ELETRÔNICA TOTAL

JUL/AGO/SET 1998
Nº 83 - R$ 2,90

e-mail: rsel@edsaber.com.br

O QUE FAZER QUANDO O PC NÃO FUNCIONA?

FEIRAS DE CIÊNCIA:
MINIBOOSTER DE ÁUDIO
SENSOR DE UMIDADE
RELÊ EXPERIMENTAL
MINICOMUNICADOR
USINA DE FORÇA



A ELETRÔNICA NA INTERNET

LÂMPADA DE RAIOS

ESTAÇÃO TRANSMISSORA DE ONDAS CURTAS

ISSN 0103-4960
9 770103 496000 00083

EDITORA SABER

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza M. Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A.W.Franke

Fotolito
D&M

Impressão
Cunha Facchini

Distribuição
Brasil: DINAP

ELETRÔNICA TOTAL (ISSN - 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764. livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 10.046 - CEP. 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.
Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

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

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 83 - JUL/AGO/SET 1998

O que fazer quando um computador não funciona? Para muitos, esta pergunta é, na verdade, um grande enigma, uma vez que o computador é um conjunto de "caixas pretas". No artigo da pág. 10, Newton C. Braga fornece uma orientação preciosa para encaminhar o leitor na decifração deste "mistério".

Para os leitores que se interessam mais em **como** funcionam as coisas, oferecemos "Como funciona o microfone" e para aqueles que gostam de experimentação, a "Estação Transmissora de Ondas Curtas". E os que pretendem fazer algo de proveitoso na área eletrotécnica, encontram em "Como instalar fluorescentes" informação úteis de como proceder corretamente na instalação dessas lâmpadas, mais econômicas e que fornecem luz mais agradável.

Damos também pequenos projetos práticos, como "Luz rítmica para graves e agudos", "Nova versão da lâmpada de raios" e "Interruptor de toque".

Finalmente, para os que procuram idéias e subsídios para trabalhos em Feiras de Ciências em escolas, temos "Projetos Educacionais" e "Mais Projetos Educacionais".

A.W.F.

SUMÁRIO

ESTAÇÃO TRANSMISSORA DE ONDAS CURTAS 02
COMO INSTALAR FLUORESCENTES 07
O QUE FAZER QUANDO O PC NÃO FUNCIONA?..... 10
COMO FUNCIONA O MICROFONE..... 14
PROJETOS EDUCACIONAIS 20
LUZ RÍTMICA PARA GRAVES E AGUDOS 25
NOVA VERSÃO DA LÂMPADA DE RAIOS 28
MAIS PROJETOS EDUCACIONAIS 34
ENDEREÇOS DA INTERNET. 40
INTERRUPTOR DE TOQUE 44

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.

ESTAÇÃO TRANSMISSORA DE ONDAS CURTAS

Newton C. Braga

Descrevemos a montagem de um transmissor de pequena potência (1 W) bastante simples e que produz sinais na faixa de 3 a 15 MHz. Acoplado a uma antena externa de rendimento elevado, ele pode alcançar até alguns quilômetros. Trata-se de um excelente projeto para leitores que gostam de fazer experiências com circuitos de RF.

O transmissor básico descrito neste artigo admite modulação direta de microfones e de fontes de sinais mais intensas, quando se obtém maior porcentagem de modulação e maior rendimento. Ligado a uma antena externa corretamente dimensionada, segundo a frequência de operação, ele pode ter um alcance de vários quilômetros sob condições favoráveis e utilizando um receptor sensível.

É claro que, como em todo projeto de transmissor, a operação deve observar as restrições legais.

O circuito emprega componentes comuns e de baixo custo e não possui partes críticas. Na verdade, muitos componentes podem ser aproveitados de sucata.

O transmissor necessita apenas de dois ajustes que podem ser feitos sem a necessidade de instrumentos especiais. Neste artigo também mostramos como deve ser feita a fonte de alimentação.

Além dos componentes para a montagem, o leitor necessitará apenas de um receptor de ondas curtas que sintonize a faixa em que vai ocorrer a operação do transmissor. Com um par de transmissores e de receptores, pode ser estabelecida uma comunicação bilateral a uma boa distância.

Características:

Tensão de alimentação:9 a 15V
Consumo: 300 a 800 mA
(depende da tensão)
Faixa de frequências: 3 a
15 MHz (80 a 20 metros)
Modulação: em amplitude
Alcance: depende da antena,
frequência e sensibilidade do
receptor

COMO FUNCIONA

Em torno do transistor Q_1 (BD135, BD137 ou BD139) é montado um oscilador Hartley cuja frequência é determinada basicamente por L_1 e pelo ajuste de CV_1. Em função do número de espiras de L_1, podemos ter diversas faixas de ondas curtas, chegando até um máximo de 15 MHz que corresponde à faixa dos 20 metros.

Se bem que o transistor usado seja indicado para aplicações com sinais de áudio, ele apresenta bom rendimento quando usado como oscilador em circuitos de até perto de 100 MHz.

A polarização desse transistor de média potência é feita por R_2, enquanto que o capacitor C_2 proporciona a realimentação responsável pela manutenção das oscilações.

O sinal deste transmissor é levado à antena a partir de L_2 via CV_2, que faz o casamento de impedâncias.

A modulação em amplitude é feita controlando-se diretamente a corrente no emissor de Q_1 por meio de um segundo transistor que é Q_2.

R_1 e P_1 polarizam a base deste transistor. Por meio de P_1 podemos ajustar esta polarização de modo a termos uma corrente de repouso que corresponda

aproximadamente à metade da corrente máxima do circuito. Desta forma, com a aplicação de um sinal de intensidade apropriada na base do transistor Q_2 podemos chegar a 100% de modulação, conforme sugere a figura 1.

Na prática devemos ajustar P_1 para termos máxima potência sem distorções, o que caracterizaria uma sobremodulação.

O circuito pode ser alimentado por fontes de 9 a 15 V com corrente de 1 A. É muito importante que a fonte tenha boa filtragem para que não ocorram roncos na transmissão.

Para a modulação, precisaremos de alguma potência de modo a obter um rendimento máximo.

Isso pode ser conseguido com um pequeno amplificador (500 mW a 2 W) ou através do circuito mostrado na figura 2.

Este circuito possibilita a utilização de um microfone de eletreto comum na modulação, com bom rendimento.

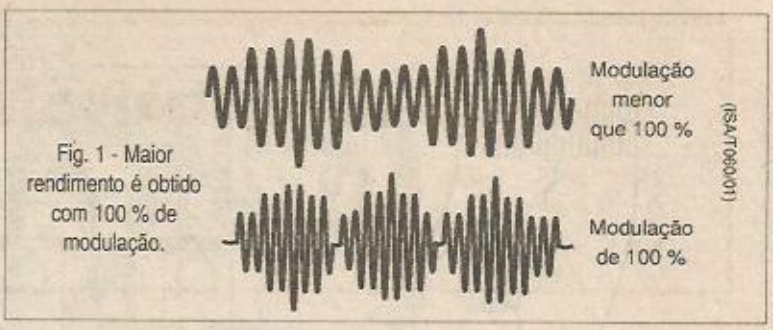


Fig. 1 - Maior rendimento é obtido com 100 % de modulação.

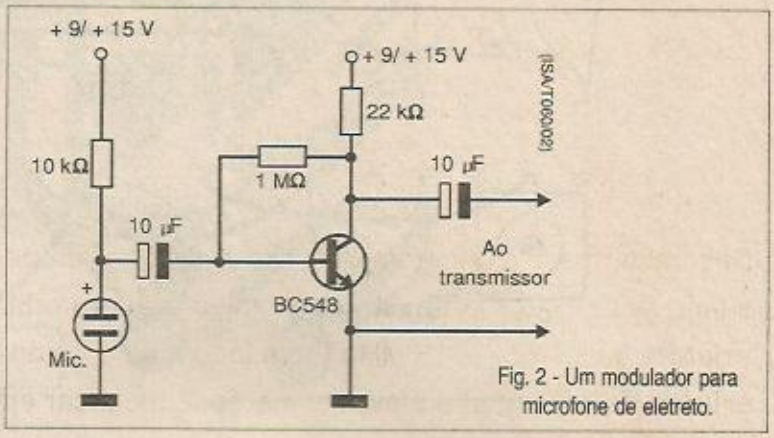


Fig. 2 - Um modulador para microfone de eletreto.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do transmissor.

Como se trata de projeto bastante simples e não muito crítico, os leitores iniciantes podem realizar sua montagem com base numa ponte de terminais, com a disposição dos diversos componentes mostrada na figura 4.

Para os leitores que desejarem uma versão mais compacta e de maior confiabilidade, a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

A bobina L_1 depende da faixa de frequências em que o transmissor deve operar. Para todas as faixas, ela deve ser enrolada num bastão de ferrite de 0,8 a 1,2 cm de diâmetro e de 15 a 30 cm de comprimento, com fio AWG de espessura entre 26 e 30. A tabela na página ao lado dá as espiras para as diversas faixas de frequências:

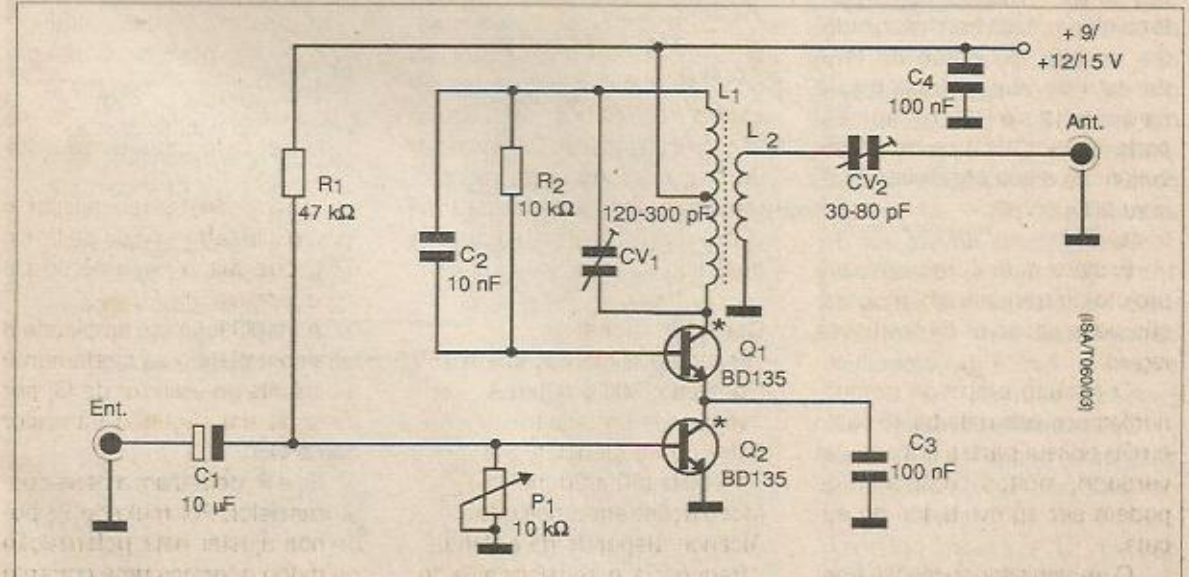


Fig. 3 - Diagrama do transmissor de ondas curtas. * (radiador de calor)

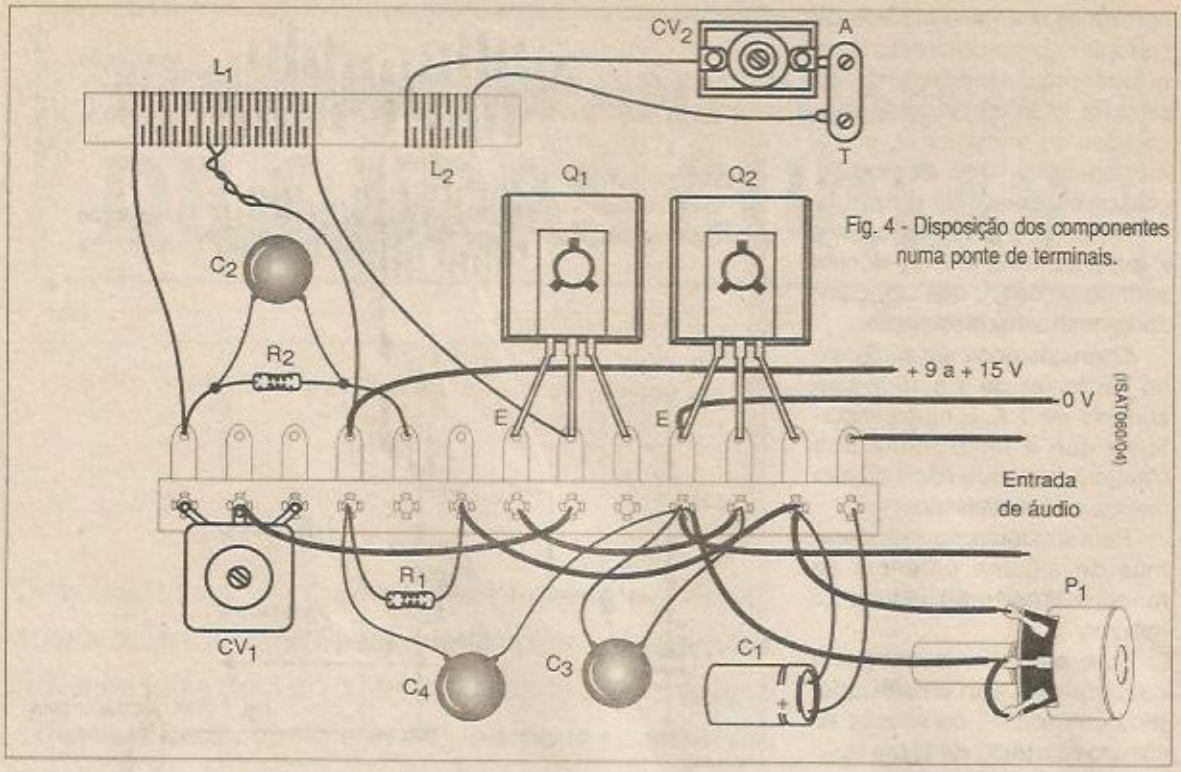


Fig. 4 - Disposição dos componentes numa ponte de terminais.

Frequências (MHz)	Espiras
3 a 7	20 + 20
7 a 12	15 + 15
12 a 15	12 + 12

A bobina L_2 é enrolada no mesmo bastão, ao lado de L_1 e é formada por 8 espiras do mesmo fio usado para enrolar L_1.

O capacitor variável CV_1 deve ser um variável para a faixa de ondas médias ou curtas, quer seja do tipo miniatura aproveitado de algum rádio transistorizado fora de uso, ou então do tipo grande, com capacitância máxima entre 120 e 300 pF aproximadamente. CV_2 é um *trimmer* comum de capacitância máxima entre 30 e 80 pF.

Os resistores devem ser de 1/8 W ou maiores, com 5% ou mais de tolerância e todos os capacitores são cerâmicos, exceto C_1 que é um eletrolítico para 16 V ou mais.

Os transistores devem ser dotados de pequenos radiadores de calor que nada mais são do que chapinhas de metal dobradas em "U" e fixadas por meio de parafusos com porcas no próprio componente que possui um

LISTA DE MATERIAL

a) Transmissor

Semicondutores:

Q_1, Q_2 - BD135 ou equivalentes - transistor NPN de média potência

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja

R_2 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

P_1 - 10 kΩ - potenciômetro

Capacitores:

C_1 - 10 µF/16 V - eletrolítico

C_2 - 10 nF - cerâmico

C_3, C_4 - 100 nF - cerâmicos

CV_1 - variável de 120 a 300 pF de capacitância máxima - ver texto

CV_2 - *trimmer* de 30 a 80 pF de capacitância máxima - ver texto

Diversos:

L_1, L_2 - Bobinas - ver texto

Placa de circuito impresso ou ponte de terminais, radiadores de calor para os transistores, bastão de ferrite, botão para o potenciômetro, caixa para a montagem, jaques de entrada e saída, fios esmaltados, fios comuns, solda, etc.

b) Fonte

T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9 + 9 V ou 12 + 12 V com 1 A ou mais

D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício

C_1 - 2 200 µF/25V - capacitor eletrolítico

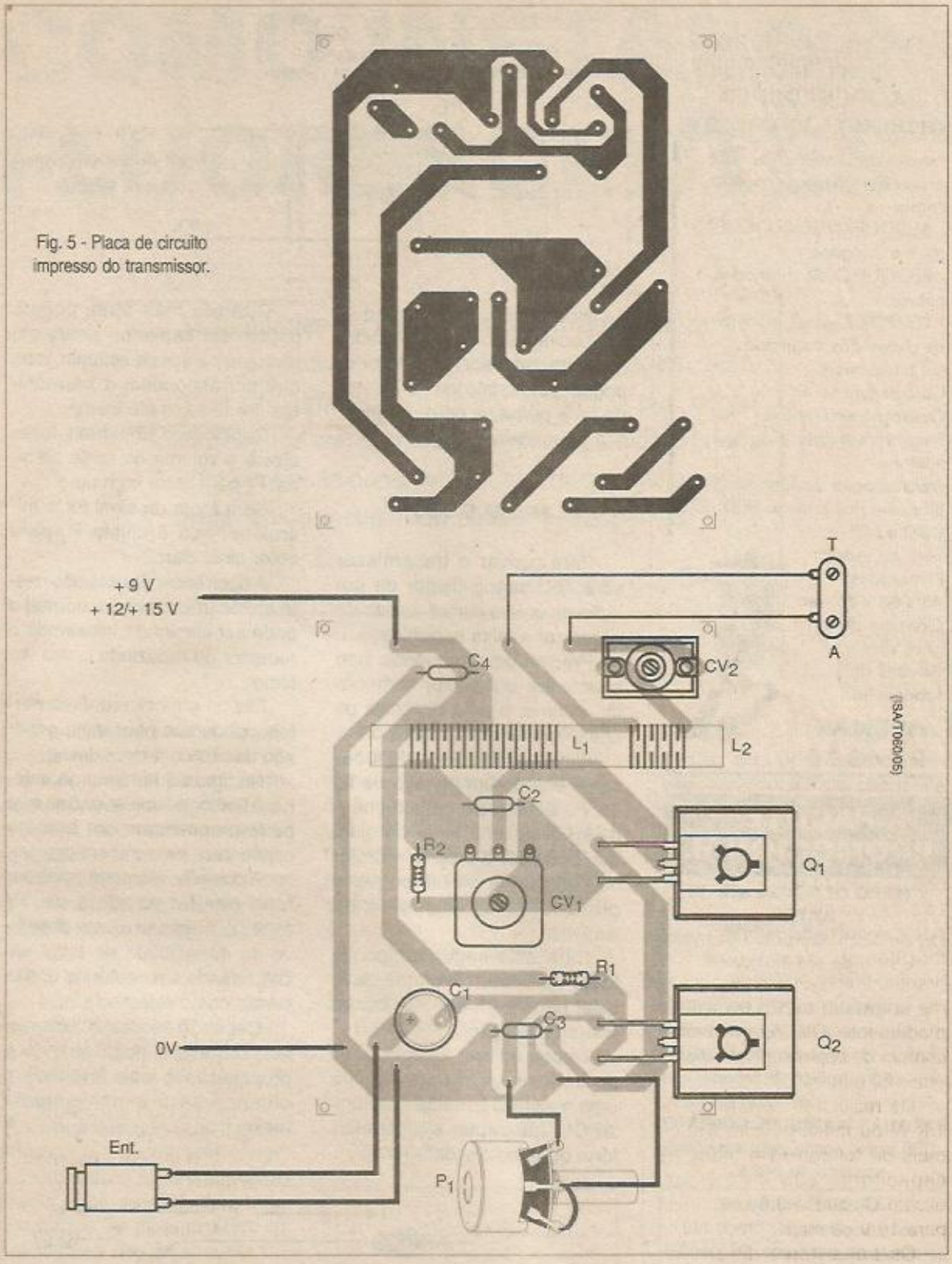
S_1 - Interruptor simples

F_1 - 1 A - fusível

Diversos:

Ponte de terminais, cabo de alimentação, suporte de fusível, fios, solda etc.

Fig. 5 - Placa de circuito impresso do transmissor.



furo para esta finalidade. Na figura 6 temos uma sugestão de fonte de alimentação para este transmissor.

Para esta fonte de alimentação, o transformador tem enrolamento primário de acordo com a tensão da rede de energia e secundário de 9 + 9 V ou 12 + 12 V com uma corrente de 1 a 1,5 A. O capacitor eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 25 V e os diodos podem ser os 1N4002 ou equivalentes.

Para conexão à antena e terra, pode ser usada uma ponte de parafusos ou mesmo um conector coaxial. Para a entrada

GANHE DINHEIRO
INSTALANDO
BLOQUEADORES
INTELIGENTES DE TELEFONE

Através de uma senha, você programa diversas funções, como:
- BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos
- BLOQUEIO de chamadas a cobrar
- TEMPORIZA de 1 a 99 min. as chamadas originadas
- E muito mais...

Características:
Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900, 135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões: 43 x 63 x 26 mm
Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.



APENAS R$ 48,30

PACOTE PROMOCIONAL

1 FERRO DE SOLDA AFR-30 WATTS
127 ou 220 V, com cabo de nylon e tubo de aço inoxidável.

1 SUGADOR DE SOLDA AFR
modelo monobloco em alumínio, anodizado, tamanho médio 020 x 185 mm bico de teflon.

3 PLACAS MATRIZ DE CONTATO
550 pontos cada, sem suporte, somente as placas.

APENAS R$ 60,00
(estoque limitado) preço até terminar os estoques (07 peças)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações -
Disque e Compre
(011) 6942-8055.
Válido até 20/08/98

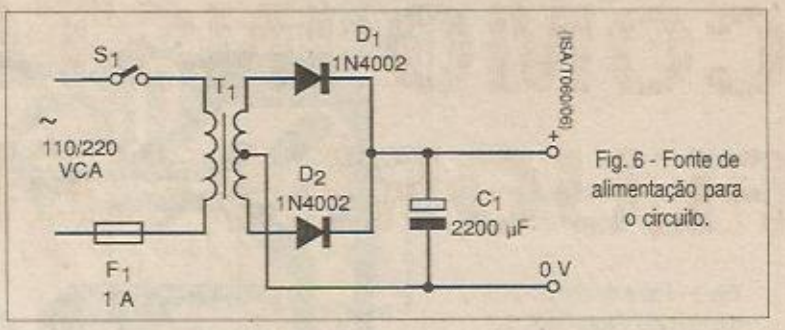


Fig. 6 - Fonte de alimentação para o circuito.

de modulação, use um jaque RCA ou de outro tipo apropriado.

O transmissor com a fonte podem ser instalados no interior de uma pequena caixa de plástico ou madeira.

PROVA E USO

Para provar o transmissor será necessário dispor de um rádio de ondas curtas capaz de sintonizar a faixa escolhida.

Procure uma frequência livre e sintonize o receptor com médio volume, a uma distância de uns 2 metros do transmissor.

O transmissor pode usar como antena um pedaço de fio de 1 a 2 metros e na sua entrada ligamos uma fonte de sinal que pode ser o próprio microfone ou a saída de um pequeno gravador de cassete ou *walkman*.

Para este segundo tipo de fonte de sinal, o volume deve estar baixo para que não ocorra sobremodulação.

Depois de ligar a alimentação do transmissor, ajuste P_1 para uma resistência média e sintonize CV_1 até captar o sinal mais forte do transmissor.

Dizemos mais forte, porque podem ser captados sinais em diversos pontos da sintonia, mas que correspondem a harmônicas, se forem mais fracos.

Captando o sinal mais forte, ajuste o volume da fonte de sinal P_1 para obter som puro.

Se a fonte de sinal for o microfone, fale e ajuste P_1 para obter sinal claro.

A ocorrência de um apito neste ajuste (microfonia) é normal e pode ser eliminada, afastando o receptor ou reduzindo o seu volume.

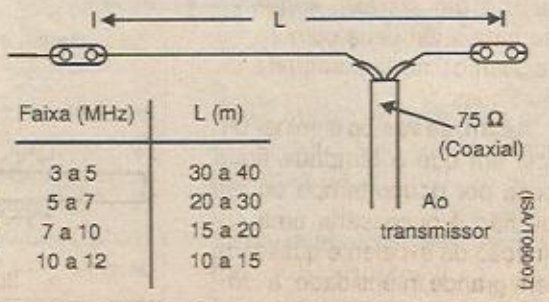
Obtido o funcionamento perfeito, podemos pensar na conexão de uma antena externa.

Na figura 7 temos uma antena "dipolo de meia onda" que pode proporcionar um bom alcance para este transmissor.

