIGITAL LANÇOU NOVO SERVIDOR PARA ACESSO CONTÍNUO

A Microtec Digital lançou na Comdex (que aconteceu em setembro, em São Paulo) um novo modelo de servidor da família Prioris. Trata-se do Prioris ZX 6 200 MP, servidor que traz características avançadas de escalabilidade, tornando-se ideal para aplicações intensivas e de acesso contínuo em grandes redes, já que está preparado para trabalhar 24 horas por dia. O novo equipamento oferece multiprocessamento simétrico, suportando até quatro processadores Pentium Pro de 200 Mhz.

O Prioris ZX 6 200 MP possui controladora de disco PCI Wide SCSI e PCI RAID, além de controladora de disco Enhanced IDE e controladora de vídeos SVGA. Para garantir a segurança e o rendimento em grandes volumes de dados, o servidor incorpora recursos de tolerância a falhas, como RAID e troca de discos "hot swap" (a quente). Este recurso permite que o usuário troque discos com a máquina em funcionamento e sem interrupção dos trabalhos das estações ou do próprio servidor. O equipamento apresenta gerenciamento remoto, fontes redundantes, até 2 GB de memória ECC e grande flexibilidade de expansão EISA/PCI.

A linha Prioris está certificada para os principais sistemas operacionais do mercado como Novell, Windows NT, SCO Unix etc e oferecem três anos de garantia internacional e atendimento on-site. O novo modelo traz o software ServerWorks, para gerenciamento e monitoração total dos servidores e da rede, incluindo agentes SNMP. Para facilitar ainda mais a instalação e configuração destes servidores, a digital oferece também junto com o ServerWorks, o software Quick Launch, que auxilia a instalação dos sistemas operacionais Windows NT, Novelli e Unix nos servidores Digital Prioris. Como item opcional, pode ser agregado o Kit de Gerenciamento Remoto que inclui hardware e software necessário para gerenciamento total dos servidores Prioris através de outra localidade física.

INSTALANDO UM MODEM

Os Modems podem ser instalados com facilidade em qualquer computador. Os leitores, tanto os que pretendem se profissionalizar como os que desejam aprender a mexer em seu próprio computador devem saber como instalar um modem. Se bem que os manuais sejam bastante detalhados em alguns casos, o fato de serem escritos em inglês e às vezes omitirem alguns pontos críticos pode trazer dificuldades aos menos avisados. Se é a primeira vez que o leitor instala um modem, ou se pretende fazer isso pela primeira vez é interessante ler este artigo.

Newton C. Braga

Conforme explicamos no artigo da revista anterior, os tipos principais de modems encontrados nos PCs são os internos e os externos. O princípio de funcionamento dos dois é o mesmo, apenas diferindo sua instalação e a sua apresentação.

Os modems externos são montados em caixas apropriadas e ligados ao PC por meio de conectores externos. A linha telefônica e eventualmente o telefone que vai ser usado para transmissão da voz são ligados em plugues, conforme mostra a figura 1.

A principal vantagem deste tipo de modem é que ele pode ser facilmente desligado de um equipamento e ligado em outro, onde pode ser usado com facilidade. Se você trocar de equipamento, poderá simplesmente desligar o modem e ligá-lo no novo equipamento.

Já, os modems internos consistem em placas que são encaixadas nos *slots* ISA e que, ao serem presos por meio de parafuso expõe na parte traseira do PC os conectores de ligação da linha telefônica e do próprio telefone. (Fig. 02)

Nos dois casos a função do modem já foi explicada na edição anterior: transformar em paralelos os dados que chegam serialmente pela linha telefônica e transformar em seriais os dados paralelos que devem ser transmitidos.

As velocidades variam, mas os tipos mais usados atualmente são os de 14 400 bps e 28 800 bps (alguns indicam velocidades maiores, mas que no fundo são resultado dos programas de compressão de dados que usam). Quando o modem funciona como fax a velocidade usada é de 9 600 bps.

Normalmente, os modems são acompanhados de programas de instalação que preparam seu computador para trabalhar com ele, conectando BBS, a Internet e funcionando como fax.

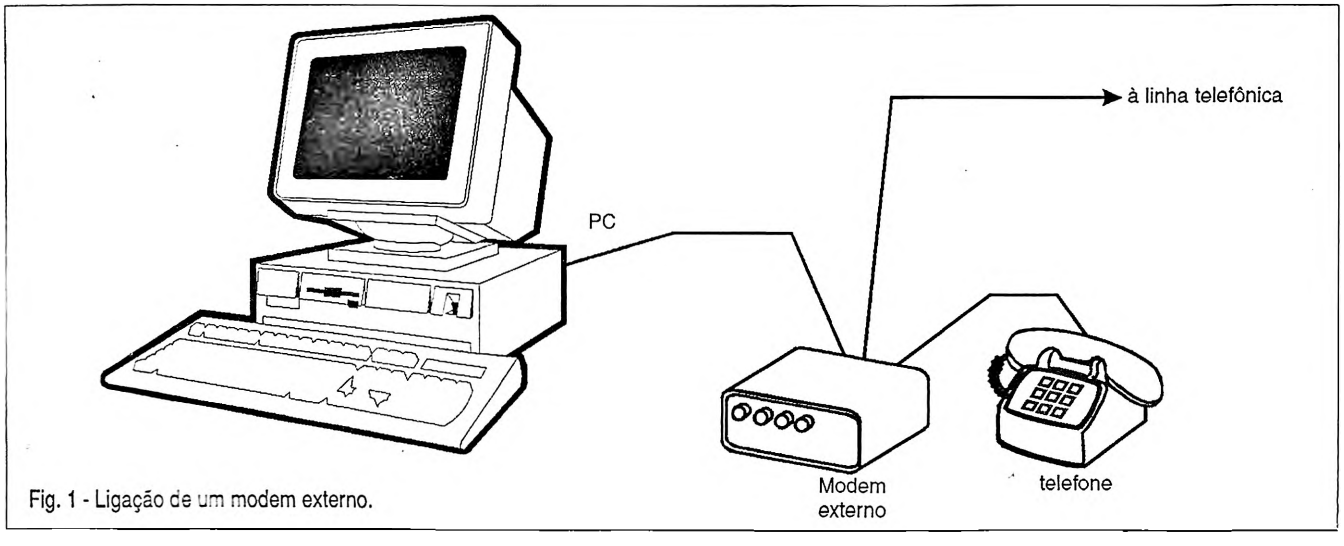


Fig. 1 - Ligação de um modem externo.

No entanto, estes programas não fazem tudo, e você precisa informar seu PC de que um novo dispositivo está sendo instalado.

MEXENDO NO SETUP

Os dispositivos que estão ligados à unidade de sistema ou que a CPU deve controlar, devem ser reconhecidos pelo seu computador, pois caso contrário, eles não funcionarão.

As informações sobre os *drives*, sobre a Winchester e memória assim como qualquer dispositivo que deva funcionar em seu computador ficam armazenadas num programa denominado SETUP.

Neste programa temos a indicação das portas de comunicação serial (COM1 a COM4) que devem ser ativadas para que os dispositivos externos (ou internos) que sejam ligados a elas possam funcionar.

Assim, por exemplo, se você usa um *mouse* no seu PC é preciso informar ao computador que ele está usando a porta COM1. Isso é feito ativando esta porta no SETUP. Se isso não for feito, o seu PC deixa de reconhecer o *mouse* e ele não funciona.

É claro que além de indicar ao computador que a porta COM1 está ativada, é preciso "carregar" o *mouse*, ou seja, rodar um programa *drive* que coloca em ação este periférico.

No Windows, o *mouse* é carregado todas as vezes que o programa é rodado, o que significa que o usuário não tem muito com que se preocupar. No entanto, em alguns casos, quando rodamos outros programas e não incluimos o *mouse* quando ele é carregado, é preciso chamá-lo. Isso é feito digitando-se simplesmente "MOUSE" no prompt do DOS.

Evidentemente, carregar ou não carregar um *mouse* com determinados programas, depende exclusivamente de cada usuário.

Para o Modem, ocorre o mesmo.

Se não informarmos ao SETUP que a porta COM2, por exemplo, está sendo usada pelo Modem, ele não "carrega" e portanto não funciona.

Não adianta rodar todos os programas que acompanham a placa ou o modem interno que o leitor terá problemas.

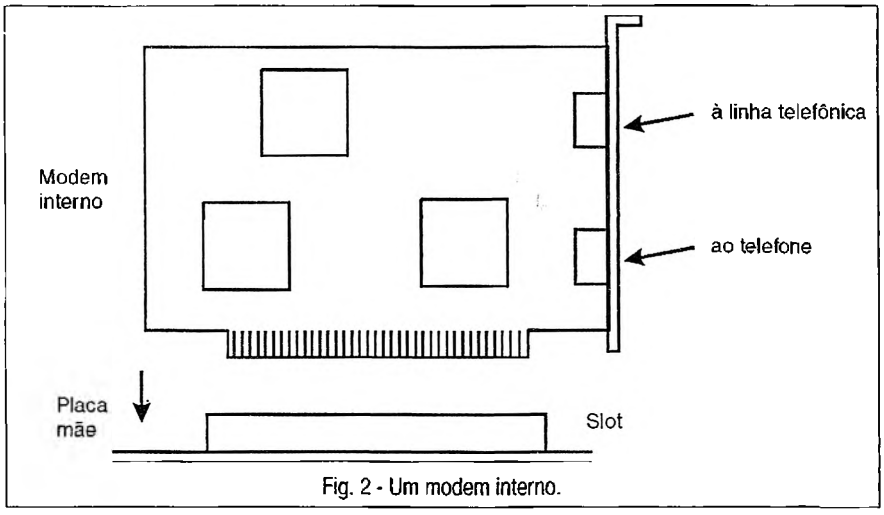


Fig. 2 - Um modem interno.

Se você comprou um modem de 14 400 ou 28 800 da U.S. Robotics, por exemplo, e depois de instatalá-lo, ao tentar rodar o programa de teste receber a mensagem:

"No Modem detected"

Isso é sinal que o seu PC não está "achando" o modem pois seu SETUP não foi informado de sua presença.

Como Alterar o Setup:

Normalmente a porta COM1 é usada pelo *mouse* ficando a porta COM2 reservada ao modem. Assim, quando você instalar seu modem, rodando o programa depois de fazer as ligações externas ou instalar a placa, ele vai lhe informar que está usando a porta COM2 e a IRQ3.

A interrupção IRQ3 é a que normalmente se escolhe quando se usa a porta COM2. Ela vai determinar a ordem de prioridade com que o seu modem pode acessar a CPU.

Uma vez que seu PC confirmou que a COM2 e a IRQ3 foram utilizadas, mas ao rodar o programa de teste, clicando no ícone correspondente, ele nega a existência do modem, então você deve sair e ir ao SETUP.

Para isso proceda do seguinte modo:

Desligue seu PC e ao ligá-lo, quando ele lhe der a mensagem que permite o acesso ao SETUP, faça-o. Na maioria dos PCs isso é conseguido apertando-se <DEL> logo depois de ligar o computador.

O PC entra então no SETUP apresentando um menu. Escolha o modo avançado (advanced).

A tela deste modo é mostrada na figura 3.

Conforme podemos ver, a porta COM1 está indicada como ativada. Se a porta COM2 estiver indicada como desativada você deve mudar esta configuração.

Uma vez que o SETUP tenha sido alterado, o modem já estará sendo reconhecido. Neste ponto é muito importante ter lido todo o manual de configuração de modo a se verificar que todos os parâmetros exigidos para seu funcionamento estão ajustados.

Uma velocidade de transmissão mal ajustada por exemplo, pode causar problemas de funcionamento.

PROBLEMAS DE LINHA

Se bem que a faixa passante de uma linha telefônica seja de 2 700 Hz e que os modems tenham sido projetados para usar esta faixa, suas características individuais podem variar bastante.

Assim, se o par de fios que sai do cabo principal da empresa na rua tiver de percorrer uma grande distância até sua casa ou ainda, dentro de sua casa até chegar ao local em que está o telefone, você pode estar diante de uma linha ruidosa.

As linhas deste tipo funcionam como verdadeiras antenas captando todo o tipo de ruído, algumas até captando sinais de estações de rádio

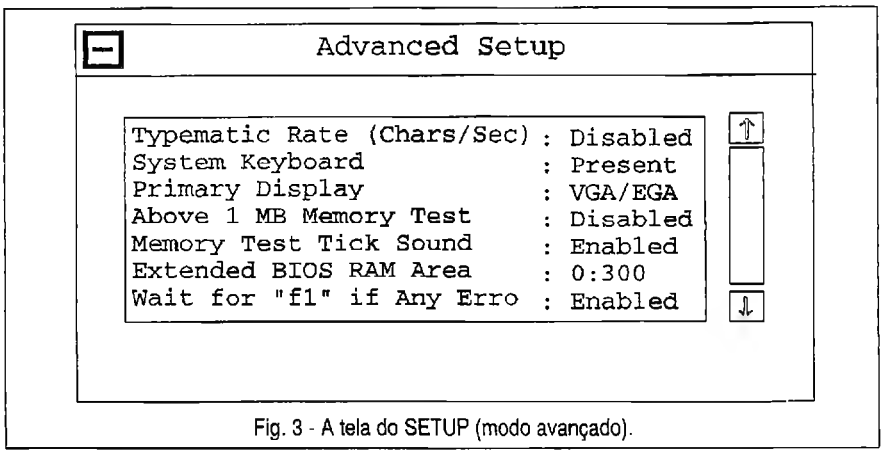


Fig. 3 - A tela do SETUP (modo avançado).

potentes que estejam próximas. Isso significa que, dependendo do local em que você está ou ainda do telefone que você conecta para enviar dados, a velocidade máxima pode não ser alcançada.

Em princípio, depois de instalar um modem e testá-lo, você ao fazer uma transmissão constatar que a velocidade usada não é máxima, pois houve um *"fall back"* você não pode dizer se o problema é da sua linha ou da linha conectada.

O *fall back* é o recurso que o modem tem para se ajustar à velocidade de transmissão que o outro PC pode receber. O seu modem tenta inicialmente se conectar com o outro na velocidade máxima. Se isso não for possível, ele vai reduzindo a velocidade até conseguir encontrar uma em que a comunicação é possível.

Se você notar que o *fall back* ocorre em todas as transmissões que você faz o problema pode estar em sua linha, que não está conseguindo operar na velocidade máxima.

Neste caso, será interessante dar uma examinada na sua linha telefônica. Procure encurtar o acesso de seu PC a saída da linha, conectando por meio de fio curto ao local em que se tem acesso à linha. Evite puxar uma extensão muito longa até o PC, pois neste percurso pode haver a perda de qualidade do sistema.

Se não for possível trabalhar com uma linha curta tenha cuidado na sua instalação. Evite a sua passagem próximo a fios da rede elétrica que podem gerar ruídos, ou pior, dentro dos mesmos canos que conduzam esses fios. Evidentemente, o melhor para se ter facilidade no uso e maior liberdade quanto ao tempo de uso, é ter uma linha somente para o modem, mas é impraticável para a maioria das pessoas, já que estamos num país com deficit de linhas telefônicas. Isso significa que tendo de compartilhar a linha com outras pessoas programe seu uso e avise quando estiver conectado para não correr o risco de perder dados quando alguém inadvertidamente tirar o telefone do gancho numa extensão.

PROTEÇÃO DO SISTEMA

As linhas telefônicas são bastante sensíveis a problemas de descargas atmosféricas. Estando ligadas ao seu PC elas podem significar um risco adicional para a integridade de seu equipamento, principalmente nos dias de chuva.

Se bem que nas entradas das placas sempre existam proteções, nunca se sabe quando uma descarga mais forte ou muito próxima será capaz de induzir uma tensão suficientemente elevada para danificar seu computador. De fato, se esta descarga passar pelas proteções da placa de modem ela pode atingir todos os demais circuitos de seu PC, com danos irreversíveis.

Um procedimento bom para os usuários de PC que costumam desligar da tomada de energia seus computadores ou ainda que usam tomadas com supressores é também desligar a linha telefônica em dias de tempestades. Veja que o supressor da tomada não protege o equipamento de uma descarga que entre pela linha telefônica através do modem. ■

O SIGNIFICADO DOS LEDs INDICADORES

Os MODEMs externos podem usar uma série de LEDs indicadores para mostrar o que ele está fazendo ou o que está acontecendo. Se bem que, dependendo do tipo e da marca possam haver pequenas diferenças quanto ao significado das mensagens desses LEDs elas são basicamente as seguintes:

LED: AA
Denominação: *Auto Answer*
Descrição: O Modem responde quando o telefone toca.

LED: CD
Denominação: *Carrier Detect*
Descrição: Este LED acende quando o Modem detecta a presença de outro Modem.

LED: DC
Denominação: *Data Compression*
Descrição: Este LED indica a compressão de dados.

LED: EC
Denominação: *Error Control*
Descrição: O acendimento deste LED indica que o Modem pode detectar erros de transmissão.

LED: HS
Denominação: *High Speed*
Descrição: Indica que Modem opera em alta velocidade com 1 200 bps ou mais.

LED: MR
Denominação: *Modem Ready*
Descrição: O Modem está pronto para receber ou enviar dados.

