SEBO SÓ LER
R$ 3,00
www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 112 - Dezembro/05
Europa € 4,30 Brasil **R$ 10,50**

Fora de Série

50 Projetos de leitores

Transmissor de FM de 25 W - Carregador de baterias - Microfone sem fio - Controle remoto infravermelho
Estação de solda superisolada - Amplificador de áudio para bancada - Secador de mãos automático
Interruptor digital - Bomba para irrigação - Central de alarmes com protetor de pulsador travado
Escuta telefônica - Filtro para linha telefônica - Controle de volume por toque - Portão eletrônico
Multiplexador Estéreo - Receptor de 49 MHz - Campainha sem fio - **e muito mais!**

Relógio Digital Didático

com ajuste de horas, minutos, segundos, dia do mês e da semana, ano e alarme





Árvore de Natal Microcontrolada

Também pode ser usada como seta indicativa de direção

ISSN 0103-4960

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

LANÇAMENTO



Espionagem e Contra-Espionagem Eletrônica

Embora muita coisa possa ser improvisada e até mesmo comprada pronta para se realizar escutas telefônicas, gravações secretas ou mesmo filmagens, a disponibilidade de pequenos equipamentos que possam operar em condições especiais é algo bastante atraente.
O que levamos aos leitores através deste livro é, justamente, a viabilidade de montagem desses pequenos equipamentos de tecnologia eletrônica acessível para serem usados em operações especiais e em muitos outros casos.
Autor(es): Newton C. Braga

R$ 24,90



Microondas
Autor: Regina Pinto de Carvalho
R$ 22,00



A Luz
Autor: Ricardo Barthem
R$ 25,00



Manual de Geladeiras
Autor: Edwin P. Anderson
R$ 128,00



Demonstrações em Ciências - Explorando os fenômenos da presão do ar e dos líquidos através de experimentos simples
Autor: Fuad Daher Saad
R$ 20,00



Manual do Osciloscópio
Autor: Francisco R. Vassalo
R$ 28,00



Eletrônica - Eletricidade - Corrente Contínua
Autor: José Eduardo A. / Enio Filoni
R$ 45,00



Fornos Elétricos
Autor: Luigi di Stasi
R$ 89,00



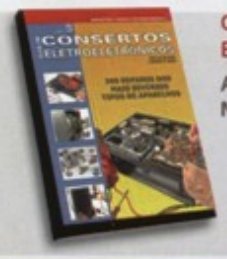
Despropósitos Elétricos
Autor: Paulo Ludmer
R$ 21,00



Matemática para Eletrônica
Autor: Dulin Veley
R$ 86,00



Fontes de Alimentação
Autor: Newton C. Braga
R$ 19,80



Guia de Consertos Eletroeletrônicos
Autor: José Mello e Newton C. Braga
R$ 18,90



Eletrônica Básica para Mecatrônica
Autor: Newton C. Braga
R$ 19,80

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

*Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Editora Saber Ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL
www.eletronicatotal.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Editor Assistente
Paulo Gomes dos Santos

Redação
Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Conselho Editorial
Luiz Henrique Correia, Marcio José Soares
Newton C. Braga

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto
Laiz Zanetti

Estagiária de Produção
Yassari Gonçalo

Designers
Diego Moreno Gomes, Diogo Shiraiwa
Jonas Ribeiro Alves, Renato Paiotti

Fotografia
Bruno Terena

PUBLICIDADE
André Zanferrari, Angela Gonçalves
Carla de Castro Assis, Ricardo Nunes Souza

PARA ANUNCIAR: (11)6195-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Colaboradores
Marcelo Damasceno,
Matheus Teodoro da Silva Filho

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista tel.: 121 926-7800

ASSINATURAS
www.eletronicatotal.com.br
fone (11) 6195-5335/fax (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

Eletrônica Total é uma publicação bimestral da Editora Saber Ltda, ISSN 0103-4960. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./ fax (11) 6195-5333. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site www.sabermarketing.com.br, ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

Associada da:

ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS
Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.
www.anatec.org.br

Editorial

Estamos chegando ao final de mais um ano, bastante satisfeitos com o trabalho feito em 2005 e cheios de novas idéias para 2006. E para comemorar, nada como um projeto com tema natalino: a árvore de Natal microcontrolada é excelente para quem quer dar um presente original, ou mesmo para enfeitar seu prório espaço. Sem falar que se trata de mais uma excelente aplicação do já conhecido microcontrolador PIC. E para quem deseja uma aplicação mais simples, o relógio didático é uma boa pedida. Além disso, nessa edição estamos encerrando o curso de instrumentação. Mas já estamos pensando numa próxima série. Envie-nos sua sugestão!

Como esta edição é "Fora de Série", estamos trazendo 50 projetos enviados pelos nossos leitores. Excelentes idéias para serem utilizadas nos mais diversos tipos de aplicação. A novidade é que agora os leitores podem votar, também, através do site da revista (**www.eletronicatotal.com.br**). Assim, os colecionadores não precisam mais cortar a revista.

Além disso, juntamente com o formulário de votação (tanto a versão impressa como a versão virtual) há uma pesquisa, a qual nos guiará daqui para frente para que possamos trazer conteúdos que sejam realmente úteis aos leitores. Portanto, não fique de fora e faça sua parte! Envie-nos hoje mesmo a sua pesquisa e ajude a tornar essa revista cada vez melhor!

Paulo Gomes dos Santos

Índice

Montagem
Árvore de Natal microcontrolada..... 4
Relógio digital didático.....52

Inglês instrumental
Plural e Singular – Verbos..... 50

Instrumentação
Outros instrumentos x instrumentos virtuais..... 58

Seções
Seção do leitor..... 02
Projeto dos leitores..... 10
Páticas de service..... 46

Atendimento ao Leitor: www.eletronicatotal.com.br/contato

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, ou e-mail (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.

Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista Mecatrônica Fácil através do site:
www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone: **(11) 6195-5330**



Seção do Leitor

Especialização em Telecomunicações

"Trabalho como técnico de celulares há três anos e quero aumentar meu grau de especialização na área, visto que a nova tecnologia GSM está no mercado e também outros aparelhos mais modernos."

Raimundo Jatorno
Técnico em Conserto de Celulares – Canto da Praia Celulares
Vitória / ES

Para se especializar em telecomunicações em nível superior, procure Universidades na sua cidade que ofereçam o curso de Engenharia de Telecomunicações ou Engenharia Elétrica com ênfase em Telecomunicações. A tecnologia GSM ainda é muito nova e não temos conhecimento de cursos específicos, uma vez que as empresas que dispõe de tecnologia de ponta estão guardando o conhecimento para si próprias através de treinamentos internos para seus funcionários.

Irrigador de Jardim Microcontrolado – (ET94)

"Gostaria de saber como abrir arquivos com extensão HEX, pois não consigo acessar os arquivos-objeto para gravar os microcontroladores PIC."

Valmy Mariano de Oliveira
Sobradinho / DF

Todo arquivo HEX, resultado da compilação de um código-fonte desenvolvido para um microcontrolador qualquer, deve ser aberto pelo programa de controle do gravador. Tudo dependerá do modelo do séu gravador. Consulte o manual do mesmo para saber como proceder na abertura do arquivo HEX para a gravação do microcontrolador. Lembramos que o arquivo HEX contém informações para a gravação do microcontrolador e não deve ser alterado. Toda e qualquer alteração só deve ser feita no arquivo fonte (ASM ou C) e este posteriormente deve ser recompilado, dando origem a um novo arquivo HEX, com as alterações desejadas.

PIC 16F84

"Estou montando um projeto e preciso saber onde encontrar o PIC 16F84, pois somente ele está faltando para a conclusão do trabalho."

Nilson Almeida
Gerente de Operações Industriais e Portuária
US – Unida de Segurança

Você encontra esse componente no site da Mosaico: **www.labtools.com.br** *e pode adquiri-lo via Internet.*

Escada de Jacó – (ET95)

"Qual é o tipo do capacitor recomendado para o projeto?"

Anderson Ribeiro
Autônomo
Londrina / PR

O autor Newton C. Braga recomenda o capacitor de poliéster de alta tensão (400V).

Controle de Acesso com Smart Cards – (ET110)

"Qualquer cartão virgem poderá ser aceito pelo sistema e feito o cadastro de senha por qualquer pessoa? Há alguma forma de a senha ser cadastrada apenas pelo usuário principal?"

Marcelo Carvalho de Sant'Anna
Diretor Técnico – LOGOS Sistemas Telemáticos
Duque de Caxias / RJ

Como se trata apenas de um protótipo, qualquer cartão virgem poderá ser cadastrado.

Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br

SUEKIT - KP-1
Contém: Perfurador, punção de 0,8, 1, 1,5 mm, extrator de 0,8 e 1,5 mm, matriz com 3 furos, placa de fenolite e manual.



R$ 25,00

KIT - CK10
Estojo de madeira com placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.

R$ 45,00



Matriz de contatos PRONT-O-LABOR
A ferramenta indispensável para protótipos.