A conexão à antena pode ser feita por fio paralelo de TV (300 Ω). Faça um ajuste definitivo da intensidade do sinal em CV_2 usando o receptor de ondas curtas como referência.

Depois, é só usar o transmissor. Durante a noite quando a propagação é mais favorável, o alcance será sensivelmente maior. ■

(tot060)



Faixa (MHz)	L (m)
3 a 5	30 a 40
5 a 7	20 a 30
7 a 10	15 a 20
10 a 12	10 a 15

Fig. 7 - Dimensões para antena dipolo (aproximadas).

COMO INSTALAR FLUORESCENTES

As lâmpadas fluorescentes, além de produzir luz mais agradável em ambientes que exigem bom nível de iluminação e maior destaque das cores dos objetos como em lojas e vitrines, proporcionam uma economia considerável de energia. Veja neste artigo como instalar lâmpadas fluorescentes.

Newton C. Braga

O rendimento de uma lâmpada fluorescente é muito maior do que o de uma lâmpada comum incandescente. Isso significa que podemos obter a mesma quantidade de luz utilizando uma lâmpada fluorescente e gastando até menos da metade do que gastaríamos se usássemos uma lâmpada comum, figura 1.

No entanto, antes de optar pelo uso de uma lâmpada fluorescente, precisamos levar em conta o custo da instalação e o tempo durante o qual ela será usada.

Ocorre que, gastando menos, a lâmpada fluorescente exige uma instalação mais cara (exige reator e um *starter)*, enquanto que para a lâmpada comum, só precisamos de um soquete de baixo custo.

Assim, se vamos iluminar um local em que a lâmpada fique acesa por pouco tempo ou em que não é necessária uma iluminação de excelente qualidade e em grande intensidade, a lâmpada comum incandescente ainda é a melhor opção. No entanto, se é um lugar que necessita de iluminação intensa, por longos períodos de tempo, o investimento em fluorescente compensa tanto pela economia de energia como pela qualidade da iluminação.

Os principais locais em que recomendamos o uso de lâmpadas fluorescentes são:

- Bancadas de trabalho
- Oficinas
- Lojas
- Vitrines
- Cozinhas
- Escritórios

Veja que a iluminação mais suave de uma lâmpada incandescente comum ainda a torna melhor para ambientes mais íntimos como dormitórios, salas de estar, varandas etc.

INSTALAÇÃO

Para que uma lâmpada fluorescente acenda, é preciso que no momento em que o interruptor geral feche, seja aplicada uma tensão bem maior do que a fornecida pela rede de energia.

Isso ocorre porque o gás do interior da lâmpada possui uma

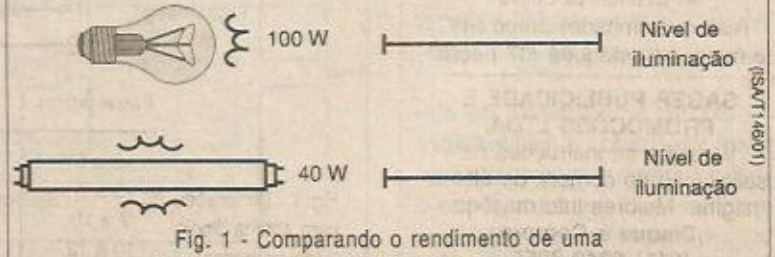


Fig. 1 - Comparando o rendimento de uma fluorescente com uma lâmpada incandescente.

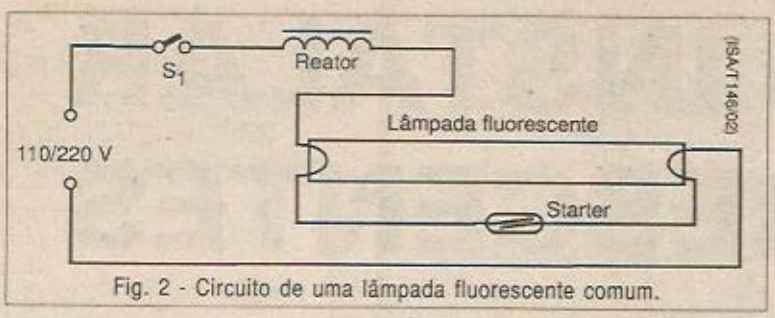


Fig. 2 - Circuito de uma lâmpada fluorescente comum.

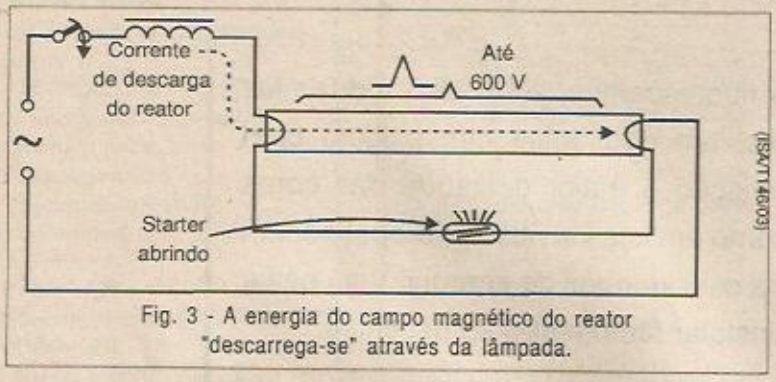


Fig. 3 - A energia do campo magnético do reator "descarrega-se" através da lâmpada.

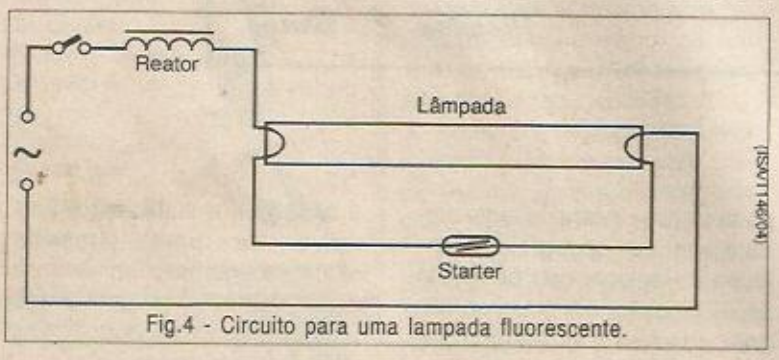


Fig.4 - Circuito para uma lampada fluorescente.

elevada tensão de ionização. No entanto, uma vez que esta tensão seja estabelecida e a lâmpada comece a conduzir, para mantê-la em condução, uma tensão menor como a fornecida pela rede de energia é suficiente.

Assim, num circuito de lâmpada fluorescente é preciso agregar um reator e um *starter* da forma indicada na figura 2.

Quando o interruptor é fechado, circula uma forte corrente pelo reator e pelo filamento da lâmpada passando pelo *starter* que possui um elemento térmico.

Com o aquecimento do elemento térmico, o *starter* abre seus contatos e a corrente é interrompida. O resultado é que o campo magnético do reator tem suas linhas de força contraindo-se em alta velocidade, o que gera um pulso de alta tensão entre os terminais da lâmpada.

Este pulso pode ultrapassar os 600 V, mesmo numa rede de 110 V, o que é suficiente para ionizar o gás no interior da lâmpada, levando-a à plena condução e ao acendimento, figura 3.

Com a entrada da lâmpada em condução, a corrente que passa através dela e do reator é suficiente para mantê-la acesa.

Ocorre, entretanto, na maioria das vezes, que a lâmpada não acende no primeiro pulso, precisando haver "novas tentativas" de chegar à plena ionização. Isso faz com que o *starter* abra e feche seus contatos algumas vezes, gerando pulsos de alta tensão para a lâmpada. A ionização da lâmpada com estes pulsos é que faz com que ela dê algumas piscadas antes de acender.

Se a lâmpada estiver muito fraca ou se existir algum outro problema no circuito, poderá permanecer piscando constantemente sem que seja possível obter a plena ionização.

Teremos então o efeito desagradável das lâmpadas fluorescentes que piscam, piscam, mas não acendem.

Num caso como este, nem sempre precisamos apenas trocar a lâmpada. O *starter* tem também seus contatos gastos pela alta corrente e tensão com que trabalha, devendo ser trocado juntamente com a lâmpada.

A instalação mais simples de lâmpada fluorescente é a mostrada na figura 4, que tomamos como exemplo e utiliza apenas um *starter* e um reator.

O reator e o *starter* são adquiridos de acordo com a potência da lâmpada.

Na figura 5 mostramos como é feita a disposição física dos elementos usados nesta instalação.

Observe que o reator fica oculto sob a luminária em que

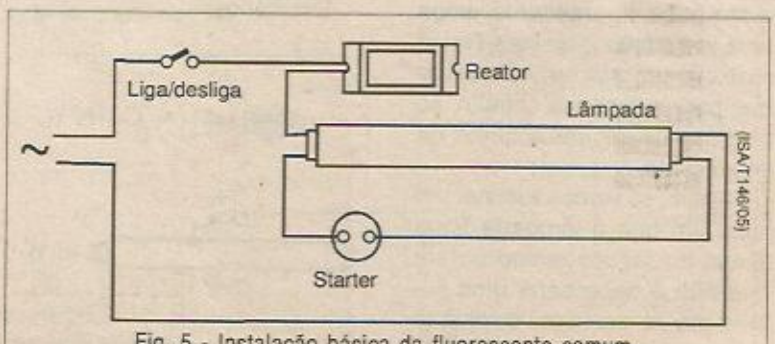


Fig. 5 - Instalação básica da fluorescente comum.

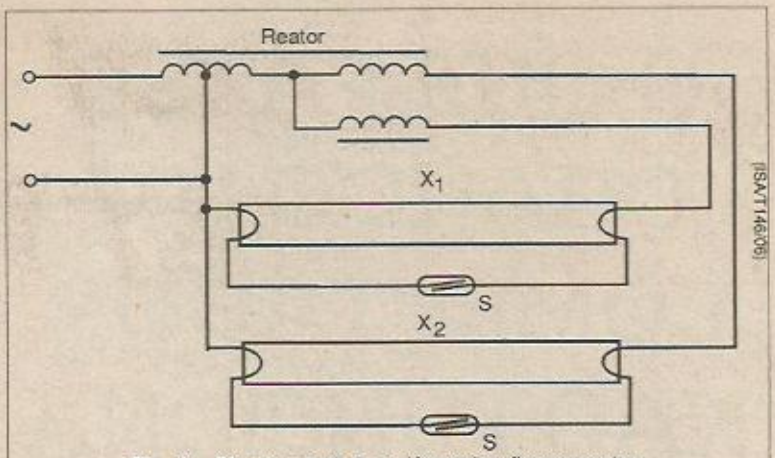


Fig. 6 - Circuito para duas lâmpadas fluorescentes.

está a lâmpada fluorescente e o *starter* tem seu acesso por meio de pequena abertura. O *starter* é encaixado num suporte de maneira muito simples: colocamos e damos meia volta de modo que ele fique preso aos terminais.

Na figura 6 temos um exemplo de circuito em que um único reator é usado para duas lâmpadas fluorescentes.

Um tipo interessante de lâmpada é a de partida rápida que dispensa o uso do *starter*.

Neste caso o reator é ressonante na frequência da rede de energia, de modo a gerar a alta tensão logo nos primeiros ciclos da tensão da rede, dispensando assim a abertura e fechamento rápido dos contatos externos.

Na figura 7 temos um circuito desse tipo.

Para o instalador, os principais cuidados que devem ser tomados são:

- Usar reator e *starter* (se exigido) com dimensionamento de acordo com as lâmpadas que deverão ser acesas.

- Isolar bem as ligações do sistema, principalmente, os pontos de conexão do reator e dos terminais da lâmpada.

- Prender bem o suporte das lâmpadas ou a luminária para que não haja perigo do conjunto cair.

- Encaixar bem a lâmpada e o *starter*, para que haja contato perfeito e também não ocorra perigo da lâmpada cair.

- Usar lâmpadas iguais no mesmo sistema, para que não ocorra diferença de cor da luz ou problemas de equilíbrio, se o reator de acionamento for único. ■

(tot146)

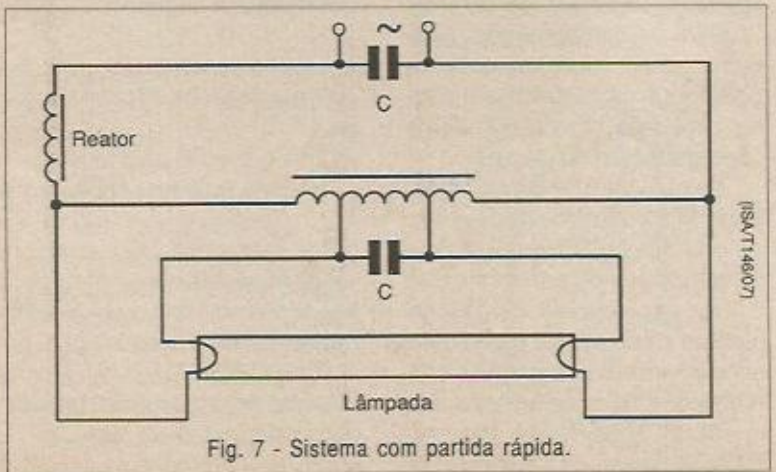


Fig. 7 - Sistema com partida rápida.

INDISPENSÁVEL PARA A SUA PROFISSÃO



Neste livro, engenheiros, técnicos, estudantes e mesmo hobistas encontrarão circuitos básicos que utilizam componentes discretos ou blocos fechados na forma de circuitos integrados, que proporcionarão economia de tempo, dinheiro e evitarão até o dissabor de uma configuração que não atenda às suas necessidades. Assim, o autor, com sua experiência de muitos anos e uma coleção gigantesca de circuitos, reuniu neste volume, o que pode ser muito útil para todos que praticam a Eletrônica.

OU PEÇA PELO TELEFONE

DISQUE e COMPRE
pelo telefone:
(011) 6942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
e-mail:
rsel@edsaber.com.br

O QUE FAZER QUANDO UM COMPUTADOR NÃO FUNCIONA

Muitos leitores possuem computadores ou desejam um dia possuir um. Como têm conhecimentos básicos de Eletrônica, gostariam de saber um pouco mais para poder reparar estes equipamentos quando apresentam defeitos. Na verdade, muitos defeitos de um PC são simples, envolvendo maus contatos ou a troca de placas ou cabos. Neste artigo daremos alguns procedimentos básicos que permitirão entender um pouco mais sobre computadores e abri-los com segurança, sem o perigo de danos para os componentes mais delicados.

Newton C. Braga

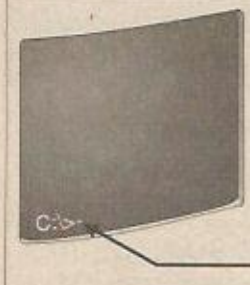


Fig. 1 - O boot termina com o aparecimento do prompt.

O segredo do sucesso na reparação de computadores, assim como de qualquer aparelho elétrico ou eletrônico, está na adoção de procedimentos lógicos que levem à causa do problema.

Os técnicos aprendem nas escolas os procedimentos para diagnóstico e localização de defeitos e a partir da experiência adquirida na vida profissional, podem reparar em pouco tempo qualquer equipamento.

Não adianta tentar apertar aqui e ali, desencaixar placas ou mudar *jumpers* e *dip switches* (Não faça isso!) de modo aleatório, tentando adivinhar o problema.

Para os computadores também existem procedimentos simples e lógicos que facilitam a localização de falhas, e é deles que trataremos neste artigo.

Neste ponto, devemos considerar duas situações possíveis: se o computador for do próprio leitor ou se for de um cliente que o traga para reparos. Este artigo procura iniciar os que pretendem ser profissionais de reparação e é isso que vai ocorrer nesta segunda situação. Neste segundo caso, também pode ser incluído o computador de um amigo, que o leitor, por ter revelado alguma habilidade no reparo, é convidado a examinar.

No primeiro caso, o problema aparece durante o uso e por isso a manifestação dos sintomas se torna conhecida do leitor, sem a necessidade de efetuar análises a partir do instante em que ele é ligado ou do zero.

No segundo caso, o técnico tem de ligar o computador e realizar uma série de procedimentos para que o defeito fique evidente.

Estes procedimentos para encontrar os problemas serão detalhados a seguir:

a) Ligar o computador:
- Veja se os LEDs do painel acendem.
- Veja se o ventilador funciona.
- Veja se o monitor acende.

b) Esperar e analisar o *boot*:
- Veja se as mensagens do *boot* são todas corretas, se não aparecem erros na execução do AUTOEXEC.BAT.
- Atente para possíveis mensagens de erros nesta fase.
- Veja se o prompt é alcançado.



Fig. 2 - Veja se o computador realmente está ligado.

c) Analisar o funcionamento geral:
- Tente formatar ou ler disquetes.
- Tente gravar um arquivo num disquete e verifique depois se ele é lido.
- Tente rodar um programa.

d) Testar o teclado:
- Verifique conector e cabo, se notar anormalidades.
- O teste de teclado é obtido ao ser feita a análise do funcionamento geral.

e) Testar a impressora (se houver ou se for indicado que nela está o problema):
- Use o *print screen* ou carregue um arquivo qualquer para testar a impressora.
- Veja se a impressora está configurada corretamente.

f) Verificar portas:
- Se além da impressora, outras portas forem usadas, experimente ativar os dispositivos ligados a elas e verifique seu funcionamento.

g) Verificar SETUP:
- Acessar e conferir os dados do SETUP.

l) Verificar o CONFIG.SYS:
- Analise o CONFIG.SYS..
- Isole *drives* suspeitos.
- Dê um *boot* limpo para melhor diagnóstico.

m) Verificar o AUTOEXEC.BAT:
- Analise o AUTOEXEC.BAT.
- Desvie *drives* suspeitos.
- Dê um *boot* limpo para diagnóstico.

O ÓBVIO ANTES DE TUDO

Pode parecer piada, mas a história de que depois de desmontar o seu computador, você descobre que todo o problema acontecia porque ele não estava ligado na tomada, já ocorreu com muitos.

Assim, o primeiro procedimento lógico na tentativa de verificar o que acontece com um computador que não dá sinal algum de vida quando é ligado, é verificar se realmente ele está conectado na tomada e se nela existe energia.

A primeira verificação é simples, e a segunda pode ser feita com qualquer coisa que funcione quando ligada na mesma tomada.

Ligue qualquer eletrodoméstico na tomada para ver se ele funciona. Se funcionar, é porque existe energia disponível e portanto, não é essa a causa do não funcionamento do computador.

DETALHANDO OS PROCEDIMENTOS

a) LIGAR O COMPUTADOR

Você conecta o computador na tomada e depois tenta ligá-lo acionando o interruptor geral no painel.

Podem ocorrer os seguintes problemas (se não ocorrerem, passe para o item seguinte):

- Nada acontece. O computador não dá sinais de vida e os LEDs indicadores do painel não acendem. A luz do painel do monitor também não acende e o ventilador da fonte não funciona.

- Verifique se existe tensão na tomada. Se não existir, verifique a causa a partir do fusível de entrada ou disjuntor da caixa de força de sua casa.

- Verifique se o cabo de força está firme em seu encaixe no computador. Se ao apertar o cabo no seu encaixe, o computador voltar a funcionar, o problema está resolvido. Faça uma limpeza, se o problema se tornar intermitente.

- Verifique se o cabo de alimentação está perfeito. Veja nos procedimentos do item anterior como fazer o teste de um cabo. Se estiver interrompido, faça sua troca.

- Verifique o interruptor geral do painel do computador.

- Verifique se existe fusível de proteção de entrada na fonte ou

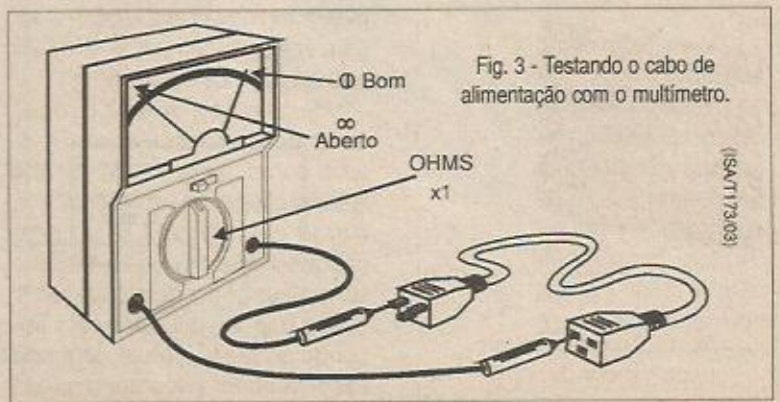


Fig. 3 - Testando o cabo de alimentação com o multímetro.

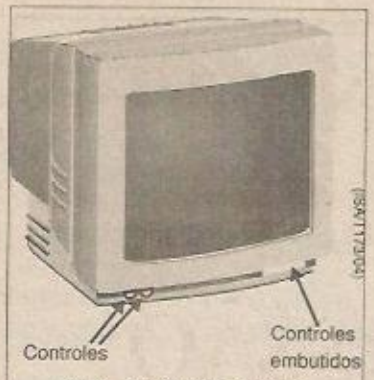


Fig. 4 - Verifique os controles de brilho e contraste do monitor.

no circuito de entrada. Teste-o, pois ele pode estar queimado. Se estiver queimado, troque-o. Se queimar novamente é porque a fonte pode estar com problemas. Podem também existir dispositivos em curto. Verifique o cabo de alimentação do monitor.

- Se tudo estiver em ordem (cabo, fusível, interruptor e houver tensão na tomada da fonte para o monitor - o LED do monitor acende), verifique se a placa-mãe está recebendo alimentação. Meça a tensão na saída da fonte.

- Se a fonte estiver ruim: não há tensão em sua saída. Troque-a.

b) O COMPUTADOR LIGA, INICIALIZA, MAS NÃO DÁ O *BOOT*

Quando você aciona o interruptor geral, as luzes do painel acendem e também a luz indicadora de funcionamento do monitor, no entanto, o computador não completa o *Boot*, carregando o DOS e dando o prompt.

Pode ocorrer o seguinte:

- Você houve o bip indicando que o computador completou o processo de autoteste e passa a carregar o *boot*, mas não vê nada na tela do monitor que permanece escura.

Antes de tentar procedimentos "técnicos", veja se você mesmo ou algum "engraçadinho" mexeu nos ajustes, fechando todo o brilho. Será interessante verificar se o monitor está sendo alimentado. Se a luz do painel estiver acesa, então o problema pode estar na placa de vídeo, no cabo do monitor ou no próprio monitor que pode estar com problemas. Desligue o computador e verifique o cabo de vídeo e a placa de vídeo.

- O *boot* termina com uma série de bips que indicam anormalidade.

(Existem códigos para os bips de erro - consiga uma tabela)

- A tela do monitor apresenta os dados normais do *boot*, mas também uma mensagem de erro. O prompt não é alcançado.

Veja nas mensagens de erro o significado da mensagem.

- O computador "roda, roda", mas não chega nunca ao prompt: o "tracinho" indicador permanece piscando, indicando que o computador está "perdido".

Neste caso, o problema pode estar no software. Pode ser que, por algum motivo, o computador perdeu as informações de que precisa para carregar, ou então, você deixou um disquete no *drive* A: que não contém o sistema.

No primeiro caso, será apresentada uma mensagem de erro, e eventualmente, no segundo caso também. Verifique o *drive* e a bateria, conforme o caso.

- O computador não chega ao prompt e apresenta a mensagem de erro:

Veja na relação de mensagens o significado de cada uma, analisando as possíveis causas dos problemas.

Para tentar: às vezes na realização do *boot*, por algum motivo que não pode ser considerado um problema grave, o computador lê um bit errado e por isso não consegue completar a operação, chegando ao prompt.

Antes de se desesperar ou tentar procedimentos de verificação mais complicados, desligue o computador, espere pelo menos 1 minuto e ligue-o novamente.

Se o computador conseguir dar o *boot* da maneira esperada, o problema estará resolvido.

Se depois de todos os procedimentos indicados, o computador ainda apresentar sinais de que algo está errado, pode ser interessante verificar se não existem sinais de superaquecimento.

c) O PROMPT É CONSEGUIDO, MAS O COMPUTADOR NÃO FUNCIONA DIREITO

Chega-se até o prompt, com o DOS carregado, mas na hora em que vamos usar o computador para determinadas tarefas, aparecem problemas como:

- Você não consegue acessar determinados arquivos com a apresentação da mensagem de *"access denied"*. Você pode estar tentando gravar num arquivo protegido.