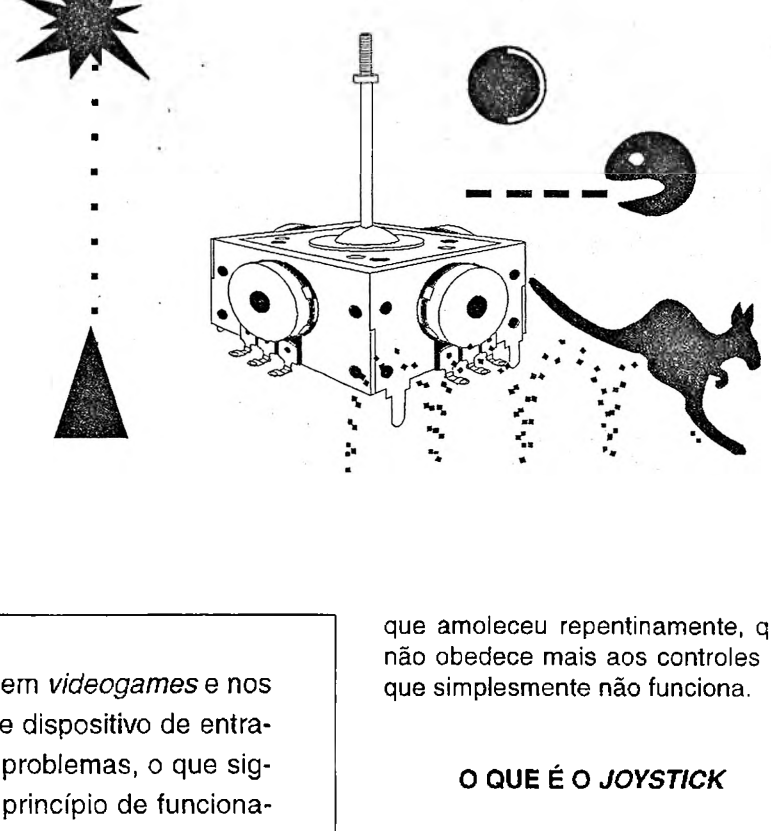
LED: OH
Denominação: *Off Hook*
Descrição: Indica que o Modem "tirou" o fone do gancho.

LED: RD ou RX
Denominação: *Receive Data*
Descrição: O Modem está transferindo dados para o computador.

LED: SD ou TX
Denominação: *Transmit Data*
Descrição: Os dados estão passando do computador para o Modem.

LED: TR
Denominação: *Terminal Ready*
Descrição: O modem está pronto para operar.

REPARANDO *JOYSTICKS*



OS *joysticks* são usados amplamente em *videogames* e nos próprio PC para jogos. Este importante dispositivo de entrada pode apresentar diversos tipos de problemas, o que significa que técnico deve conhecer seu princípio de funcionamento para poder fazer sua reparação. Neste artigo damos uma breve visão do princípio de funcionamento do joystick e o que podemos fazer para repará-lo.

Newton C. Braga

Se bem que os *joysticks* tenham custos bastante acessíveis e até sejam dispositivos de duração limitada (pela maneira algo violenta com que são usados) existem casos em que a reparação pode ser feita. Na verdade, são os usuários de pouca idade os que mais se preocupam em economizar ao máximo tentando uma reparação antes de comprar um novo, dada a limitação de suas mesadas!

Assim, acreditamos que mais de uma vez o técnico tenha sido procurado por jovens amantes de *games* tanto no PC como *videogames* comuns para "dar um jeito" num *joystick* que amoleceu repentinamente, que não obedece mais aos controles ou que simplesmente não funciona.

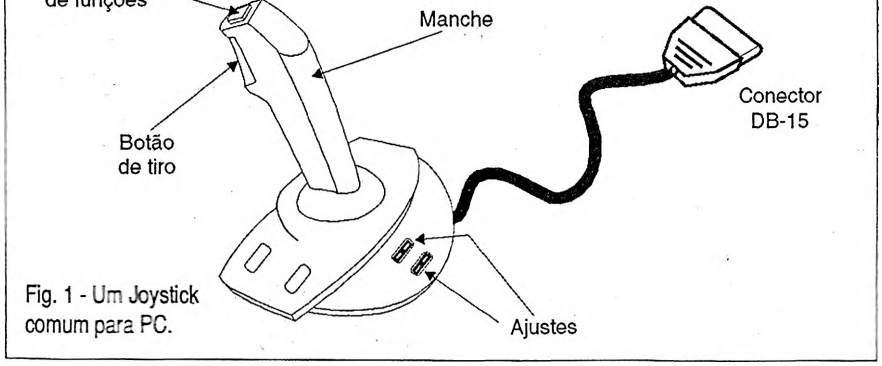


Fig. 1 - Um Joystick comum para PC.

O QUE É O *JOYSTICK*

Um *joystick* comum tem a aparência mostrada na figura 1 e consiste num dispositivo de entrada de *videogames* ou do PC.

No PC este dispositivo tem uma função muito importante, pois evita que o teclado, que é um dispositivo de entrada mais delicado, seja usado em jogos violentos ou muito rápidos o que além de incômodo pode causar sua rápida deterioração.

Muitos jogos usam a barra de espaço para tiros e esta passa a ser usada repetidamente com muita velocidade e força acabando por apresentar defeito. E, o problema maior é que este defeito não pode ser corrigido facilmente, devendo normalmente o teclado ser trocado.

Assim, a maioria dos usuários de PC que utilizam jogos possuem *joysticks* que têm o mesmo princípio de funcionamento dos *joysticks* de videogame, se bem que tomadas e circuitos internos sejam levemente diferentes.

O *joystick* que tomaremos como exemplo é o do PC.

Na figura 2 temos a estrutura simplificada de um *joystick* de PC que

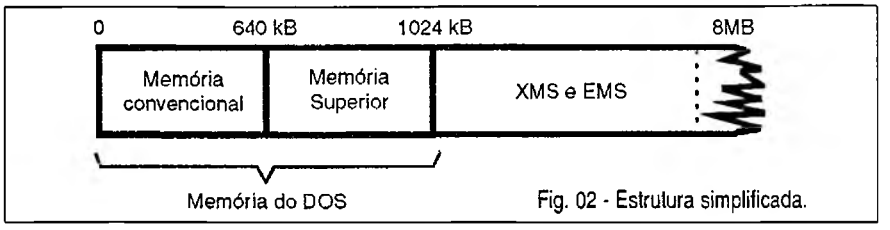


Fig. 02 - Estrutura simplificada.

usa dois potenciômetros em ângulo, botões de tiro ou funções e um circuito integrado que processa as informações.

Os dois potenciômetros são acionados simultaneamente pelo movimento do manche (alavanca de controle). Assim, os seus ângulos de giro consistem numa combinação do movimento no sentido X e Y do manche fornecendo basicamente as coordenadas de sua posição, conforme mostra a figura 3.

Por exemplo, quando levamos o manche para frente e para a direita os dois potenciômetros são girados de ângulos diferentes, resultando assim em valores de resistência iguais que correspondem à sua posição, conforme mostra a figura 4.

Em outras palavras, para cada posição do manche dentro de seu plano de atuação existem duas posições diferentes dos potenciômetros que correspondem às coordenadas do ponto em que está o manche.

Essas coordenadas devem ser enviadas do *joystick* através de um cabo e isso é feito de uma maneira muito simples.

Os potenciômetros são ligados diretamente à placa de jogos do PC que possui os circuitos que convertem sua resistência diretamente nos valores digitais que o computador precisa para determinar a ação do jogo, ou seja, a posição do manche.

Em outras palavras, o *clock* da placa de jogos determina a velocidade com que a leitura de posição dos dois potenciômetros é feita e assim a posição do manche em cada instante.

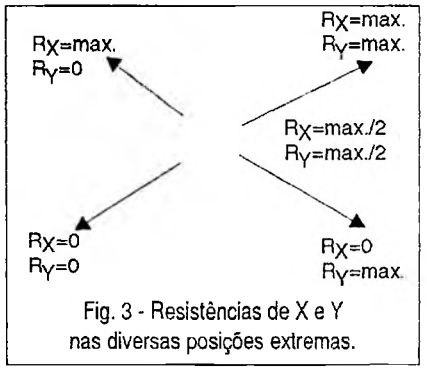


Fig. 3 - Resistências de X e Y nas diversas posições extremas.

Como as características dos potenciômetros podem variar de *joystick* para *joystick*, a maioria dos jogos do PC possui opções de ajustes para este componente.

Assim, quando você indica ao PC que um determinado jogo vai usar um *joystick* ele pede para você ajustá-lo levando-o para posições extremas. Nesta operação ele determina quais são as resistências que o potenciômetro apresenta nos máximos e assim a sua faixa de atuação de modo que o jogo "funcione" corretamente.

Temos ainda os botões de tiro que consistem em simples interruptores de pressão. Alguns *joysticks* possuem uma chave de tiro automático.

Esta chave simplesmente liga um oscilador que pode ser um 74HC14P (um conjunto de seis inversores) cuja frequência depende de um resistor e de um capacitor.

A frequência vai determinar a velocidade de repetição dos tiros quando na posição automática (auto).

Conforme o leitor pode ver, o circuito eletrônico de *joystick* não tem nada de complicado, pois as funções complexas que fazem a conversão das informações analógicas produzidas para a forma digital é completada por circuitos dentro do PC.

PROBLEMAS DO *JOYSTICK*

A maioria dos problemas que ocorrem com um *joystick* é de natureza mecânica.

O movimento forte e repetitivo acaba por desgastar as partes mecânicas que podem ter problemas.

O problema mais comum é o rompimento ou escape das molas de retorno, conforme mostrado na figura 5.

Quando uma destas molas arrebenta ou escapa o manche "amolece". Evidentemente, os potenciômetros continuam funcionando, mas o controle dos jogos torna-se difícil e desagradável.

A recolocação dessas molas é algo simples, se o leitor conseguir uma. Uma idéia interessante que já ocorreu conosco, é guardar os *joysticks* quebrados de modo a aproveitar partes, principalmente estas molas.

Assim, quando quebrou a mola de retorno de nosso segundo *joystick*, aproveitamos a mola que ainda estava inteira no primeiro (que tinha sido abandonado) e fizemos a reparação.

Quando o problema é a quebra de partes plásticas a reparação pode ser tentada com colas fortes, se bem que, dependendo da função, nem sempre isso resolva.

Se a parte quebrada for submetida a muitos esforços, provavelmente

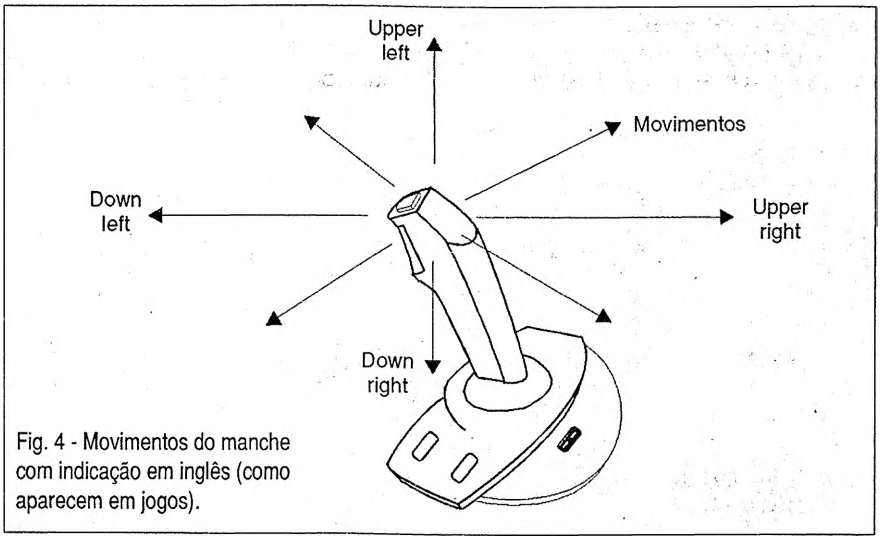


Fig. 4 - Movimentos do manche com indicação em inglês (como aparecem em jogos).

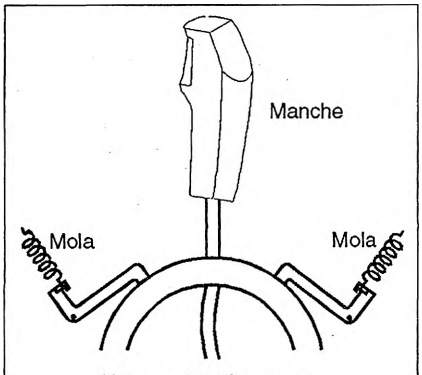


Fig. 5- As molas de retorno escapam ou rompem-se com facilidade.

a simples cola não vai resolver. Para problemas mais complexos, em geral não compensa fazer a troca de partes pois tanto o trabalho como a própria dificuldade em se obter a peça não valem o preço de um *joystick* novo que já tem custos inferiores a R$ 20,00. É claro que, se o *joystick* for do tipo ultra-sofisticado, como alguns que imitam painéis de naves espaciais ou aviões e custam centenas de reais, a reparação pode ser tentada.

É importante observar que se o potenciômetro for trocado, ele deve ser do tipo linear para que haja uma correspondência adequada de posição e valor de resistência para a leitura da placa de jogos.

Para o circuito integrado, a troca é possível quando se constatar que ele não oscila. Isso vai afetar apenas a função "auto", e é muito fácil verificá-lo: um simples seguidor de sinais deve encontrar um tom de áudio na saída da chave auto.

Evidentemente, a verificação do capacitor e do resistor deve ser feita antes do circuito integrado, caso ele não oscile.

Lembre-se que a alimentação positiva de 5 V do CI é feita no pino 14 e o terra é feito no pino 5. Estes pontos são importantes inclusive para a verificação do cabo, que veremos a seguir.

PROBLEMAS DE CABO

Sem dúvida, depois dos problemas mecânicos, os problemas de cabo são os mais comuns nos *joysticks*.

Os movimentos constantes e os próprios esforços podem acabar em puxões que rompem o cabo ou mesmo afetam o conector e conexões no interior do próprio *joystick*.

A verificação do estado do cabo e do conector pode ser feita com um multímetro na escala mais baixa de resistência tomando por base o diagrama típico mostrado na figura 6 em que damos o circuito.

Na figura 6 mostramos como deve ser feito o teste de continuidade de um cabo de joystick.

Abrimos então o *joystick* e medimos a resistência entre as extremidades dos fios que são usados. Observe que não são todos os pinos os usados na conexão mas apenas 6 (tipicamente).

O teste de acionamento dos botões pode ser feito de maneira simples com a função de continuidade bastando colocar a chave na posição manual e medir a resistência no conector entre os pinos correspondentes, conforme mostra a figura 7.

Para os potenciômetros, pode-se verificar se a resistência varia de modo suave quando movimentamos o manche nas posições correspondentes aos extremos.

Um ponto importante deste teste é que pode haver dificuldade em manter fixas pontas de prova do multímetro no conector.

Para os técnicos que fazem este tipo de reparação com frequência é interessante ter na oficina um

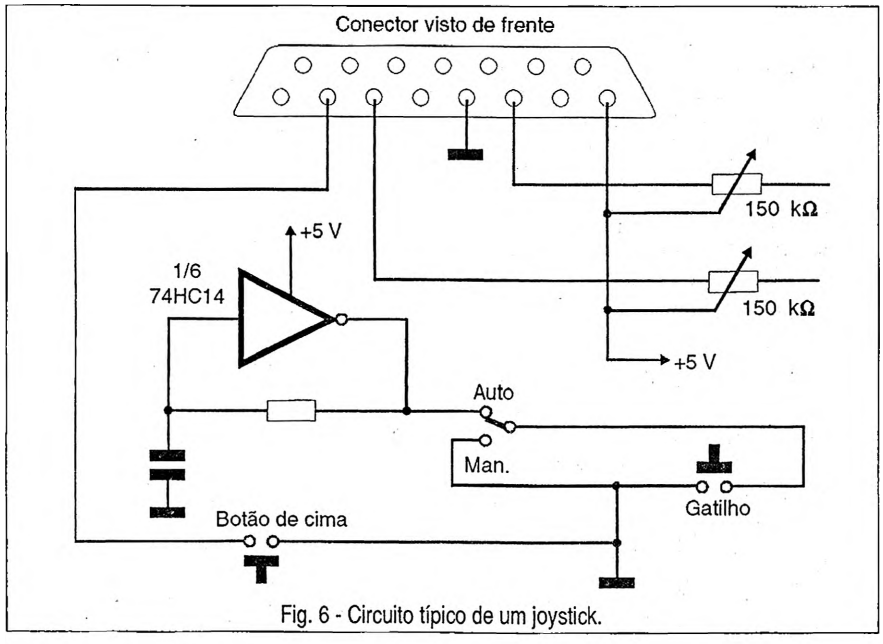


Fig. 6 - Circuito típico de um joystick.

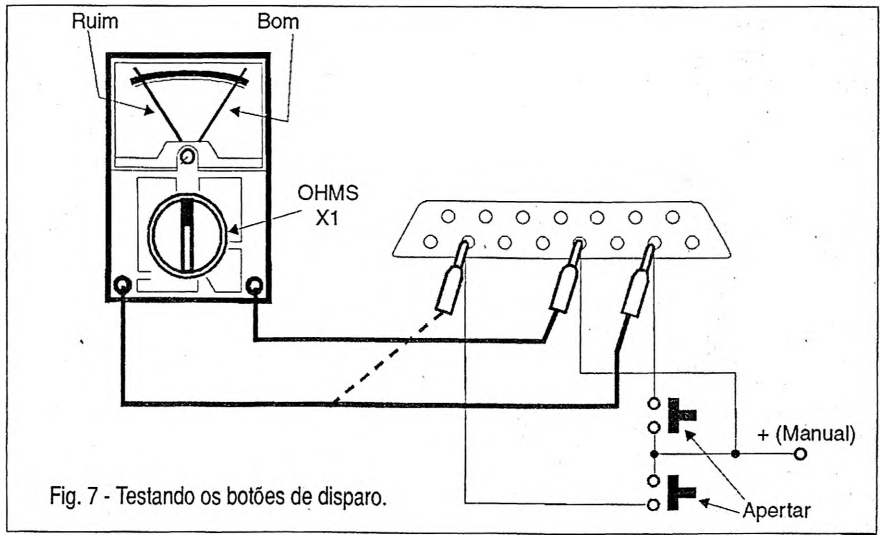


Fig. 7 - Testando os botões de disparo.

conector fêmea de *joystick* já com fios soldados para testes, conforme mostra a figura 8.