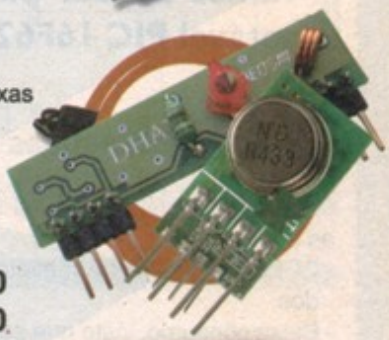
PL-551M: 2 barramentos, 550 pontos.....R$ 21,70
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....R$ 24,70
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....R$ 43,80
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....R$ 69,80



R$ 69,80

Módulos híbridos de RF Mini-Furadeira

Ideal para links de dados de baixas velocidades, controle remoto de portões, alarmes, automatismos, telemetria, áreas de segurança, etc.
Faixa: 433 MHz



Transmissor - R$ 21,50
Receptor - R$ 15,50

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

R$ 49,50



Mini caixa de redução
Para movimentar antenas internas, cortinas, robôs e objetos leves em geral. Alimentação 6 V, 35 rpm (sem carga), torque de 1,2 kgf.cm e potência de 1,8 W

R$ 56,00



+ de 260 livros técnicos
Kits - Produtos - Revistas

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br
ou fone (11) 6195-5330

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Árvore de Natal microcontrolada AN-PIC



Está chegando mais um Natal e resolvemos criar um projeto temático e que também possa ser dado de presente para alguém querido. Imagine uma árvore de Natal de mesa, super moderna, portátil, microcontrolada, que possa ser alimentada por uma bateria de 9 V. Esse é o projeto proposto aqui. Vamos utilizar para essa montagem o pequeno notável PIC 16F628A.

Marcelo G. Damasceno

Características

As características da AN-PIC são as seguintes:

- 21 LEDs que mostram efeitos variados.
- Baixo consumo, visto que se faz uso de multiplexação nos LEDs.
- Possibilidade de se usar o projeto como "seta eletrônica" em futuros projetos.

As características técnicas da AN-PIC são:

Cérebro: microcontrolador PIC16F628A Microchip®;
Entrada de comandos: *jumper* indicador de operação;
Alimentação: Bateria de 9 Vdc ou fonte externa de 9 Vdc.

O circuito

Talvez o PIC 16F628A não seja familiar a todos os leitores, portanto descreveremos algumas de suas especificações:

- Arquitetura HARVARD (14 bits na memória de programa e 8 bits nas demais memórias);
- Código de instruções reduzido (35 instruções);
- Proteção contra cópia de código;
- Memória FLASH de programa com 2 Kbytes;
- 128 bytes de EEPROM;
- 224 bytes de RAM;
- 4 comparadores analógicos;
- 15 pinos de I/O;
- 1 pino somente de entrada;
- USART (para comunicação RS-232);
- 2 *timers* de 8 bits e um de 16 bits;
- 1 canal CCP (*Capture, Compare and PWM*);
- *Clock* externo;
- *Clock* interno;
- *Watch Dog Timer* interno;
- Alta freqüência de operação (até 20 MHz);
- Controles *"Power-on Reset"* e *"Power-up Timer"*;
- Encapsulamento DIP com 18 pinos;
- Entre outras.

Para os leitores que desejarem se aprofundar nas características desse microcontrolador sugerimos o *download* gratuito de seu *datasheet* no endereço **www.microchip.com**.

Na **figura 1** vemos o circuito elétrico da AN-PIC. Notem que o microcontrolador não precisa de nenhum componente externo para o seu funcionamento, pois além do mesmo possuir praticamente todos os periféricos em seu interior, neste projeto utilizaremos o seu *clock* interno. Esse procedimento será detalhado mais à frente neste artigo.

Notamos a necessidade de utilizar transistores de *buffer* para os pares linha x coluna, pois como o PIC tem um dreno/fonte de corrente de apenas 25 mA em seus pinos de I/O, a adição desses *drivers* torna quase nulo o consumo de corrente provindo dos pinos.

Façamos um cálculo pela lei de Ohm para verificar a corrente que será drenada dos pinos de I/O:

$I_{I/O} = I_B$
$I_B = I_C/Beta$
Ipino = 6*10 mA/ 300, portanto,
Ipino = 200µA (aproximadamente)

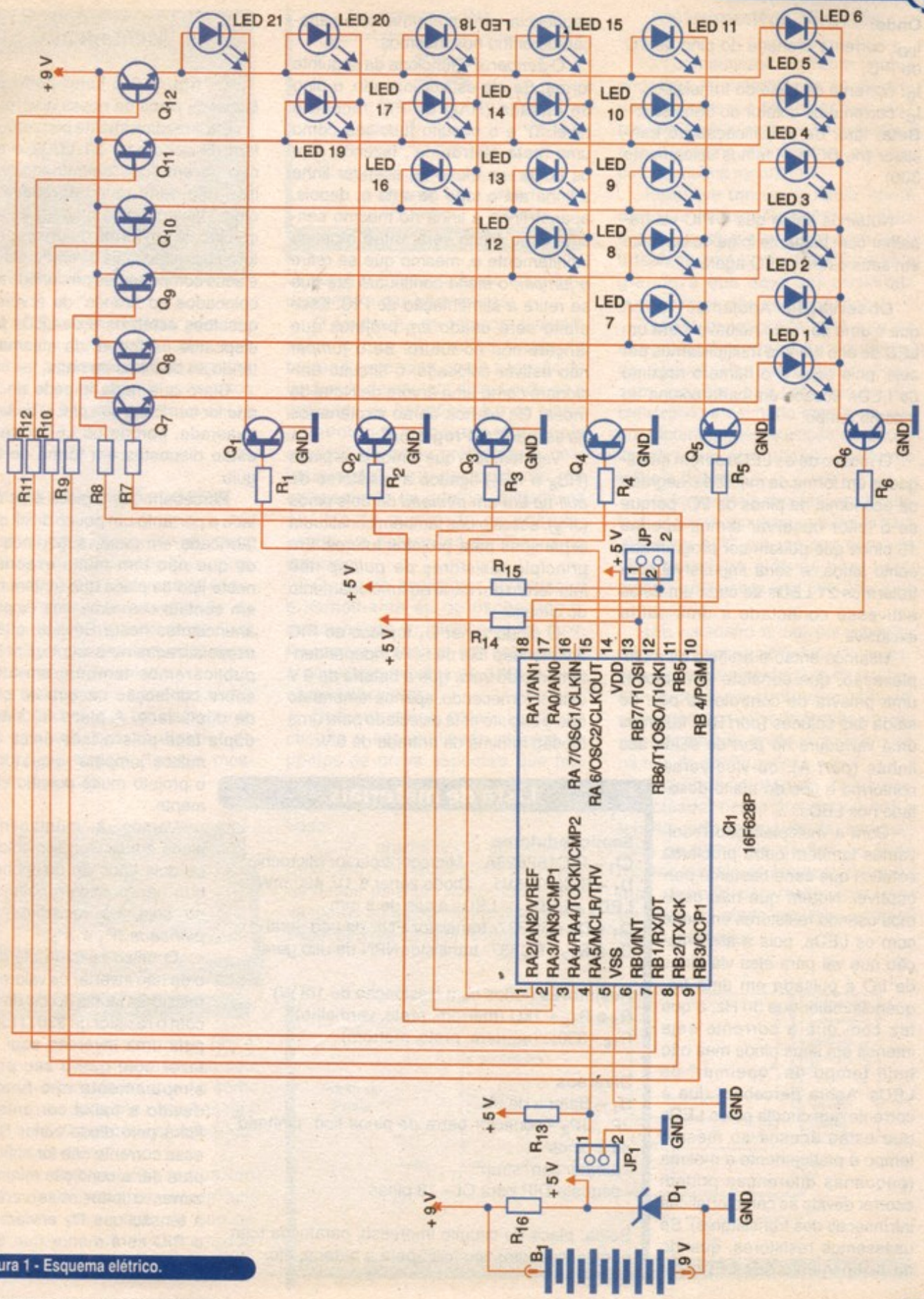


Figura 1 - Esquema elétrico.

Onde:
$I_{I/O}$: corrente drenada do pino de I/O do PIC;
I_B: corrente de base do transistor;
I_C: corrente de coletor do transistor;
Beta: fator de amplificação do transistor (no BC 337 temos tipicamente 300).

Notamos então que o PIC vai trabalhar com bastante folga de corrente em seus pinos de I/O agora.

Observação: Adotamos 10 mA que é uma corrente razoável para um LED de alto brilho e multiplicamos por seis, pois esse é o número máximo de LEDs acesos em cada coluna ao mesmo tempo.

O motivo de os LEDs serem interligados em forma de matriz é o segredo da economia de pinos de I/O, porque se o leitor observar temos apenas 15 pinos que podem ser programado como saída, e seria impossível controlarmos 21 LEDs se cada um deles estivesse conectado a uma saída exclusiva.

Usamos então o artifício da multiplexação, que consiste em colocar uma palavra de controle no *port* de saída das colunas (*port* B) e fazemos uma varredura no *port* de saída das linhas (*port* A), ou vice-versa conforme o tipo do efeito desejado nos LEDs.

Com a multiplexação resolvemos também outro problema estético que seria bastante perceptível. Notem que não estamos usando resistores em série com os LEDs, pois a alimentação que vai para eles via pinos de I/O é pulsada em uma freqüência maior que 30 Hz, o que faz com que a corrente seja intensa em seus pinos mas não haja tempo de "queimar" os LEDs. Agora percebam que a corrente que circula pelos LEDs que estão acesos ao mesmo tempo é praticamente a mesma (pequenas diferenças podem ocorrer devido às características intrínsecas dos transistores). Se usássemos resistores, quando do acionamento dos LEDs em seqüência veríamos uma forte variação de brilho nos mesmos.

O *jumper* JP_1 funciona da seguinte forma. Se ele estiver inserido, o pino de entrada (RA_5) do PIC recebe o nível "0" e o circuito funciona como uma **"seta eletrônica"**, fazendo com os LEDs um efeito de acender linha a linha até o topo da seta e, depois, apagar linha a linha no mesmo sentido. Esse efeito será então repetido infinitamente e, mesmo que se retire o *jumper,* o efeito continuará até que se retire a alimentação do PIC. Esse efeito será usado em projetos que lançaremos no futuro. Se o *jumper* não estiver colocado, o circuito funcionará como uma árvore de Natal de mesa. Os efeitos serão explanados na sessão **"O Programa"**.