- Se o computador se negar a carregar determinados dispositivos, você pode verificar qual

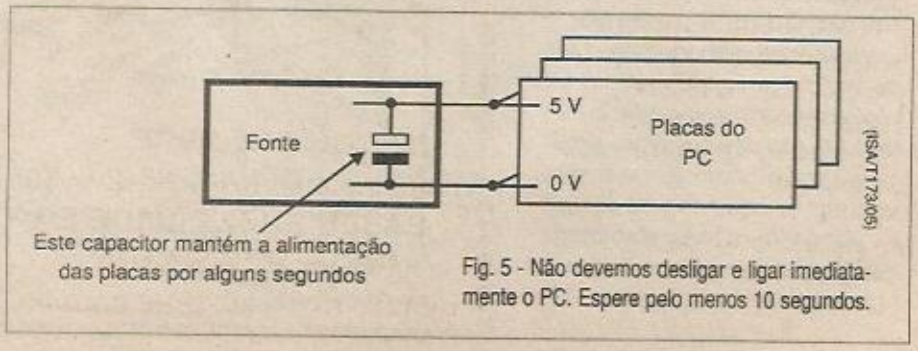


Fig. 5 - Não devemos desligar e ligar imediatamente o PC. Espere pelo menos 10 segundos.

deles está apresentando problemas fazendo "desvios" pelo CONFIG.SYS ou AUTOEC.BAT.

- Quando você tenta rodar determinados programas, aparece a mensagem *"divide overflow"*. Veja o seu significado. Trata-se de um problema do programa do computador.

- Ocorrem falhas intermitentes e o computador resseta quando você menos espera, ou "trava" com os comandos não mais sendo obedecidos.

No primeiro caso, isso pode significar um mau contato em algum ponto do computador, causando uma interrupção do fornecimento de energia à placa-mãe e com isso seu zeramento.

No segundo caso, o problema pode estar no próprio computador que não está recebendo o comando por falhas de contatos nos cabos que devem transportá-lo (se for no *mouse*, verifique seus fios) como no próprio programa que pode estar com problemas.

- Tente rodar o programa CHKDSK, pois o problema pode estar no disco rígido.

d) O COMPUTADOR TRAVA QUANDO DETERMINADOS PROGRAMAS SÃO RODADOS

Neste caso, provavelmente, o problema está no programa que deve ser verificado. Pode ocorrer uma tentativa de divisão por zero, ou então, o programa entrar num *"loop"* infinito, só interrompido quando ele for ressetado.

e) SURGEM MENSAGENS DE ERROS OU BIPS DE ERRO

Verifique numa tabela quais as mensagens que podem ter algo a ver com problemas de funcionamento dos circuitos.

Veja se a mensagem que aparece no seu caso, ou os bips de "desespero" se relacionam com hardware. Analise a possível causa. ■

(tot173)

INDISPENSÁVEIS PARA A SUA PROFISSÃO

O que o técnico de computadores, o usuário avançado e o futuro técnico precisam saber sobre configuração, defeitos e utilização racional. Interpretação das mensagens de erro com as possíveis causas e procedimentos para sanar problemas de hardware e software.

As ameaças ao PC: como evitar problemas devido a má instalação, energia elétrica imprópria e até mesmo fenomenos atmosféricos como descargas elétricas e tempestades. Como deve funcionar um computador bom: racionalize o uso e configure de modo a obter o melhor desempenho.

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

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



DISQUE e COMPRE
pelo telefone: (011) 6942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
e-mail: rsel@edsaber.com.br

COMO FUNCIONA O MICROFONE

Newton C. Braga

A finalidade de um microfone é converter sons em sinais elétricos, para que estes sinais elétricos possam ser usados nos circuitos eletrônicos. O microfone é um dos mais antigos transdutores criados pelo homem, e também, dos mais usados atualmente. Veja neste artigo como funciona este dispositivo e como usar os diversos tipos existentes.

As ondas sonoras consistem em vibrações mecânicas de um meio natural e se propagam com uma velocidade que depende de diversos fatores, entre eles, a natureza do meio.

Assim, no ar, estas ondas são de compressão e descompressão e se propagam em condições normais a uma velocidade de aproximadamente 340 metros por segundo. Evidentemente, por serem ondas mecânicas, elas não podem excitar diretamente os circuitos eletrônicos, daí a necessidade de termos um dispositivo intermediário que faça sua conversão em eletricidade.

Este dispositivo é um transdutor eletroacústico denominado microfone. Podemos dizer que o microfone funciona de modo "inverso" ao alto-falante: enquanto o alto-falante recebe os sinais elétricos de um amplificador e converte-os em som (energia acústica), o microfone recebe os sons e converte-os em energia elétrica.



Fig. 1 - Propagação do som e captação por um microfone.

Para que possamos usar um microfone de maneira eficiente num aparelho eletrônico, na gravação de música, transmissão de voz ou num intercomunicador, ele deve ter algumas características próprias bem definidas que são:

a) Fidelidade

A fidelidade significa a capacidade do microfone em produzir um sinal elétrico que tenha as mesmas características dos sons originais, ou seja, intensidade, frequência e forma de onda.

Dependendo do tipo, o microfone pode ser mais sensível para os sons de determinadas frequências, o que nos leva a um uso específico. Por exemplo, um microfone mais sensível aos sons de médias frequências é apropriado à transmissão da palavra falada.

b) Sensibilidade

A sensibilidade está relacionada com a capacidade que o microfone tem de trabalhar com sons muito fracos. Dependendo do uso, podemos ter microfones mais ou menos sensíveis.

c) Diretividade

Conforme a construção do microfone, ele pode ter mais facilidade em captar sons provenientes de certas direções. Isso determina a diretividade do microfone que pode ser representada por meio de um gráfico.

Na figura 3 damos exemplos de gráficos de diretividade.

Em (a) temos um microfone unidirecional, ou seja, um microfone que capta os sons somente de uma direção. Este tipo de microfone é muito usado em estúdios ou teatros pelo apresentador, onde apenas uma pessoa deve ser ouvida.

Em (b) temos um microfone omnidirecional, ou seja, tem a mesma sensibilidade para os sons que chegam de todas as direções.

TIPOS DE MICROFONES

Diversos são os tipos de microfones que encontramos nas aplicações práticas e que diferem tanto quanto às características elétricas, quanto ao princípio de funcionamento.

Temos então os seguintes tipos de microfones (alguns pouco usados atualmente, mas cujo conhecimento é importante por motivos históricos):



Fig. 2 - O sinal elétrico deve corresponder ao som original.

a) Carvão

Este, sem dúvida, é o tipo mais antigo, já que os primeiros microfones utilizavam finos grãos de carvão numa caixinha com um diafragma, conforme a figura 4. O diafragma consiste numa membrana de metal, plástico ou outro material flexível que faz contato direto com os grãos de carvão na caixinha.

A resistência apresentada pelo dispositivo entre os terminais A e B depende do grau de compressão dos grãos de carvão.

O som ao incidir no diafragma, movimenta-o de modo que ele passe a comprimir e distender os grãos de carvão, variando assim a resistência entre os pontos A e B.

O microfone de carvão apresenta uma baixa impedância, e como não gera energia elétrica, é necessário usar um circuito com uma fonte de energia, normalmente uma pilha, veja a figura 5.

A variação da resistência do microfone com a incidência do som faz com que varie a corren-

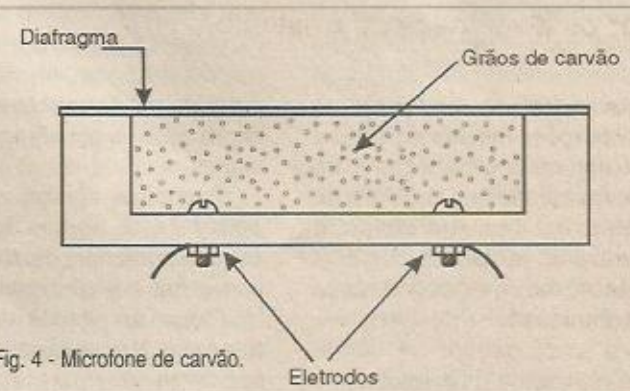


Fig. 4 - Microfone de carvão.

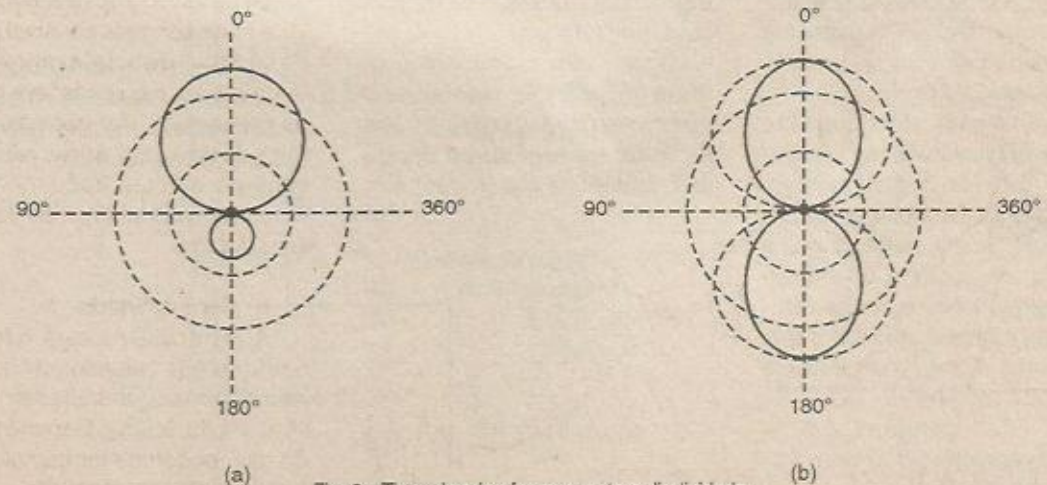


Fig. 3 - Tipos de microfones quanto a diretividade.

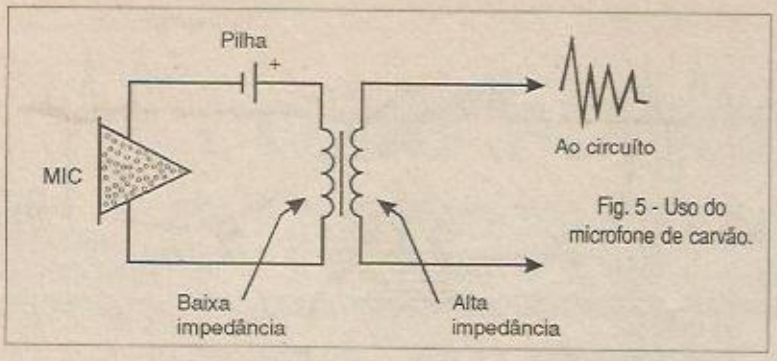


Fig. 5 - Uso do microfone de carvão.

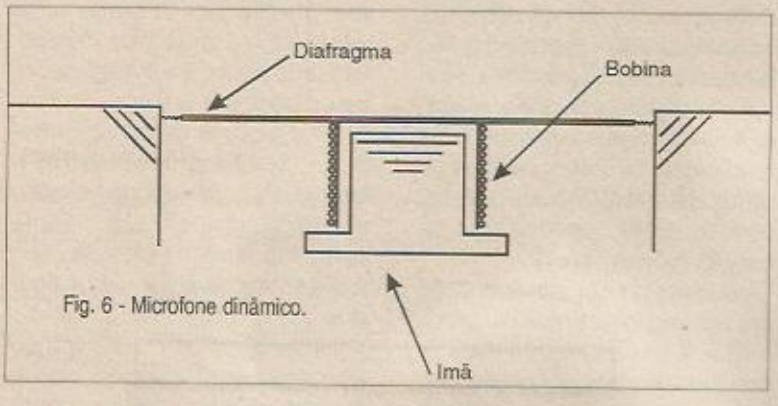


Fig. 6 - Microfone dinâmico.

te no enrolamento primário do transformador. Induz-se então no secundário de alta impedância do transformador um sinal cuja forma de onda e frequência correspondem ao som captado.

Os microfones de carvão encontram aplicações em Telefonia, onde a voz humana deve ser transmitida, já que apresentam uma resposta melhor nas médias frequências.

b) Microfone dinâmico

Este tipo de microfone é formado por uma bobina presa a um diafragma que a movimenta no campo magnético de um ímã permanente, figura 6.

Trata-se praticamente de um alto-falante funcionando "ao contrário". Num alto-falante comum, quando a bobina é percorrida por uma corrente que corresponde a um sinal de áudio, é criado um campo magnético e consequentemente, aparece uma força que movimenta o cone para frente e para trás, produzindo assim as ondas de compressão e descompressão do ar que formam o som.

Se o som incidir no diafragma, ele movimenta o conjunto, inclusive a bobina móvel no campo do ímã de modo a ser induzida uma corrente cujas características correspondam a este som.

Pequenos alto-falantes, por este motivo, podem funcionar como microfones, bastando que se fale nas suas proximidades ou que sejam apontados para a fonte sonora. No entanto, como não são fabricados para esta finalidade, eles apresentam algumas deficiências quando funcionam como microfones.

Como são dispositivos de baixa impedância, normalmente devem ser usados com um transformador semelhante ao da figura 7 que eleve sua impedância, ou ainda, ligados em circuitos adaptadores de impedância com transistores na configuração de base comum.

c)Microfones piezoelétricos

Os microfones de cristal ou cerâmicos operam aproveitando as propriedades piezoelétricas de determinadas substâncias, como por exemplo, o sal de Rochelle ou as cerâmicas, como o titanato de bário.

Estas substâncias, ao sofrerem deformações mecânicas, geram tensões elétricas proporcionais.

Assim, basta que um cristal de uma substância como estas seja acoplado a um diafragma, para que as ondas sonoras captadas produzam forças mecânicas que façam o cristal gerar sinais elétricos.

Na figura 8 temos um exemplo de microfone deste tipo.

Este microfone usa o Sal de Rochelle, sendo por isso, denominado "microfone de cristal". Se bem que seja muito sensível, fornecendo sinais relativamente intensos que podem excitar diretamente os amplificadores, o microfone de cristal é muito sensível ao calor e umidade. Por este motivo, hoje é pouco usado, sendo substituído pelos microfones cerâmicos, que são mais robustos e praticamente, não são afetados pelo calor e umidade.

d) Microfone de eletreto

Existem substâncias denominadas eletretos que apresentam propriedades elétricas interessantes.

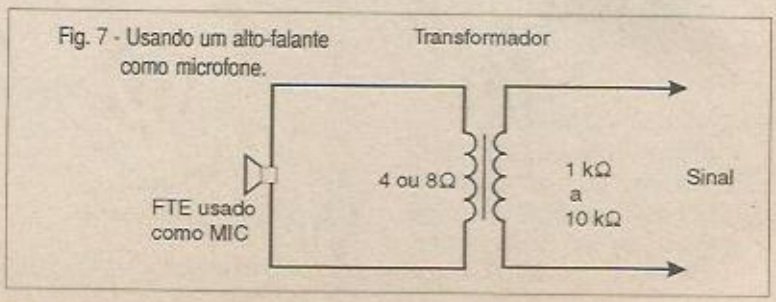


Fig. 7 - Usando um alto-falante como microfone.

Quando submetidas a uma deformação mecânica, estas substâncias carregam-se de eletricidade estática, manifestando tensões elétricas proporcionais entre suas faces, de um modo semelhante aos cristais piezo-elétricos, observe a figura 9.

Estas substâncias podem ser moldadas para formarem os diafragmas de um microfone e ligadas diretamente à comporta de um transistor de efeito de campo.

Desta forma, a corrente controlada pelo transistor vai variar segundo as ondas sonoras que incidam no diafragma, fornecendo na sua saída um sinal já amplificado, figura 10.

Os microfones de eletreto são muito sensíveis e pequenos, pois o transistor de efeito de campo atua como um pré-amplificador.

Nos tipos de dois terminais, devemos prever a polarização do transistor por meio de um resistor, sendo feitas as conexões indicadas na figura 11.

Nos tipos de três terminais, as conexões externas para seu uso são mostradas na figura 12.

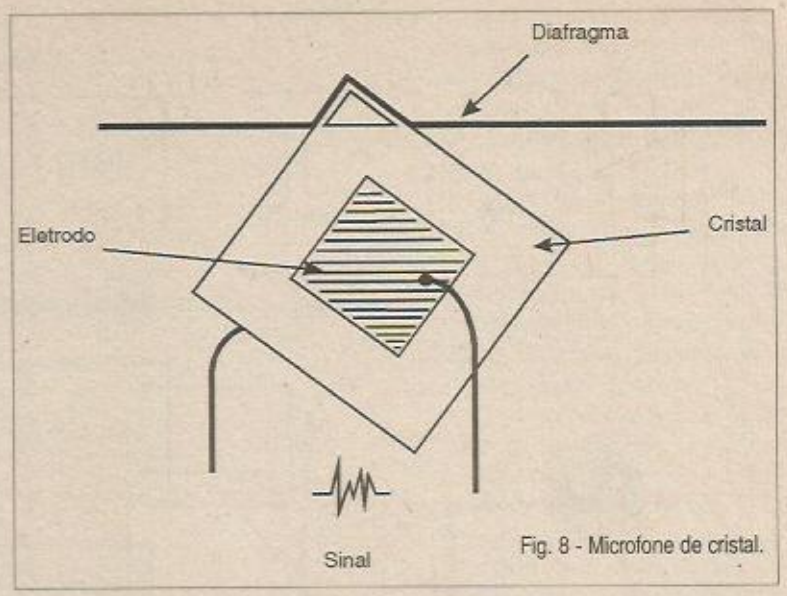


Fig. 8 - Microfone de cristal.



Fig. 9 - Operação de eletreto.

Para que o transistor de efeito de campo funcione, é preciso haver uma fonte de energia externa, daí a necessidade da polarização externa.

IMPEDÂNCIA E NÍVEL DE SINAL

Os microfones apresentam características elétricas que devem ser levadas em conta quando utilizados.

Uma primeira característica muito importante é a impedância, que nos informa de que modo o microfone se comporta eletricamente e como entrega o sinal elétrico em sua saída.

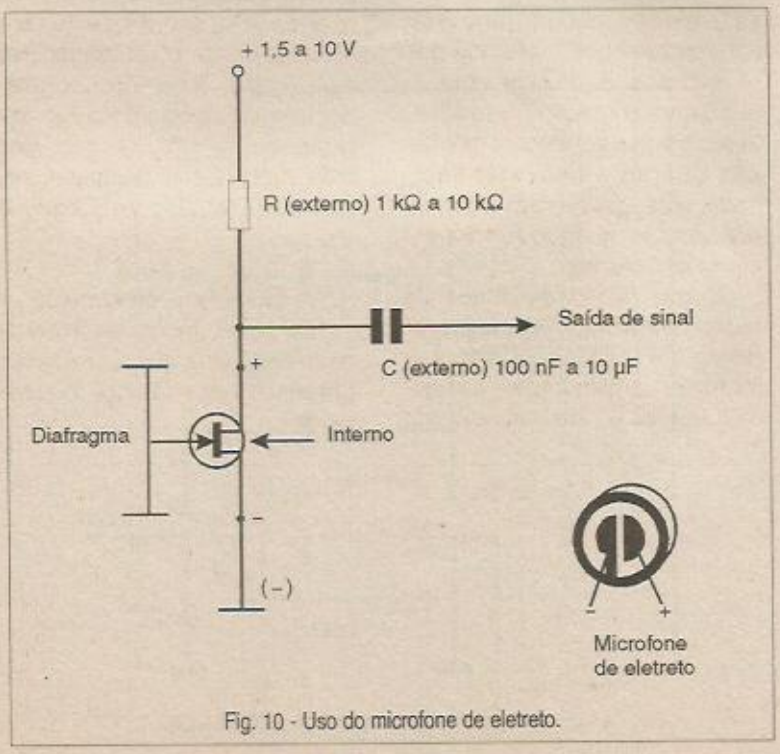
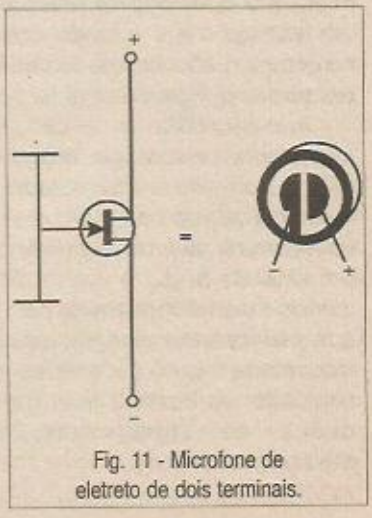


Fig. 10 - Uso do microfone de eletreto.


Fig. 11 - Microfone de eletreto de dois terminais.

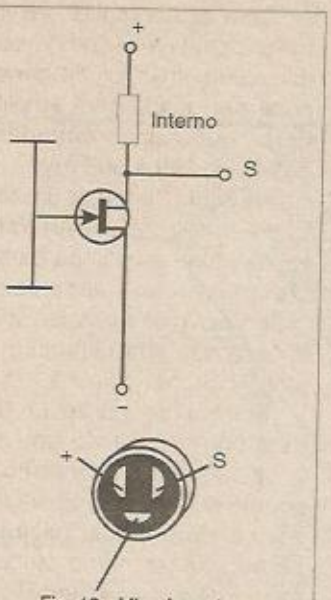


Fig. 12 - Microfone de eletreto de 3 terminais.

Um microfone só pode transferir todo o sinal elétrico que gera ao circuito externo, quando sua impedância for igual a da entrada do circuito externo, ou seja, houver um "casamento de impedâncias", figura 13.

Se ligarmos um microfone que tenha uma impedância elevada numa entrada de menor impedância de um amplificador, poderemos ter o seu funcionamento, mas ocorrerão perdas, porque os microfones de impedância mais alta normalmente também fornecem um sinal de maior intensidade.

Isso não ocorre com um microfone de baixa impedância: se for ligado a uma entrada de impedância mais alta de um amplificador, não haverá excitação, pois seu nível de sinal também é insuficiente.

A segunda informação importante é portanto, a intensidade do sinal fornecido pelos microfones, indicada em milivolts (mV) ou microvolts (μV).

Microfones dinâmicos de baixa impedância fornecem sinais da ordem de microvolts, enquanto microfones cerâmicos e de cristal fornecem sinais na faixa de 100 mV a 500 mV.

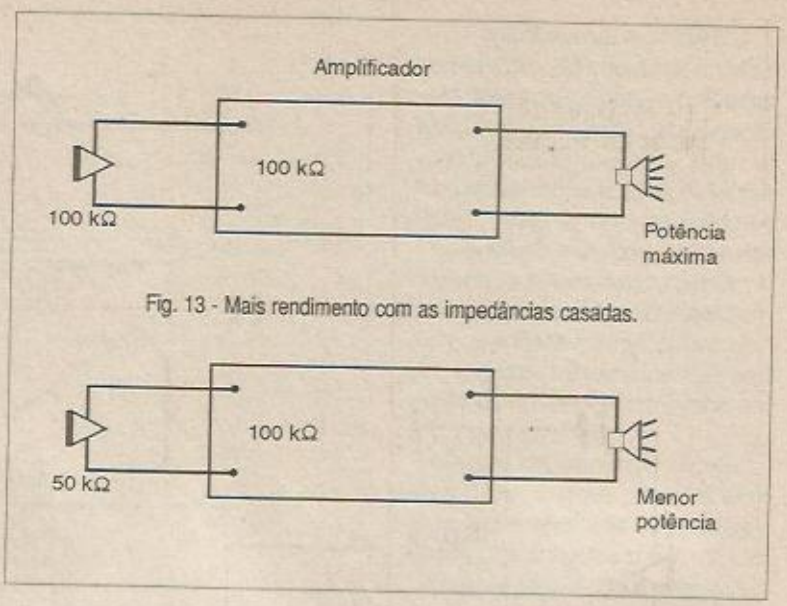


Fig. 13 - Mais rendimento com as impedâncias casadas.

Para que os microfones funcionem bem com amplificadores comuns, na maioria dos casos são necessários circuitos adaptadores denominados casadores de impedâncias ou pré-amplificadores.

Os casadores de impedância simplesmente modificam a impedância segundo o sinal entregue ao circuito externo a partir de um microfone, já os pré-amplificadores também alteram sua intensidade.

PRÉ-AMPLIFICADORES

A finalidade de um pré-amplificador é aumentar a intensidade do sinal fornecido por um microfone para que ele possa excitar um amplificador e casar suas características de impedância de modo a obter o rendimento desejado. Na figura 14 temos um exemplo simples de pré-amplificador para microfones de baixa impedância (8 a 200 Ω) utilizando apenas um transistor.