Uma sugestão para os leitores habilidosos consiste em se fazer um circuito de teste automático para *joystick* usando o multímetro, LEDs indicadores de modo a facilitar o trabalho do técnico. Se algum leitor quiser desenvolver este projeto teremos o máximo prazer em publicá-lo nesta revista.

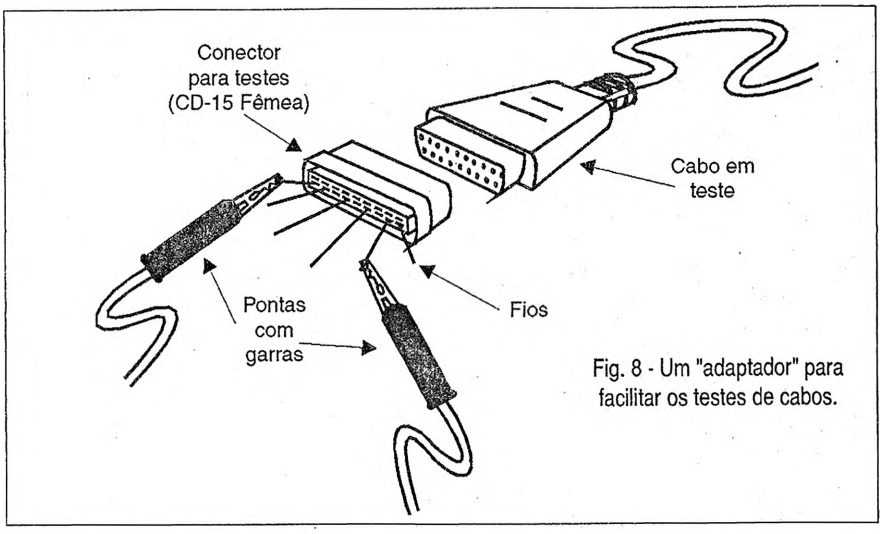


Fig. 8 - Um "adaptador" para facilitar os testes de cabos.

CONECTOR PARA DOIS *JOYSTICKS*

Um tipo de trabalho que o técnico pode ter é o de fazer a adaptação de dois *joysticks* para operarem numa entrada de *game* de um PC.

Se bem que seja um trabalho muito simples que mesmo o usuário pode fazer, existem os casos em que os usuários não gostem ou não saibam como proceder.

Para fazer a adaptação de dois *joysticks* numa entrada o técnico deve comprar nas casas especializadas em material para computadores um adaptador que consiste num cabo em "Y" com as ligações mostradas na figura 9.

Se o técnico não encontrar este adaptador ou se seu cliente se queixar que não o encontra e pedir para que você faça algo é simples.

Basta comprar dois conectores DB-15 que se adaptem aos *joysticks* que vão ser usados (fêmeas) e depois um conector DB-15 macho que se encaixe na entrada do PC.

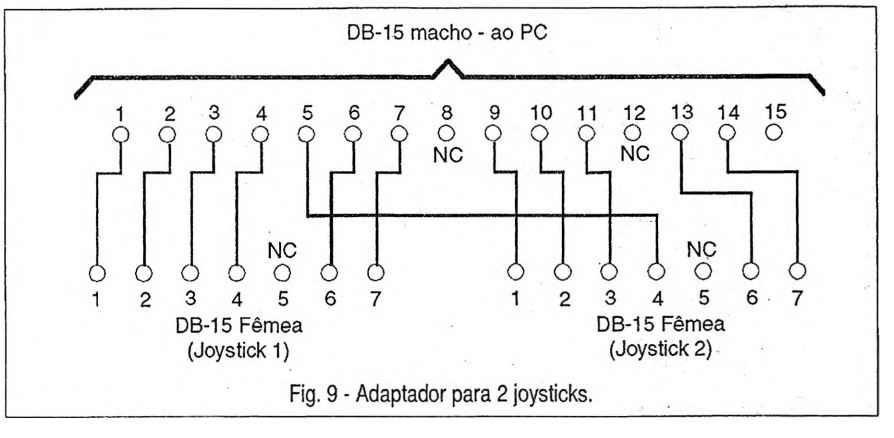
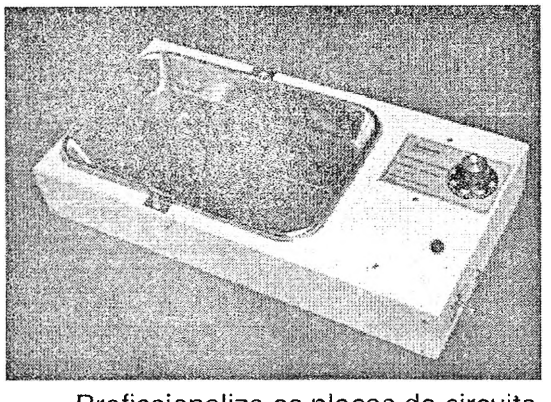


Fig. 9 - Adaptador para 2 joysticks.

As ligações podem ser feitas com fios comuns conforme mostramos na figura 9. Se o técnico for habilidoso pode montar os conectores numa caixinha plástica bem fechada de modo a proteger as diversas conexões e evitar curtos.

Observe pelo diagrama que os *joysticks* não são ligados em paralelo, mas passam a ter entradas independentes no PC. ■

A QUALIDADE EM SEUS PRODUTOS
GERAM MAIS LUCROS



Profissionalize as placas de circuito impresso com CADINHO ELÉTRICO CD 602

Características:

Controle da temperatura	Continuo de 0° até 300° C.
Ajuste da temperatura	Automatico através de sensor
Tempo de aquecimento	20 minutos aproximadamente
Dimensões do recepiente	260 x 160 x 40 mm.
Tensão de trabalho	220 Volts
Potência de trabalho	2000 Watts
Capacidade volumétrica	1 1,5 litros

Preço R$ 628,00 à vista ou 3 parcelas (1 + 2) de R$ 216,30 válido até 15/11/96

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
LIGUE JÁ (011) 942-8055

APRENDA A USAR O OSCILOSCÓPIO

SERVICE

Newton C. Braga

Um problema grave que ocorre com a venda de certos instrumentos eletrônicos é que eles não são acompanhados de manuais que possam ser considerados acessíveis. Na verdade, além de muitos desses manuais serem falhos na própria edição original, as traduções são mal feitas contendo erros e omissões que dificultam bastante o uso pelo comprador. Este é o caso de osciloscópios que nem sempre podem ser usados a partir do manual, exigindo do comprador uma boa experiência prévia com o instrumento. Neste artigo vamos dar algumas "dicas" simples para os técnicos que adquiriram seu primeiro osciloscópio ou que não tenham experiência alguma e desejam adquirir um.

A finalidade básica de um osciloscópio é permitir a visualização das formas de onda de sinais, obtidas diretamente a partir de circuitos eletrônicos.

O osciloscópio consegue isso fazendo com que um feixe de elétrons trace na tela de um tubo de ráios catódicos uma imagem deste sinal, conforme mostra a figura 1.

Para que tenhamos a visualização da forma de onda, devem entrar em jogo dois tipos de sinais.

O primeiro sinal é aquele que desejamos visualizar e que normalmente é aplicado num circuito que defle-xiona o feixe de elétrons no sentido vertical, ou seja, ele oscila para "baixo e para cima" segundo o padrão deste sinal.

O segundo sinal desloca o feixe da esquerda para a direita de modo a não termos simplesmente uma linha vertical, mas uma visualização "no tempo" conforme mostra a figura 2.

É a combinação correta das frequências dos dois sinais que permite obter uma imagem ideal do que desejamos ver. Assim, por exemplo, se o sinal que desejamos visualizar tiver duas vezes a frequência daquele que provoca o movimento horizontal, denominado varredura (da esquerda para direita), conseguimos visualizar dois ciclos completos, conforme mostra a figura 3. É claro que o osciloscópio não possui apenas ajustes da frequência de varredura que deve ser escolhida conforme a frequência do sinal que deve ser visualizado. Se qualquer dos dois sinais (varredura e visualizado) for muito intenso, a tendência é que a imagem "saia da tela" enquanto que, se for muito fraco, a imagem pode ficar muito pequena.

Assim, outros controles importantes são os que ajustam as amplitudes dos sinais.

Temos ainda outro controle importante a ser considerado: se o sinal visualizado não tiver uma frequência que seja um múltiplo exato da frequência do sinal usado para a varredura, a imagem não sincroniza.

O resultado disso é a produção de uma imagem instável ou ainda formada por múltiplos traçados, conforme mostra a figura 4.

Assim, os osciloscópios possuem um ajuste de chaveamento do sinal para que a frequência da varredura se desloque levemente de modo a sincronizar a imagem e assim ser obtido um traçado único para o feixe de elétrons. Muitos osciloscópios destinados ao trabalho em service de

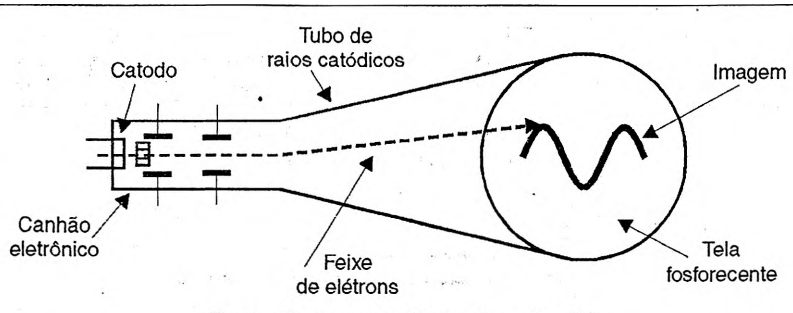


Fig. 1 - O componente básico do osciloscópio.

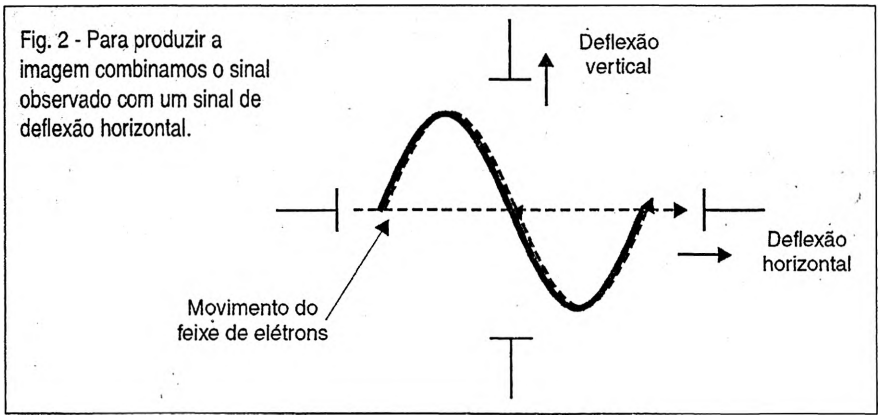


Fig. 2 - Para produzir a imagem combinamos o sinal observado com um sinal de deflexão horizontal.

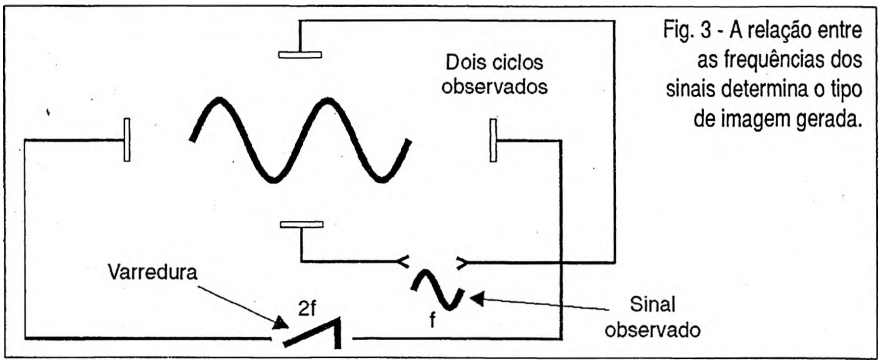


Fig. 3 - A relação entre as frequências dos sinais determina o tipo de imagem gerada.

televisores possuem circuitos que sincronizam os sinais diretamente com os circuitos do equipamento analisado.

Assim, fica muito mais fácil observar sinais do circuito horizontal de um televisor se o sincronismo da imagem do osciloscópio for obtido diretamente do oscilador horizontal do televisor analisado.

Da mesma forma, fica muito mais fácil analisar um circuito de deflexão vertical de um televisor se o osciloscópio for sincronizado por seu sinal.

Existem então controles que permitem levar a imagem ao ponto ideal conforme a frequência do sinal analisado, sua intensidade e também sua origem.

Sabendo usar estes controles, fica fácil para o técnico observar formas de ondas em circuitos diversos como televisores, transmissores, osciladores, amplificadores, etc.

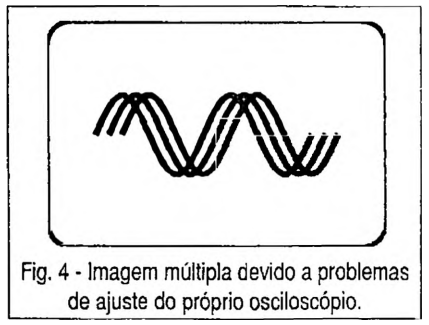


Fig. 4 - Imagem múltipla devido a problemas de ajuste do próprio osciloscópio.

COMO LIGAR O OSCILOSCÓPIO NUM EQUIPAMENTO EM TESTE

Os osciloscópios são como os multímetros: devem ser ligados com cuidado nos circuitos analisados, pois se as tensões encontradas forem muito altas, podem ocorrer problemas de sobrecarga. Da mesma forma, se o osciloscópio for ligado de forma indevida num circuito ele pode afetar a forma do sinal que vai ser observado com uma falsa indicação de problema.

Os osciloscópios possuem pontas de prova especiais que evitam a captação de ruídos capazes de afetar a forma de onda do sinal que vai ser observado. Da mesma forma, estas pontas são de baixa capacitância de modo a não alterar a forma de onda do sinal. Uma capacitância parasita, como de um fio longo, altera a constante de tempo do circuito e com isso a forma de onda do sinal que vai ser observado.

O osciloscópio deve ser ligado conforme mostra a figura 6.

O cabo de entrada de sinal deve ser ligado à entrada vertical (V). Isso significa que os sinais aplicados a esta entrada vão deflexionar o feixe de elétrons que produz a entrada, para cima e para baixo.

O pólo vivo da entrada vai ligado diretamente ao ponto onde está o sinal que desejamos observar. Para esta finalidade as pontas de prova são dotadas de pequenos ganchos que facilitam sua conexão usando uma área mínima exposta. Isso minimiza a possibilidade de se captar zumbidos que possam afetar a forma de onda do sinal observado. A garra jacaré que vai ligada à blindagem do fio de entrada deve ser ligada à massa ou terra do aparelho em que se está observando a forma de onda.

Veja que este ponto do cabo está bem próximo da ponta de modo a se obter o maior efeito de blindagem possível e assim minimizar a possibilidade de captação de zumbidos.

Uma vez feita a conexão do osciloscópio ao aparelho em prova, antes de ligar o osciloscópio e o pró-

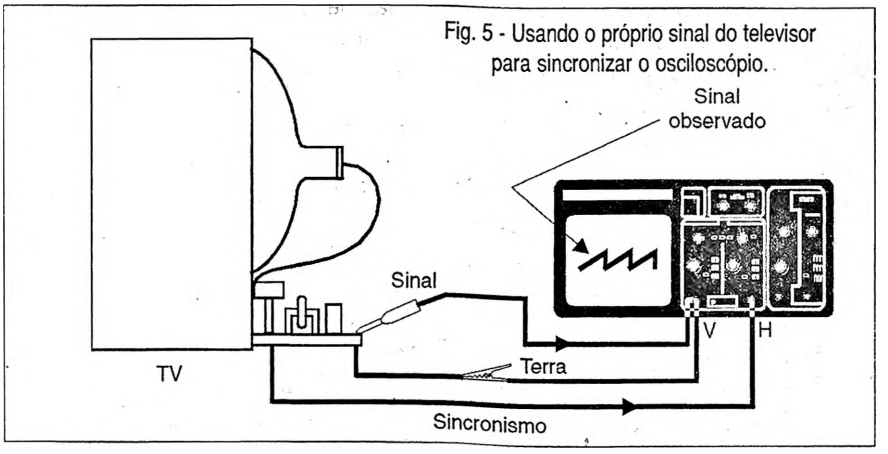


Fig. 5 - Usando o próprio sinal do televisor para sincronizar o osciloscópio.

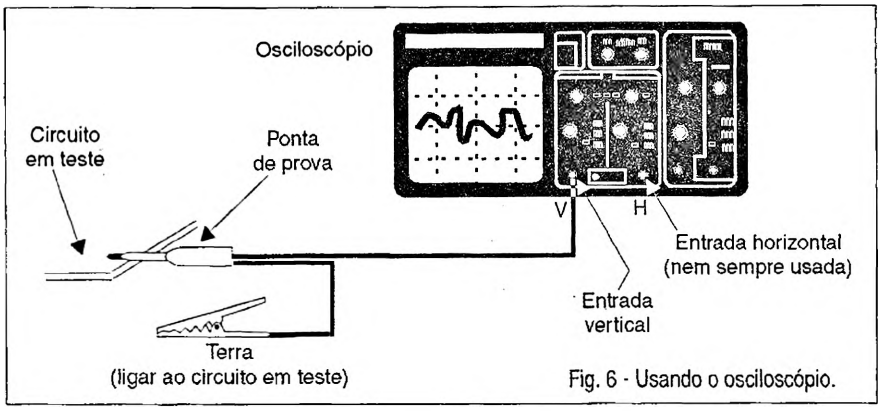


Fig. 6 - Usando o osciloscópio.