Veja também que temos dois pinos (RB_6 e RB_7) ligados a resistores de *pull-up* e a um *pinhead* de dois pinos (JP_2), esses pinos também constituem expansões para projetos futuros. Em princípio resistores de *pull-up* não interferem em nada no funcionamento do circuito.

O diodo zener D_1 fornece ao PIC uma tensão fixa de 5,1V independentemente do valor que a bateria de 9 V estiver fornecendo, apenas lembrando que o circuito está calculado para uma tensão mínima de entrada de 6 V.

Lista de materiais

Semicondutores
CI_1 – PIC16F628A – Microcontrolador Microchip®
D_1 – BZX79C5V1 - Diodo zener 5,1V, 400 mW
LED_1 a LED_{21} – LEDs azuis de 5 mm
Q_1 a Q_6 - BC327- transistor PNP de uso geral
Q_7 a Q_{12} - BC337- transistor NPN de uso geral

Resistores (todos com dissipação de 1/8 W)
R_1 a R_{15} – 1kΩ (marrom, preto, vermelho)
R_{16} - 330Ω (marrom, preto, marrom)

Diversos
B_1 – Bateria de 9V
JP_1, JP_2 - conector barra de pinos tipo "pinhead" de 2 pinos
- *jumper* tipo "strap"
- soquete DIP para CI – 18 pinos

Solda, placa de circuito impresso, parafusos com porcas, conector tipo "clip" para a bateria, etc.

Montagem

Na **figura 2** o leitor pode ver o *layout* da placa da nossa árvore.

Ela é razoavelmente pequena, pois tem de acomodar 21 LEDs e estes não devem ficar "amontoados", pois isso não seria muito agradável aos olhos. Vejam também que o desenho da placa é em forma de árvore, o que torna o projeto mais divertido. Os PICs e seus componentes periféricos foram colocados no "tronco" da árvore por questões estéticas e os LEDs foram dispostos na "copa" da mesma imitando as bolinhas de natal.

Claro que nada impede ao leitor que for fabricar a sua placa, de fazê-la quadrada, porque os LEDs também estão dispostos em forma de triângulo.

Percebam que a placa é de dupla face e portanto um pouco difícil de ser fabricada em casa, sugerimos para os que não têm muita experiência neste tipo de placa que tentem entrar em contato com uma das empresas anunciantes nesta Revista, que são especializadas no assunto. Em breve publicaremos também um tutorial sobre confecção caseira de placas de dupla face. A placa foi feita em dupla face pois a face única traria muitos "jumpers", o que tornaria o projeto muito poluído visualmente.

Vamos à montagem da placa em si. Comece soldando os dois tipos de componentes que não possuem polaridade, ou seja, os resistores e os *pinheads* JP_1 e JP_2.

O único cuidado até aqui é o de não inverter os valores dos resistores iguais (todos de 1 kΩ) com o resistor de **330** Ω (único), pois uma inversão aqui pode fazer com que o seu projeto simplesmente não funcione devido a baixa corrente que fluirá pelo diodo zener D_1. Se essa corrente não for suficiente para dar a condição mínima de zener, o leitor observará que a tensão que D_1 enviará para o PIC será menor que 5V1 e talvez até zero volts.

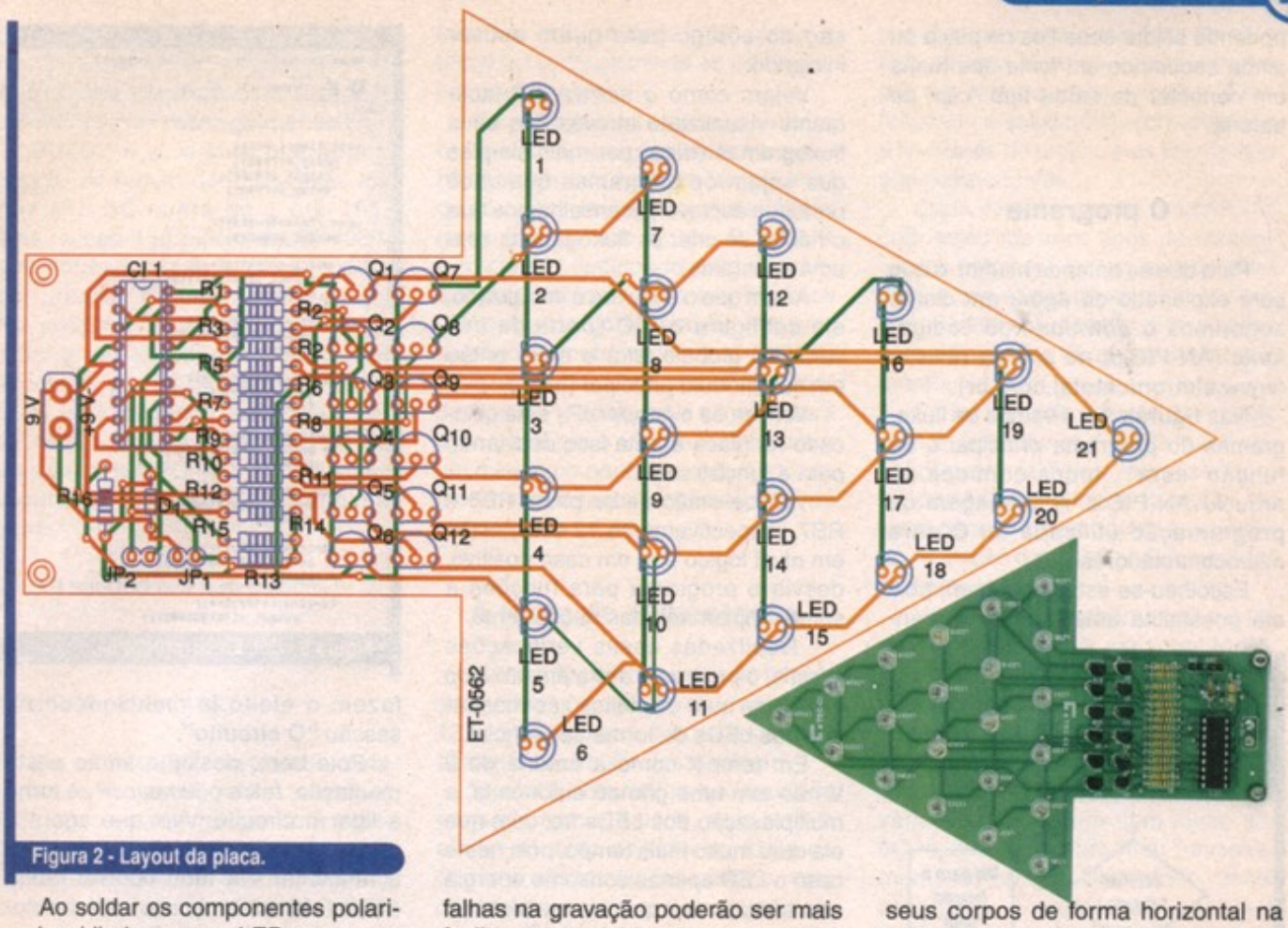


Figura 2 - Layout da placa.

Ao soldar os componentes polarizados (diodo zener, LEDs, soquete do PIC, transistores) tome o máximo cuidado para não invertê-los, pois a queima dos mesmos aqui é praticamente inevitável. Cuidado especial para não inverter o *"clip"* para a ligação da bateria de 9 V (ou fonte de 9 V, conforme a escolha do leitor) porque inverteríamos assim a polaridade de alimentação de todo o circuito.

Os LEDs serão soldados na face contrária à que estarão os demais componentes, dessa forma somente eles ficarão visíveis. Isso também melhora a estética da árvore.

Terminadas todas as ligações convém refazermos uma inspeção visual geral, pois o velho clichê aqui é mais que válido "É melhor gastarmos alguns minutos agora do que várias horas tentando descobrir porque o projeto não funcionou...".

O PIC só será inserido em seu soquete após ser gravado com o arquivo AN-PIC.hex.

É imprescindível que seja utilizado um soquete para o PIC, pois possíveis falhas na gravação poderão ser mais facilmente corrigidas do que se o PIC estivesse soldado na placa.

Partimos do pressuposto de que um leitor que se proponha a realizar um projeto que utilize um microcontrolador PIC tenha alguma noção sobre como gravá-lo.

A forma de gravação dos mesmos já foi amplamente discutida nas edições anteriores da Revista **Eletrônica Total** e temos uma série sobre PICs escrito pelo autor Márcio José Soares nas edições de número 6 a 13 da Revista **Mecatrônica Fácil**.

Um destes artigos contém ainda um projeto de gravador de PIC de baixo custo. Tais revistas podem ser adquiridas através do *site* da Saber Marketing (**www.saber marketing.com.br**).

Foi imaginado que para a placa parar em pé deve-se usar os dois furos localizados na base do tronco. Nesses furos colocam-se parafusos e porcas de forma que os mesmos sirvam de apoio para a placa. Os parafusos ficam apoiados ao longo de seus corpos de forma horizontal na mesa. O leitor poderá criar alternativas para que a placa permaneça em pé como, por exemplo, cantoneiras de plástico ou alumínio ou ainda suportes verticais que consistem de pinos de plástico ou até tiras de placa de fenolite (usada para circuito impresso) e coladas com "cola quente".