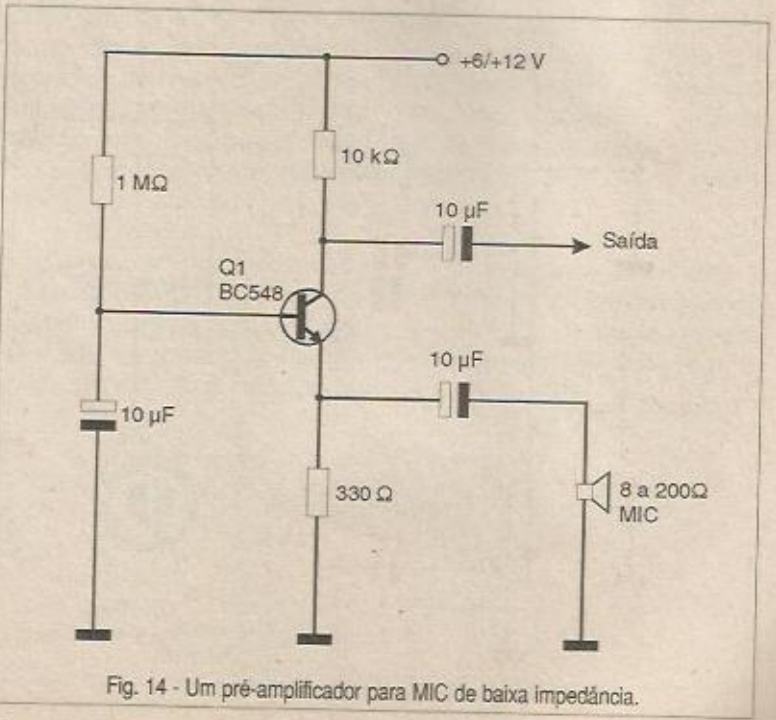


Fig. 14 - Um pré-amplificador para MIC de baixa impedância.

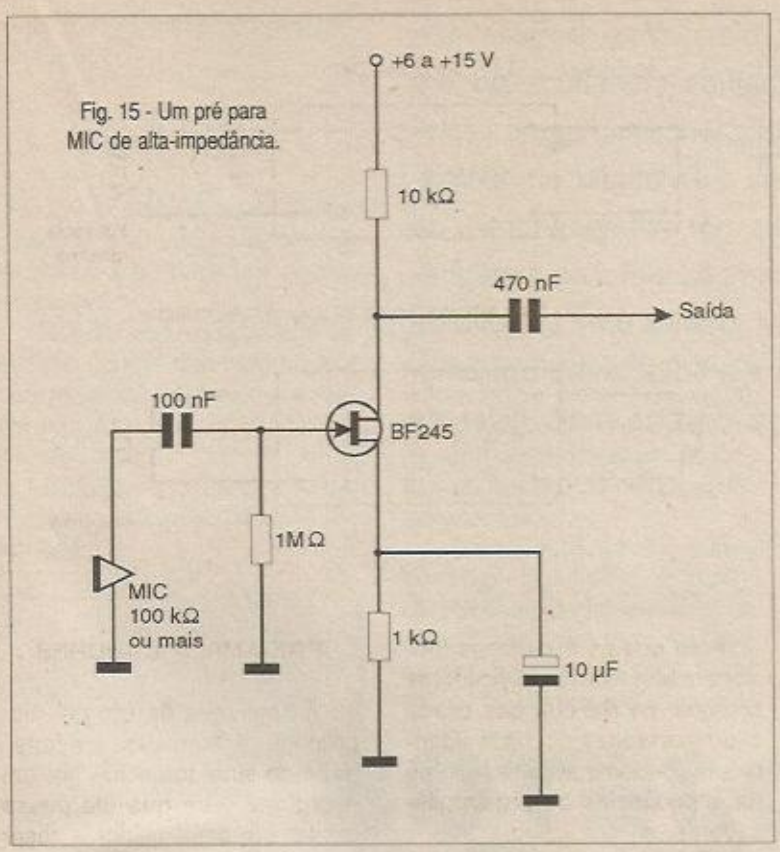


Fig. 15 - Um pré para MIC de alta-impedância.

Com este circuito, até mesmo um alto-falante comum ou um microfone dinâmico de gravador pode ser usado com amplificadores que exijam entradas da ordem de 200 a 500 mV.

Na figura 15 temos um circuito pré-amplificador com transistor de efeito de campo para microfones pouco sensíveis de impedância mais elevada, permitindo assim sua utilização com amplificadores comuns.

Finalmente, na figura 16 temos um circuito de um *mixer* (misturador) que ao mesmo tempo que amplifica os sinais de diversos microfones, mistura-os para entregar numa saída comum e depois a um amplificador.

Para este circuito a alimentação pode ser feita com pilhas comuns ou bateria, pois o consumo é muito baixo. ■

(se209)

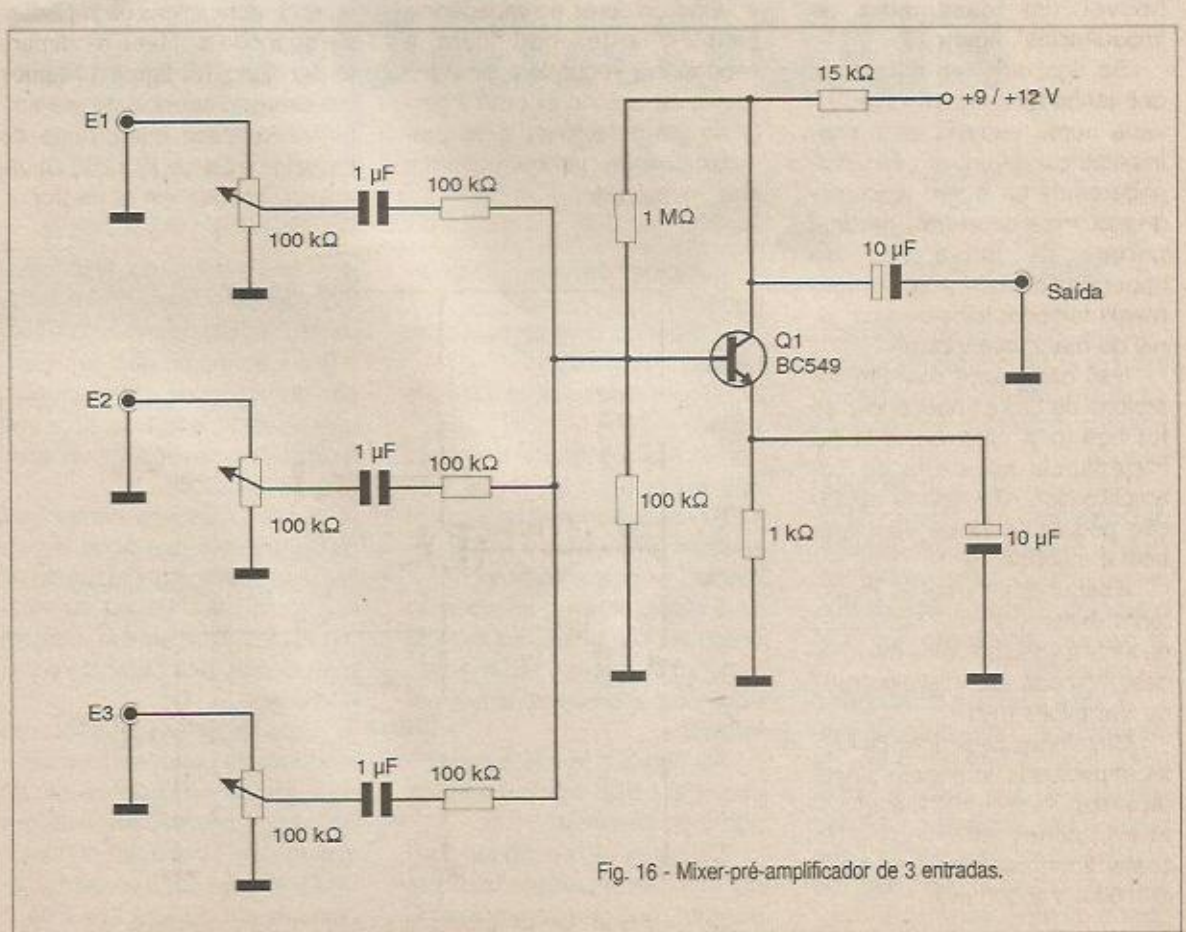


Fig. 16 - Mixer-pré-amplificador de 3 entradas.

Existem muitas montagens eletrônicas simples que podem ser usadas em trabalhos científicos ou em apresentações em Feiras de Ciências. Alguns projetos também são interessantes para ajudar em experiências científicas sérias como, por exemplo, fontes de alimentação, geradores de campos elétricos e magnéticos e muitos outros. A seguir, damos uma seleção de projetos simples direcionados a estudantes e professores que poderão empregá-los nas mais diversas finalidades.

Newton C. Braga

PROJETOS EDUCACIONAIS

USINA DE FORÇA

Este projeto serve para mostrar como funcionam as usinas de eletricidade, convertendo energia mecânica em energia elétrica.

Para o projeto, o único material mais caro é o dínamo de bicicleta, mas se alguém dispuser de um, poderá "emprestá-lo" somente para fazer a experiência, já que ele será fixado por meio de parafusos.

A idéia básica é fazer girar o dínamo com uma roda de madeira forrada com uma tira de borracha na sua borda e fixada numa base, conforme indicado nos desenhos, mas o leitor pode imaginar qualquer outro meio de girar o dínamo, por exemplo:

- A partir de uma queda de água
- A partir do vento com uma hélice
- A partir de um motorzinho a vapor

Na figura 1 temos o circuito que serve para alimentar três LEDs que acenderão com a energia produzida, e eventualmente um pequeno motor.

Evidentemente, o dínamo precisará ser girado no sentido certo para que os LEDs acendam, pois são componentes polarizados.

Na figura 2 temos a disposição dos LEDs numa pequena ponte de terminais.

Qualquer LED pode ser usado, mas tenha cuidado com sua posição, pois, se forem invertidos, não acenderão. Não recomendamos o uso de lâmpadas pequenas, pois como sua tensão é fixa e o dínamo gera uma tensão que depende da velocidade, um descontrole da rotação, o que facilmente pode ocorrer, vai queimar as lâmpadas.

Se os LEDs acenderem com muito brilho, o que pode significar uma sobrecarga, aumente os resistores para 1,5 kΩ ou mesmo 2,2 kΩ. Para uma montagem mais bonita, use LEDs de cores diferentes.

Uma sugestão é montar uma maquete de uma pequena cidade e colocar os LEDs no alto de pequenos postes, simulando o sistema de iluminação pública.

O dínamo pode alimentar facilmente até mais de 20 LEDs, o

que daria um bom efeito para um trabalho.

O QUE EXPLICAR

- Procure nos livros de Física o princípio de funcionamento dos dínamos e prepare um cartaz explicando.

- Mostre que a quantidade de energia gerada depende da força mecânica, portanto, a energia não é criada, mas apenas transformada.

- Explique a diferença entre corrente contínua e corrente alternada.

LISTA DE MATERIAL

LED_1, LED_2, LED_3 - LEDs comuns de qualquer cor
R_1, R_2, R_3 - 1 kΩ - resistores de 1/4 W - marrom, preto, vermelho
M_1 - Motor de 6 V (de algum brinquedo elétrico)
X_1 - Dínamo de bicicleta
Diversos:
Ponte de terminais, base de madeira, fios, solda etc.

SENSOR DE UMIDADE

Este sensor de umidade pode ser usado em experiências para detectar a presença de umidade ou mesmo de água. Outra aplicação interessante é na verificação do estado de tecidos ou papéis, se estão perfeitamente secos.

O circuito é extremamente sensível, fazendo com que o LED acenda com resistências de muitos megohms, o que significa um grau de umidade muito baixo nos objetos testados, mas existente.

O consumo de energia na condição de espera (LED apagado) é tão baixo que omitimos o interruptor geral, pois não há necessidade de desligar a fonte de alimentação nestas condições.

Na figura 3 temos o diagrama completo do sensor.

Os dois transistores ligados em acoplamento Darlington garantem uma excelente sensibilidade. Podemos usar qualquer transistor NPN de uso geral, mas devemos ter cuidado para que nenhum dos dois transistores apresente fugas, pois isso faria

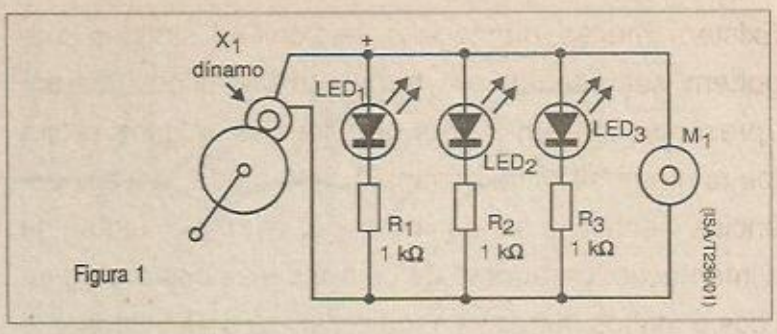


Figura 1

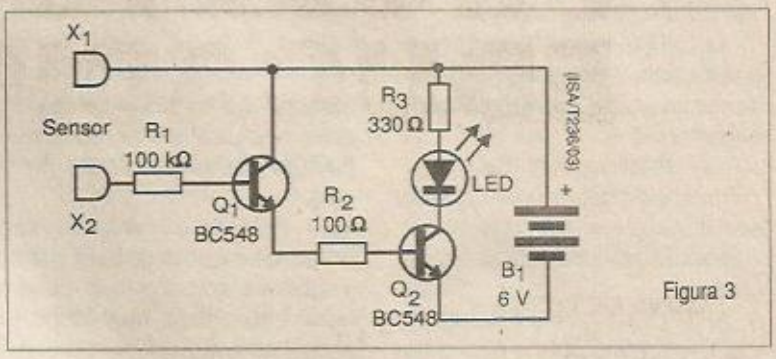


Figura 3

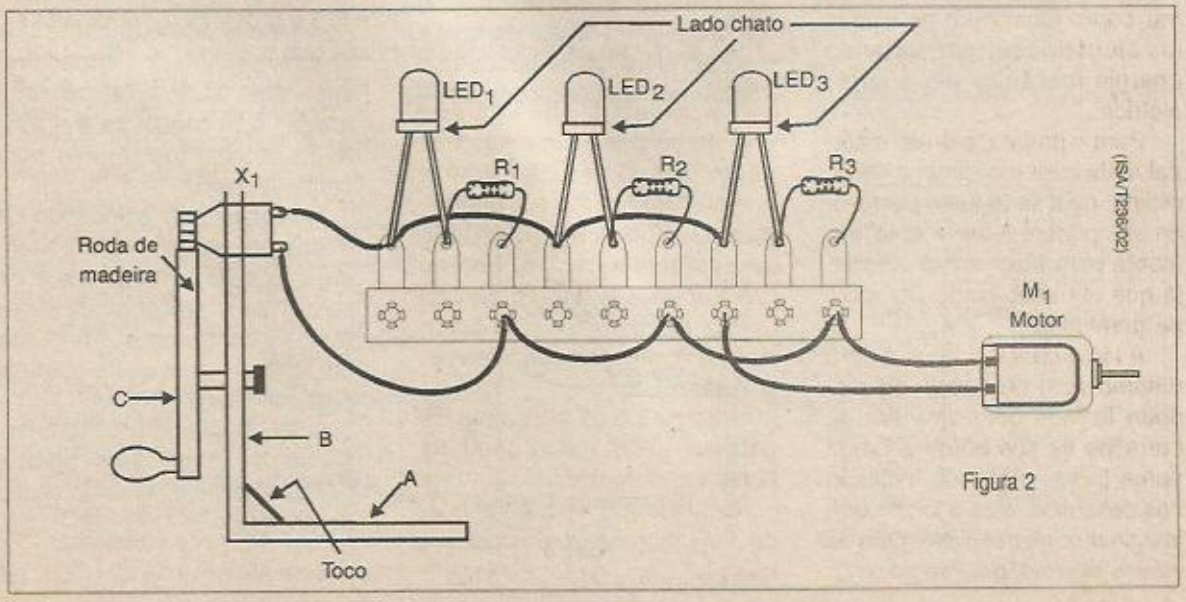


Figura 2

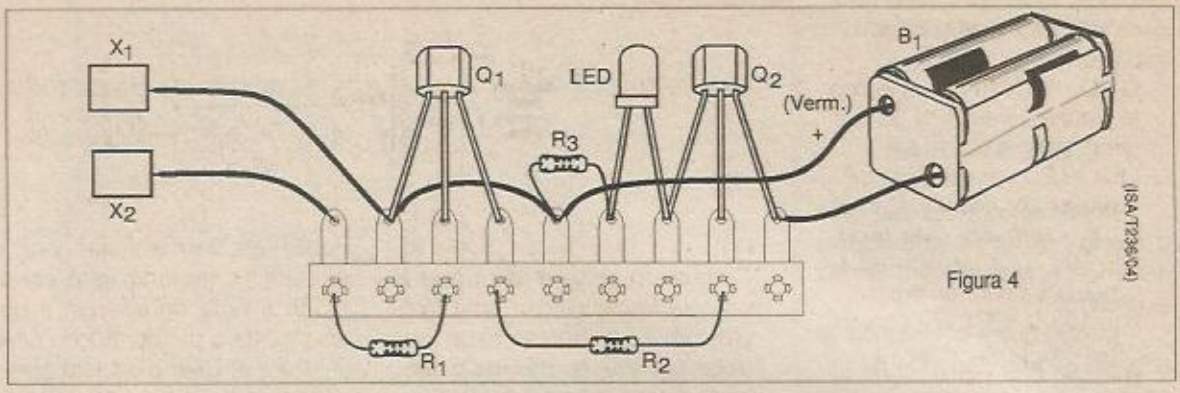


Figura 4

com que o LED ficasse permanentemente aceso, mesmo sem umidade presente nos sensores.

Com o aparelho ligado e sem nada tocando nos sensores, o LED deve ficar apagado completamente, o que é um sinal de que tudo está bem com os transistores e o restante do circuito.

Na figura 4 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais, que poderá ser facilmente instalada no interior de uma caixa plástica.

O LED é vermelho comum e fica no painel da caixa, podendo ser usado para sua fixação um suporte.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores e os sensores podem ser duas plaquinhas de metal colocadas no fundo da caixa, figura 5.

Estas plaquinhas devem entrar em contato com o objeto do qual se deseja testar a umidade.

Para utilizar o aparelho na detecção do nível de água de um

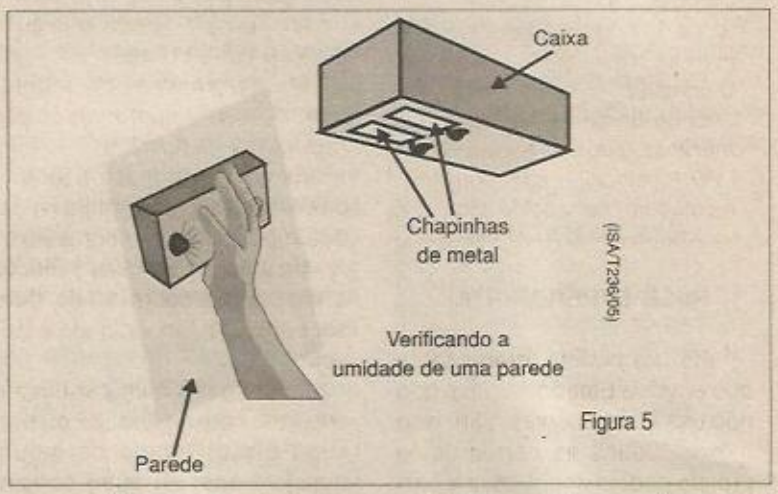


Figura 5

reservatório ou de vazamentos, podemos usar sensores semelhantes aos apresentados na figura 6.

A fonte de alimentação para o aparelho consiste de 4 pilhas pequenas comuns que devem estar colocadas num suporte apropriado.

Para usar o aparelho, basta encostá-lo no objeto do qual se deseja verificar a umidade. O objeto não deve ser condutor. Se o LED acender, o objeto está úmido e quanto maior a umidade, maior será o brilho do LED. Quando não usado por longos intervalos, é conveniente tirar as pilhas do suporte.

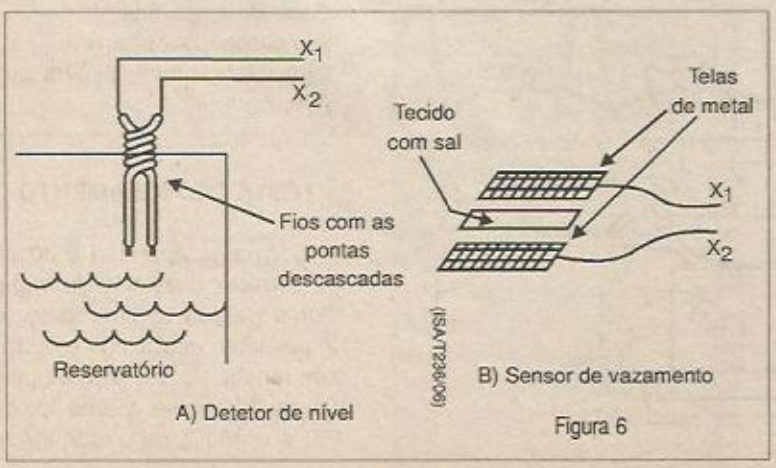


Figura 6

O QUE EXPLICAR

- Mostre que a umidade dos objetos somada à presença de impurezas (sujeira) faz com que a água seja condutora e o aparelho detecta justamente esta condutividade.

- Mostre que colocando os dedos no sensor, o LED acende, indicando que a umidade da pele mais a presença de substâncias condutoras em nosso corpo fazem com que a corrente seja conduzida.

- Explique que a corrente no sensor é extremamente baixa e por isso não existe perigo algum de choque.

LISTA DE MATERIAL

Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
LED - LED vermelho ou de qualquer cor comum
X_1, X_2 - sensores - ver texto
R_1 - 100 kΩ x 1/4 W - resistor - marrom, preto, amarelo
R_2 - 100 Ω x 1/4 W - resistor - marrom, preto, marrom
R_3 - 330 Ω x 1/4 W - resistor - laranja, laranja, marrom
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas comuns
Diversos:
Suporte de pilhas, ponte de terminais, suporte para o LED (opcional), caixa para montagem, fios, solda etc.

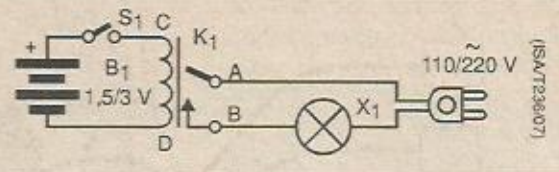
RELÉ EXPERIMENTAL

Eis um projeto interessante que envolve Eletrônica, mas que não usa componentes. Sim, isso mesmo, todas as partes deste projeto podem ser obtidas a partir de material de sucata.

Nem todos os leitores têm acesso fácil a uma loja de componentes eletrônicos, e além disso, existem aqueles que gostariam de montar algum tipo de componente experimental para aprender seu princípio de funcionamento, como também demonstrá-lo em uma feira.

Descrevemos a montagem de um simples relé que pode ser usado para controlar alguns circuitos sem muito compromisso. Com ele o leitor mostra que a energia fornecida por uma simples pilha é suficiente para controlar um circuito de alta potência ligado à rede de energia.

Figura 7



Na figura 7 temos o circuito em que ele é utilizado.

Os pormenores da montagem do relé experimental são mostrados na figura 8.

As peças de metal são obtidas recortando com muito cuidado uma lata de óleo comestível.

Na área de contatos elétricos a tinta que recobre a lata deve ser bem raspada, pois ela é isolante.

O eletroímã num parafuso é enrolado com fio fino (32 ou próximo disso) obtido de algum transformador ou outro componente fora de uso. Enrolamos de 300 a 1 000 voltas de fio para obter uma boa sensibilidade.

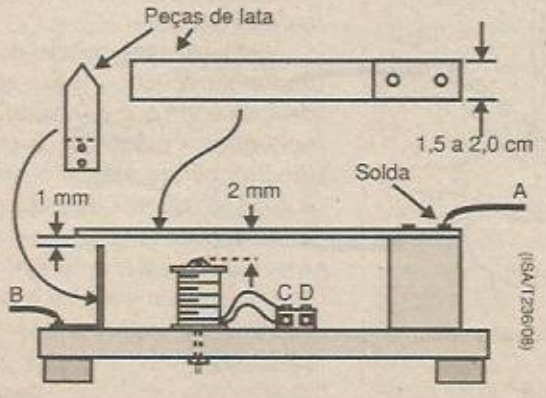
Todo o conjunto deve ser montado numa base de madeira como observamos na figura.

Para provar e usar o circuito partimos do circuito da figura 7. A lâmpada é ligada entre os terminais A e B que funcionam como um interruptor.

É importante o máximo cuidado com as ligações, que devem ser bem isoladas, pois o circuito controlado está conectado à rede de energia e por isso existe o perigo de choques.