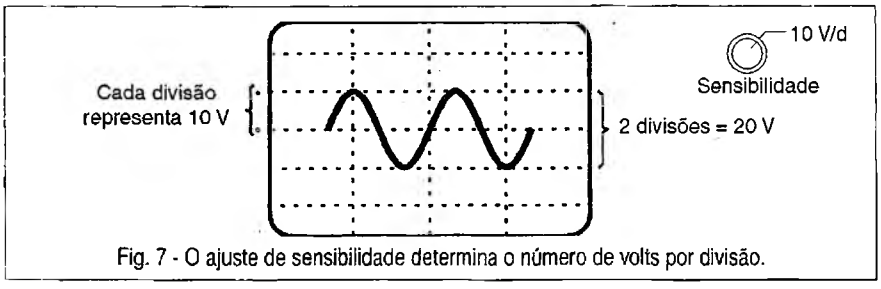


Fig. 7 - O ajuste de sensibilidade determina o número de volts por divisão.

prio aparelho em prova devemos observar o seguinte:

Se não tivermos idéia da intensidade do sinal que existe no ponto analisado, devemos ajustar o ganho do osciloscópio para o mínimo, ou seja, "mais volts por divisão".

O que ocorre, conforme mostra a figura 7, é que a intensidade do sinal vai determinar quantas divisões da tela sua imagem ocupa.

Por exemplo, se um sinal tiver 20 volts de amplitude e o osciloscópio for ajustado para apresentar 10 volts por divisão, o sinal em questão vai ocupar duas divisões em sua amplitude máxima.

Se o osciloscópio tiver sido ajustado para uma sensibilidade de 1 volt por divisão e o sinal tiver 100 volts de amplitude, evidentemente a tela não tem 100 divisões e a imagem "cai fora" da tela. Se não souber qual é a intensidade do sinal, comece por um valor alto e depois vá reduzindo até que a imagem caia confortavelmente dentro da tela de modo que você possa observá-la.

O outro ajuste que devemos fazer antes de ligar o aparelho em teste é o da frequência de varredura.

Normalmente, nos osciloscópios comuns a varredura (**sweep**) é expressa, não em termos de frequência mas sim em termos de tempos, conforme mostra a figura 8. O técnico deve estar apto então a saber escolher o melhor tempo de acordo com a frequência.

Assim, um milissegundo (1 ms) significa que o tempo para a varredura completa do sinal é de 1 milésimo de segundo e que portanto uma frequência de 1 quilohertz (1 kHz) terá seu sinal observado num ciclo completo. Se o sinal observado tiver frequência maior, teremos a possibilidade de observar mais de um ciclo com este tempo de varredura.

Por exemplo, um sinal de 5 kHz terá 5 ciclos visualizados quando o tempo escolhido para a varredura for de 1 ms.

Para uma varredura de 1 µs (1 microssegundo) temos um tempo 1 000 vezes menor, o que nos leva à visualização de sinais 1 000 vezes mais rápidos. Assim, com este tempo, é possível colocar na tela um ciclo completo de um sinal de entrada de 1 MHz.

Um sinal de 5 MHz com um tempo de varredura de 1 µs terá visualizado 5 ciclos completos.

Para um tempo de varredura de 1 ns (1 nano segundo), aumentamos a frequência dos sinais que podem ser vistos outras 1 000 vezes.

Assim, uma varredura de 1 nanossegundo nos permite colocar na tela um sinal de 1 GHz. Se o tempo for de 10 ns, que normalmente é o menor que encontramos nos osciloscópios comuns, a frequência do sinal que resultará na visualização de um ciclo completo será de 100 MHz.

Veja então que o tempo de varredura deve ser tanto menor quanto maior for a frequência do sinal que deve ser visualizado.

É claro que, se o técnico tiver dúvidas quanto ao valor exato da frequência, pode ir aumentando a varredura até obter uma visualização da forma de onda de acordo com o desejado. Na figura 9 mostramos o que ocorre quando passamos de um tempo muito grande de varredura para o tempo ideal e depois para um tempo menor do que o ideal na visualização da forma de onda de um sinal.

O ajuste do gatilhamento (trigger) pode ser necessário para se obter uma imagem parada (estável).

Normalmente, o gatilhamento do sincronismo é feito de modo semelhante ao usado em televisores.

A passagem do sinal por um determinado nível faz com que o oscilador interno seja gatilhado, produzindo então seu sinal. Isso garante que a frequência de varredura seja um valor múltiplo da frequência do sinal que deve ser observado e com isso seja obtida uma imagem estável.

Um tipo de gatilhamento pode ser feito com a passagem do sinal por zero (zero crossing detector), conforme mostra a figura 10.

Assim, o início de um ciclo de varredura é determinado pela passagem do sinal pelo ponto de zero volt.

Outro caso importante é aquele em que o gatilhamento é externo, obtido do próprio circuito que está sendo analisado.

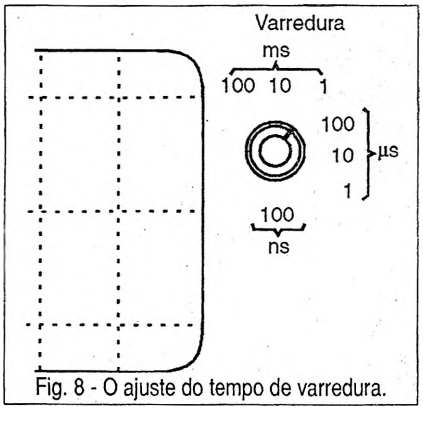


Fig. 8 - O ajuste do tempo de varredura.

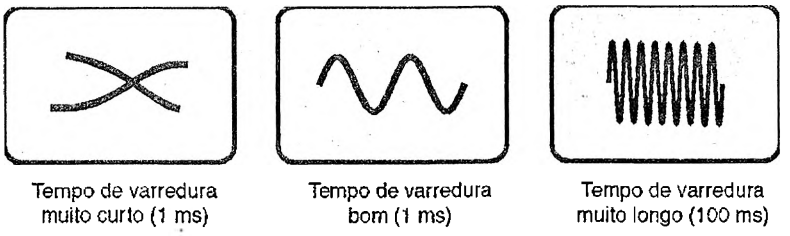


Fig. 9 - Encontrando o tempo de varredura ideal para um sinal qualquer.

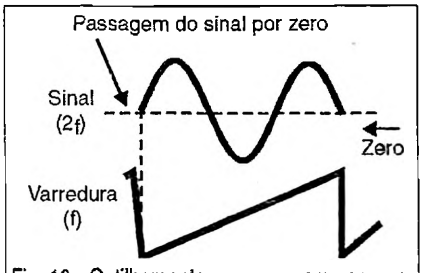


Fig. 10 - Gatilhamento na passagem por zero.

OUTROS AJUSTES

Evidentemente, os osciloscópios possuem outros ajustes que devem ser observados para se ter uma imagem correta.

O ajuste de brilho e foco são simples de se entender.

Através do controle de brilho ajustamos a luminosidade do traço na tela de modo que sua visualização seja confortável de acordo com a luz ambiente. Para um ambiente mais claro, precisamos de um brilho maior.

O foco, por outro lado, ajusta a largura do traço obtido para a imagem. Um foco desajustado produz uma imagem "borrada".

Na figura 11 mostramos o que ocorre com um ponto de imagem produzido pelo feixe de elétrons quando não está sendo deflexionado, com o ajuste de foco no ponto certo e no ponto errado.

Os ajustes de posicionamento vertical e horizontal da imagem, são importantes para se levar esta imagem ao centro da tela.

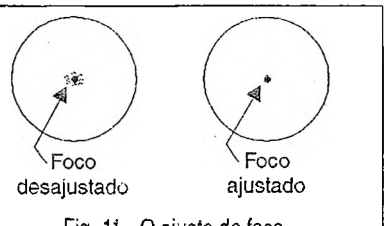


Fig. 11 - O ajuste de foco.

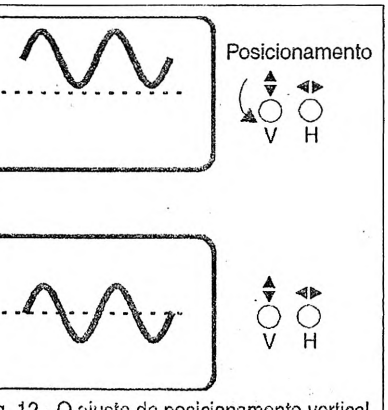


Fig. 12 - O ajuste de posicionamento vertical.

Nas medidas de tensão e frequência feitas pelo osciloscópio o posicionamento horizontal e vertical são importantes para se levar à centralização da imagem e ao enquadramento nas divisões de referência de modo a se obter uma leitura precisa.

Na figura 12 mostramos o que ocorre quando atuamos sobre estes controles.

Os osciloscópios mais completos possuem ainda controles especiais que permitem obter um "zoom" de uma parte do sinal projetado e até mesmo de memorizar a forma de onda de um sinal, o que se torna interessante na análise de pulsos de curta duração.

O controle de zoom permite aumentar um pedaço do sinal de modo que pequenas variações possam ser observadas.

Isso é interessante quando desejamos ver o que acontece no alto de um pico de tensão, conforme mostra a figura 13.

O "congelador de imagem" funciona do mesmo modo que no caso de um aparelho de vídeo-cassete. Podemos usar este controle quando desejamos analisar um pulso de curta duração, pois ele desapareceria imediatamente da tela, não dando tempo para observação. Na análise de formas de onda de um computador esta função é especialmente importante. Nas saídas serial e paralela, não temos sinais de frequências fixas, o que significa que somente com este recurso é possível analisar as transições dos sinais.

QUE OSCILOSCÓPIO COMPRAR

Para trabalhar em aparelhos de TV, computadores e equipamentos de som, osciloscópios de 40 MHz ou mais são perfeitamente adequados para a maioria das tarefas.

O que ocorre é que mesmo havendo frequências mais altas em muitos dos circuitos analisados, normalmente elas ocorrem em partes em que a observação de sua forma de onda não é tão importante.

Assim, apenas no seletor encontramos frequências acima dos 50 MHz, o que significa que, a não ser que desejemos um detalhamento do que ocorre neste circuito, um osciloscópio de resposta maior será necessário.

Também deve ser observado que num osciloscópio de 40 MHz podemos observar sinais de frequências mais elevadas. Apenas ocorre que este é o limite para uma observação precisa.

Se o leitor é um profissional da eletrônica somente começando a usar é que vai perceber quanto ele é útil.■

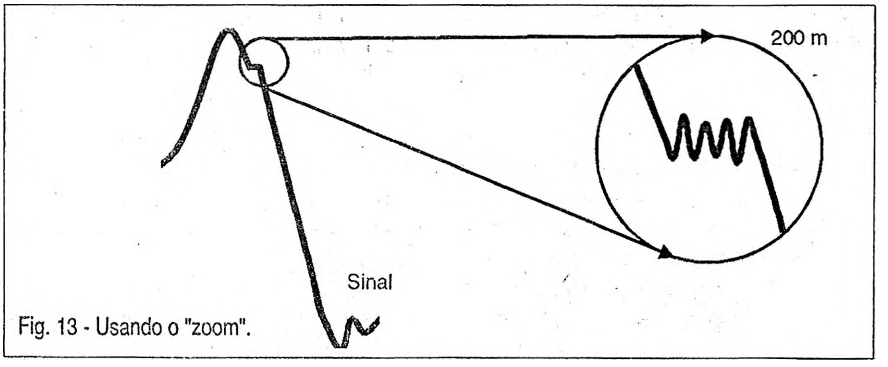


Fig. 13 - Usando o "zoom".

GOLD DETECTOR

UM DETECTOR DE METAIS VERSATIL

Benedito Ferreira de Souza

O detector que vamos descrever é de grande utilidade para procura de objetos. Sua principal característica é de detectar metais ferrosos e não ferrosos. Possui grande sensibilidade, baixo custo e pequenas dimensões.

Você pode ficar rico procurando anéis, correntes ou jóias de ouro na praia ou pepitas no garimpo. Quem sabe você não encontra uma com mais de um quilo?

Seu circuito é baseado em um CI. LM565 um Phase Loked Loop o qual possui uma fonte de corrente constante T_2 e T_3, um circuito amplificador T_4 e T_5 e um circuito oscilador Colpitts T_1, que oscila em 100 kHz.

L_1 é a bobina de procura, deve ser enrolada em um material isolante de 21,5 cm de diâmetro com 30 espiras de fio 26, ligada ao circuito com fio blindado, e presa a um suporte para facilitar o manuseio. Sua indutância é de 500 µH.

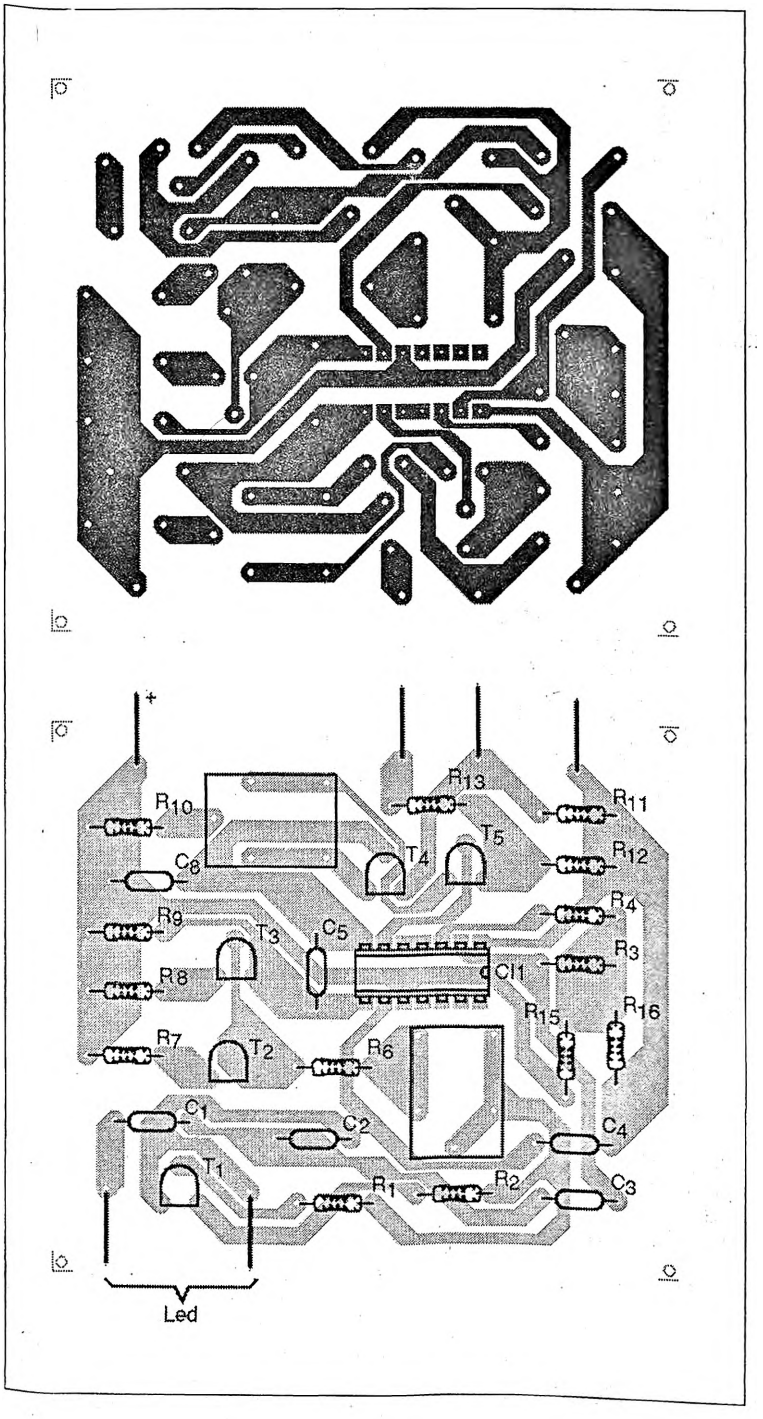
O trimpot R_5 deve ser ajustado na frequência de captura ou seja; a frequência nos pinos 4 e 5 deve ser a mesma do oscilador no supridouro de T_1 em torno de 100 kHz. Todos os ajustes devem ser feitos com L_1 longe de qualquer objeto metálico.