O autor utilizou o seguinte truque: colocar um rebite que se encaixe no furo e ao utilizar apenas o pequeno estágio da rebitadeira, ou seja, apenas amassar a cabeça do rebite e não cortar o seu pino. O acabamento é então feito com espaguete "termocontrátil".

Com relação à forma de alimentação do circuito, caso o leitor prefira usar uma fonte externa ao invés de uma bateria de 9 V, a mesma pode ser adquirida com facilidade em lojas de eletrônica ou de materiais elétricos. Apenas note que a saída deve ser de corrente contínua (DC), caso contrário o circuito não irá funcionar. O leitor então deve fazer uma pequena adaptação para ligá-la ao circuito,

podendo soldar seus fios na placa ou ainda adquirindo um fonte que tenha um conector de saída tipo *"clip"* de bateria.

O programa

Para que se entenda melhor o que será explanado de agora em diante sugerimos o *download* do código-fonte (AN-PIC.c) no *site* da revista. (**www.eletronicatotal.com.br**).

Nas **figuras 3** a **4** vemos os fluxogramas do programa principal e da função "seta" , todos contidos no arquivo AN-PIC.c. A linguagem de programação utilizada foi **C** para microcontroladores PIC.

Escolheu-se esta linguagem, pois ela possibilita uma fácil compreensão do código para quem estiver iniciando.

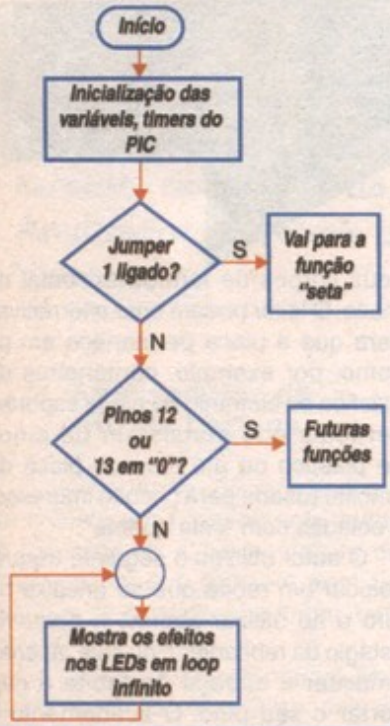


Figura 3 - Fluxograma.

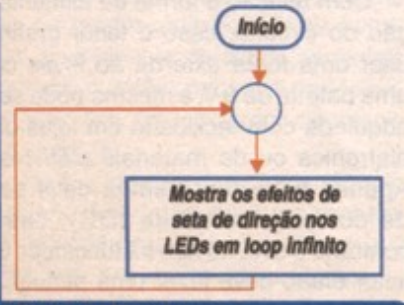


Figura 4 - Fluxograma.

Vejam como o *software* é facilmente visualizado através dos seus fluxogramas (**dica:** por mais simples que sejam os programas que você pretenda escrever, aconselhamos que o hábito de criar os fluxogramas seja uma constante).

Assim que o software é inicializado, ele configura o PIC (*ports* de I/O, variáveis globais, etc) e entra então em seu módulo principal (*main*).

Verifica se o *jumper* JP_1 está colocado na placa e trata isso desviando para a função seta.

Verifica então se os pinos RB6 e RB7, respectivamente 12 e 13, estão em nível lógico 0 e, em caso positivo, desvia o programa para funções a serem implementadas futuramente.

Realizadas essas verificações iniciais, o programa entra em um *loop* infinito no qual os efeitos são mostrados nos LEDs de forma seqüencial.

Em tempo: como a bateria de 9 V não tem uma grande autonomia, a multiplexação dos LEDs faz com que ela dure muito mais tempo, pois neste caso o LED apenas consome energia nos tempos em que os transistores estão em estado de saturação (nível 0 na base dos BC 327 e nível 1 na base dos BC 337). Com essa técnica, o consumo de corrente é bastante reduzido.

A **figura 5** traz detalhes do programa em que se destaca a varredura dos LEDs. A função *timer* é que faz com que os LEDs sejam acesos e apagados, gerando o modo econômico. O número de vezes que cada LED acende e apaga, é dado pelo laço **For.**

Teste e uso

Ok, chegamos então à parte divertida do nosso projeto: ligá-lo!

Após gravarmos o PIC com o arquivo **AN-PIC.hex**, devemos colocá-lo no soquete observando com cuidado a pinagem do mesmo, para não invertê-lo. Vamos primeiro testar a função **seta.** Para isso, antes de ligar a bateria (ou fonte) devemos colocar o *jumper* JP_1. Verifique que os LEDs



Figura 5 - Detalhe do programa.

fazem o efeito já mencionado na sessão **"O circuito".**

Pois bem, desligue então a alimentação, retire o *jumper* JP_1 e torne a ligar o circuito. Veja que agora o efeito **"Àrvore de Natal"** começará a funcionar. Se tudo ocorrer nesta ordem, ótimo, o circuito está funcionando perfeitamente. Caso contrário, verifique uma possível inversão na bateria, fonte, *"clip"*, no PIC ou nos LEDs.

Pode haver também algum problema com a gravação do PIC, neste caso apague o mesmo e regrave-o.

Conclusão

O leitor teve a oportunidade de ver como funciona a técnica de economia de energia de forma bem simplificada através da multiplexação. Uma olhada mais cuidadosa no programa e poderá também alterar a ordem em que os efeitos ocorrem, apenas modificando algumas linhas na função *main*. Boa sorte e um ótimo Natal a todos. Até a próxima! *T*

www.eletronicatotal.com.br
Acesse no site da revista:
- o código-fonte AN-PIC.c e o arquivo para gravação AN-PIC.hex;
- vídeo com o funcionamento da AN-PIC.

VOTE NOS MELHORES PROJETOS DESTA EDIÇÃO

COMO VOTAR

1 - Escolha os dois melhores projetos.
2 - Escolha a melhor reparação na seção "Práticas de Service".
3 - Mencione na carta resposta que se encontra na página 63 desta edição. Ou vote através do site da revista: **www.eletronicatotal.com.br**.
4 - Não precisa selar, o Correio será pago pela editora.

Atenção: entre os 10 primeiros leitores votantes pelo correio será distribuído como prêmio: uma matriz de contato modelo PL551M.

PREMIAÇÃO

1° Colocado
Robô Mecha-Medusa, uma matriz de contatos e mais R$ 200,00 (duzentos reais)





2° Colocado
Matriz de contato modelo PL551M e mais R$100,00 (cem reais)

Melhor Reparação
Matriz de contato modelo PL551M e mais R$100,00 (cem reais)

PROJETOS VENCEDORES DA EDIÇÃO 108

Agradecemos à todos que enviaram seus projetos e também aos que ajudaram à escolher os melhores projetos e a melhor reparação.

1° Colocado
Central de vigilância
Roberto Ednei Bárbara – Londrina - PR
Robô S-Cargo OWI-936k, uma matriz de contatos modelo PL551M e mais R$ 200,00 (duzentos reais).

2° Colocado
Controle de iluminação residencial por telefone
Wagner Norberto dos Santos – João Pessoa - PB
Matriz de contatos modelo PL551M e mais R$ 100,00 (cem reais).

Melhor Reparação
Caixa amplificada CA-60/CA-90
Hermes Henrique de Souza Vieira - Pelotas - RS
Matriz de contatos modelo PL551M e mais R$ 100,00 (cem reais).

10 primeiros leitores votantes
Prêmio - 1 Matriz de contatos modelo PL551M
Alexsandro Gonçalves dos Santos - Nova Friburgo/RJ
Crisante Sanches Massoni - Ourinhos/SP
Edison Zagonel - Curitiba/PR
Fabiano Guerta Rosa - São José do Rio Preto/SP
Fernando José de Souza - Sabará/MG
Nazareno de O. Pacheco - Laguna/SC
Nelson Luiz de Azevedo - Porto Alegre/RS
Reginaldo Elias do Carmo - Taguatinga/DF
Rodrigo Martini - Encantado/RS
Thiago Luiz Vieira - Sorocaba/SP

QUER VER O SEU PROJETO PUBLICADO NA PRÓXIMA EDIÇÃO?

Qual pessoa não gostaria de ver seu projeto publicado em uma revista!? Muitas delas pensam que isto é uma coisa impossível, mas estão muito enganadas. Além de servir como diferencial em seu currículo para encontrar um bom emprego, ajuda a desenvolver certas habilidades como clareza, concisão e pensamento lógico que são muito úteis no dia-a dia.

Para ter um projeto publicado é simples:

a) Escreva um texto curto (não mais que uma página) explicando do que trata o seu projeto, como funciona em bases gerais e, se existirem ajustes, como devem ser feitos. Acrescente observações que julgar importantes para que o montador não tenha dúvidas na montagem.

b) Desenhe o circuito à mão livre numa folha de papel ou em algum software de edição de imagens, colocando os valores de todos os componentes. Não deixe nenhum componente sem especificação! Se algum componente for de construção caseira, explique no texto como ele dever ser feito (bobinas, por exemplo).

c) Coloque seu nome e endereço legíveis no final do texto e também no desenho.

Os projetos que recebermos serão analisados por nossa equipe técnica. Os que forem aprovados, deverão ser aproveitados na próxima edição concorrendo a prêmios.

Se você desenvolveu algum projeto ou tem alguma idéia prática interessante e deseja divulgá-la, é hora de colocá-la no papel.

ENVIE SEU PROJETO PARA REVISTA ELETRÔNICA TOTAL
Site: www.eletronicatotal.com.br (não esquecendo de colocar nome, telefone e endereço completo)
Carta: Rua Jacinto José de Araújo, 315
CEP: 03087-020 – São Paulo – SP.