Para acionar o circuito podemos usar uma ou duas pilhas pequenas, médias ou grandes. Use o relé em curtos intervalos de tempo, pois com a pilha ligada, o eletroímã aquece e a própria pilha se esgota rapidamente. Ajuste a distância das lâminas em aproximadamente 1 mm de modo a obter a maior sensibilidade.

Figura 8



O QUE EXPLICAR

- Explique o princípio de funcionamento do relé.
- Veja como funcionam os eletroímãs.
- Dê exemplos de aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos comuns que usam relés.

LISTA DE MATERIAL

B_1 - 1,5 V - 1 pilha - ver texto
S_1 - Interruptor simples
K_1 - Relé experimental - ver texto
X_1 - Lâmpada de 5 a 40 W para a rede de energia
Diversos:
Cabo de força, fios esmaltados, suporte de pilhas, lata e material para o relé, solda etc.

TESTE DE ISOLAMENTO

Com este aparelho é possível verificar o estado de capacitores de alta tensão como os de poliéster, cerâmicos e outros com tensão de trabalho de pelo menos 200 V, se a rede for de 110 V, e 400 V, se a rede for de

220 V. O teste permite detectar falhas de isolamentos em cabos, conectores etc, quando então uma lâmpada neón acende. Mesmo uma resistência de dezenas de megohms é suficiente para fazer com que a lâmpada acenda, indicando a anormalidade do componente.

O circuito opera com uma corrente extremamente baixa, e como está ligado diretamente à rede de energia, deve merecer atenção do montador no sentido de isolar bem todas as suas partes. A montagem numa caixa fechada é recomendada, e sua ligação deve ser sempre feita ao componente em teste com o plugue fora da tomada.

Na figura 9 temos o diagrama completo deste provador de isolamento.

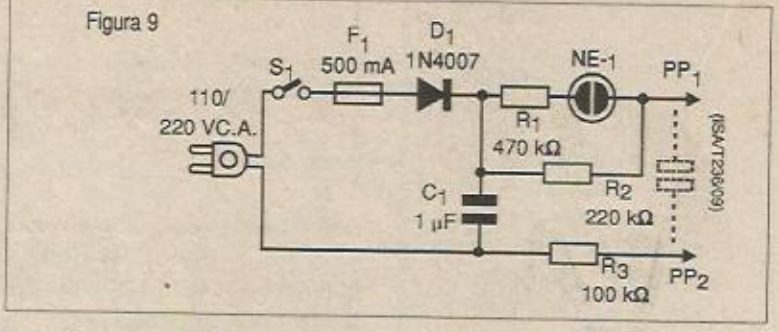
Na figura 10 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais que serve de chassi.

A lâmpada neón pode ser de qualquer tipo e os resistores são de 1/8 W ou maiores.

O diodo usado é o 1N4007 para as duas redes de energia (110 V ou 220 V). O capacitor C_1 é de poliéster metalizado com uma tensão de trabalho de pelo menos 200 V, se a rede for de 110 V, e pelo menos 400 V, se a rede for de 220 V.

Para usar o aparelho, basta encostar as pontas de prova nos terminais do capacitor ou componente em teste. Só podem ser provados componentes que suportem uma tensão de pelo menos 200 V se a rede for de 110 V e o dobro se a rede for de 220 V.

Figura 9



Se a lâmpada acender na prova e assim permanecer, é sinal de que existe fuga no capacitor em teste, ou problemas de isolamento se o componente provado for um cabo ou conector.

O acendimento momentâneo (no momento em que o aparelho é ligado) é normal quando capacitores de mais de 10 nF são testados.

O QUE EXPLICAR

Os capacitores devem isolar a corrente e por isso a lâmpada neón não deve acender. Explique como funcionam os capacitores e os isoladores dos fios.

- Explique como funciona a lâmpada neon.

- Coloque as pontas de prova em contato com a água de um copo. A lâmpada deve acender, indicando que ela é condutora de eletricidade. Faça experiências com diversos materiais para detectar quais são os bons condutores, os maus condutores e os bons isolantes. ■

LISTA DE MATERIAL

D_1 - 1N4007 - diodo de silício
F_1 - Fusível de 500 mA
S_1 - Interruptor simples
C_1 - 1 µF/200 V - capacitor de poliéster - ver texto
R_1 - 470 kΩ - resistor - amarelo, violeta, amarelo
R_2 - 220 kΩ - resistor - vermelho, vermelho, amarelo
R_3 - 100 kΩ - resistor - marrom, preto, amarelo
NE_1 - lâmpada neon comum
PP_1, PP_2 - Pontas de prova
Cx - capacitor ou componente em teste

Diversos:
Ponte de terminais, suporte para o fusível, cabo de alimentação, caixa para montagem, garras-jacaré ou pontas de prova, fios, solda etc.

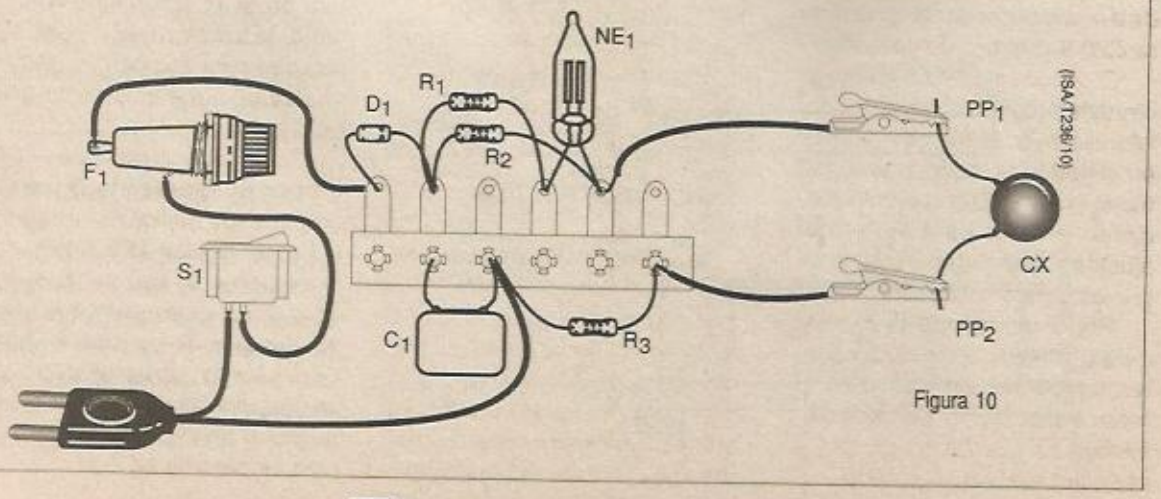


Figura 10

LUZ RÍTMICA PARA GRAVES E AGUDOS

Newton C. Braga

Descrevemos a montagem de um efeito de luz em que dois conjuntos de lâmpadas coloridas piscam acompanhando os sons graves e agudos da música executada por um sistema de som. Um conjunto pisca somente com os graves, enquanto o outro pisca com os agudos. Usando lâmpadas de cores diferentes, o efeito pode ser aproveitado em salões de festas, por conjuntos musicais, ou mesmo em casa, para os que gostam de ter um som diferente.

Equipamentos de luzes rítmicas são interessantes para o uso doméstico junto aos sistemas de som mais modestos, e também em grandes ambientes, tais como clubes, salões de festas e mesmo palcos, onde atuem conjuntos musicais.

O sistema que descrevemos neste artigo é de dois canais, um para os sons graves e outro para os sons agudos, que podem excitar lâmpadas de cores diferentes, de alta potência.

Usando SCRs comuns, podemos excitar grande quantidade de lâmpadas e assim usar o aparelho em ambientes de proporções razoáveis. Na rede de 110 V podemos ligar até 400 W de lâmpadas por canal, e na rede de 220 V o dobro da potência.

O circuito pode ser excitado diretamente pela saída dos alto-falantes de qualquer amplificador ou sistema de som, "roubando" muito pouca potência para funcionar (menos de 1 W) e tem ajustes independentes para os graves e para os agudos.

Por outro lado, sua montagem é simples, e os componentes facilmente obtidos, assim, mesmo os leitores menos experientes não terão dificuldades para sua realização prática.

Características:
Tensão de alimentação:
110/220 VCA
Potência por canal:
400 W (110 V) , 800 W (220 V)
Número de canais: 2
Potência mínima de entrada:
100 mW

COMO FUNCIONA

Uma pequena parte do sinal de áudio (entre 100 mW e 1 W), obtida na saída dos alto-falantes de um amplificador ou de um sistema de som, é levada ao circuito através do transformador T_1. Este transformador, além de proporcionar um isolamento elétrico entre os circuitos, para maior segurança, também casa a impedância dos circuitos, garantindo assim a excitação correta do SCR. O sinal no secundário do transformador pode ser separado em dois canais, graças ao uso de um enrolamento com derivação.

Parte do sinal vai então para o setor de graves via D_1, onde ocorre a sua retificação, enquanto P_1 faz o ajuste da intensidade. O capacitor C_1 tem por finalidade evitar a passagem dos agudos, desviando-os para a terra. Dessa forma, somente os sinais de frequências mais baixas conseguem produzir uma tensão para disparo do SCR_1.

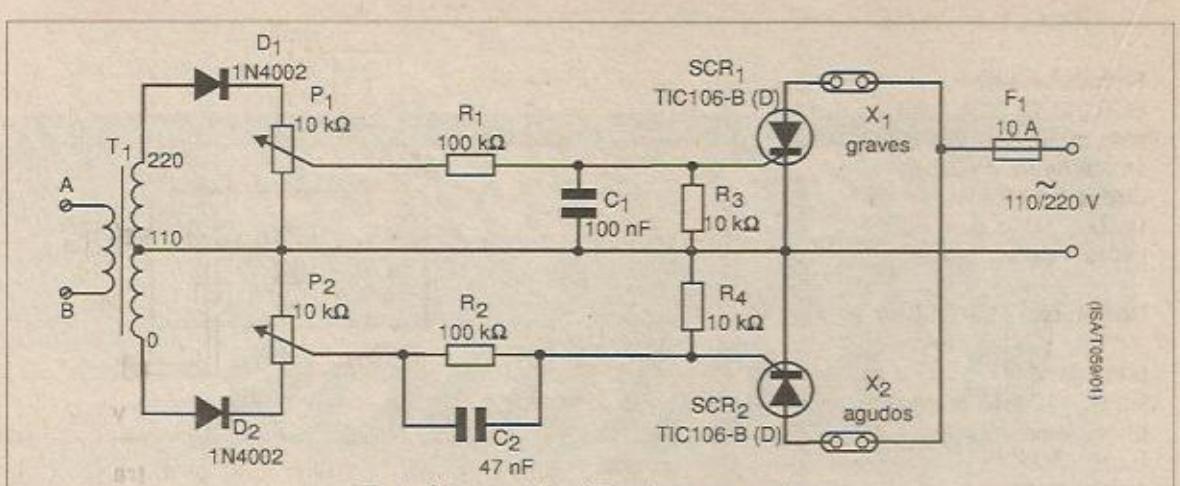


Fig. 1 - Diagrama da luz rítmica de graves e agudos.

Nos picos dos sinais graves temos o disparo do SCR_1 que então conduz intensamente a corrente, alimentando as lâmpadas usadas como carga, ligadas na tomada X_1.

Da mesma forma, os sinais do outro setor do transformador passam via D_2 e P_2 ao circuito formado por R_2 e C_2 que agora corta os graves, deixando passar os agudos para o disparo do SCR_2.

Desta forma, nos picos dos sinais agudos, quem dispara é o SCR_2 alimentando o conjunto de lâmpadas ligadas à tomada X_2.

Veja que os SCRs são dispositivos de controle de meia onda, logo, conduzem apenas metade dos semiciclos da tensão da rede da energia. Desta forma, nas piscadas as lâmpadas vão acender, mas com metade do brilho máximo original. Isso deve ser previsto no efeito desejado. Para obter maior potência, podemos usar um sistema retificador de onda completa para o circuito de alimentação dos SCRs, quando então teremos a condução dos dois semiciclos. Outra possibilidade seria o uso de TRIACs, mas estes exigem maior potência para o disparo, não sendo adaptados a este circuito.

MONTAGEM

Na figura 1 mostramos o diagrama completo do sistema de luzes rítmicas.

Como se trata de um projeto bastante simples e não crítico,

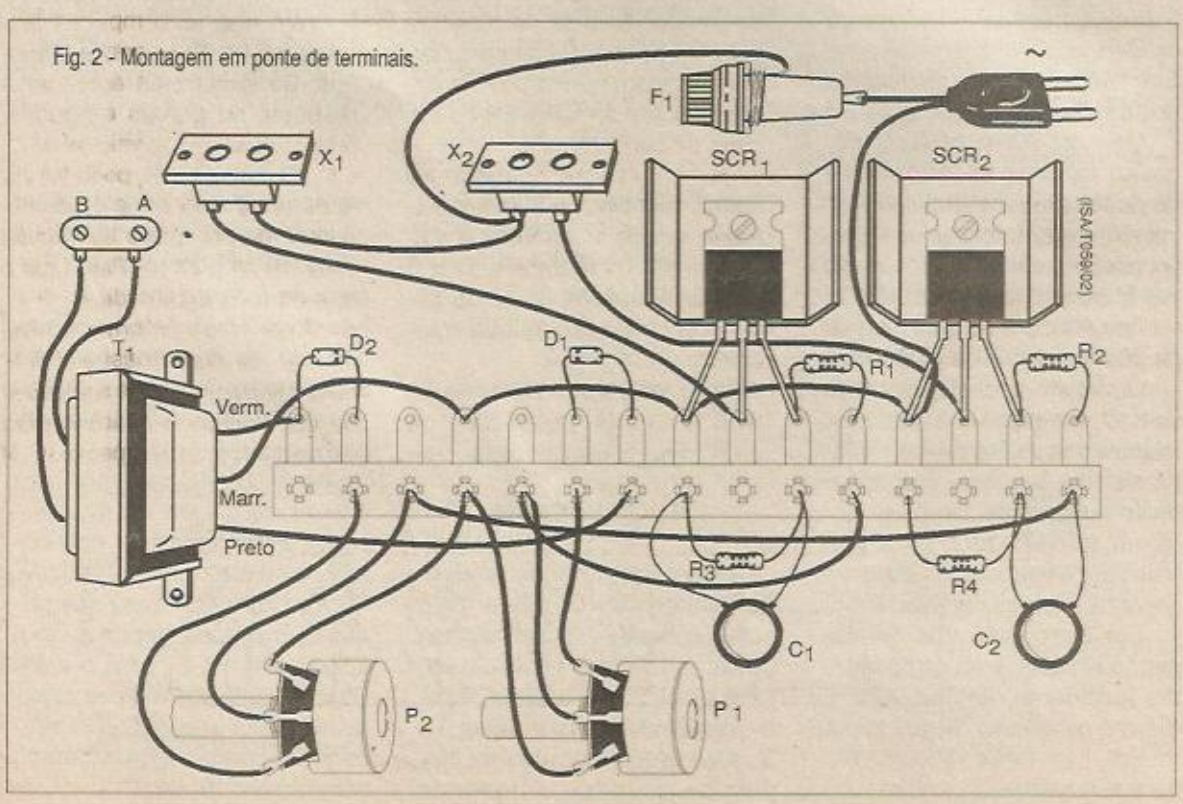


Fig. 2 - Montagem em ponte de terminais.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
SCR_1, SCR_2 - TIC106B, se a rede for de 110 V e TIC106D, se a rede for de 220 V - diodos controlados de silício
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 100 kΩ - marrom, preto, amarelo
R_3, R_4 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
P_1, P_2 - 10 kΩ - potenciômetros

Capacitores:
C_1 - 100 nF (104 ou 0,1) - cerâmico ou poliéster
C_2 - 47 nF (473 ou 0,047) - cerâmico ou poliéster

Diversos:
T_1 - Transformador com primário duplo 110/220 V e secundário de 5 a 12 V com corrente de 300 a 600 mA.
X_1, X_2 - Conectores ou tomadas para as lâmpadas
F_1 - 10 A - fusível
Ponte de terminais, cabo de alimentação, suporte de fusível, caixa para montagem, radiadores de calor para os SCRs, ponte antena/terra, fios, solda etc.

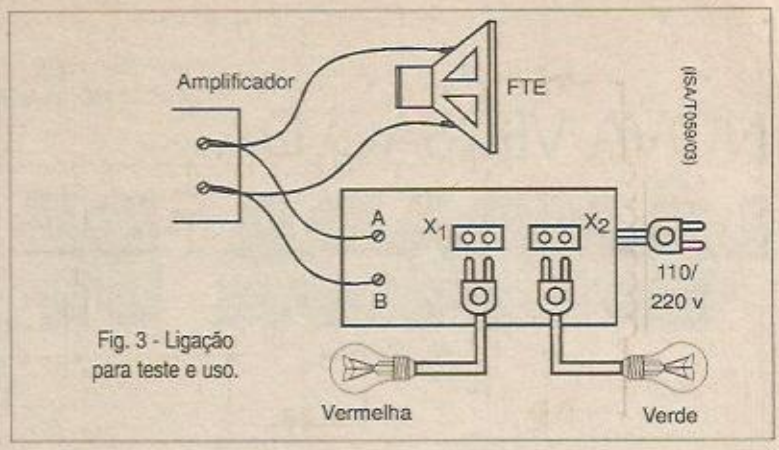


Fig. 3 - Ligação para teste e uso.

indicado para iniciantes, a montagem pode ser feita com base numa ponte de terminais, observe a disposição da figura 2.

Os dois SCRs devem ser dotados de radiadores de calor (chapinhas de metal dobradas em "U" e fixadas nos seus invólucros). Os SCRs devem ter sufixo B, se forem usados na versão de 110 V e sufixo D, se forem usados na versão de 220 V.

O transformador T_1 pode ser de qualquer tipo que tenha um enrolamento primário de 3 terminais (2 tensões/ 110 e 220 V) e secundário de 5 a 12 V com corrente na faixa de 250 a 600 mA.

Os diodos admitem equivalentes e os resistores são de 1/8 W ou maiores. Os capacitores C_1 e C_2 podem ser de qualquer tipo como poliéster, cerâmicos, *styroflex* etc.

Para a ligação do sistema externo de lâmpadas, recomendamos o uso de duas tomadas de embutir fixadas na caixa. O fusível F_1 é importante para proteger o aparelho e a própria fiação da casa onde for usado em caso de curto-circuito.

A conexão ao aparelho de som é feita por meio de fios comuns ligados aos pontos A e B, uma ponte de terminais do tipo antena/terra, uma ponte de parafusos, ou ainda um jaque apropriado.

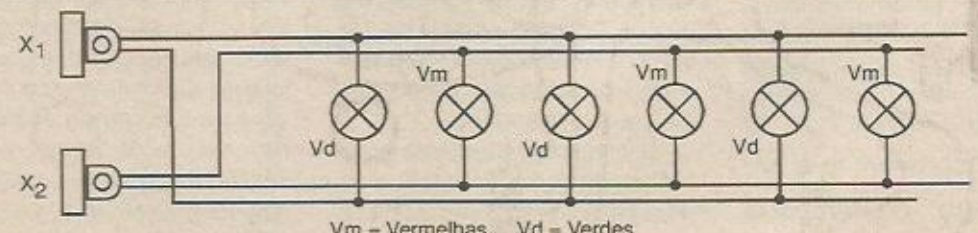
Se a potência do sistema de som for muito alta (acima de 20 W) será conveniente ligar em série com a entrada A um resistor de 47 Ω a 470 Ω x 1 W (o valor será obtido experimentalmente de modo a conseguido o melhor desempenho).

PROVA E USO

Para provar o aparelho, basta ligá-lo à saída de qualquer aparelho de som, conforme indica a figura 3. Colocamos lâmpadas comuns de 110 V ou 220 V, conforme a rede, em X_1 e X_2 e ajustamos o nível de som no amplificador.

A seguir, atuamos sobre P_1 e P_2 para que as lâmpadas pisquem conforme os graves e agudos. Se quisermos acentuar a resposta de graves e agudos, podemos alterar os valores de C_1 e C_2. O capacitor C_1 pode ter valores entre 100 nF e 1 µF, enquanto que C_2 pode ter valores entre 10 nF e 47 nF. Para usar o aparelho, o ajuste de P_1 e P_2 deve ser feito conforme o nível de som de cada música. Na figura 4 temos algumas sugestões de disposições e ligações para os conjuntos de lâmpadas. ■

(tot059)



Vm = Vermelhas Vd = Verdes
Fig. 4 - Sugestão de fieiras de diversas lâmpadas.

NOVA VERSÃO DA LÂMPADA DE RAIOS

Newton C. Braga

Uma montagem extremamente atraente quanto aos efeitos é a lâmpada ou abajur de raios. Uma lâmpada comum de alta potência "gera" campos de alta tensão capazes de produzir faíscas de grande porte e até acender uma lâmpada fluorescente sem contato algum, pela simples aproximação! Este verdadeiro efeito "mágico" é excelente para demonstrações em palestras, aulas, Feiras de Ciências e mesmo em festas.

Já publicamos este circuito em diversas versões, mas com a evolução constante da Eletrônica, novos componentes barateiam o projeto e até aumentam seu desempenho.

Assim, descrevemos a "última versão" da lâmpada de raios.

Em diversas palestras que realizamos, demonstramos os efeitos dos campos de alta tensão acendendo lâmpadas fluorescentes comuns sem contato e principalmente, fazendo com que potentes faíscas de dezenas de milhares de volts saltem para nossos dedos sem perigo algum de choque.

Evidentemente, os efeitos dessas demonstrações sempre foram grandes, principalmente, em platéias leigas. Para os que dominam as técnicas de montagem, possuir um aparelho desse tipo, pode ser muito interessante, e é isso justamente o que vamos descrever neste artigo.

Ensinaremos o leitor a montar um circuito inversor de alta tensão que gera algumas dezenas de milhares de volts que, aplicados numa lâmpada comum, têm por resultado o aparecimento de faíscas luminosas de grande efeito visual.

Lembramos, entretanto, que as altas tensões geradas por este aparelho têm um certo grau de perigo, e por este motivo, todos os cuidados citados devem ser observados no seu manuseio e na realização das experiências que descreveremos.

O importante do projeto é que a lâmpada de raios não tem nada de especial: usamos uma lâmpada incandescente comum de 150 a 300 W (quanto maior, melhor) do tipo "de filamento" para a rede local de energia.

Características:

Tensão de alimentação: 110/220 VCA
Frequência de operação (alta tensão): 100 Hz a 10 kHz
Tensão na lâmpada (raios): 15 000 a 40 000 V
Tensão no setor de baixa potência: 12 a 16 V
Consumo: 50 W (tip)

COMO FUNCIONA

As modernas lâmpadas incandescentes, para não se tornarem muito frágeis devido à pressão atmosférica (externa), não apresentam vácuo no seu interior. Estas lâmpadas são cheias com uma mistura de gases inertes como o neônio, argônio e outros.

O resultado é que, estando com uma pressão algo baixa, estes gases se ionizam com uma certa facilidade, quando submetidos à alta tensão, quando então se tornam condutores, emitindo uma luminosidade cuja coloração depende de sua natureza. Assim, conforme a lâmpada, na ionização os "filetes" ou raios ionizados podem ter coloração que vai do vermelho, passando pelo verde, chegando até o amarelo e azul.

Se a tensão aplicada nesta lâmpada for baixa, a corrente só pode passar pelo seu filamento, aquecendo e havendo então a emissão de luz.

No entanto, se aplicarmos uma tensão muito alta no filamento, apenas num pólo para que não tenhamos corrente entre as extremidades desse filamento, ocorre um fenômeno interessante: a corrente, em lugar de percorrer o filamento aquecendo-o, tenderá a "escapar", formando "fluxos" de cargas que tendem a escapar, dirigindo-se para o vidro que envolve a lâmpada, figura 1.

Como estas cargas percorrem um gás que se ioniza e elas se movimentam com grande velocidade, forma-se um turbilhonamento no gás, fazendo com que as trajetórias variem de uma forma mais ou menos imprevisível. Temos então raios saltando de forma desordenada em várias direções com um efeito de luz muito interessante.

O leitor verá então que as cargas escapam do filamento justamente pelos seus suportes que possuem pontas e dirigem-se para o vidro, formando verdadeiros chuveiros de luz e cor em direção ao bulbo.

Colocando a mão no vidro da lâmpada, o fluxo de cargas tende a se concentrar e passar para nosso corpo, mas como o vidro é um isolamento, existe uma limitação para a intensidade da corrente, o que evita que levemos um choque desagradável ou perigoso. O que vamos sentir nestas condições é apenas uma espécie de leve "formigamento".

O campo elétrico produzido por tão alta tensão, da ordem de centenas de volts por centímetro, faz com que os gases de uma lâmpada fluorescente que se aproxime, ionizem.