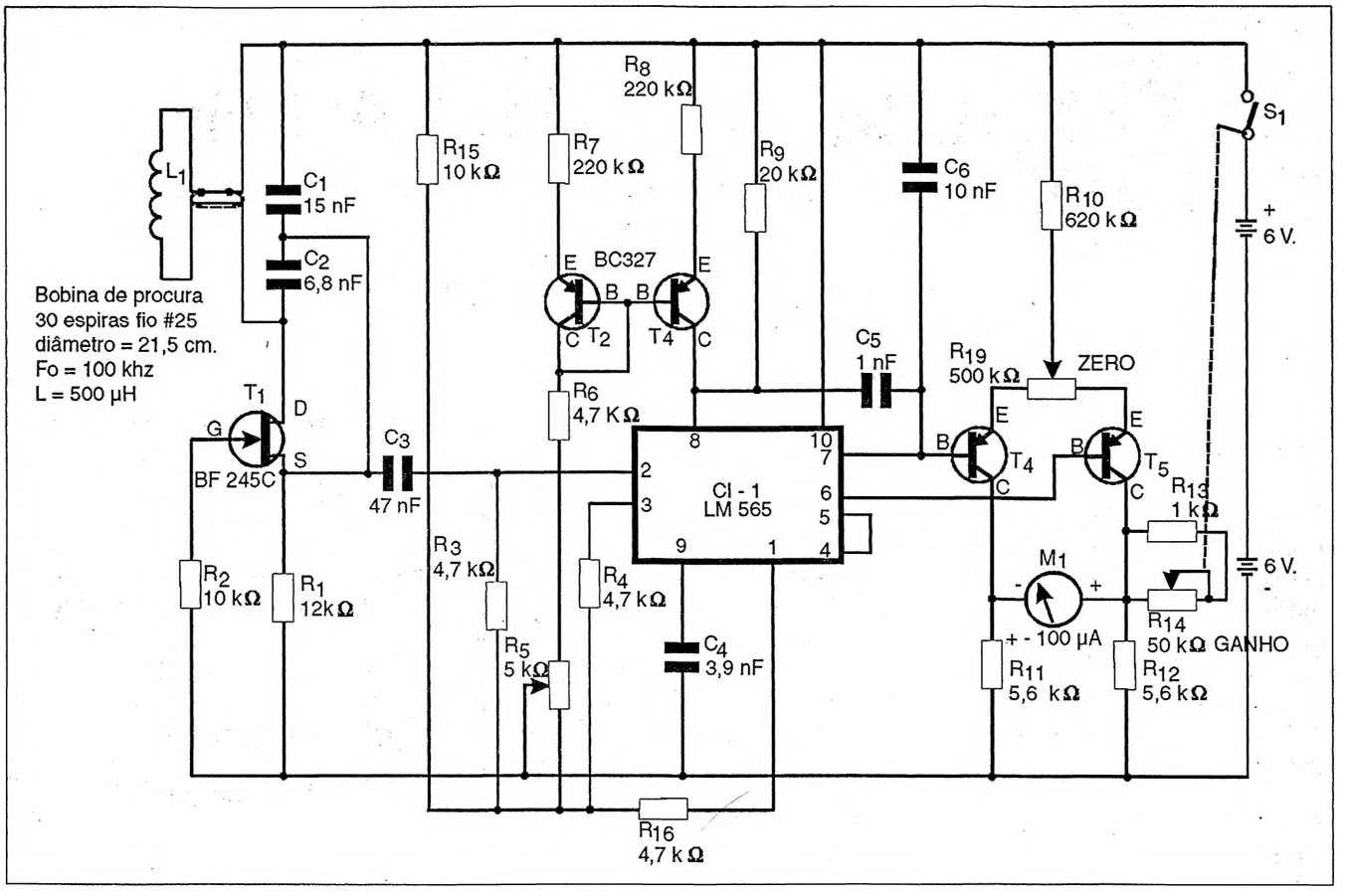
Medir sobre R_8 em torno de ,55 V no ponto de captura. A corrente através de R_8 deve ser de 2,5 mA.

O microamperimetro deve ser com zero central e ± 100 µA de deflexão total. Aproximando L_1 de um metal ferroso a frequência diminui e a deflexão é para o lado direito, com um metal não ferroso a deflexão é para esquerda dependendo da polaridade de M_1. O potenciômetro R_{12} linear com chave S_1, ajusta o ganho, e deve estar no painel junto com M_1. O trimpot R_9 ajusta o ponteiro no zero central, depois de ajustada a frequência.

Os capacitores devem ser de poliéster metalizado e os resistores de metal filme com tolerância de 1%. Os materiais são facilmente encontrados nas lojas de materiais eletrônicos.

A alimentação pode ser com oito pilhas pequenas em dois suportes de quatro pilhas cada ligadas em série para dar 12 V.c.c.





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$ 65,00
(estoque limitado)
preço até terminar os
estoques (70 peças).

Pedidos: pelo telefone (011) 942-8055 Disque e compre
ou veja as instruções da solicitação de compra da última página.
Saber Publicidade e Promoções Ltda. Rua Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé - CEP.: 03087-020 - Sào Paulo - SP

TIMER REGULÁVEL 0 A 3 Hs

Luiz Eduardo Pardini Machado

Este projeto de *Timer*, tem como finalidade principal, qualquer utilidade que necessite de um acionamento ou desacionamento de um dispositivo elétrico após um tempo determinado, como por exemplo: rádios, TV's, ventiladores, etc ...

Consiste um projeto simples, de extrema facillidade de construção e aquisição de materiais.

É um projeto prático e de simples manuseio, pois consiste apenas de uma caixa, que é ligada à rede elétrica e uma saída na qual será ligado o aparelho eletrônico.

O circuito descrito é um timer a 555, onde a temporização é feita por dois componentes externos: C_t e R_t. Seus valores são calculados através da equação:

$$T = 1{,}1 \times R_t \times C_t,$$

porém deve ser levado em consideração a especificação do circuito no que se refere a máximos valores de C_t e R_t, que são na prática respectivamente 1000 µF e 10 MΩ, que resultam em uma temporização, máxima de 04:27 h. Neste tipo de circuito de temporização, o início do ciclo é feito por um pulso negativo no pino 2 (*trigger*).

Porém para que haja estabilidade em nível alto no sinal do gatilho, é necessário um resistor em série com a alimentação para uma permanência de tal pino em estado alto, e consequentemente permitir um rápido aterramento de tal pino. Este rápido aterramento nada mais é que um pulso negativo.

Quando é dado este pulso negativo, o capacitor inicia seu período de carga através da resistência R_t. Isto faz com que a tensão em C_t cresça de forma exponencial, até atingir a tensão *Threshold* (V_{th}). Quando isto ocorrer, o circuito volta para seu estado de repouso.

O push-button indicado no esquema tem a função de fazer o pulso negativo no pino 2 através de um aterramento ligeiro deste.

O transistor Q_1, é um BD 137 que funciona como *driver* para acionamento do relê caso este em alguma situação adversa necessite de uma corrente superior a 200 mA, que é a corrente fornecida pela saída do 555. Com este *drive*, o relê tem disponibilidade de utilizar de uma corrente de até 1 A. O resistor R_2, foi colocado com a finalidade de reduzir a corrente na base do transistor, é um resistor de 1 kΩ.

O capacitor C_3 é recomendado pelo fabricante para este tipo de operação.

Para a alimentação do circuito é recomendado uma fonte, pois embora o consumo do cirucito não seja alto, se considerado a sua utilização de forma contínua durante a temporização, uma poderá esgotar-se antes do término do tempo determinado.

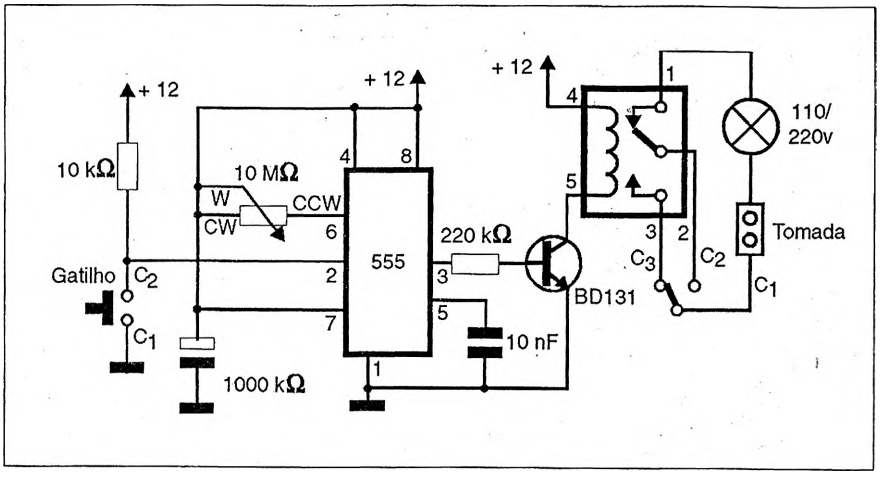
Para uso, basta ligar o aparelho na tomada, ajustar o botão de tempo no período de temporização desejado, selecionar o modo de temporização (ligar após o tempo ou desligar após o tempo). Feito isto basta pressionar o botão de start para que o timer comece a contar o tempo.

Especificações:

- Tensão de alimentação da rede: 110/ 220 V
- Alimentação interna: 12 V.c.c.
- Potência máxima de saída: 2500 W
- Período de temporização: 0 a 3 h

Lista de componentes

- 01 CI 555
- 01 resistor 10 kΩ
- 01 potenciômetro 10 MΩ
- 02 resistores 22 kΩ
- 01 relê 12 V.c.c./ 10 A - Metaltex
- 02 capacitores 1000 µF x 16 V
- 01 capacitor 100 nF
- 01 capacitor 10 nF
- 01 transistor BD 137
- 01 CI 7812
- 01 transformador 12-0-12 500 mA
- 02 diodos 1N4007
- 01 *push-button* NA
- 01 jack rede
- 01 plug rede
- 01 chave H-H 110/220
- 01 chave 2 pólos 2 posições
- 01 interruptor liga/desliga

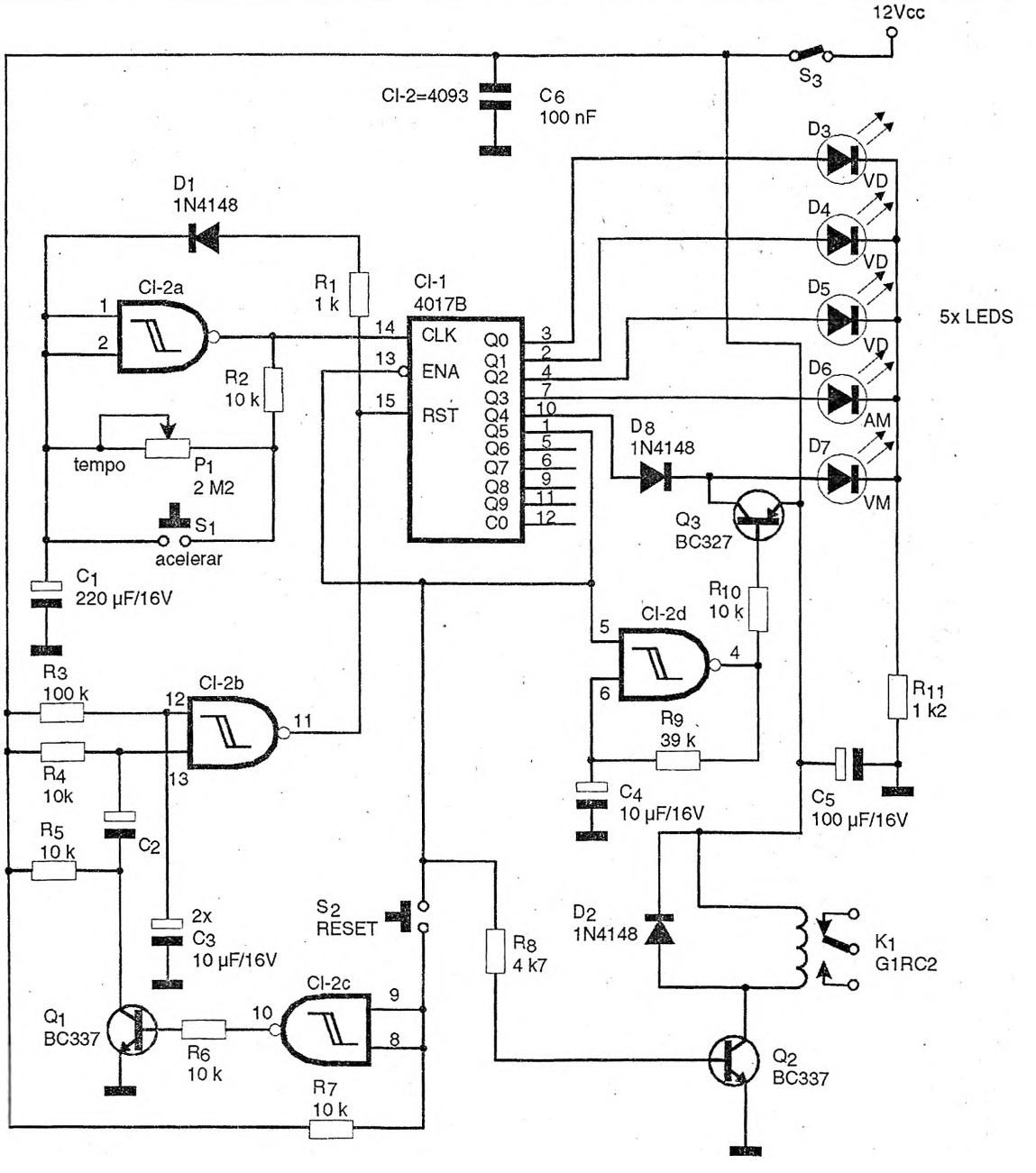


SUPERVISOR DE GUARDA NOTURNO

Wagner Martini

Descrevo aqui, um projeto que substitui, com vantagens, aqueles relógios onde os vigias, precisavam dar corda nas industrias.
Esse aparelho monitora guardas noturnos de fábricas, indústrias, escolas e outros. Cada vez mais a ousadia dos ladrões nos perturbam, e não basta apenas alarmes e muitas empresas tem vigias noturnos, mas também por outro lado, quem nos garante que o guarda, em vez de vigiar, esteja tirando uma soneca? Baixo custo, segurança e fácil instalação, caracterizam esse projeto.

Figura 1



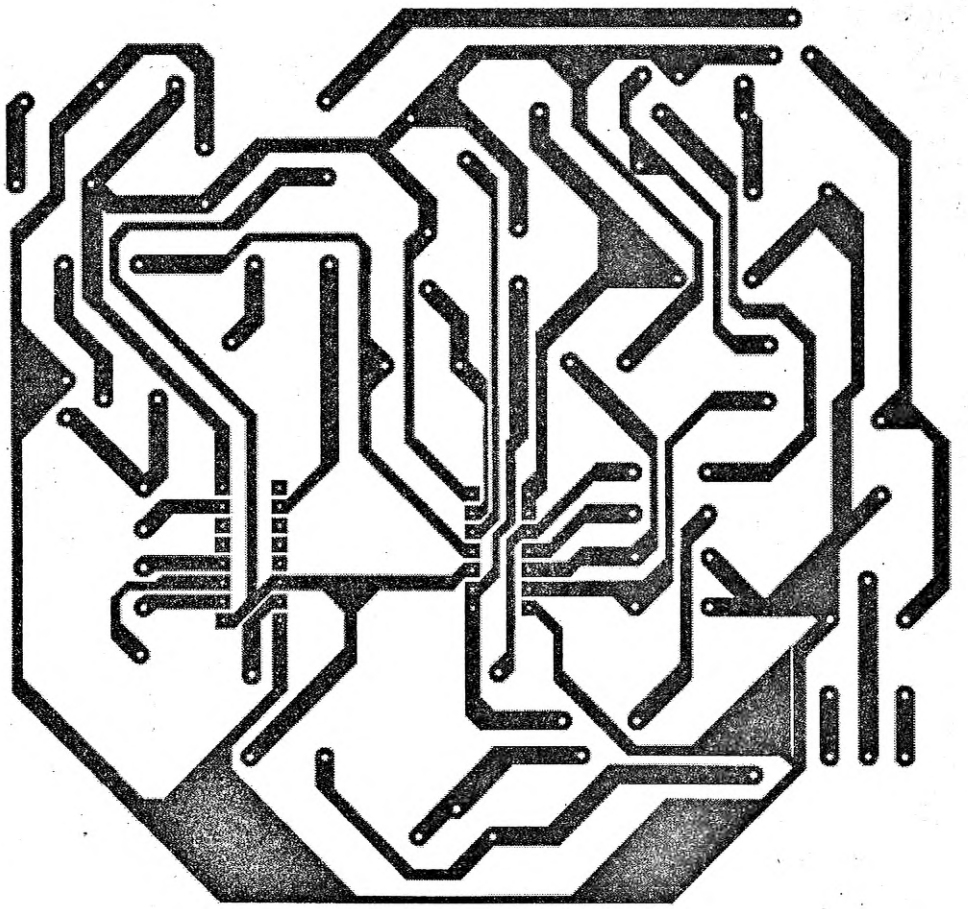
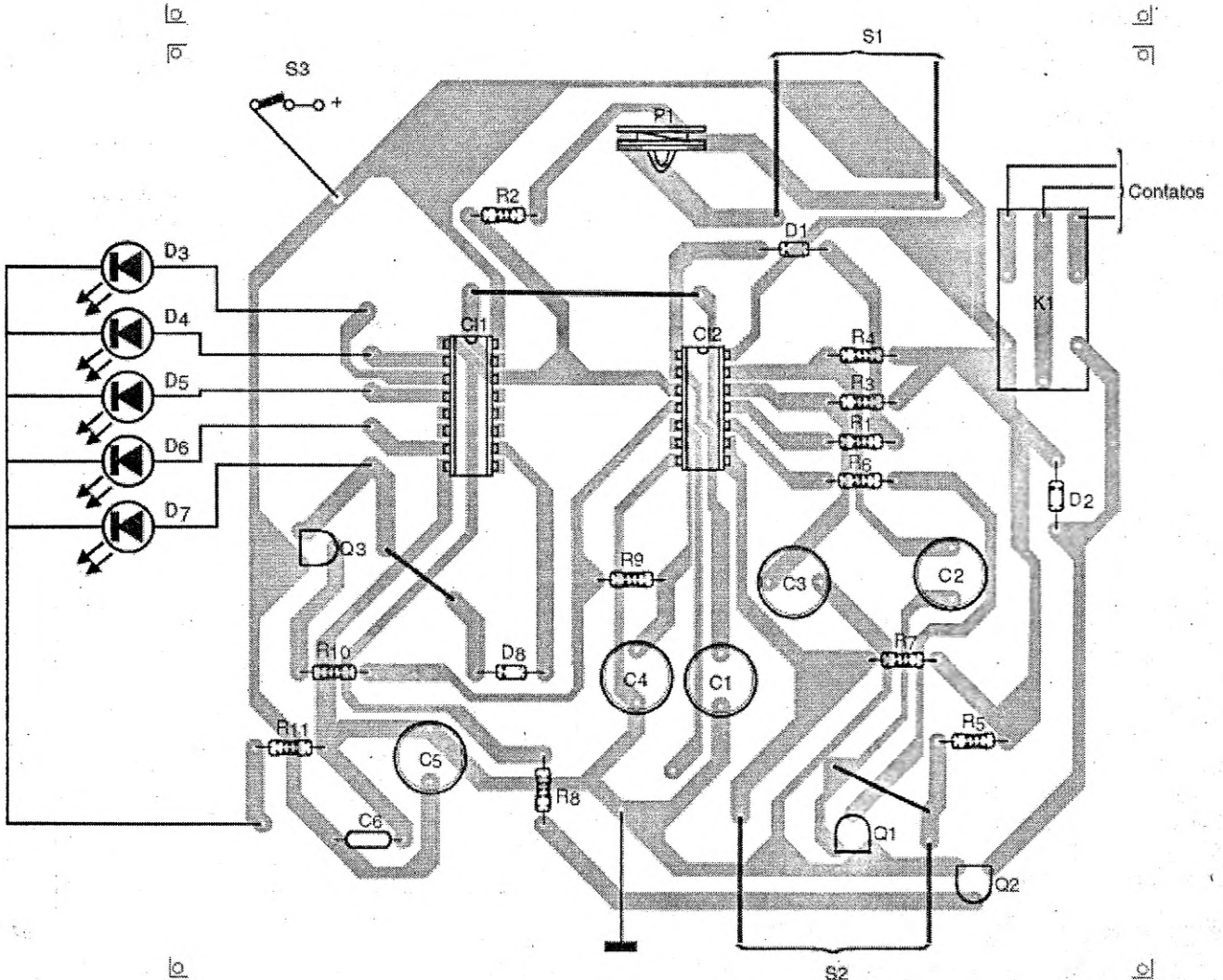