O QUE É PROIBIDO

Copiar projetos de livros e revistas de outros autores. Lembramos que tais projetos são protegidos pela Lei de Direitos Autorais e a publicação deles em nome de outro autor poderá gerar até processos, com penas de 02 a 06 anos de reclusão.

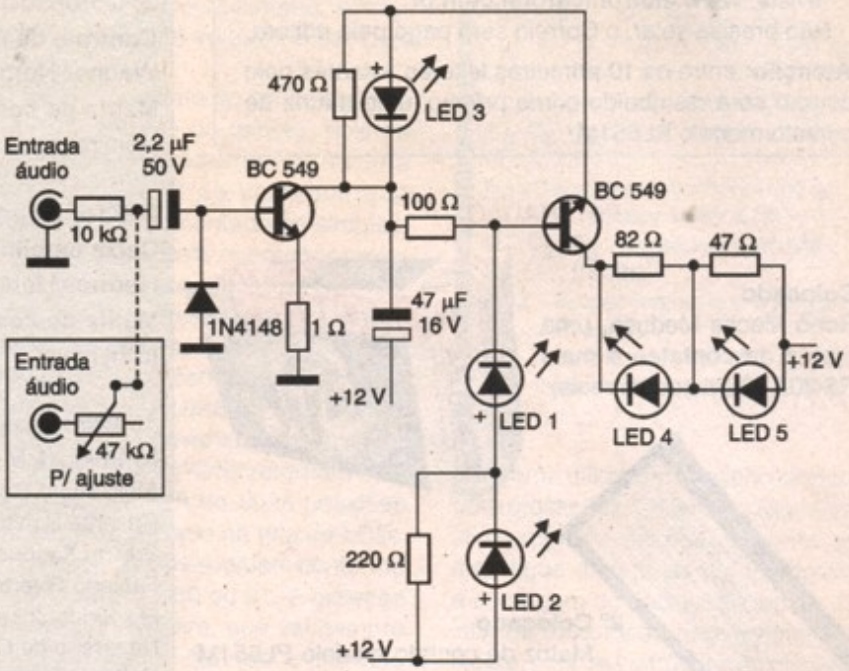
PROJETOS DOS LEITORES

01 Simples VU de LEDs

Reginaldo do Carmo Foli
Volta Redonda - RJ

VU ou *Volume Units* é um indicador de intensidade de som que pode ser instalado em qualquer aparelho de som. Os componentes usados neste circuito são fáceis de obter e os LEDs podem ser de qualquer cor. As piscadas dos LEDs acompanharão o ritmo da música do LED_1 ao LED_5 conforme a intensidade do som. Indicamos também como adicionar um potenciômetro para ajustar a sensibilidade do circuito.

Os transistores admitem equivalentes e o circuito é ligado na saída para o alto-falante de qualquer aparelho de som. Para uma versão estéreo basta montar duas unidades, uma para cada canal. A alimentação de 12 V pode ser retirada do próprio equipamento do som com que o circuito for funciona ou ainda de uma fonte separada.

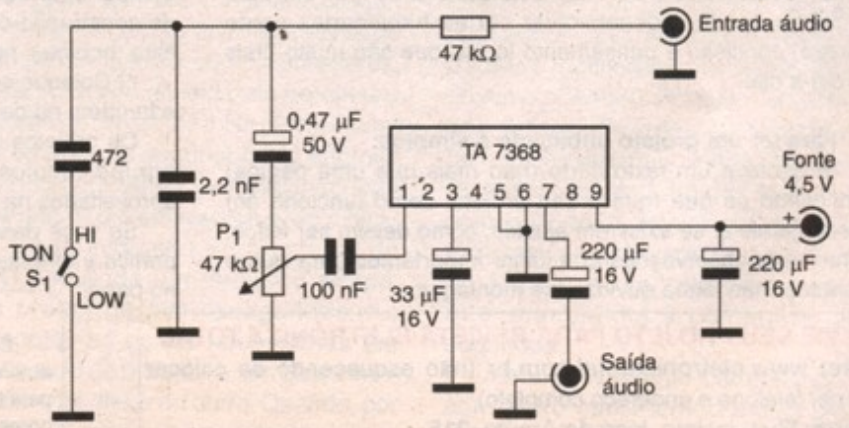


02 Amplificador de Áudio para a Bancada

Reginaldo do Carmo Foli
Volta Redonda - RJ

O circuito apresentado pode fornecer de 1 W a 2,5 W de saída quando alimentado por tensões entre 4,5 V e 6 V, sendo ideal para trabalhos de bancada. Os componentes são todos comuns. O potenciômetro P_1 ajusta o volume e em S_1 podemos acertar o tom para mais grave ou mais agudo.

O circuito integrado não admite equivalente e a saída de áudio é feita em um alto-falante de 4 a 8 ohms. Ele não precisa de radiador de calor e os componentes polarizados devem ter suas posições observadas na montagem. Para uma versão estéreo basta montar dois amplificadores iguais, sendo um para cada canal. O cabo de entrada de áudio deve ser blindado para que não ocorra a captação de zumbidos.



03

Disparador de Foguete sem Fio

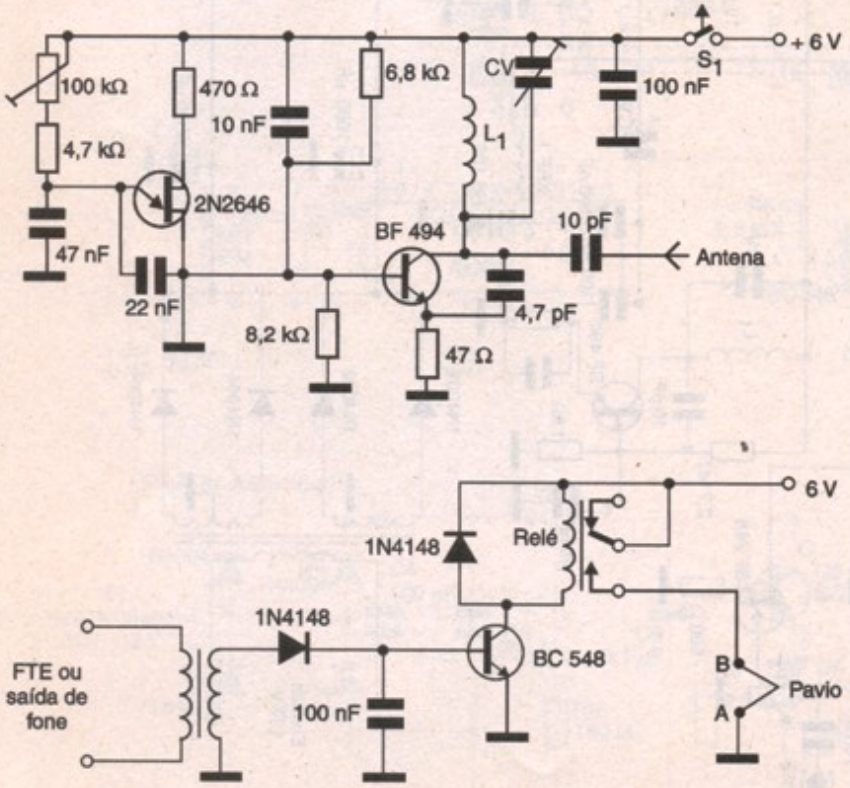
Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

Com o circuito mostrado, é possível disparar um foguete experimental a uma distância segura usando um controle remoto. O transmissor envia o sinal para um receptor de FM colocado nas proximidades, ajustado para uma freqüência livre.

Quando o botão do transmissor é pressionado, um sinal é enviado, aparecendo na saída de fone de um FM comum como um tom que dispara o circuito de acionamento, formado por um transistor que tem um relé como carga. Esse circuito alimenta um pavio que nada mais é do que um fio de nicromo junto a ponto de ignição do foguete.

A bobina consta de 4 a 5 espiras de fio 18 em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo e CV consiste em um trimmer comum 3-60 pF ou próximo disso. A antena do transmissor é um pedaço de fio rígido de 10 a 30 cm. Os capacitores devem ser todos cerâmicos e o transformador no receptor é do tipo saída de áudio, encontrado em receptores de rádio transistorizados antigos. O enrolamento de baixa impedância é ligado à saída de fone do rádio ou ao fio que vai ao alto-falante.

Deve-se tomar cuidado com a segurança de modo que se garanta que o relé feche os contatos somente com o sinal do transmissor e não com eventuais interferências, locais. O alcance depende das condições locais de propagação e interferências e da sensibilidade do receptor usado. O relé deve ser do tipo sensível com bobina de no máximo 50 mA.



CIRCUITOS IMPRESSOS
Furação e contorno CNC
Placas vincadas, estampadas ou fresadas
Linha de corrosão automatizada
Departamento técnico a sua disposição
Fotoplotagem a laser
Hot Air Levelling
17 anos
Excelentes prazos de entrega
PABX: (11) 6192-2144
Recebemos seu arquivo via e-mail
circuitoimpresso@tec-ci.com.br
TEC-CI CIRCUITOS IMPRESSOS LTDA.
www.tec-ci.com.br
Rua Vilela, 588 - Tatuapé - CEP 03314-000 - SP - SP

ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA
- Acopladores Ópticos
- Conversores ADC e DAC
- Reguladores de Tensão
- Tiristores (SCR, TRIAC e DIAC)
- Amplificadores Operacionais
- Memórias - Microcontroladores
- Processadores - Diodos
- Transistores
- CI CMOS - CI Lineares - CI TTL
- Válvulas - Resistores, Capacitores
- Transformadores, Indutores, LEDs
- Componentes Antigos ou Descontinuados.