O resultado é que, se aproximarmos da lâmpada de raios uma lâmpada fluorescente comum, mesmo que enfraquecida pelo uso, ocorre a ionização do gás no seu interior e ela acende, conforme verificamos na figura 2.

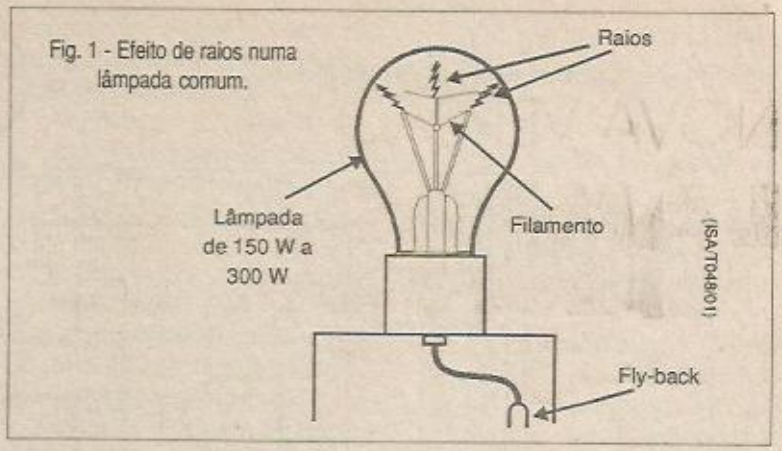


Fig. 1 - Efeito de raios numa lâmpada comum.



Fig. 2 - Acendendo uma lâmpada fluorescente à distância.

O efeito obtido é muito interessante, pois as pessoas se surpreendem ao ver uma lâmpada na sua mão, sem ligação alguma com qualquer fonte de energia, acender como que "por mágica". Evidentemente, o brilho da lâmpada fluorescente não é máximo, o que exige que a experiência seja feita em local não muito claro.

Para gerar as altas tensões, usamos um inversor que tem por componente básico um *fly-back* (transformador de saída horizontal) do tipo usado em televisores comuns para produzir a alta tensão do cinescópio.

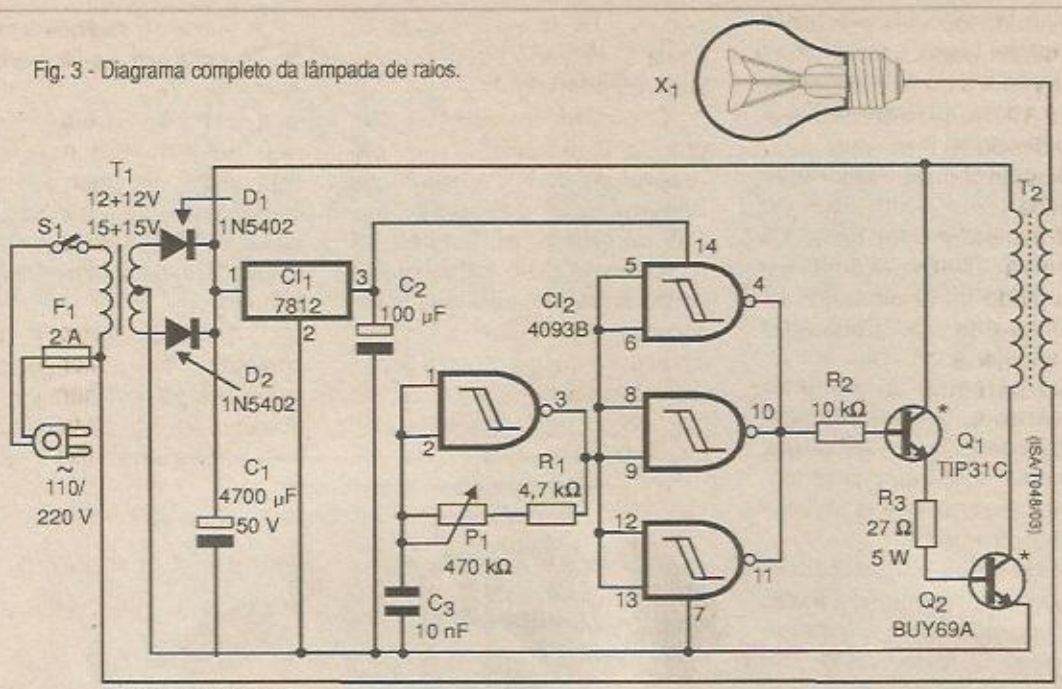
Temos então um oscilador elaborado em torno de uma das quatro portas do circuito integrado 4093B, e cuja frequência pode ser ajustada pelo potenciômetro P_1. O ajuste da frequência é importante para conseguir o ponto de maior rendimento do circuito. Os sinais retangulares gerados por este oscilador são levados às outras portas do mesmo circuito integrado que funcionam como amplificadores-isoladores *(buffers)*. A partir destas portas, o sinal vai para uma etapa de amplificação de alta potência.

Temos então um transistor TIP31C que funciona como excitador e, na saída, um transistor NPN de potência de alta tensão do tipo BUY69A ou equivalente.

Este transistor de alta potência excita diretamente o enrolamento de baixa tensão de um transformador de saída horizontal *(fly-back)*.

Aparece então no secundário de alta tensão do transformador, uma tensão muito alta (MAT) que pode variar entre 15 000 e 40 000 V, conforme as características dos componentes usados. Esta altíssima tensão (MAT) é então aplicada à lâmpada, de modo a produzir o efeito descrito na introdução.

Fig. 3 - Diagrama completo da lâmpada de raios.



O circuito de retorno da alta tensão é um dos pólos da rede de energia. Como em muitos casos esta conexão não é segura, sugerimos a utilização de uma garra-jacaré que possa ser ligada a um bom terra no local da demonstração.

MONTAGEM

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 3.

O protótipo foi montado numa caixa de madeira de aproximadamente 22 x 22 x 14 cm, do tipo usado para arquivar fichas em escritórios.

Na figura 4 temos a disposição dos componentes do oscilador e do setor de excitação do *fly-back* que são montados numa placa de circuito impresso.

O tamanho do transformador influi bastante na escolha da caixa, devendo eventualmente ser usada uma maior, conforme as dimensões dos componentes usados.

O transistor BUY69A deve ser montado num excelente radiador de calor dada a intensidade da corrente com que trabalha e que resulta num bom aquecimento. Ver na figura 5 a disposição dos componentes na caixa. O transformador de alimentação tem um enrolamento primário de acordo

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 7812 - circuito integrado, regulador de tensão
CI_2 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - TIP31C - transistor NPN de potência
Q_2 - BUY69A - transistor NPN de alta potência
D_1, D_2 - 1N5402 ou 1N5404 - diodos retificadores

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 4,7 kΩ (amarelo, violeta, vermelho)
R_2 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_3 - 27 Ω x 5 W - fio
P_1 - 470 kΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 4 700 µF/50 V - eletrolítico
C_2 - 100 uF/16V - eletrolítico
C_3 - 10 nF - poliéster ou cerâmico

Diversos:
S_1 - Interruptor simples
F_1 - 2 A - fusível
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 12+12 V ou 15+15 V com pelo menos 2 A
T_2 - Transformador de saída horizontal *(fly-back)* de qualquer tipo - ver texto
Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte de fusível, soquete DIL para o circuito integrado CI_2, soquete para a lâmpada, caixa de madeira de 22 x 22 x 16 cm, radiador de calor grande para Q_2, fio rígido, fio comum, botão para o potenciômetro, radiador pequeno para Q_1, solda, material para experiências (fluorescente, lâmpada neon) etc.

com a rede local de energia. O secundário pode ser de 12+12 ou 15+15 V com uma corrente de 2 a 3 A. Na versão com transformador de 15 V teremos maior rendimento com maior tensão na lâmpada.

O transformador de saída horizontal *(fly-back)* pode ser aproveitado de algum velho televisor fora de uso, já que qualquer tipo serve.

Enrolaremos de 22 a 35 espiras de fio comum na parte de baixo do núcleo deste componente, da forma indicada na figura 6, obtendo assim o enrolamento primário.

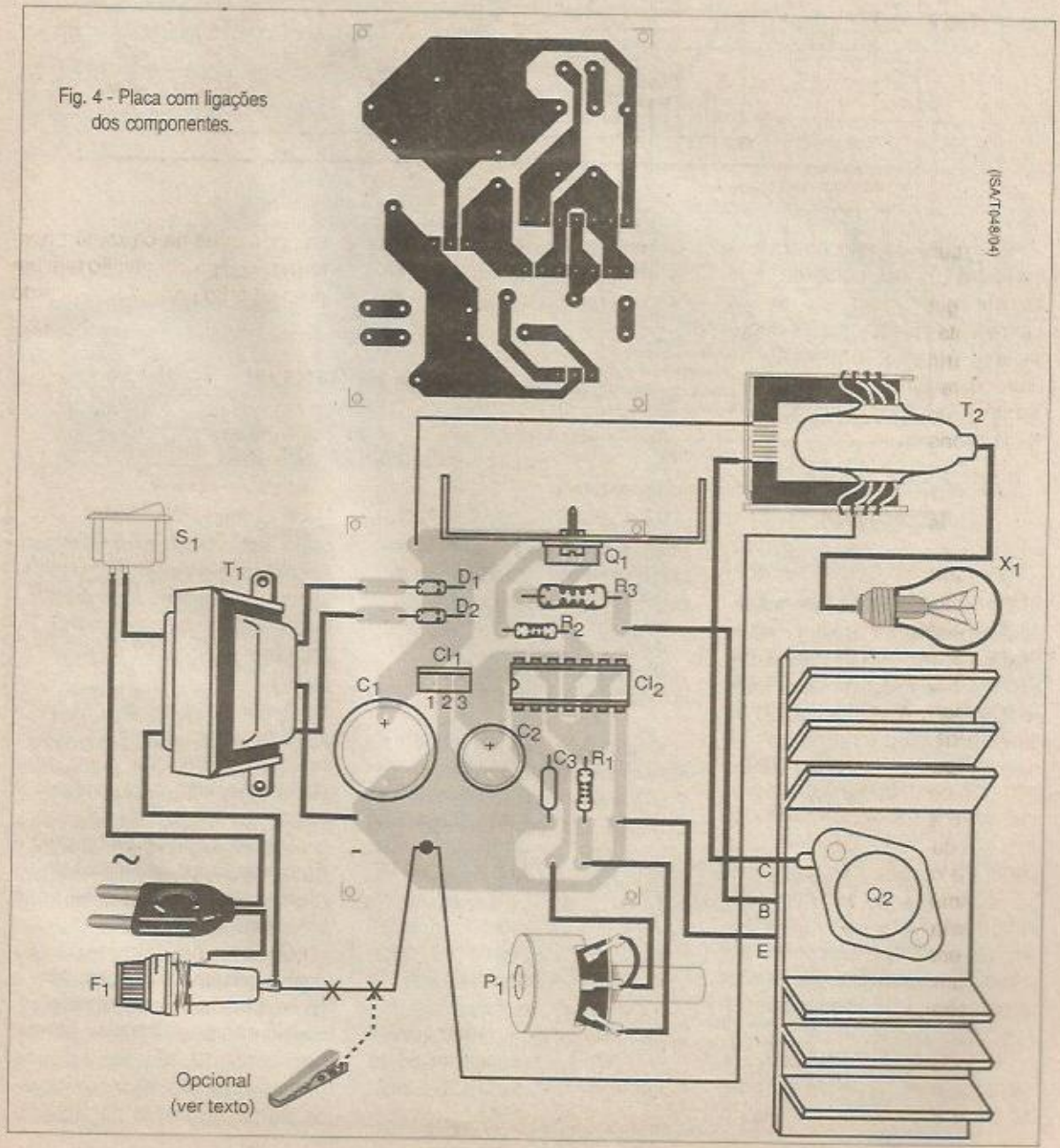
O circuito integrado CI_2 não precisa de radiador de calor e o resistor R_3 deve ser de fio de 27 Ω ou 33 Ω com pelo menos 5 W de dissipação, já que este componente deve trabalhar um pouco aquecido. Para maior segurança, será interessante usar um circuito integrado para CI_1. O fusível será importante para a proteção do aparelho e da própria rede de energia.

A lâmpada incandescente é do tipo comum de filamento de 150 a 300 W.

Como não haverá a circulação da corrente normal de filamento, e com isso seu aquecimento, ela pode ser de 110 V ou 220 V, independentemente da tensão usada na alimentação do aparelho.

O potenciômetro P_1 pode conjugar o interruptor geral que liga e desliga a alimentação. As tensões mínimas de trabalho dos capacitores eletrolíticos são as

Fig. 4 - Placa com ligações dos componentes.



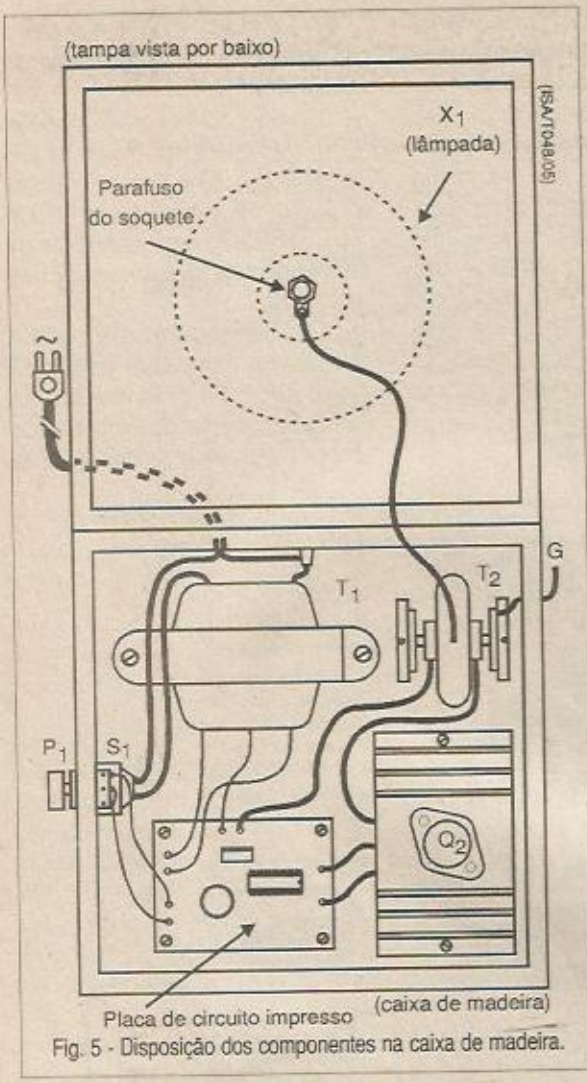


Fig. 5 - Disposição dos componentes na caixa de madeira.

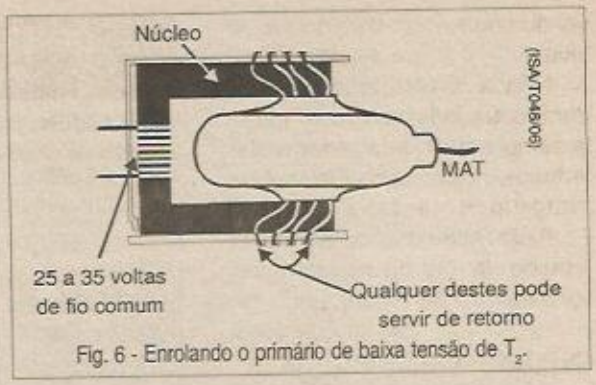


Fig. 6 - Enrolando o primário de baixa tensão de T_2.



Fig. 8 - Acendendo uma fluorescente com descarga "através do corpo".

especificadas na relação de material.

Os diodos admitem equivalentes, desde que sejam capazes de operar com correntes de 2 A e tenham uma tensão inversa de pico de pelo menos 50 V. O potenciômetro P_1 pode ter valores na faixa de 220 kΩ a 1 MΩ. Potenciômetros de valores maiores permitem alcançar frequências mais baixas de operação.

PROVA E USO

Confira bem a montagem e, se tudo estiver em ordem, coloque no soquete uma lâmpada comunm de 150 W a 300 W.

Ligue o aparelho a uma tomada da rede de energia e acione S_1.

Deve haver um leve ruído de oscilação indicando que o circuito está em funcionamento. Aproxime a mão da lâmpada a alguns milímetros, mas sem tocar, e ajuste vagarosamente P_1 até obter a emissão de raios, figura 7.

A garra-jacaré do fio terra deve estar em algum objeto de metal de grande porte ou, simplesmente, com o fio esticado e solto.

Dependendo da montagem e da umidade, os raios podem se manter mesmo depois de você ter afastado a mão.

Se tocar na lâmpada, faça-o com a palma da mão ou com a parte que tenha pele mais grossa, pois tocando com as pontas dos dedos, a concentração de cargas pode ser maior, resultando numa sensação desagradá-

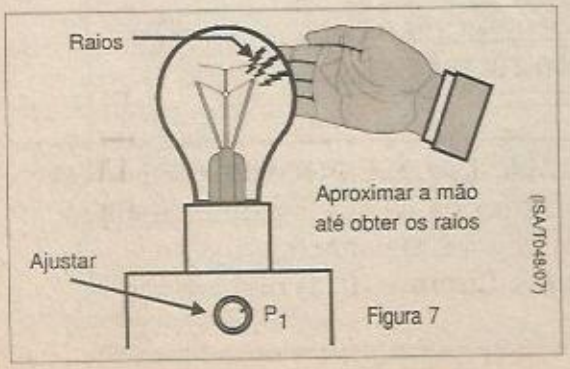


Figura 7

vel de choque, se bem que algo leve.

Nunca faça experiências ou demonstrações descalço. Esteja sempre com sapatos bem isolados e, preferivelmente, sobre material isolante, como por exemplo, assoalho de madeira, tablado, tapete de borracha ou carpete.

Quando estiver tocando na lâmpada ou segurando a fluorescente, não toque em nada com a outra mão, pois isso criará percurso para a descarga, causando choques perigosos.

Segurando uma lâmpada fluorescente, aproxime-a da lâmpada de raios.

A uma distância de alguns centímetros, ela deve acender com um brilho menor que o normal. Se você subir num banquinho ou estiver sobre um tapete de borracha ou plástico, faça a experiência apresentada na figura 8.

Segure a lâmpada com uma das mãos e com a outra toque na lâmpada de raios de modo a haver um fluxo de cargas. A lâmpada na outra mão deve acender pela corrente que passa através de seu corpo, que no entanto, pela sua baixíssima intensidade, não lhe causará qualquer sensação.

Não use o aparelho por tempos prolongados.

Deixe-o ligado apenas por alguns minutos de cada vez, para não haver sobrecarga com aquecimento excessivo dos componentes internos.

Temos diversos artigos para futura publicação em que descrevemos experiências interessantes feitas com altas tensões como as geradas por esta lâmpada. ■(tot048)

COMPREFÁCIL - DATA HAND BOOKS PHILIPS SEMICONDUCTORS

ENCOMENDA:
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página
VIA SEDEX:
Telefone para: Disque e Compre (011) 6942-8055

CÓDIGO	TÍTULO	PREÇO	QUANT.
IC01-97	Semicondutores - For Radio And audio systems com CD-ROM	14,85	20
IC20 + Apl.-96	80C51 - BASED - 8 bit controllers e aplication note com CD ROM	10,60	10

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

ATENÇÃO:
Estoque limitado
Pedido mínimo R$ 25,00
Preços válidos até terminarem os estoques.

MULTÍMETRO IMPORTADO



COM 12 MESES DE GARANTIA CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO

APENAS 59,70

Mod.: MA 550
Sensib.: 20 KΩ/VDC 8 KΩ/VAC
Tensão: AC/DC 0-1 000 V
Corrente: AC/DC 0-10 A
Resistência: 0-20 MΩ (x1, x10, x1k, x10k)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações
Disque e Compre (011) 6942-8055.
Válido até 20/08/98

MAIS PROJETOS EDUCACIONAIS

MINICOMUNICADOR

Eis um circuito experimental com apenas 5 componentes que permite a comunicação de duas pessoas em uma via, separadas por grandes distâncias, usando fios comuns.

Você pode estender os fios de ligação ao *tweeter* (TW) em distância superior a 100 metros, sem perda apreciável da intensidade do sinal.

Como não temos etapas de amplificação e se trata de circuito experimental, não podemos esperar alto rendimento. Isso significa que na operação, o *tweeter* será usado como telefone, junto ao ouvido.

O circuito é alimentado por pilhas comuns ou bateria e o consumo de energia é extremamente baixo.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

TW_1 é um *tweeter* do tipo piezoelétrico do qual tenha sido retirado o pequeno transformador interno, fazendo a conexão dos fios diretamente à cápsula cerâmica do seu interior, que é de alta impedância.

Na figura 2, temos o aspecto da montagem, onde os poucos componentes usados são soldados numa ponte de terminais, exceto o *tweeter* remoto. A polaridade das pilhas e do microfone de eletreto precisam ser observadas.

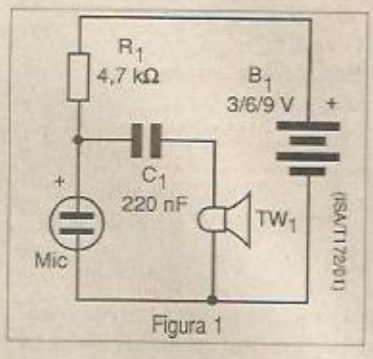


Figura 1

O resistor R_1 é de 1/8 W ou maior e na verdade, seu valor deve ser obtido experimentalmente em função da tensão de alimentação, ficando tipicamente entre 1 k e 10 kΩ. Uma aplicação interessante para este circuito é em um sistema secreto de comunicações com seus amigos, bastando montar duas unidades iguais de modo a estabelecer a comunicação bilateral, como num telefone.

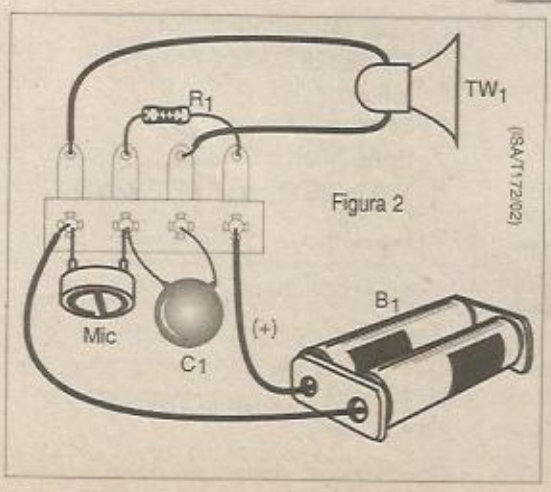


Figura 2

LISTA DE MATERIAL

MIC - microfone de eletreto de dois terminais
B_1 - 3 V a 9 V - 2 pilhas pequenas ou bateria
R_1 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor - amarelo, violeta, vermelho
C_1 - 220 nF a 470 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
TW_1 - *Tweeter* piezoelétrico comum

Diversos:
Ponte de terminais, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda etc.

FOTOTRANSISTOR E LDR

Em muitas aplicações em que se necessita de um sensor de luz, o LDR é escolhido pela sua sensibilidade e baixo custo. No entanto, na falta de um LDR, podemos usar um fototransistor, mas para isso precisamos modificar seu modo de operação com um aumento de sensibilidade.

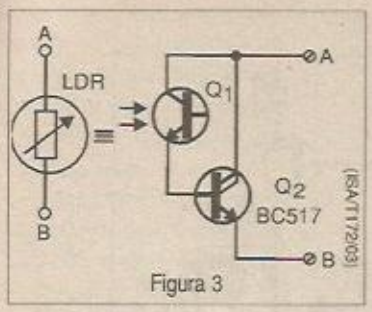


Figura 3

O circuito que apresentamos tem por finalidade permitir que um fototransistor comum seja usado em lugar de um LDR nas aplicações em que a alimentação seja feita por tensão contínua e não supere os 12 V.

Usando um transistor Darlington de alto ganho (30.000), aumentamos a sensibilidade de um fototransistor, de modo que ele se comporte de maneira bem próxima a de um LDR, nas aplicações comuns.

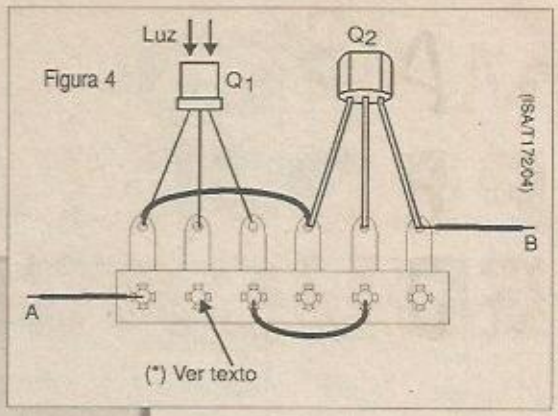
Na figura 3 temos o circuito usado para esta finalidade.