Figura 2


S1
S3
+
P1
R2
D1
Contatos
K1
D3
D4
D5
D6
D7
CI1
CI2
R4
R3
R1
R6
D2
DQ3
R9
C3
C2
R10
D8
C4
C1
R7
R11
C5
R8
R5
C6
Q1
Q2
S2

CARACTERÍSTICAS

Tensão de alimentação: 12 V.
Baixo consumo
Contatos do relé: 10 A.
Indicador de estágios de tempo por 5 LEDs.
Ajuste de duração dos estágios: de alguns segundos a minutos.
Indicador intermitente de penalidade.

Esse aparelho "controla" o guarda de modo que ele transite pelo local a ser vigiado, instalado vários aparelhos em locais estratégicos:- nos fundos, na frente, numa sala...

O vigia terá os LEDs de estágio de tempo, indicando sua condição para a penalidade. Quando o tempo do estágio do LED vermelho acabar, ocorrerá a penalidade, indicada pelo próprio LED vermelho, mas intermitentemente. Para não ocorrer a penalidade, o guarda deverá pressionar S_2 antes que passe o tempo do LED vermelho, zerando os estágios.

O relé é acionado, podendo alimentar uma sirene, ou uma discadora telefônica, para avisar a penalidade, que pode ser tanto um cochilo, como um assalto.

FUNCIONAMENTO

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Ao ligar S_3, alimentará o aparelho. R_3, C_3 e U2D, tem como função de "ressetar", juntamente com R_4, R_5 e C_2, o circuito, através de um pulso positivo, no pino 15 do contador U_1 e carregar C_1, através de D_1 e R_1, deixando acionado o LED D_3. R_1 tem como função, limitar a corrente de carga de C_1 e D_1 impede a descarga de C_1 pelo pino 11 do U2D.

A base de tempo, é formada por C_1, P_1, R_2 e U2A, que é ajustada através de P_1, gerando pulsos que varia de segundos a minutos, ao pino 14 do U_1 (clock), que a cada pulso, positivo, o LED apaga e acende o seguinte, e no instante que o contador receber 5 pulsos o pino 1 do U_1, vai para nível 1, alimentando o pino 13 que inibi a entrada de clock; aciona o oscilador formado por C_4, R_9 e U2B, através do pino 5, que polariza intermitentemente Q_3 através de R_{10} pelo pino 4 do U2B. Acionando D_7, D_8 impede um curto com o pino 10 do U_1; desabilita S_2; e aciona o relé K_1, através de Q_2 e R_8. D_2 impede uma tensão reversa de K_1.

Antes do contador U_1 receber 5 pulsos, ou seja, antes de elevar sua saída, pino 1, para nível 1, se encontra em nível 0, e S_2 ao ser pressionada, levará nível 0 aos pinos 8 e 9 de U2C, que está na função de uma porta inversora, levando sua saída.

Pino 10 ao nível 1, saturando Q_1 aterrando C_2, surgindo um nível 0 ao pino 13 de U2D, "ressetando" o contador. C_2, R_4, funcionam de modo a gerar um pulso negativo ao circuito de reset, para que o contador não fique em reset se o guarda prender um durex em S_2.

S_1 acelera o tempo, para que possamos ajustar o aparelho se existirem mais de um instalado. S_2 "resseta" o circuito e S_3 liga o aparelho.

Portanto, os LEDs serão acionados numa sequência, do D_3 ao D_7, a cada pulso no pino de clock. Se houver a penalidade, ou seja, o guarda, por algum motivo deixou de "resetar" o aparelho, D_7 passará a ser acionado intermitentemente, as chaves S_1 e S_2, serão bloqueadas e o relé será acionado, podendo acionar uma discadora de telefone, para avisar o fato.

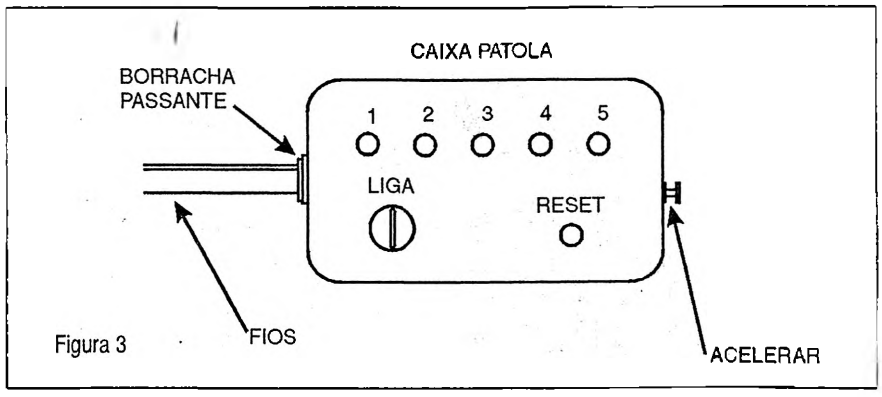


Figura 3

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
U_1 - 4017B
U_2 - 4093B
Q_1, Q_2 - BC337
Q_3 - BC327
D_1, D_2, D_8 - 1N4148
D_3, D_4, D_5 - LED 5 mm VD
D_6 - LED 5mm AM
D_7 - LED 5mm VM
Resistores (1/8 W, 5%)
R_1 - 1 KΩ
R_2, R_4, R_5, R_6, R_7, R_{10} - 10 kΩ
R_3 - 100 kΩ
R_8 - 4,7 kΩ
R_{11} - 1,2 kΩ
Capacitores:
C_1 - 220 µF/16 V - eletrolítico
C_2, C_3, C_4 - 10 µF/16 V - eletrolítico
C_5 - 100 µF/16 V - eletrolítico
C_6 - 100 nF - cerâmico
Diversos:
P_1 - 2,2 MΩ - trimpot para circuito impresso
S_1, S_2 - interruptor de pressão NA.
S_3 - interruptor com chave
K_1 - G1RC2 ou A1RC2.
Soquete DIL torneado de 16 pinos para U_1.
Soquete DIL torneado de 14 pinos para U_2.
Soquetes para os LEDs.
Borracha passante.
Placa de circuito impresso, caixa, fios, solda, etc.

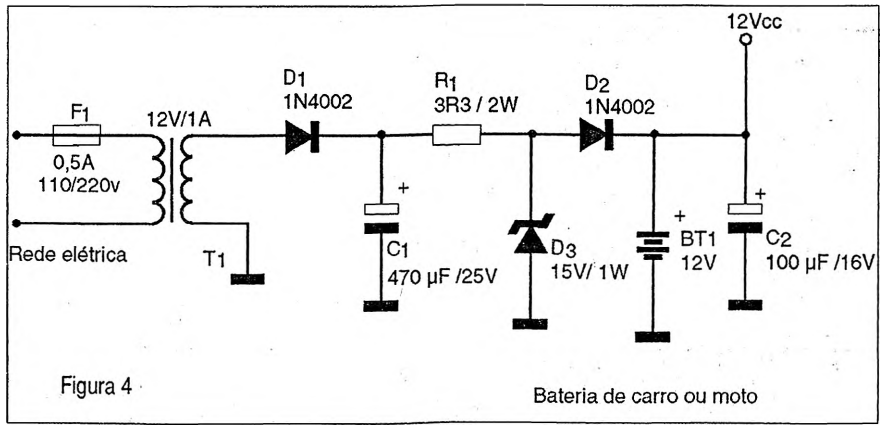


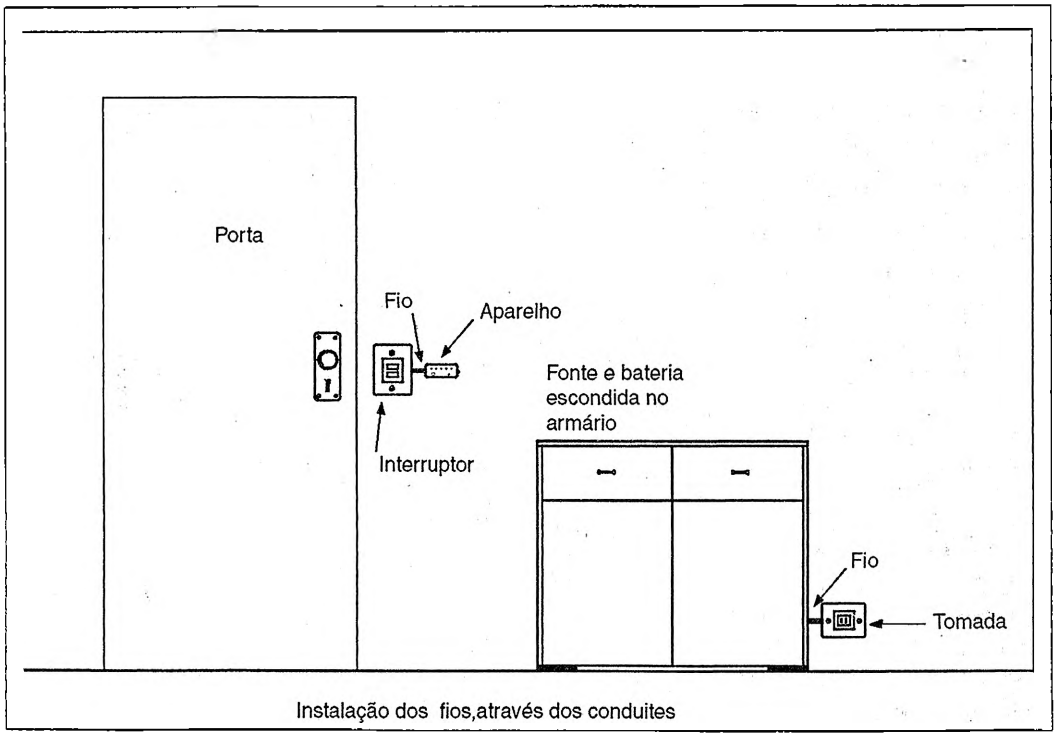
Figura 4

MONTAGEM

A placa de circuito impresso para a montagem é mostrada na figura 2.

O sistema deve ser alojado numa caixa patola, com os LEDs e as chaves visíveis, bem fixadas na parede. Na figura 3, temos um exemplo da montagem do sistema na caixa.

O relé tem sua bobina para 12 V, e os contatos reversíveis para 10 A (G1RC2), os transistores admitem equivalentes e podem ser de qualquer prefixo, os resistores são de 1/8 W e 5% de tolerância. Os capacitores eletrolíticos são para 16 V.



Instalação dos fios,através dos conduites

Recomenda-se usar soquete para U_1 e U_2. S_1 e S_2 são interruptores de pressão, tipo *push button*, normalmente aberto.

S_3 é um interruptor com chave, tipo a chave de contato dos carros, só que mais simples e barata.

Os LEDs podem ser fixados em porta LEDs, que garantem um bom visual. É preferível utilizar LEDs de 5 mm, para uma melhor visualização dos mesmos, mas fica a critério do leitor.

O *trimpot* P_1 deve ser montado na placa, sem qualquer "contato" ao exterior da caixa, sendo ajustado. Ao fechar a caixa, não temos como alterar sem abrí-la novamente.

INSTALAÇÃO E USO

Na figura 4, temos um esquema de um carregador de bateria e fonte, para alimentar o aparelho quando não houver força (opcional).

De preferência, instale o aparelho ao lado de um interruptor de luz, aproveitando o conduite para passar os fios, facilitando a instalação. Os fios podem ser de telefone, conectando os aparelhos à fonte, conforme a figura 5.

Se a caixa for instalada num local "ao ar livre", certifique-se de que ela esteja bem vedada.

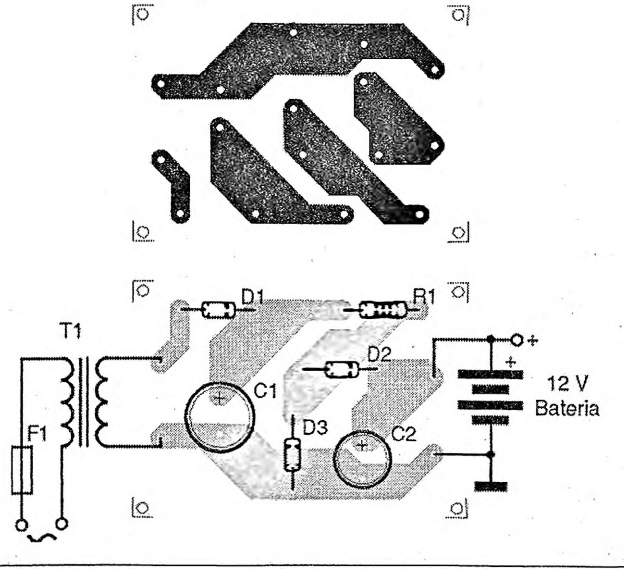
Pode-se usar cola tipo silicone, ou veda cano, mas lembrem que a caixa dará muito trabalho para abri-la depois.

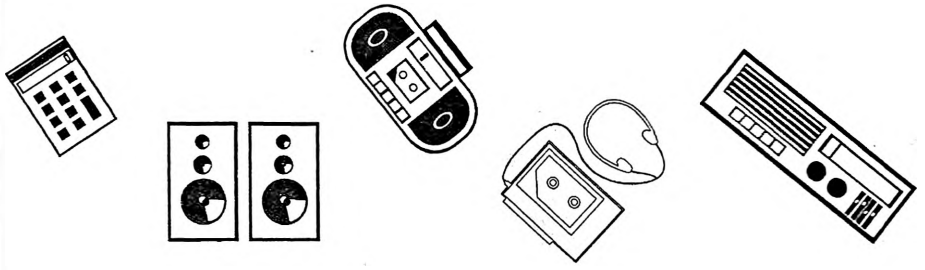
Quando anoitecer, no final do expediente, ligue os aparelhos. O D_3 ficará ligado, acelere um pouco, um por um, mas calculando um tempo para o vigia olhar com calma os pontos, que deverão ser instalados em locais estratégicos. ■

LISTA DE MATERIAL DO RECARREGADOR

Semicondutores:
D_1, D_2 - 1N4002
D_3 - 15V/1W - zener
Resistores:
R_1 - 3,3 W/2W
Capacitores:
C_1 - 470 µF/25V - eletrolítico
C_2 - 100 µF/16 V - eletrolítico
Diversos:
BT1 - Bateria de 12 V para carro ou moto
F_1 - 0,5 A - fusível
T_1 - 12 V/ 1 A, 110 ou 220 V - transformador
Porta fusível.
Placa de circuito impresso, caixa, fios, solda, etc.

Figura 6





ELETROESTIMULADOR

Newton C. Braga

A aplicação de eletrochoques de forma controlada em terapias, relaxamento, yoga e mesmo massagens já encontra uma ampla aceitação pelo público em geral. De fato, aparelhos capazes de produzir estímulos de baixa intensidade não só podem ser adquiridos com facilidade mas utilizados até mesmo sem acompanhamento médico. Se bem que os equipamentos comerciais tenham características determinadas por muitos estudos feitos por especialistas, existem os interessados em fazer suas próprias pesquisas ou experimentações, daí fornecermos um circuito para esta finalidade.