Vendas pela internet de aparelhos e componentes eletrônicos para desenvolvimento de projetos e reparação. Receba onde você estiver, através dos correios.

www.reidosom.com.br

Av. Celso Garcia, 4219 - Tatuapé
São Paulo - SP
CEP 03063 - 000
Tel: (11) 294 5824
Fax: (11) 6197 7499
e-mail: eletronic@reidosom.com.br

04

Transmissor de FM de 25 W

Adriano Muniz Moura
Pirapora - MG

O transmissor para rádio comunitária referido possui 3 entradas de áudio e boa qualidade de som. Essas três entradas permitem a operação com fones tais como microfone e música. Na fonte foi utilizado um transformador de duas tensões. O transmissor deve ser montado em caixa blindada, sendo todos os capacitores do setor de transmissão do tipo cerâmico.

Todos os transistores devem ser dotados de bons radiadores de calor. Os *trimmers* são de 3-50 pF e o diodo *varicap* pode ser o BB109 ou BB105G. As bobinas possuem as seguintes especificações:

L_1, L_2, L_4 - 6 espiras de fio 18 com 1 cm de diâmetro

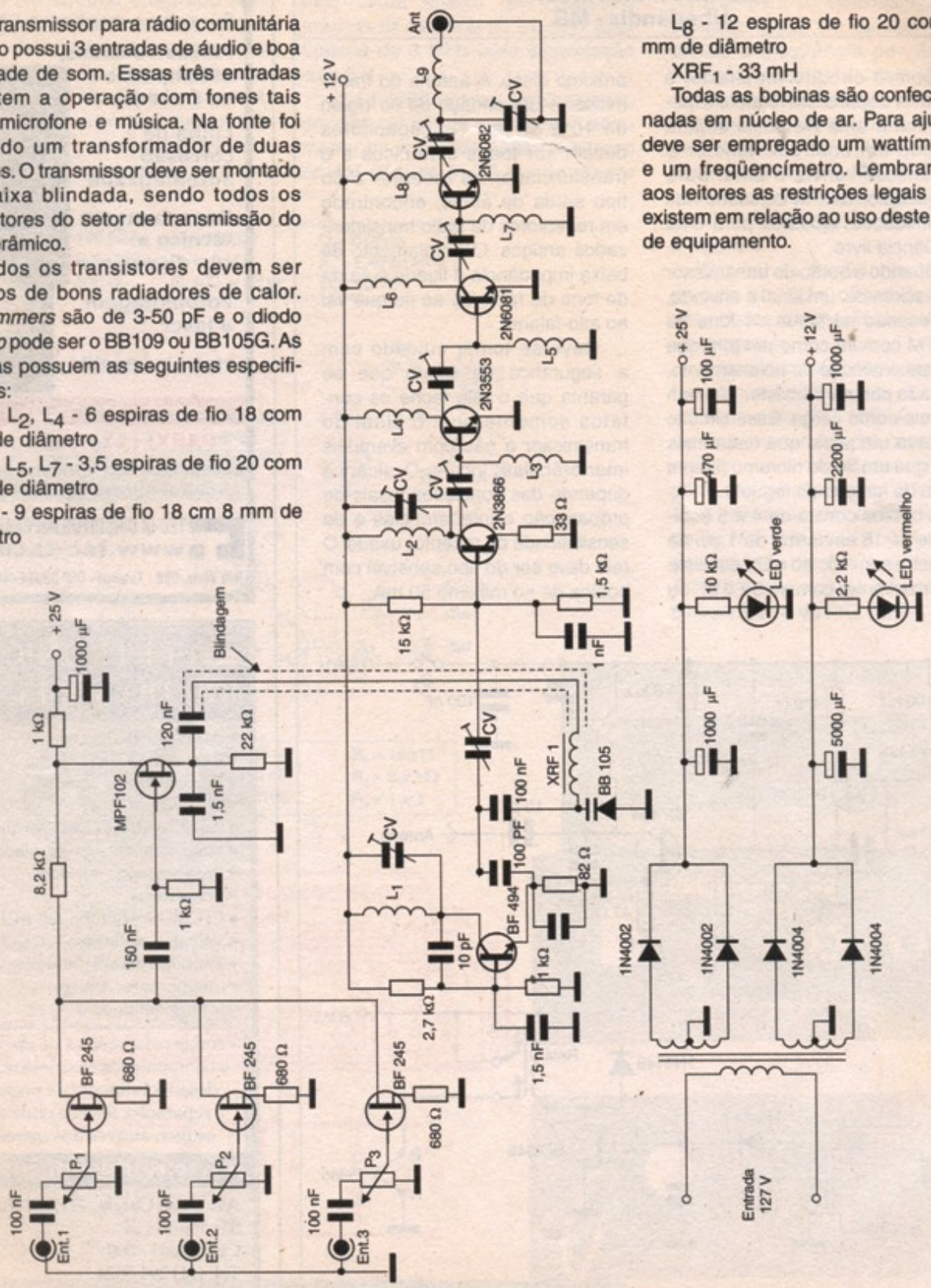
L_3, L_5, L_7 - 3,5 espiras de fio 20 com 1 cm de diâmetro

L_6 - 9 espiras de fio 18 cm 8 mm de diâmetro

L_8 - 12 espiras de fio 20 com 8 mm de diâmetro

XRF_1 - 33 mH

Todas as bobinas são confeccionadas em núcleo de ar. Para ajuste deve ser empregado um wattímetro e um freqüencímetro. Lembramos aos leitores as restrições legais que existem em relação ao uso deste tipo de equipamento.



05

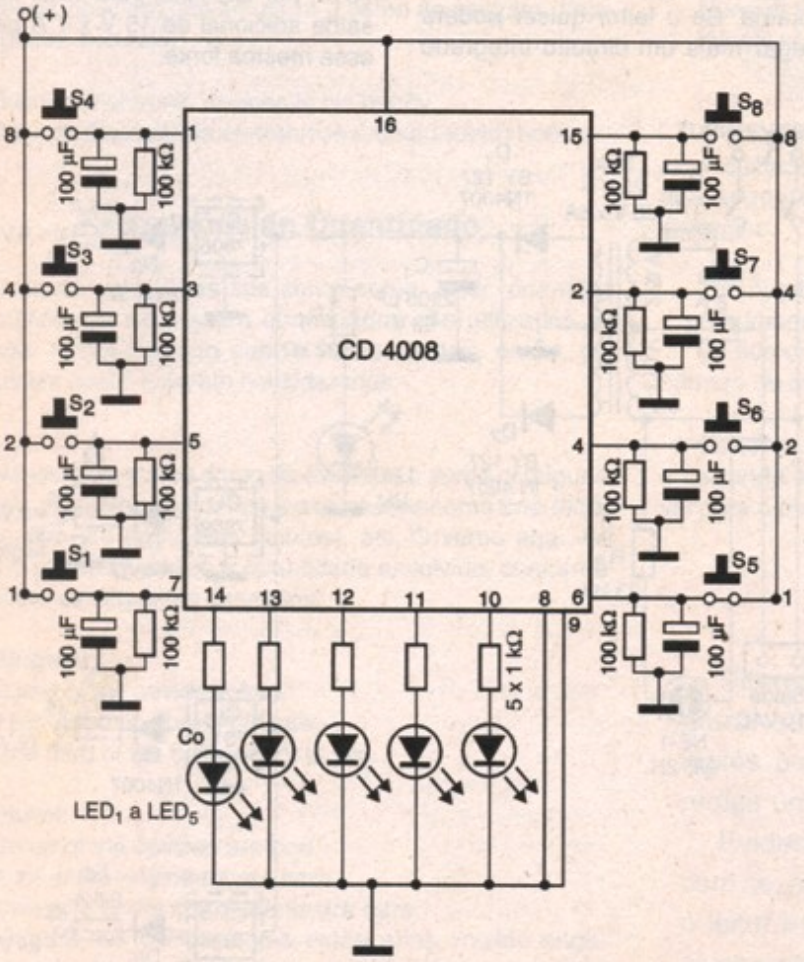
Somador Didático

J. Sabino
Sorocaba - SP

A finalidade deste circuito é demonstrar de uma forma muito simples o princípio de funcionamento de uma calculadora. Para isso é usado o CI 4008 (não muito fácil de obter) que consiste em um somador lógico de 4 bits. Nesse circuito as teclas S_1 a S_4 são para a entrada dos valores em binário da primeira parcela.

As teclas de S_5 a S_8 entram com os valores em binário da segunda parcela. As saídas (pinos 10 a 14), mostram nos LEDs a soma das parcelas em binário. As teclas são do tipo *push-button* (interruptores de pressão), que com os resistores e capacitores formam um circuito de tempo.

Os valores são visualizados por 19 segundos depois do acionamento. Os LEDs podem formar valores de 0 a 15 e o verde representa o 16. É possível expandir o valor máximo somado, interligando o pino 14 (*carry out*) à entrada *Carry In* (pino 9) de outro circuito 4008.



Eletrônica sem Choques!!!

OS MAIS MODERNOS CURSOS PRÁTICOS À DISTÂNCIA

Desde 1968

Aqui está a grande chance de você aprender todos os segredos da eletroeletrônica.

Preencha, recorte e envie hoje mesmo o cupom abaixo. Se preferir, solicite-nos através do telefone ou fax (de segunda à sexta-feira das 08:00 às 17:30 h)

- *Eletrônica Básica*
- *Eletrônica Digital*
- *Rádio - Áudio - Televisão*
- *Compact Disc*
- *Videocassete*
- *Forno de microondas*
- *Eletrônica, Rádio e Televisão*
- *Eletrotécnica*
- *Instalações elétricas*
- *Enrolamento de motores*
- *Refrigeração e Ar Condicionado*
- *Microprocessadores*

Em todos os cursos você tem uma CONSULTORIA PERMANENTE!