Na figura 4 temos a disposição dos componentes usados numa ponte de terminais.

Observe que o fototransistor usado tem sua base desligada, o que é comum neste tipo de aplicação. Muitos fototransistores, na realidade, são vendidos com apenas dois terminais (a base é cortada), prevendo que não serão usados com conexão à base.

Para experimentar o circuito, procure uma aplicação em que seja usado um LDR comum e faça a substituição. Observe a polaridade, já que o ponto A deve funcionar com uma tensão positiva em relação a B.

Em lugar do transistor Darlington BC517, é possível usar dois BC548 na ligação equivalente.



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - qualquer fototransistor
Q_2 - BC517 - transistor Darlington NPN de pequena potência
Diversos:
Ponte de terminais, fios, solda etc.

DETECTOR DE CABOS DE ENERGIA

Em torno dos cabos de energia embutidos nas paredes e por onde circulam correntes elétricas intensas, é criado um campo magnético que pode ser detectado por aparelhos sensíveis.

Pela presença do campo magnético, podemos facilmente localizar fios embutidos em canalizações plásticas ou outras passagens ocultas.

O detector descrito tem por base um circuito integrado CMOS extremamente sensível que, ao detectar os sinais, produz um som de aviso num transdutor.

O circuito é muito simples, pois além do circuito integrado e da bateria, tem apenas três componentes passivos adicionais de baixo custo.

A sensibilidade do circuito se deve à elevadíssima impedância de entrada do circuito integrado CMOS.

Na figura 5 temos o diagrama completo do detector.

A placa de circuito impresso para esta montagem é mostrada na figura 6. O circuito cabe facilmente numa caixa plástica de pequenas dimensões, juntamente com a fonte de alimentação que consiste em pilhas ou bateria de 9 V.

O sensor consiste numa chapinha de metal fixada na parte inferior da caixa. O transdutor piezoelétrico pode ser de qualquer tipo, até mesmo uma cápsula de microfone ou *tweeter* piezoelétrico comum.

Também pode ser usada, como indicado na figura, uma ponta de prova como sensor, operando como uma espécie de antena que deve ser aproximada do local em que se deseja verificar se existe ou não um campo elétrico.

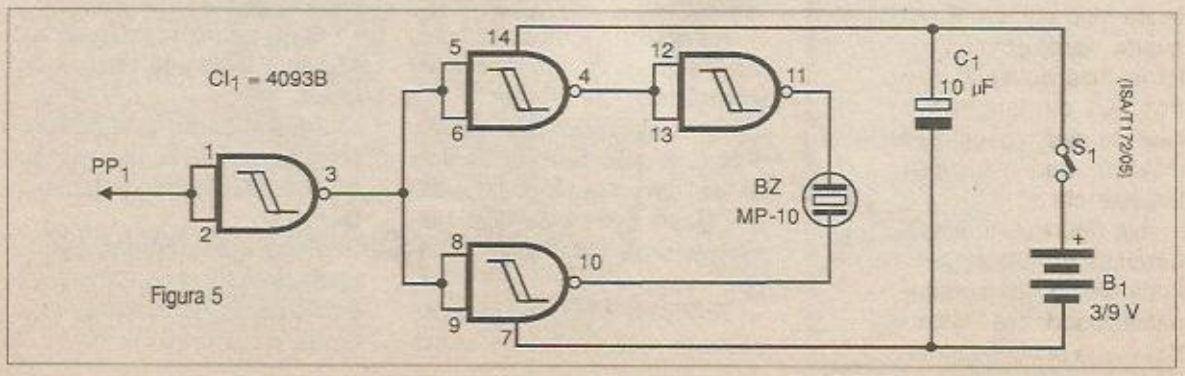


Figura 5

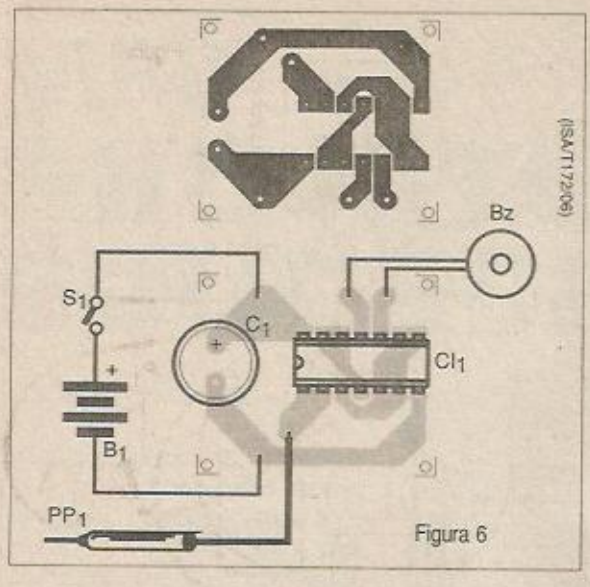


Figura 6

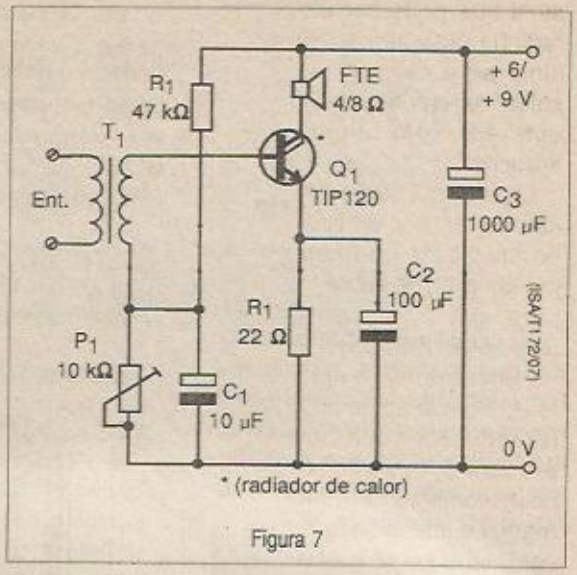


Figura 7

Para usar o aparelho, é só passar o sensor junto à parede, evitando o contato direto e observar quando há emissão de som pelo BZ.

Movimentando com cuidado o sensor pela parede, podemos levantar a trajetória dos cabos embutidos de acordo com o padrão de emissão dos sons.

O capacitor C_1 deve ter uma tensão de trabalho de 6 V ou mais e S_1 é opcional, pois quando o aparelho estiver fora de uso, basta retirar as pilhas ou bateria.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:
CI-$_1$ - 4093B - circuito integrado CMOS

Capacitor:
C_1 - 10 µF/6 V - eletrolítico

Diversos:
PP1 - sensor - ver texto
BZ - transdutor piezoelétrico - ver texto
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 3, 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
Placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda etc.

MINIBOOSTER DE ÁUDIO

Este é um excelente circuito reforçador de som para walkman, pequenos gravadores, *CD-players* e rádios que tenham apenas saída para fones. Podemos usar a saída dos fones para obter reprodução em um alto-falante de pelo menos 15 cm.

Instalado numa pequena caixa acústica, o alto-falante com o *booster* e, eventualmente, sua fonte de alimentação, proporcionarão um som muito melhor para seu equipamento portátil, que tenha alimentação de 2 ou 4 pilhas comuns ou apenas saída de fone de ouvido.

A fonte de alimentação deve fornecer uma tensão de 6 a 9 V com pelo menos 500 mA.

O circuito tem apenas um transistor como base e um único ajuste que será usado para a melhor amplificação sem distorções.

Na figura 7 temos o diagrama completo do *booster* (reforçador).

Se o equipamento for estéreo e você desejar reforçar os dois canais, deve montar duas unidades iguais que serão alimentadas por uma fonte de alimentação única.

Na figura 8 temos a disposição dos componentes numa pequena ponte de terminais isolados, já que se trata de circuito pouco crítico.

O transistor Q_1 é um Darlington de potência, admitindo equivalentes. Na verdade, qualquer Darlington NPN com pelo menos 4 A de corrente de coletor pode ser usado. Este transistor deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 12 V.

O transformador pode ser do tipo usado como saída de rádios transistorizados fora de uso (o enrolamento que vai ao alto-falante passa a ser o enrolamento de entrada), como também pode ser usado um pequeno transformador de fonte de alimentação com primário de 110/220 V e secundário de 5 a 12 A com corrente entre 50 e 250 mA.

O enrolamento de baixa tensão será usado na entrada dos sinais.

Para melhor qualidade de som, o alto-falante deve ser pesado, com pelo menos 15 cm de diâmetro.

Feita a montagem, ligue a unidade na fonte de alimentação e coloque P_1 na posição média. Ligue na entrada a fonte de

sinal que pode ser um radinho ou *walkman*. O sinal será retirado da saída de fone (mono ou estéreo) com plugue apropriado.

Ajuste o volume até obter o máximo de sinal no alto-falante e ao mesmo tempo atue sobre P_1 para que o som saia puro, sem distorções.

Uma vez feito o ajuste de P_1, para a melhor reprodução, você não precisará mais tocar neste componente. Para regular a intensidade do som, atue sobre o controle de volume do aparelho que serve de fonte de sinal.

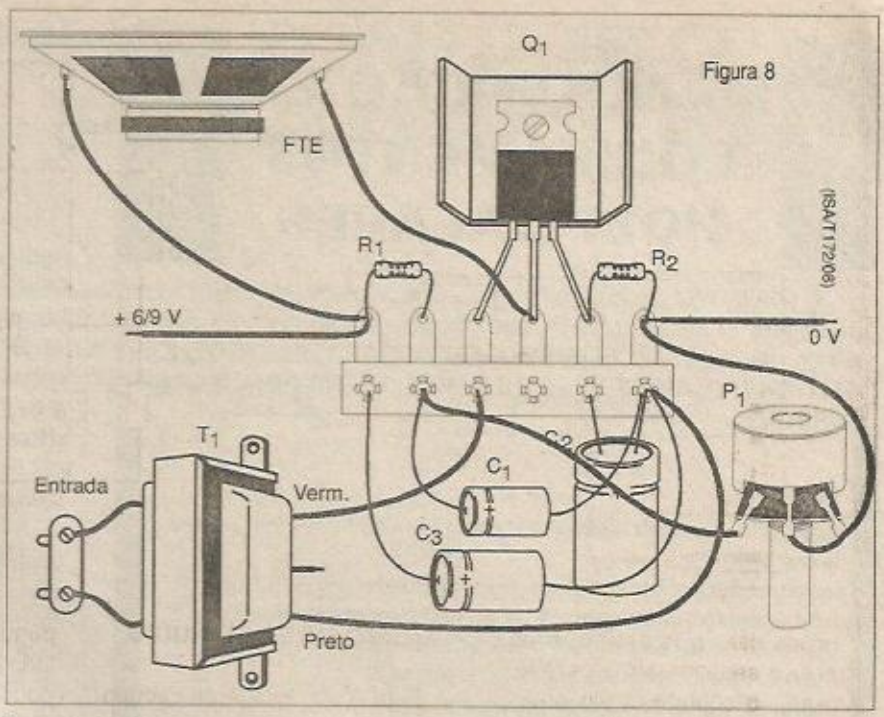


Figura 8

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:
Q_1 - TIP120 - transistor NPN Darlington de potência
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja
R_2 - 22 Ω - vermelho, vermelho, preto
P_1 - 10 kΩ - *trimpot* ou potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 10 µF/12 V - eletrolítico
C_2 - 100 µF/12 V - eletrolítico
C_3 - 1000 µF/12 V - eletrolítico

Diversos:
T_1 - transformador - ver texto
FTE - 4 ou 8 Ω x 15 cm ou maior - alto-falante
Ponte de terminais, caixa acústica, radiador de calor para o transistor, fonte de alimentação, fios, solda e cabo com plugue para entrada de sinal.

OSCILADOR DE 10,7 MHz

Este circuito utiliza como padrão de frequência um filtro cerâmico do tipo encontrado em rádios de FM, nas etapas de frequência intermediária (FI). Podemos usar este oscilador para a calibração de rádios de FM, como *clock* para circuitos digitais ou base para um transmissor experimental de ondas curtas.

Lembramos que, por se tratar de circuito TTL, sua alimentação deve ser feita com uma tensão exata de 5 V.

O único ajuste que o circuito necessita é no *trimpot* para obtenção do ponto de oscilação.

Na figura 9 temos o diagrama completo do oscilador. A disposição dos compo-

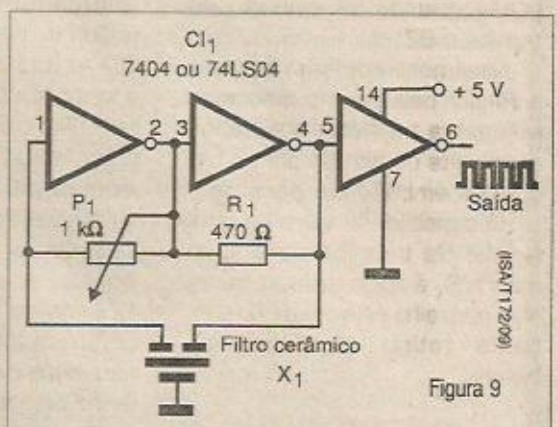


Figura 9

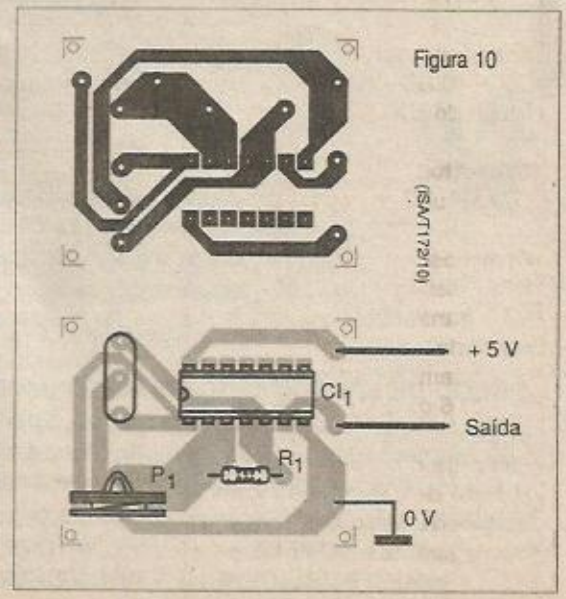


Figura 10

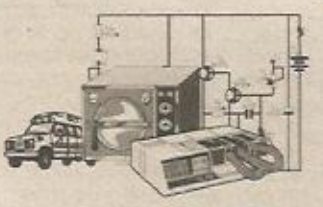
MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

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

Programa:

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

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





Válido até 20/08/98

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

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

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

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

nentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 10.

São usados 3 dos 6 inversores disponíveis nos circuitos integrados 7404 ou 74LS04.

Os outros três inversores podem ser usados em outras aplicações, já que têm funcionamento independente.

O consumo do aparelho é baixo, exigindo uma corrente de algumas dezenas de miliampères e a saída consiste num sinal retangular com aproximadamente 5 V de amplitude.

Se ligarmos à saída deste circuito uma pequena antena, teremos um pequeno transmissor com alguns metros de alcance. Este transmissor poderá ser usado numa interessante experiência que demonstre a prática da telegrafia.

A modulação do sinal pode ser feita com a aplicação de um sinal de áudio via capacitor de isolamento no pino 3 ou 4 do circuito integrado.

O resistor usado é de 1/8 W e qualquer filtro cerâmico para 10,7 MHz de 3 terminais pode ser experimentado.

Para prová-lo, basta injetar o sinal num receptor de FM ou tentar sintonizar este sinal num receptor de ondas curtas colocado nas proximidades, na frequência correspondente.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:
$CI-_1$ - 7404 ou 74LS04 - circuito integrado TTL

Resistores:
R_1 - 470 Ω x 1/8 W - amarelo, violeta, marrom
P_1 - 1 kΩ - *trimpot*

Diversos:
X_1 - Filtro cerâmico de 10,7 MHz
Placa de circuito impresso, fios, solda, fonte de 5 V etc.

GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

ATENÇÃO

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

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

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

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

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo **TEL.: (011) 6942-8055** - Preços Válidos até 20/08/98 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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

ENDEREÇOS DA INTERNET

Focalizamos alguns *sites* interessantes para os leitores ligados na Eletrônica. Podemos encontrar na Internet de tudo: desde informações sobre componentes e catálogos para venda de kits até projetos práticos. A seguir, alguns endereços que o leitor deve gravar (*).

THE TRANSISTOR PAGE

http://users.wantree.com.au/~rebel/tt/te/p55.htm

A Página do Transistor (Não esquecemos, o transistor é a sua chamada) é um *site* da Austrália que traz muitos projetos usando um ou dois transistores, sendo portanto ideais para iniciantes ou leitores que precisem de um circuito simples para uma determinada aplicação.

Clicando em *"transistors 2"* no quadro de opções, podemos acessar dois projetos simples, porém interessantes.

O primeiro é a *"ticking bomb"* ou bomba relógio, um circuito que produz o tique-taque de uma bomba relógio. Usando apenas dois transistores do tipo BC547 e BC548, este circuito é muito simples de montar. Na figura 1 mostramos como ele aparece na Internet.

O circuito vem com a lista de material completa, o que facilita

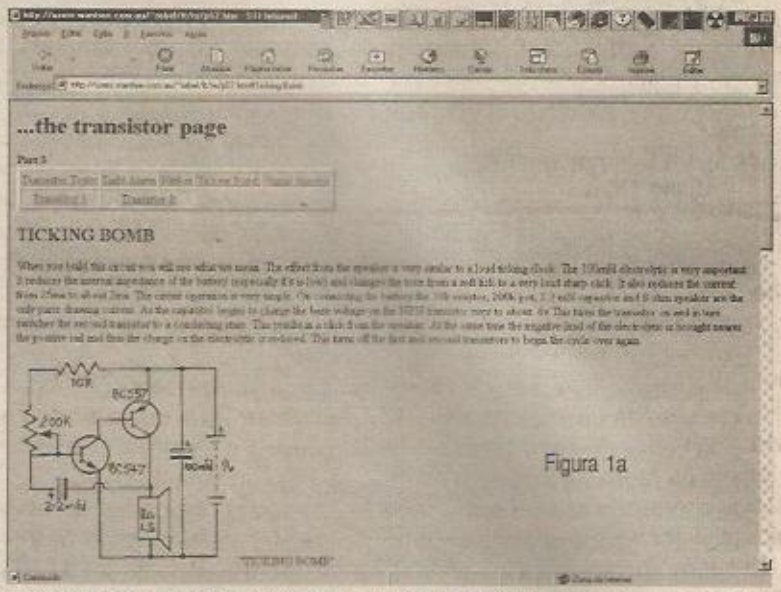


Figura 1a

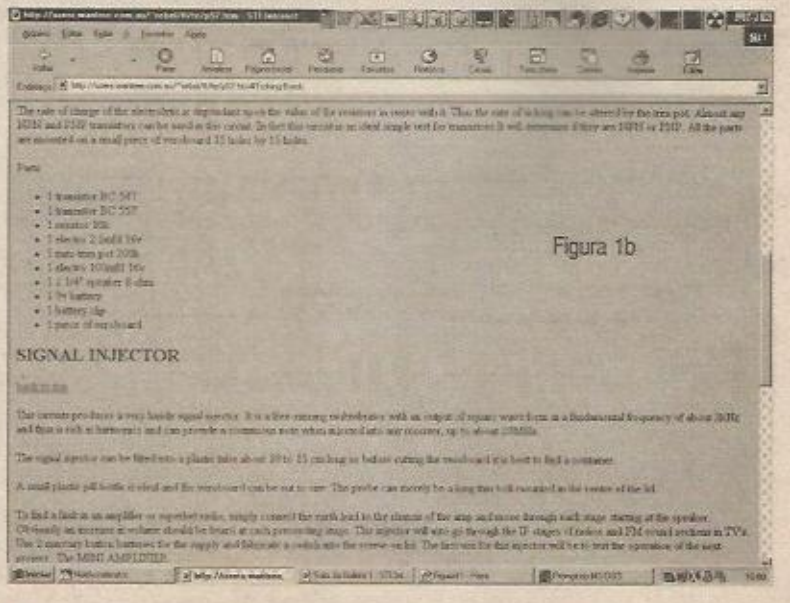


Figura 1b

(*) Observamos que a Internet é muito dinâmica e que os *sites* são montados e desmontados com muita rapidez e de forma imprevisível. Assim, não fique surpreso se ao esperar muito para entrar num, não o encontre mais. Os *sites* indicados neste artigos estavam "no ar" no momento em que o mesmo foi escrito.

bastante a montagem, já que os componentes usados lá são os mesmos a que estamos acostumados aqui.

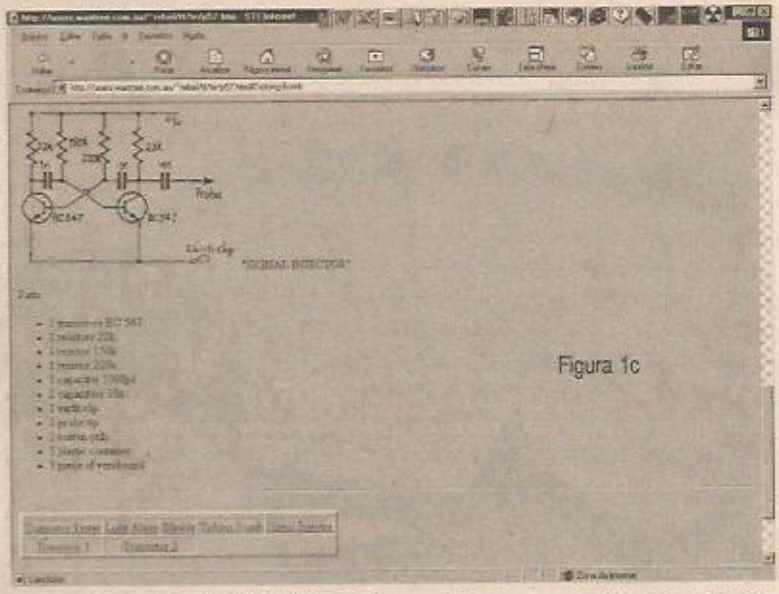


Figura 1c

LICEU DE ARTES E OFÍCIOS

http://www.laosp.com.br

Muitos leitores estão chegando na época de escolher uma carreira, e se lêem esta revista, a grande probabilidade é de que ela seja a Eletrônica. Existem muitas escolas técnicas excelentes em nosso país, e se o leitor tem acesso à Internet, terá a facilidade adicional de conhecê-las melhor sem sair de casa. Assim, recomendamos uma visita ao *site* do Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo.

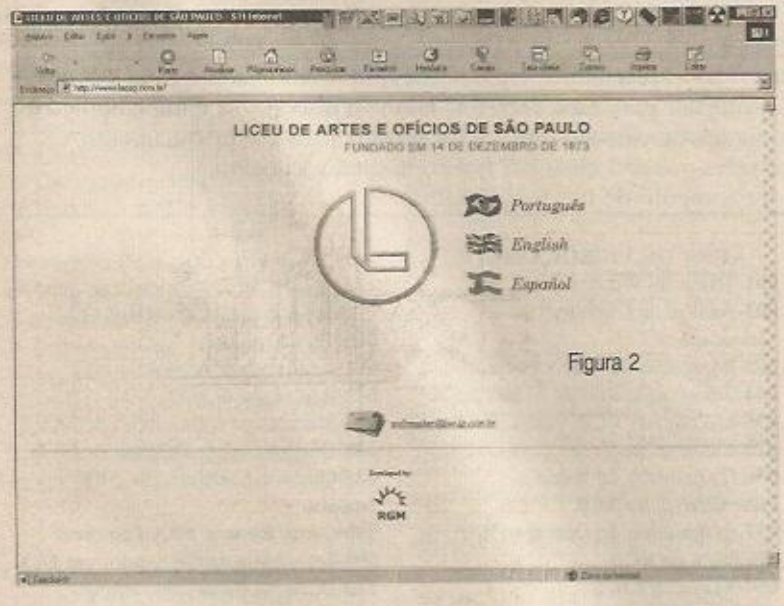


Figura 2

Esta escola foi fundada em 1873 e oferece diversas modalidades de cursos técnicos. Na página de entrada, clique em "Português" e depois vá para "Cursos". Em seguida, em "Cursos Técnicos do Segundo Grau", escolha Eletrônica e fique sabendo um pouco mais sobre as atribuições do futuro profissional desta área.