Os estimuladores por eletrochoque não são circuitos que podem ser tratados sem um certo cuidado. De fato, o choque elétrico, aplicado de forma descontrolada, é perigoso.

Desta forma, os aparelhos de eletrochoque ou estimulação elétrica devem ter características que limitem sua ação no sentido de se evitar um perigo maior ao usuário.

Uma forma de se garantir segurança para este tipo de aparelho é a alimentação por meio de pilhas ou bateria e nunca pela rede de energia.

De fato, o perigo em potencial que a rede de energia apresenta está na não limitação da corrente que pode atingir valores suficientemente altos para causarem a morte. Com equipamentos alimentados por pilhas e baterias, as correntes não podem chegar a tanto e um controle mais efetivo sobre o aparelho é mais fácil.

O que propomos neste artigo é a montagem de um simples eletroestimulador portátil que pode ser usado em relaxamento, yoga, meditação, massagens e até mesmo na terapia da dor, e que usa poucos componentes, de fácil obtenção.

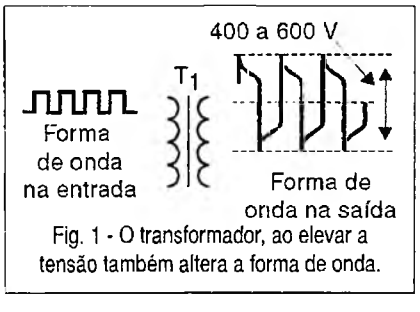


Fig. 1 - O transformador, ao elevar a tensão também altera a forma de onda.

Também sugerimos a utilização deste aparelho nos laboratórios de biologia no sentido de se estudar os efeitos de estímulos em células vivas, eletrotropismo, condicionamento, etc.

O aparelho possui duas modalidades de operação com três controles.

Na primeira modalidade são gerados estímulos de frequências na faixa de áudio controladas por um potenciômetro.

Na segunda modalidade temos a produção de trens de pulsos, ou seja, estímulos modulados, com intervalos ajustados também por um potenciômetro.

A intensidade dos estímulos é ajustada pelo terceiro controle do aparelho.

O importante a observar é que os componentes que ajustam as frequências podem ser alterados no sentido de se modificar o comportamento do aparelho conforme a aplicação desejada.

CARACTERÍSTICAS

* Tensão de alimentação: 6 ou 9 V (4 pilhas ou bateria)
* Consumo: 50 a 100 mA (tip)
* Intensidade dos estímulos: 0 a 30 Vpp (tip)

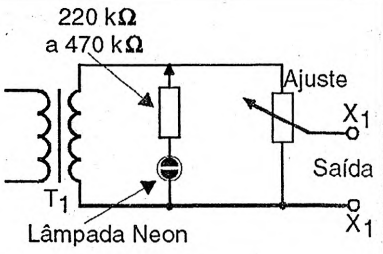


Fig. 2 - OPbtendo monitoria da alta-tensão.

* Faixa de baixas frequências: 0,1 a 10 Hz
* Faixa de altas frequências: 100 a 5 000 Hz

COMO FUNCIONA

Para gerar os pulsos temos dois osciladores montados em torno de duas portas NAND de um circuito integrado CMOS do tipo 4093B.

Os sinais deste osciladores podem ser controlados por potenciômetros no circuito de realimentação e sua faixa de operação depende basicamente do capacitor associado. Para o circuito de modulação (baixa frequência) podem ser usados valores entre 470 nF e 4,7 µF e para o circuito de alta frequência podem ser usados capacitores de 22 nF a 220 nF. Maiores valores implicam na produção de frequências mais baixas.

A combinação dos sinais nas etapas seguintes do circuito pode ser feita ou não dependendo da posição da chave S_2.

Se a chave S_2 colocar as entradas das outras duas portas correspondentes aos pinos 8 e 13 no nível alto, teremos a passagem somente dos pulsos de alta frequência e o circuito opera na forma sem modulação.

Os sinais sem modulação são então aplicados na base de Q_1 que os amplifica digitalmente e os aplica ao enrolamento de baixa tensão de um transformador.

Se a chave S_2 conectar a saída do oscilador de modulação às duas etapas de amplificação digital, teremos um sinal modulado aplicado a Q_1.

No transformador temos a elevação da tensão do circuito que se mantém entre 0 e 6 ou 9 V.

Como a forma de onda do sinal é retangular, quando aplicamos este sinal no transformador, não só ele sofre uma alteração de tensão, como também de forma de onda. O resultado é que, mesmo usando um transformador pequeno de 220 V de tensão primária, dada a forma de onda diferente obtida, a tensão de pico na saída pode superar facilmente os 300 V, conforme mostra a figura 1.

Evidentemente, esta alta tensão não é perigosa dada a limitação de corrente. O circuito não consegue fornecer mais do que fração de miliampere. Se for exigida uma corrente maior, a tensão cai rapidamente.

É por este motivo que, se ligarmos na saída deste circuito um multímetro comum para medir a tensão, teremos uma falsa indicação, com apenas algumas dezenas de volts. O multímetro "carrega" o circuito, provocando uma forte queda de tensão.

Para monitorar a tensão de saída, o ideal é usar uma lâmpada neon, conforme mostra a figura 2.

Os pulsos, modulados ou não, são obtidos nos terminais X_1 e X_2 de onde podem ser aplicados ao paciente por meio de eletrodos apropriados.

Não se recomenda, de modo algum, que o aparelho seja usado com fonte de alimentação ou eliminador de pilhas, por questões de segurança.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do Eletroestimulador em sua versão básica.

Os componentes são montados numa placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 4.

Sugerimos que o circuito integrado seja montado em soquete DIL de 14 pinos, para maior segurança e facilidade de troca em caso de necessidade. Os resistores usados são de 1/8 W ou maiores e os capacitores C_1 e C_2 são cerâmicos ou de poliéster. C_3 é um eletrolítico com tensão mínima de trabalho de 12 V.

Os potenciômetros tanto podem ser lin como log. Se for feita uma escala de tensões de saída, será interessante que P_2 seja linear. O transistor admite equivalentes e deve ter um pequeno radiador de calor.

S_1 é um interruptor simples e S_2 uma chave comutadora deslisante de

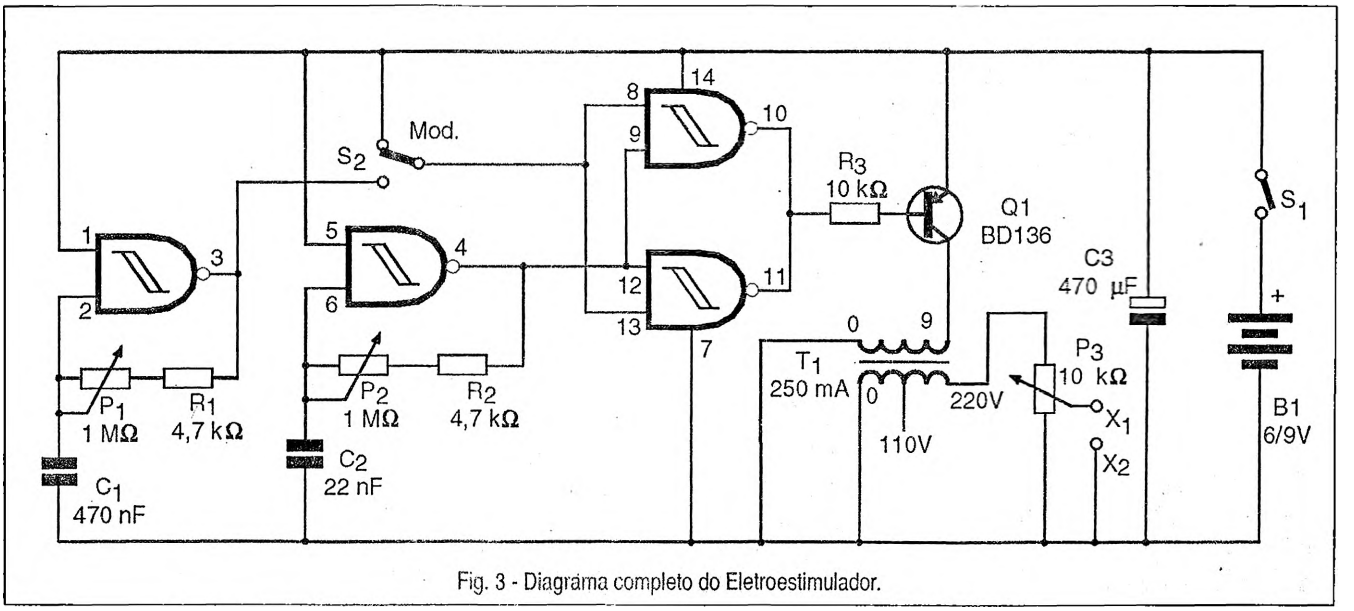


Fig. 3 - Diagrama completo do Eletroestimulador.

1 pólo x 2 posições. O transformador é de força ou alimentação com primário de 220 V e secundário de 6 a 9 V com corrente de 200 a 500 mA.

Para alimentação podem ser usadas 4 pilhas pequenas ou ainda uma bateria de 9 V.

A bateria de 9 V fornece estímulos mais potentes, mas sua durabilidade é menor.

Como o preço desse tipo de bateria é mais elevado do que 4 pilhas pequenas, o montador deve pensar bem antes de fazer sua opção. A vantagem adicional da bateria de 9 V é que ela é menor do que 4 pilhas pequenas.

Todo o conjunto pode ser instalado numa caixa plástica de pequenas dimensões, conforme mostra a figura 5.

Os eletrodos dependem das aplicações. Para um trabalho de relaxamento ou meditação, o paciente pode segurar os eletrodos, o que significa que eles podem ser pequenos bastões de metal, conforme mostra a figura 6.

Para aplicação em trabalhos de biologia, como por exemplo estímulos de plantas ou verificação de eletrotropismo num aquário, podem ser usados eletrodos em forma de agulhas ou fios descascados, conforme mostra a figura 7.

UTILIZAÇÃO

Para relaxamento, meditação ou outras aplicações que não exijam acompanhamento médico, o usuário segura os eletrodos e inicialmente, antes de ligar S_1, ajusta P_3 para a posição mínima.

Depois, escolher a modalidade de aplicação em S_2 (com ou sem modulação) e liga o aparelho. Abrindo vagarosamente P_3 chega um instante em que se percebe um leve formigamento.

Ajusta-se então P_1 e P_2 para se obter os estímulos na frequência desejada e P_3 para a intensidade ideal.

Na figura 8 temos uma sugestão de eletrodo para massageamento, usado em local de dor de modo a interromper o ciclo tensão-espasmo-dor, excitando os nervos e músculos do local. ■

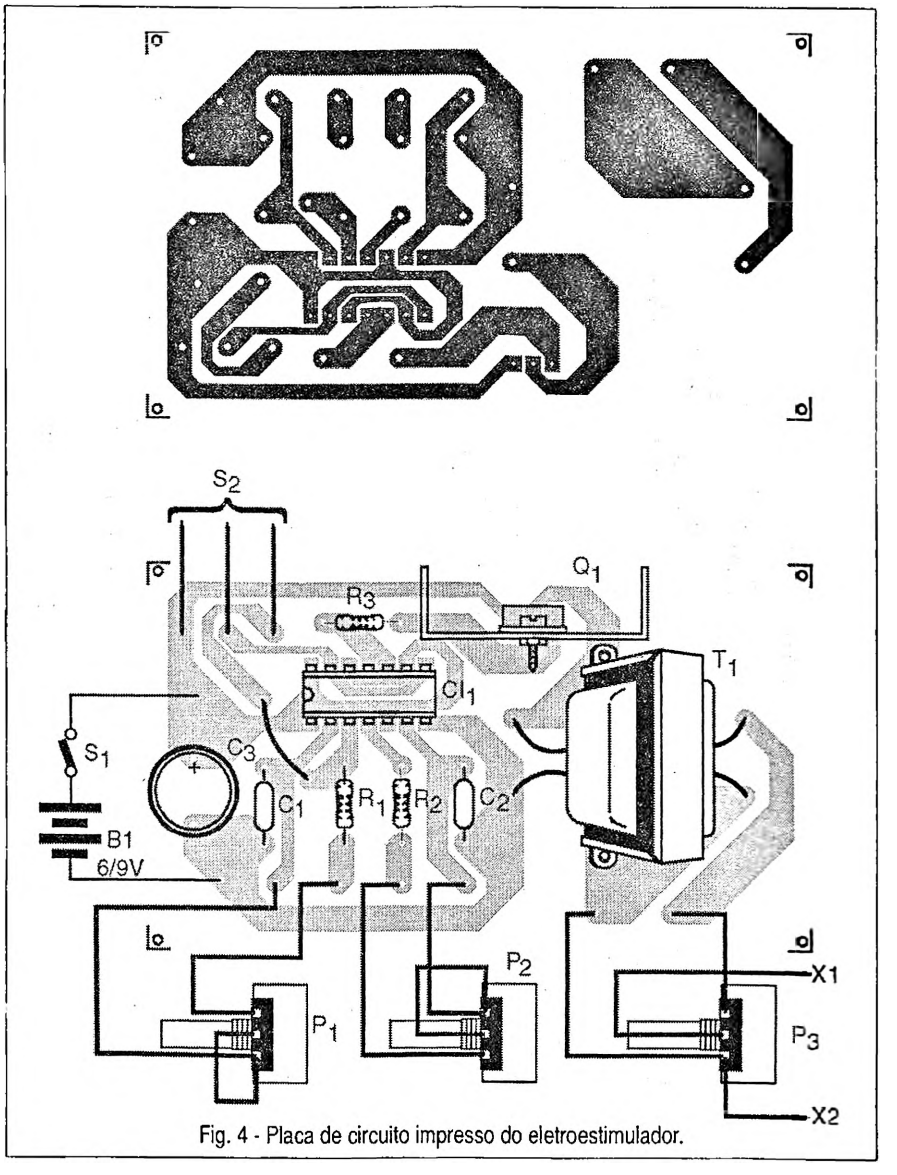


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do eletroestimulador.

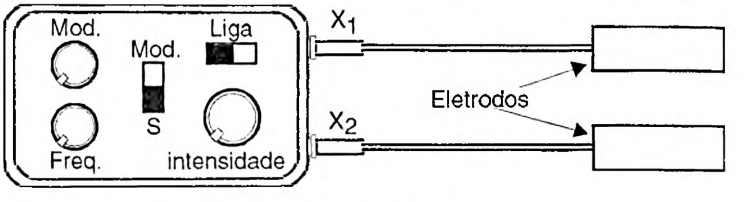


Fig. 5 - Sugestão de caixa para montagem.

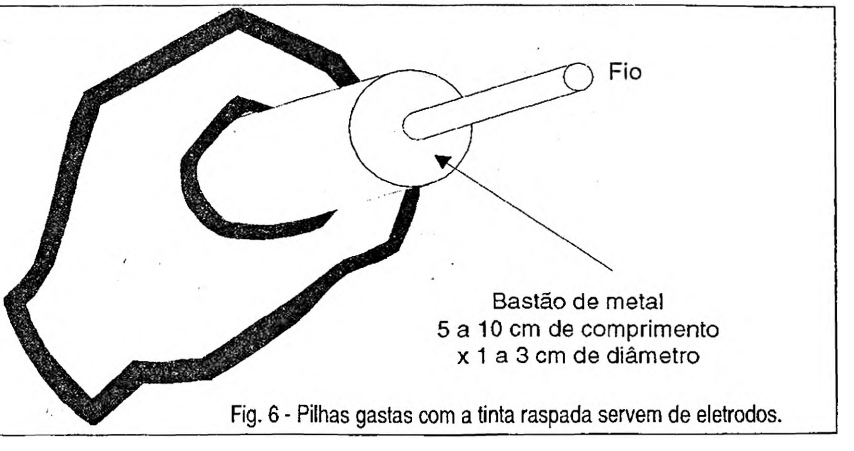


Fig. 6 - Pilhas gastas com a tinta raspada servem de eletrodos.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - BD136 - transistor PNP de potência

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 4,7 kΩ
R_3 - 10 kΩ
P_1, P_2 - 1 MΩ - potenciômetros
P_3 - 10 kΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 470 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 22 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 - 470 µF/12 V - eletrolítico

Diversos:
S_1 - Interruptor simples
S_2 - Chave de 1 pólo x 2 posições
T_1 - Transformador com primário de 220 V e secundário de 6 a 9 V com corrente de 200 a 500 mA
B_1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
Placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, eletrodos, fios, solda, etc.

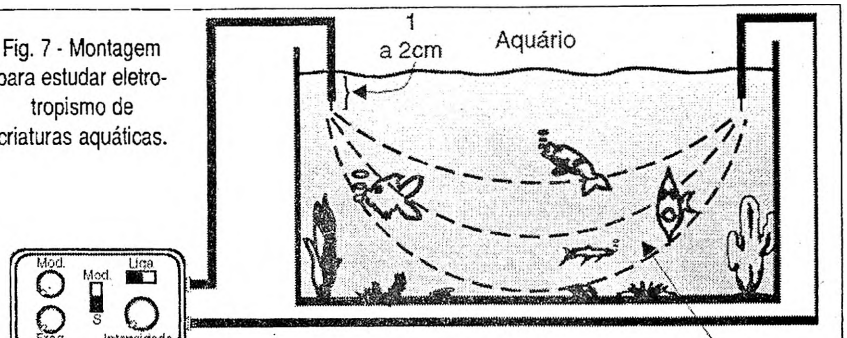


Fig. 7 - Montagem para estudar eletrotropismo de criaturas aquáticas.