Occidental Schools®
R. Cesário Ramalho, 783
Fone: (011) 3272-9833
FAX: (011) 3209-7889
01521-000 - São Paulo - SP

ET_112

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 1663
01059-970 - São Paulo - SP

Solicito, GRÁTIS o Catálogo Geral de cursos

Nome:_____
_____
End.:_____
_____
Bairro:_____
CEP:_____
Cidade:_____ Est.:_____

06

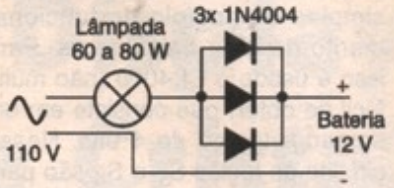
Carregador de Baterias

Reginaldo do Carmo Foli
Volta Redonda - RJ

Um carregador elementar de baterias usando uma lâmpada incandescente de 60 a 80 W é mostrado na figura. Foram usados diodos 1N4004 para a rede de 110 V, mas tipos de maior corrente também podem ser utilizados. Veja que a corrente de uma lâmpada de 60 W será da ordem de 0,5 A, daí realmente não serem necessários três diodos como sugeriu o autor do projeto.

Para a rede de 220 V devem ser empregados diodos 1N4007. Ao usar o aparelho desligue a bateria totalmente do carro, pois o circuito não é isolado da rede e a alta tensão presente pode danificar os dispositivos eletrônicos da instalação do automóvel. Observe a polaridade. Uma carga rápida, suficiente para se conseguir a partida, deve ser conseguida em algumas horas.

Muito cuidado com as partes expostas, pois o aparelho pode causar choques perigosos em quem tocá-las, uma vez que ele não é isolado.



07

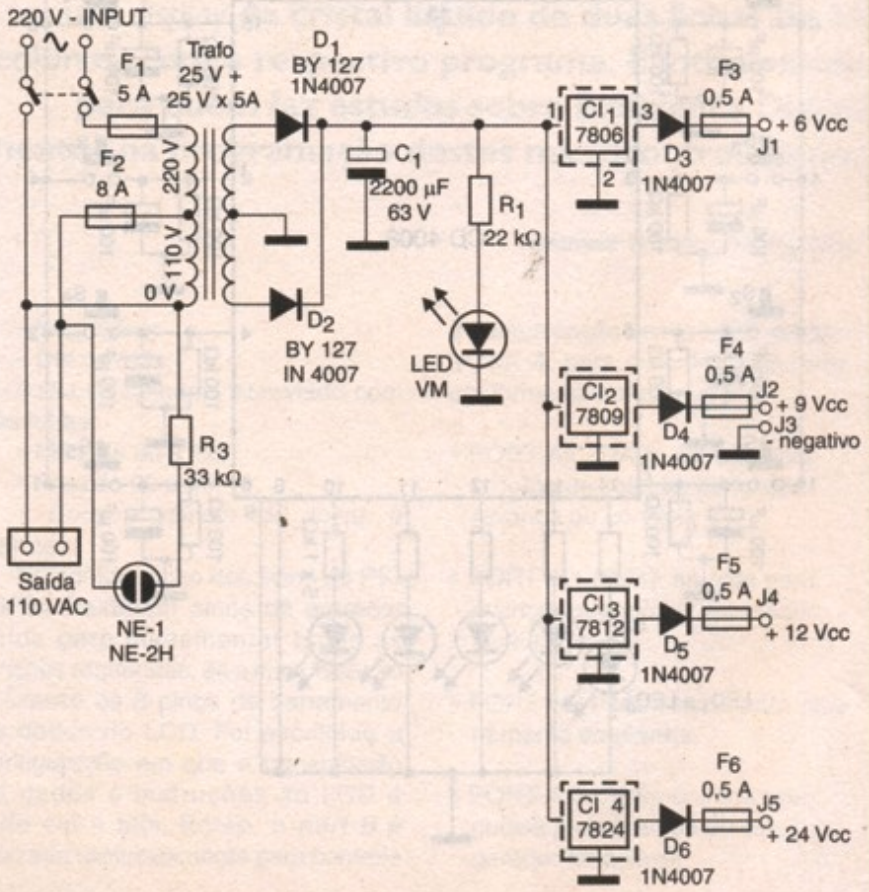
Fonte de Quatro Tensões com Saídas de 1 A

José Vieira Neto
Igarassu - PE

A fonte apresentada aqui fornece tensões de 6, 9, 12 e 24 V com 1 A de corrente máxima em cada saída, além de possuir uma saída redutora de 220 V para 110 V para baixa potência (conforme o transformador usado). O transformador recomendado é de 5 A para o caso das 4 saídas de tensões serem utilizadas simultaneamente. Será interessante ligar na saída de cada regulador um capacitor de 10 µF para desacoplar a fonte, dependendo da carga a ser alimentada.

Os circuitos integrados devem ser montados em bons radiadores de calor e o LED indicador pode ser de qualquer cor. O capacitor de filtro indicado é de 2 200 µF, mas uma melhor filtragem, no caso de todas as saídas serem usadas, pode ser obtida com capacitores de 4 700 µF ou mesmo 10 000 µF. A fonte tem entrada de 220 V, mas nada impede que alterações sejam feitas para que ela funcione na rede de 110 V e com o uso de um transformador de duas tensões de entrada, poderemos ter uma saída de 220 V. As trilhas de correntes maiores na placa de circuito impresso devem ser mais largas.

Observamos que os circuitos integrados usados possuem proteção térmica e contra curto-circuitos na saída. Se o leitor quiser poderá agregar mais um circuito integrado 7815, por exemplo, para obter uma saída adicional de 15 V x 1 A para essa mesma fonte.

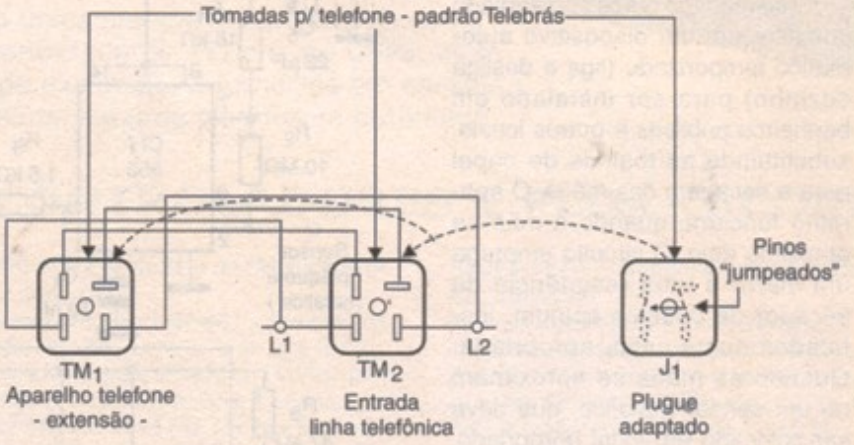


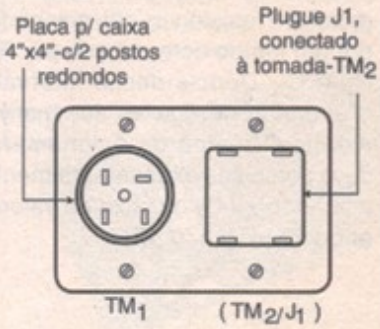
08

Disfarce Liga/Desliga para Extensão Telefônica

José Vieira Neto
Igarassu - PE

Muitas vezes, pessoas sem autorização fazem uso do telefone para ligações indevidas. Um controle para isso é conseguido com o circuito que apresentamos a seguir. Adaptando-se um plugue para tomada telefônica, padrão Telebrás (4 pinos), faz-se uma modificação "jumpeando" os pinos, conforme o mesmo desenho (ver figura), de modo a torná-lo um interruptor liga-desliga de dois pólos permutável e portátil. Assim, as tomadas TM_1 e TM_2 são modificadas de modo que L_1 e L_2 sejam conectadas à tomada TM_3 do telefone principal, que não aparece nesse desenho. Para melhor entender o funcionamento, temos na segunda figura uma sugestão de painel com a disposição das tomadas TM_1 e TM_2 instaladas. Para que funcionem, o plugue J_1 deve estar conectado a uma delas: TM_1 ou TM_2, juntamente com o plugue do cordão do aparelho telefônico. Se a extensão for de fácil acesso, ficará difícil para o oportunista realizar a ligação sem o plugue J_1 conectado, mesmo tentando permutar a conexão do aparelho telefônico nas tomadas TM_1 e TM_2.





Você já pensou sobre a importância do aterramento da sua máquina?

Assuntos como este você encontra na revista:

SABER ELETRÔNICA
TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Mensalmente nas bancas

www.sabereletronica.com.br

Buscando informações para seu aperfeiçoamento profissional em Automação Industrial?