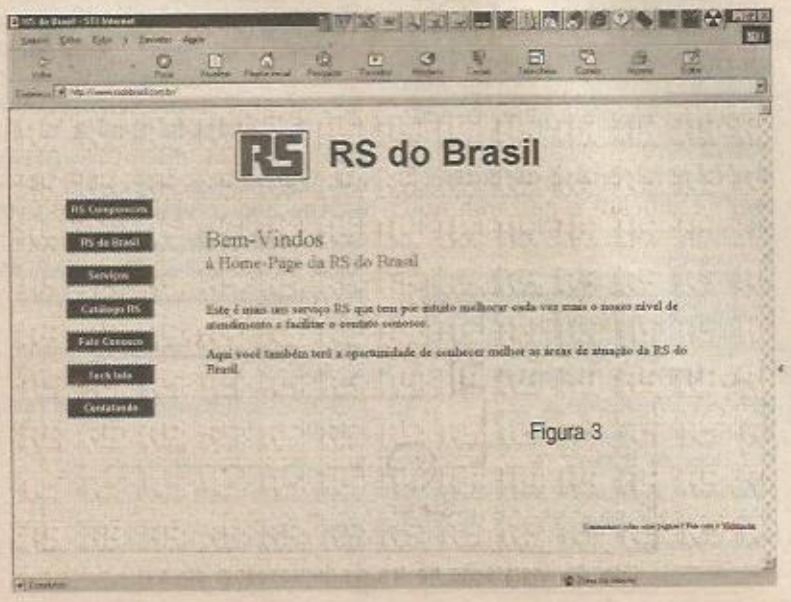


Figura 3

COMPRA DE COMPONENTES

http://www.rsdobrasil.com.br

Uma das maiores dificuldades que leitores montadores e técnicos de manutenção, além de projetistas encontram é comprar componentes. Este problema prém, é minimizado pela RS Componentes. Acessando esta empresa com escritório no Brasil, é possível ter informações de um catálogo com 49 000 itens e fazer os pedidos.

Clique em Informações Técnicas e tenha acesso a *sites* de uma grande quantidade de empresas de Eletrônica, obtendo assim informações específicas sobre componentes. ■

(tot263)



Vídeo Aula

Método **econômico e prático** de treinamento, trazendo os tópicos mais importantes sobre cada assunto. **Com a Vídeo Aula** você não leva só um professor para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Vídeo Aula** é composta de uma fita de **videocassete e uma apostila** para acompanhamento. Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de funcionários.

ÁREA DE TELEVISÃO

006-Teoria de Televisão
007-Análise de Circuito de TV
008-Reparação de Televisão
009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
045-Televisão por Satélite
051-Diagnóstico em Televisão Digital
070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
084-Teoria e Reparação TV por Projeção/ Telão
086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
095-Tecnologia em CIs usados em TV
107-Dicas de Reparação de TV

ÁREA DE TELEFONE CELULAR

049-Teoria de Telefone Celular
064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
098-Tecnologia de CIs usados em Celular
103-Teoria e Reparação de Pager
117-Téc. Laboratorista de Tel Celular

ÁREA DE VIDEOCASSETE

001-Teoria de Videocassete
002-Análise de Circuitos de Videocassete
003-Reparação de Videocassete
004-Transcodificação de Videocassete
005-Mecanismo VCR/Vídeo HI-FI
015-Câmera/Concordes-Curso Básico
036-Diagnóstico de defeitos-Parte Elétrica do VCR
037-Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR
054-VHS-C e 8 mm
057-Uso do Osciloscópio em Rep. de TV e VCR
075-Diagnósticos de Def. em Camcorders
077-Ajustes Mecânicos de Videocassete
078-Novas Téc. de Transcodificação em TV e VCR
096-Tecnologia de CIs usados em Videocassete
106-Dicas de Reparação de Videocassete

ÁREA DE TELEFONIA

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

ÁREA DE FAC-SÍMILE (FAX)

010-Teoria de FAX
011-Análise de Circuitos de FAX
012-Reparação de FAX
013-Mecanismo e Instalação de FAX
038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
046-Como dar manutenção FAX Toshiba
090-Como Reparar FAX Panasonic
099-Tecnologia de CIs usados em FAX
110-Dicas de Reparação de FAX
115-Como reparar FAX SHARP

ÁREA DE LASER

014-Compact Disc Player-Curso Básico
034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
042-Diagnóstico de Def. de Vídeo LASER
048-Instalação e Repar. de CPD auto
088-Reparação de Sega-CD e CD-ROM
091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
097-Tecnologia de CIs usados em CD Player
114-Dicas de Reparação em CDP/Vídeo LASER



GRÁTIS

Mais esta novidade!

Agora, acompanha também todas as fitas uma fita multimídia feita através de computação gráfica, abordando um tema relacionado ao assunto.

***Atenção!** Fitas diferentes sobre o mesmo assunto poderão ter o mesmo brinde.*

A MAIS COMPLETA VIDEOTECA DIDÁTICA PARA SEU APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

ÁREA DE ÁUDIO E VÍDEO

019-Rádio Eletrônica Básica
020-Radiotransceptores
033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
047-Home Theater
053-Órgão Eletrônico (Teoria/ Reparação
058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
067-Reparação de Toca Discos
081-Transceptores Sintetizados VHF
094-Tecnologia de CIs de Áudio
105-Dicas de Defeitos de Rádio
112-Dicas de Reparação de Áudio
119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
120-Análise de Circuito Tape Deck
121-Análise de Circ. Equalizadores
122-Análise de Circuitos Receiver
123-Análise de Circ. Sintonizadores AM/FM
136-Conserto Amplificadores de Potência

COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

025-Entenda os Resistores e Capacitores
026-Entenda Indutores e Transformadores
027-Entenda Diodos e Tiristores
028-Entenda Transistores
056-Medições de Componentes Eletrônicos
060-Uso Correto de Instrumentação
061-Retrabalho em Dispositivo SMD
062-Eletrônica Industrial (Potência)
066-Simbologia Eletrônica
079-Curso de Circuitos Integrados

ÁREA DE MICRO E INFORMÁTICA

022-Reparação de Microcomputadores
024-Reparação de Videogame
039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
040-Diagn. de Def. de Microcomp.
041-Diagnóstico de Def. de Drives
043-Memórias e Microprocessadores
044-CPU 486 e Pentium
050-Diagnóstico em Multimídia
055-Diagnóstico em Impressora
068-Diagnóstico de Def. em Modem
069-Diagn. de Def. em Micro Aplle
076-Informática p/ Iniciantes: Hard/ Software
080-Reparação de Fliperama
082-Iniciação ao Software
089-Teoria de Monitor de Vídeo
092-Tecnologia de CIs. Família Lógica TTL
093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
100-Technol. de CIs-Microprocessadores
101-Tecnologia de CIs-Memória RAM e ROM
113-Dicas de Repar. de Microcomput.
116-Dicas de Repar. de Videogame
133-Reparação de Notebooks e Laptops
138-Reparação de No-Breaks
141-Reparação Impressora Jato de Tinta
142-Reparação Impressora LASER
143-Impressora LASER Colorida

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

030-Reparação de Forno de Microondas
072-Eletrônica de Auto-Ignição Eletrônica
073-Eletrôn. de Auto-Injeção Eletrônica
109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
125-Reparação de Eletrodomésticos
126-Instalações Elétricas Residenciais
127-Instalações Elétricas Industriais
128-Automação Industrial
129-Reparação de Refrigeradores
130-Reparação de Ar Condicionado
131-Reparação de Lavadora de Roupa
132-Transformadores
137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
140-Diagnóstico de Injeção Eletrônica

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

016-Manuseio de Osciloscópio
021-Eletrônica Digital
023-Entenda a Fonte Chaveada
029-Administração de Oficinas
052-Recepção/Atendimento/Vendas/ Orçamento
063-Diagnóstico de Def. em Fonte Chaveada
065-Entenda Amplificadores Operacionais
085-Como usar o Multímetro
111-Dicas de Reparação de Fonte Chaveada
118-Reengenharia da Reparação
135-Válvulas Eletrônicas

DISQUE E COMPRE
(011) 6942-8055

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

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

PREÇO: Somente **R$ 55,00** cada **Vídeo Aula** **Preços válidos até 20/08/98**

INTERRUPTOR DE TOQUE

Newton C. Braga

Um projeto que encontra muitas aplicações em Robótica e Mecatrônica é o que permite acionar dispositivos elétricos e eletrônicos pelo simples toque num sensor. Existem muitas possibilidades para fazer este tipo de aparelho com comportamentos diferentes. A versão que apresentamos neste tipo é biestável e de grande sensibilidade, usando relé para maior segurança. Se o leitor está procurando um projeto deste tipo, será interessante verificar se este atende às suas necessidades.

Existem muitas maneiras de acionar um equipamento eletrônico como um braço mecânico ou um robô a partir de um toque num sensor. Podemos usar circuitos com transistores, SCRs, circuitos integrados. O comportamento destes circuitos pode ser de ação momentânea, monoestáveis, biestáveis e até intermitentes.

O projeto que propomos neste artigo faz uso de circuitos integrados CMOS de grande sensibilidade e é do tipo biestável, o que deve ser levado em conta nas suas aplicações.

Acionamento biestável significa que basta dar um leve toque no sensor para que o aparelho controlado ligue e assim permaneça. Para desligar, basta dar um novo leve toque no sensor.

A sensibilidade do circuito é muito grande e a corrente no sensor extremamente fraca, o que significa que não existe qualquer perigo de choque.

O dispositivo acionado é um relé, o que significa que externamente podemos controlar qualquer aparelho, inclusive os que são alimentados pela rede de energia, sem o perigo de choques. Em outras palavras, o sensor não fica conectado a qualquer circuito em contato com a rede de energia.

Dependendo da aplicação, podemos alimentar o circuito por meio de pilhas ou bateria ou então por meio de fonte de alimentação desde que ela seja do tipo que use um transformador para maior segurança.

COMO FUNCIONA

Um toque no sensor faz com que a entrada de disparo de um circuito integrado 555, na configuração de monoestável, seja levada por um instante ao nível baixo.

Isso faz com que seja produzido na saída um pulso de duração determinada por R_3 e C_1 e que serve para mudar de estado um *flip-flop* do tipo 4027.

O circuito integrado 4027, na verdade, contém dois *flip-flops*, mas nesta aplicação usamos apenas um ligando à terra as entradas do outro que poderiam ser levadas a um funcionamento errático.

O importante em usar um monoestável é evitar o chamado repique, ou seja, a interpretação dos toques pelo circuito de forma errada. Um toque único poderia ser interpretado como uma sucessão de toques muito curtos, que fariam o relé vibrar ou ainda ligar e desligar em seguida, ficando difícil obter o estado desejado.

Assim, a cada toque no sensor, garantimos que só vai

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 555 - circuito integrado, *timer*
CI-2 - 4027 - circuito integrado, *flip-flop* CMOS
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D_1 - 1N4148 - diodo de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 10 MΩ - marrom, preto, azul
R_3 - 100 kΩ - marrom, preto, amarelo
R_4 - 2,2 kΩ - vermelho, vermelho, vermelho

Capacitores:
C_1 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 100 µF/16 V - eletrolítico

Diversos:
X_1 - Sensor - ver texto
K_1 - G1RC1 ou G1RC2 - Relé de 6 V ou 12 V
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V ou 12 V ou fonte de alimentação

Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, suporte de pilhas ou fonte, caixa para montagem, fios, solda, etc.

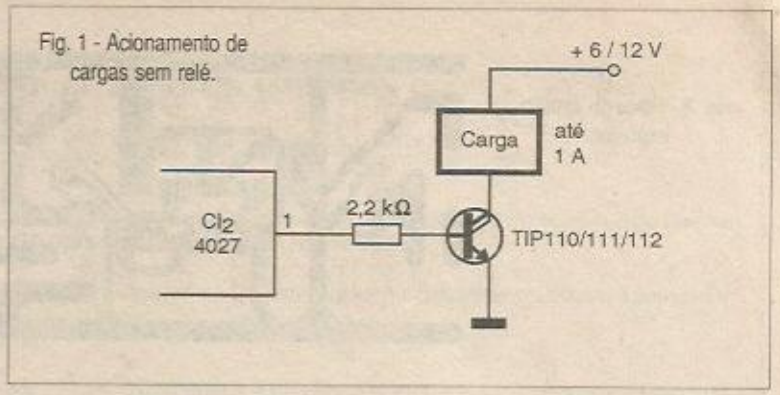


Fig. 1 - Acionamento de cargas sem relé.

haver uma alteração no estado do *flip-flop*.

Essa alteração de estado faz com que, se o nível no ponto (A) do circuito for alto, o transistor Q_1 seja saturado e com isso o relé ligado em seu coletor seja energizado.

Ocorre então a comutação do relé e a carga colocada em seus contatos pode ser ligada ou desligada.

Usamos o relé como um interruptor. O que estiver ligado entre X e Y é desligado quando o relé é ativado, e o que estiver entre Y e Z é ligado neste instante.

Se quisermos acionar dispositivos de baixa tensão, como, por exemplo, um rádio ou outro aparelho alimentado pela mesma tensão da chave, podemos retirar o transistor, o relé e R_4 e em seu lugar fazer a conexão de um transistor de potência entre os pontos A e B conforme a figura 1.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo da chave de toque.

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

Se o leitor não tem muita experiência no trabalho com circuito integrados delicados será interessante usar soquetes para CI_1 e CI_2.

O sensor pode ser uma chapinha de metal, uma cabeça de prego ou simplesmente, a ponta do fio de conexão ao ponto indicado.

No entanto, este fio não deve ser muito longo para que ruídos não sejam captados e interpretados pelo circuito como comando de disparo.

Os resistores R_1 e R_2 determinam a sensibilidade. Podemos diminuir a sensibilidade do circuito reduzindo o valor destes resistores ou retirando um deles.

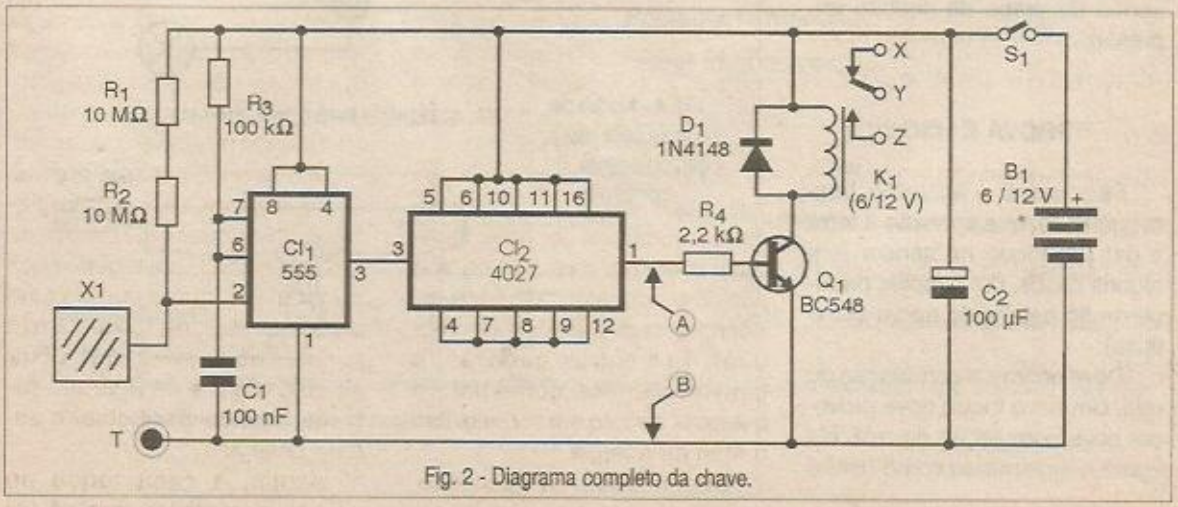


Fig. 2 - Diagrama completo da chave.

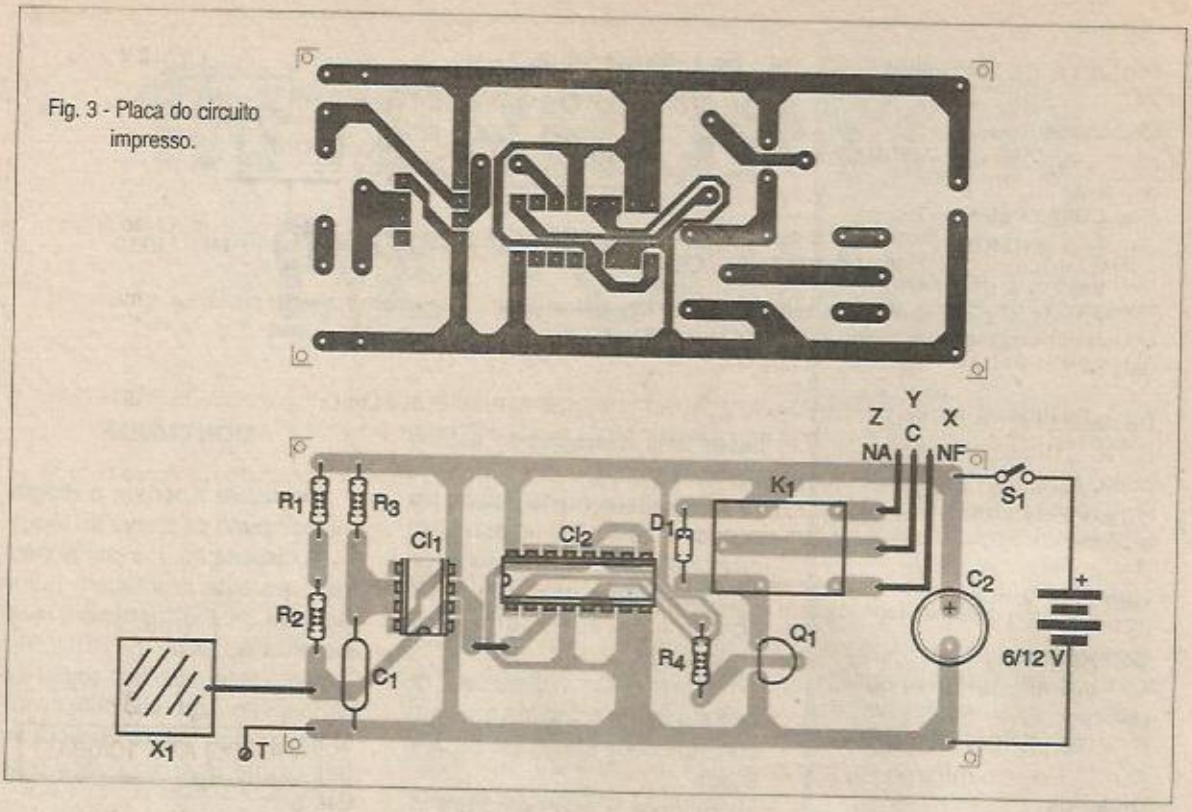


Fig. 3 - Placa do circuito impresso.

A ligação à terra do ponto T é importante para a máxima sensibilidade. Este ponto pode ser ligado a qualquer objeto de metal que esteja em contato com a terra.

O relé pode ser de qualquer tipo sensível para 6 V ou 12 V conforme a alimentação usada. Os tipos G1RC1 (6 V) e G1RC2 (12 V) da Metaltex, em especial, são os indicados, tendo a placa sido projetada em função de sua pinagem. Para outros tipos devem ser feitas alterações no desenho da placa de circuito impresso.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, basta ligá-lo, fazer a conexão à terra e dar um toque no sensor (em alguns casos, um simples pedaço de fio estendido serve como terra).

Deve ocorrer a comutação do relé. Um novo toque deve provocar nova comutação do relé. Na figura 4 mostramos como usar o aparelho para ligar e desligar eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos pelo toque no sensor.

Se o fio ao sensor tiver de ser longo, ele deve ser blindado com a malha ligada ao negativo da alimentação. Eventualmente, alterações de valor de R_1 e R_2 devem ser feitas para a máxima sensibilidade. ■(tot161)

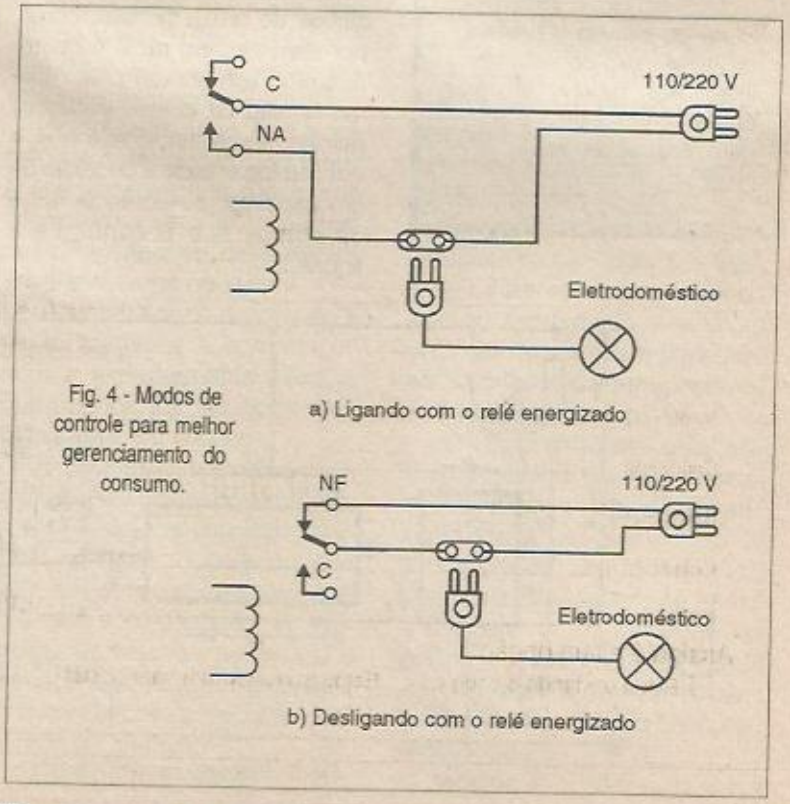


Fig. 4 - Modos de controle para melhor gerenciamento do consumo.

Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR

Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar. Pedidos com urgência **Disque e Compre pelo telefone (011) 6942-8055**

VALOR A SER PAGO

Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

- **Cheque** = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda.** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

- **Vale Postal** = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da Saber Publicidade e Promoções Ltda, pagável na agência Belenzinho - SP
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

- **Depósito Bancário** = Ligue para (011) 6942-8055 e peça informações.
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

OBS: Os produtos que fugirem das regras acima terão instrução no próprio anúncio.
(não atendemos por reembolso postal)

ET 83

Pedido mínimo R$ 25,00

VÁLIDO ATÉ 10/08/98

Quantidade	Produtos	Valor R$
	Postagem e Manuseio	5,00
	Valor total do pedido	

Nome: _____

Endereço: _____ Cidade: _____

Bairro: _____ Fone para contato: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Profissão _____ CPF _____

Assinale a sua opção:

☐ Estou enviando o cheque ☐ Estou enviando um vale postal ☐ Estou efetuando um depósito bancário

DATA: ____/____/____

dobre

SABER
ELETRÔNICA

ISR-40-2137/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

Saber Publicidades
e Promoções ltda.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

dobre

corte

REMETENTE:

ENDEREÇO:

cole

INDISPENSÁVEIS PARA A SUA PROFISSÃO

LANÇAMENTO SPICE

SIMULANDO PROJETOS ELETRÔNICOS NO COMPUTADOR

Autor: José Altino T. Melo
187 págs.

ACOMPANHA CD-ROM COM SOFTWARE SIMULADOR DE CIRCUITOS.



O primeiro livro sobre simulação elétrica, em português, que no contexto EDA (Electronic Design Automation) traz referências à linguagem SPICE e modelos de dispositivos. Por não se tratar de um trabalho de abordagem profunda sobre essa linguagem, é bastante prático e de leitura agradável. Pela facilidade da utilização foi escolhido o programa simulador, o CircuitMaker, o qual apresenta resultados rápidos e precisos. Além disto, possui uma interessante característica de animação e ainda pode gerar dados para o programa de Layout da placa de circuito impresso. A obra atende às necessidades dos profissionais da área e estudantes. A linguagem é objetiva e simples. Apresenta conceitos, aplicações e exemplos práticos.

Preço: R$ 32,00

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores em geral que se interessam pela Informática. É um ingresso para o fascinante mundo do Hardware dos Computadores Pessoais. Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes requíssimos irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção.

Escrito numa linguagem simples e objetiva, permite que o leitor trabalhe com computadores pessoais em pouco tempo. Anos de experiência profissional são apresentados de forma clara e objetiva.



240 Páginas
Autor: Edson D'Avila

WinBoard & WinDraft (for Windows 3.1, NT e 95)



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

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

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

Pedidos: Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE E COMPRE** pelo telefone: (011) 6942-8055
Saber Publicidade e Promoções Ltda. - Preços válidos até 20/08/98
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - CEP 03087-020 - SP

TODOS OS MESES NAS BANCAS





E-mail:
rsel@edsaber.com.br