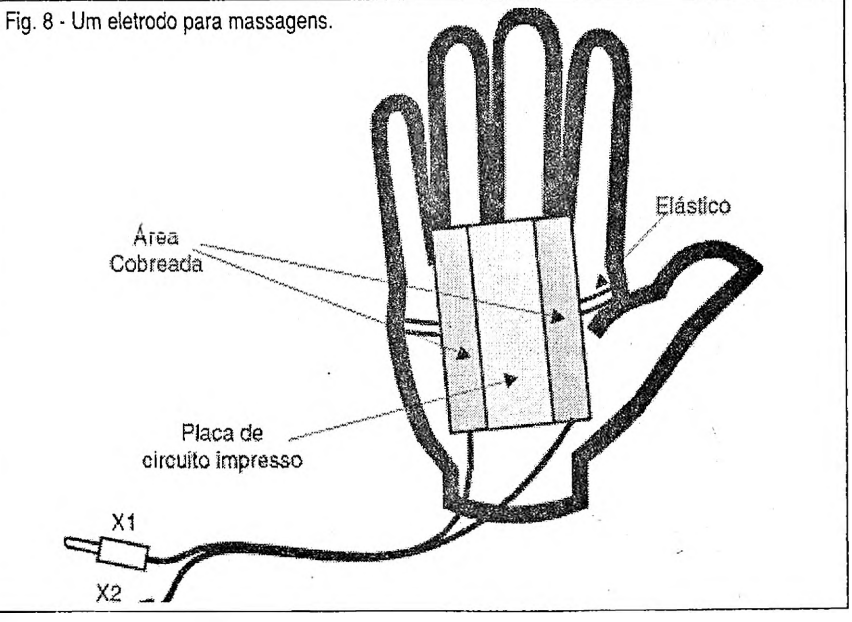
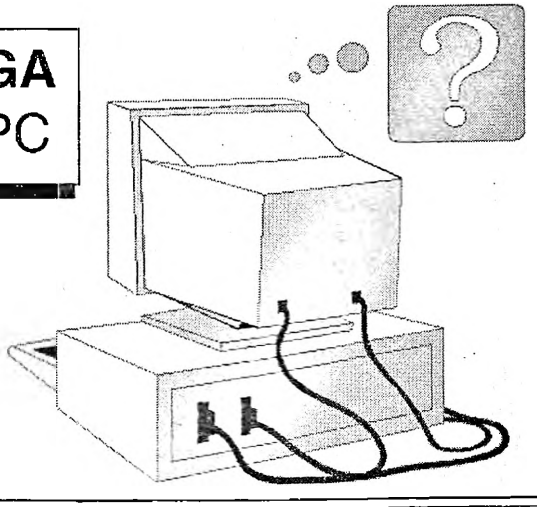


Fig. 8 - Um eletrodo para massagens.

CONSERTE VOCÊ MESMO SEU PC

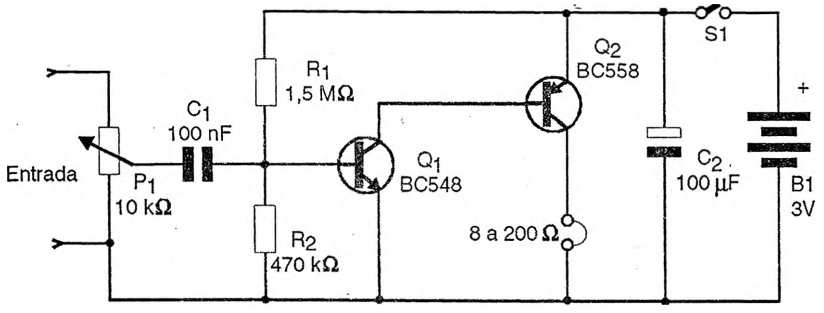
...AGORA **NEWTON C. BRAGA** ESCREVE LIVROS SOBRE PC



BREVE NAS BANCAS E LIVRARIAS

SELEÇÃO DE CIRCUITOS ÚTEIS

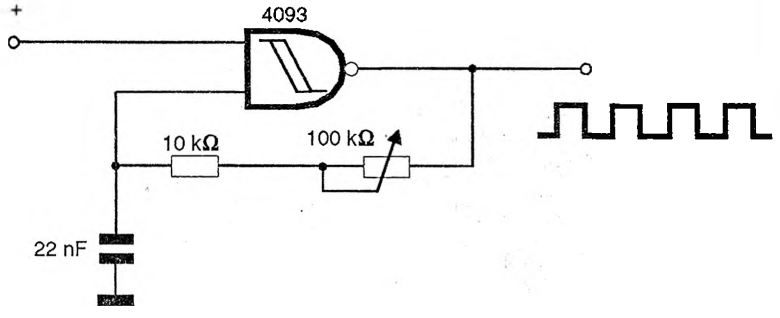
AMPLIFICADOR PARA FONE

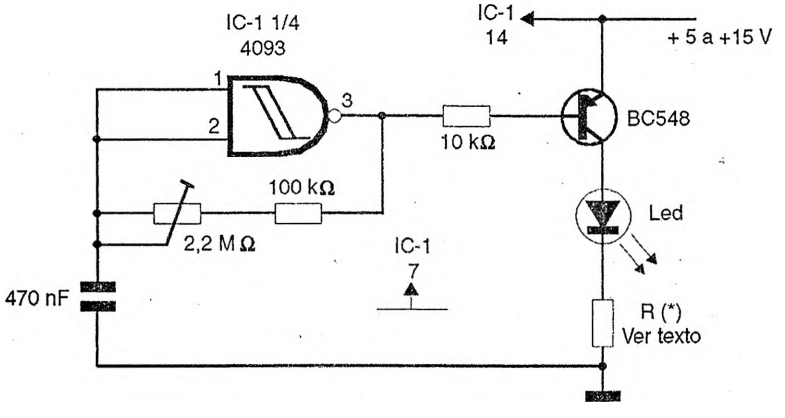


Podemos usar este amplificador com fones de baixa impedância com bom rendimento. Aplicações possíveis para este circuito vão desde seguidores de sinais e rádios experimentais até um estetoscópio simples. Os resistores são de 1/8 W e a alimentação pode ser feita com apenas duas pilhas pequenas.

OSCILADOR 4093B

Este oscilador produz um sinal retangular na faixa de 100 Hz a 1 kHz mas com a troca do capacitor, podemos obter outras faixas de frequências. O ajuste fino da frequência é feito no potenciômetro de 100 KΩ. Neste circuito, apenas uma das quatro portas do 4093 é usada. A alimentação positiva de 3 V a 15 V é feita no pino 7 e o terra é no pino 14.



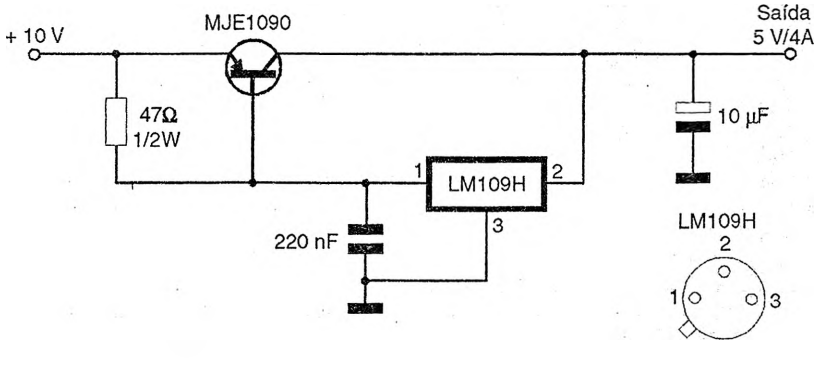


INDICADOR PULSANTE

Este circuito excita um LED, que piscará em frequência ajustada pelo trimpot. As outras portas do mesmo circuito integrado podem ser usadas em configurações semelhantes. O resistor R terá 470 Ω para alimentação de 3 V a 6 V, 680 Ω para alimentação de 9 V e 1 kΩ para alimentação de 12 V.

FONTE de 5 V/4 A

Com este regulador podemos ter correntes de até 4 amperes com 5 V na saída. O transistor pode ser substituído por equivalentes Darlingtons de 10 A e deve ser montado num bom radiador de calor. O sufixo H indica que o LM109 tem invólucro metálico com pinagem mostrada junto ao diagrama.



DECODICADOR MULTIPLEX ESTÉREO LA3301

COMPONENTES

Newton C. Braga

O circuito integrado monolítico linear da Sanyo LA3301 contém os elementos principais para a elaboração de um decodificador estéreo para receptores de FM, sendo por isso encontrado em grande quantidade de equipamentos comerciais. Damos neste artigo, as especificações principais deste componente de modo a facilitar o trabalho do técnico reparador que deve colecionar este tipo de informação.

O circuito integrado LA3301 é encontrado em invólucro DIL de 14 pinos e possui em seu interior as funções fundamentais para a decodificação de sinais de FM multiplex estéreo que são o amplificador de sinal composto, dobrador, decodificador, controlador de separação e *driver* para lâmpada indicadora.

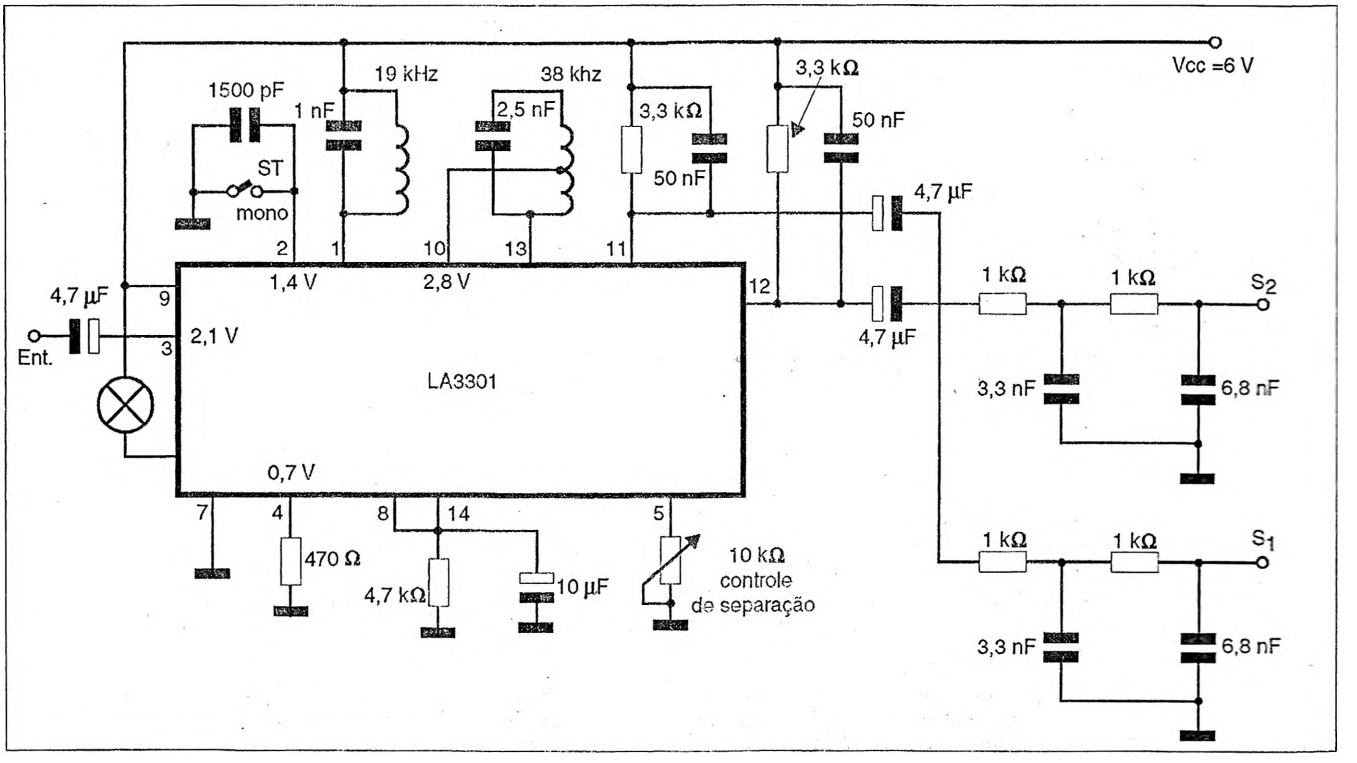
Máximos Absolutos:
(Ta = 25 graus centígrados)
Tensão máxima de alimentação: 20 V
Corrente máxima da lâmpada indicadora: 40 mA
Dissipação máx. de potência: 370 mW
Faixa de temperaturas de operação: -20 à +80 graus centígrados

Condições recomendadas de operação:
Tensão de alimentação: 4 a 20 V

Características de Operação:
(Ta = 25 graus centígrados, RL=3,3 kΩ, entrada= 100 mV, f = 1 kHz)

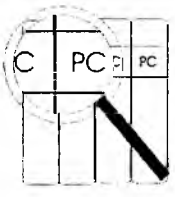
	min	tip	max	unidade
Corrente quiescente:	-	7.0	10,5	mA
Resistência de entrada:	-	20k	-	Ω
Separação de canais:	30	45	-	dB
Distorção Harmônica Total:	-	0,3	1,0	%
Tensão para acionamento da lâmpada (Vi)	71	100	136	mV
Balanço entre canais:	-	0,2	2,0	dB
Rejeição de SCA:	-	55	-	dB

Na figura abaixo temos um circuito de aplicação para este componente, como encontrado na maioria dos aparelhos comerciais em que ele é usado.



SEÇÃO DO LEITOR

MAIS LITERATURA SOBRE PCs



Temos recebido diversas cartas de leitores que desejam aprofundar seus conhecimentos sobre a eletrônica do PC. Para estes leitores estamos preparando novos artigos e também livros, alguns dos quais devem estar à disposição dos interessados nos próximos meses.

Gostaríamos de receber informações dos leitores sobre o tipo específico de assunto que desejariam ver abordados, quer seja na forma de artigos como de livros para que possamos direcionar nosso trabalho no sentido de melhor atendê-los. Escrevam-nos.

PROJETOS AVANÇADOS

Muitos leitores nos escrevem pedindo projetos com componentes mais modernos ou mesmo mais complexos.

O que ocorre é que o mercado de componentes eletrônicos está passando por uma grande transformação e as barreiras comerciais que ainda existem nos impedem de obter material para estes projetos em nosso país. Na verdade, até mesmo componentes simples estão cada vez mais difíceis de encontrar. Estamos estudando uma forma de poder levar aos leitores tais projetos sem o perigo de vê-los frustrados pela impossibilidade de obter componentes.

Acreditamos que em breve poderemos contar com projetos do tipo que usam PICs e outros circuitos ASICs desde que os componentes sejam colocados à disposição dos interessados.

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Uma grande dificuldade para a maioria dos leitores montadores é projetar uma placa de circuito impresso a partir de um diagrama.

Este é o caso dos leitores de nossas edições Fora de Série que só apresentam os diagramas (por falta de espaço e porque os próprios autores não enviam o desenho das placas).

Assim, para os leitores que nos escrevem pedindo os desenhos das placas de circuito impresso dos projetos das edições fora de série, infelizmente nossa resposta é que não podemos atendê-los, por enquanto.

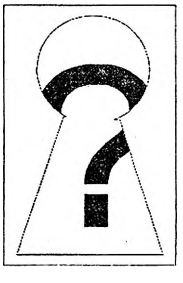
No entanto, com o uso de programas elaboradores de placas este trabalho fica muito simples e, mais que isso, muitos dos circuitos podem ser testados pelos próprios programas antes de montados. Programas deste tipo serão analisados nas próximas edições.

COLABORAÇÕES PARA A FORA DE SÉRIE

Já estamos selecionando os projetos que devem ser publicados na próxima edição Fora de Série.

Se o leitor desenvolveu algum circuito interessante envie-nos pois além de vê-lo publicado em nossa edição especial pode receber um dos prêmios que serão oportunamente anunciados.

CALCULADORA COMO CHAVE CODIFICADA



O leitor José Vigno Moura Sousa de Teresina-PI lança a idéia de usar uma calculadora comum, aproveitando a saída de seus circuitos codificados para obter o comportamento de uma chave codificadora do tipo BCD.

Algum leitor pode dar uma idéia de como fazer isso ou até criar um projeto? Acreditamos que seria algo de grande interesse que poderíamos publicar em nossa revista ou na Edição Fora de Série.

O mesmo leitor sugere também a utilização de um videocassete para a gravação de sinais digitais. Uma fita comum de vídeocassete poderia ser usada para um *backup* realmente de grande capacidade. Outra sugestão para nossos leitores.

PEQUENOS ANUNCIOS

* Preciso de esquemas de sintetizadores e multiplexadores e também do CISP8793 além de esquemas CCE, Cougar, Sharp, Gradiente, etc.
Luciano Cesar da Silva Lima
Rua Maracy, 659
Jd. Sta. Maria - 19950-000
Presidente Prudente - SP

* Vendo ou troco revistas Saber 249 e 252.
Cicero Ricardo
Rua Vicente Tavares Bezerra, 200
Pinto Madeira
63100-000 - Crato - CE

* Monto transmissores de FM com potências maiores que 50 W com fonte separada e multiplexador. Vendo esquemas de transmissores de 10 a 50 W. Troco por válvulas de transmissão.
Carlos Alberto S. Mourão
Rua Joaquim Florençano, 94
Parque Paduán
12070-730 - Taubaté - SP

* Vendo revistas Micro-sistemas, Instituto Universal Brasileiro, Elektor. Be-a-bá da Eletrônica, Divirta-se com a Eletrônica, Nova Eletrônica além de componentes, caixas, circuitos, etc.
Tratar com Marcelo
(tel) 011-5583-3934