Encontre-as na revista:

MECATRÔNICA Atual
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DE PROCESSOS E MANUFATURA

Bimestralmente nas bancas

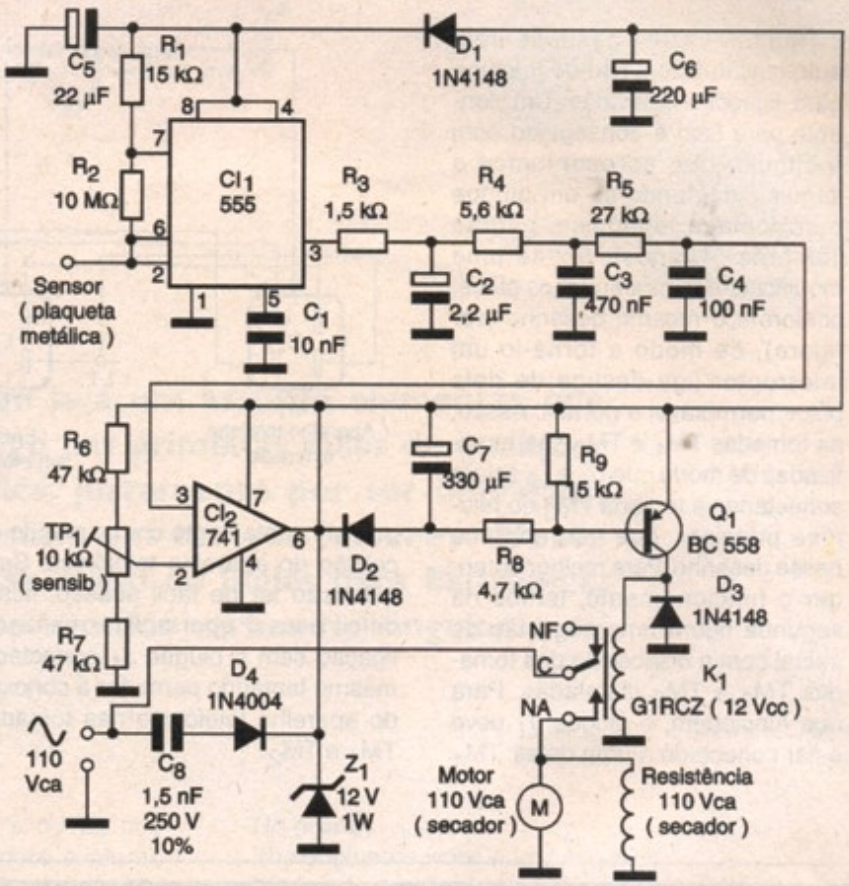
www.mecatronicaatual.com.br

09

Secador de Mãos Automático

Renato de Oliveira
São Bernardo do Campo - SP

O secador de mãos apresentado consiste em um dispositivo automático temporizado (liga e desliga sozinho) para ser instalado em banheiros públicos e outros locais, substituindo as toalhas de papel para a secagem das mãos. O aparelho funciona quando a mão se aproxima dele. O circuito emprega um motor e uma resistência de secador de cabelos comum, instalados numa caixa apropriada. Quando as mãos se aproximam de um sensor metálico, que deve ser colocado em local apropriado, próximo da saída de ar quente, o motor e a resistência são acionados por um tempo determinado por R8, R_9 e C_7. Depois desse intervalo, o aparelho desliga-se automaticamente. O tempo de acionamento deve ser obtido experimentalmente, alterando-se C_7 na faixa de valores entre 47 µF a 470 µF.



NÃO PERCA TEMPO COMECE A GANHAR DINHEIRO !!!

SILICOM
INTERNET PROVIDER

GANHE DINHEIRO
TENHA O SEU
PRÓPRIO NEGÓCIO

VOCÊ ESTA PRECISANDO DE DINHEIRO ???
TEMOS A SOLUÇÃO PARA OS SEUS PROBLEMAS SEJA UM PROVEDOR DE INTERNET !!! FORNECEMOS TODA A INFRAESTRUTURA PARA QUE VOCÊ VENDA HOSPEDAGEM DE WEB-SITES, ACESSO A INTERNET (DISCADO E BANDA LARGA).
COMECE JÁ SEU PRÓPRIO NEGÓCIO E OBTENHA LUCROS IMPRESSIONANTES VEJA SÓ UM EXEMPLO DE POSSIVEIS LUCROS

SERVIDOR PARA HOSPEDAGEM COM PAINEL DE CONTROLE
DOMINIOS ILIMITADOS, EMAILS ILIMITADOS
1GB DE DISCO, 10GB DE TRÁFEGO MENSAL

APENAS
R$ 150,00

COM ESTE PACOTE SEUS LUCROS PODEM CHEGAR À *R$ 1100,00

*VALORES PARA 50 DOMINIOS À R$ 25,00 MENSAIS, (VALORES RELATIVOS)

WWW.SILICOM.COM.BR · 0XX11 6198-2526

FAÇA HOSPEDAGEM DE SITES E TENHA LUCROS FANTÁSTICOS

10

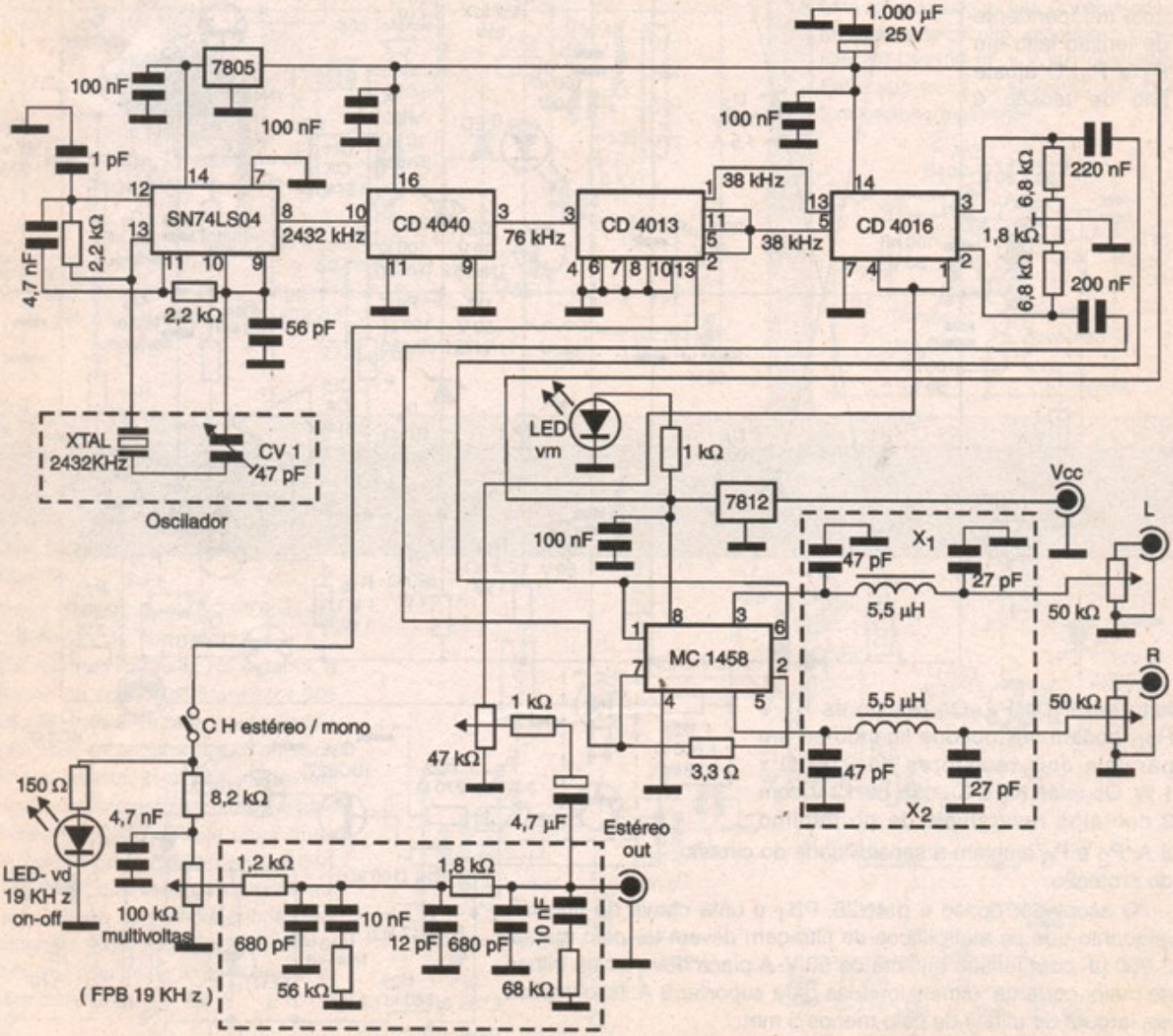
Multiplexador Estéreo

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

A transmissão de sinais FM estéreo exige um circuito especial denominado multiplexador. Esse circuito combina os sinais de duas entradas de áudio de tal forma que eles possam ser separados no receptor. Para isso, existe um sinal piloto que serve de referência e que deve ser detectado no receptor, sendo normalmente também usado para acionar um LED indicador.

O circuito apresentado aqui permite codificar sinais para transmissão estéreo, podendo ser usado com a maioria dos transmissores de FM que descrevemos nesta edição especial e em outras. Ele emprega um cristal de 2432 kHz, o que garante uma excelente estabilidade na obtenção do sinal piloto de 19 kHz e no sinal multiplexador de 38 kHz. Seu primeiro bloco consiste em um filtro passa-baixas para os sinais de áudio e depois um amplificador de alto ganho com o operacional 1458. O circuito integrado 4016 faz a multiplexação através de chaves analógicas internas controladas pelo oscilador com base no 74LS04. CV faz o ajuste fino de freqüência, enquanto que um CI 4040 e um 4013 fazem a divisão dos sinais de modo a se obter os 19 kHz. Os circuitos reguladores de tensão deste multiplexador devem ser dotados de radiadores de calor.

As ligações dos sinais de áudio devem ser curtas ou blindadas para que não aconteça a captação de zumbidos. O ajuste do sinal de saída multiplexado é feito em dois *trimpots*, um que controla o nível do sinal piloto e o outro a amplitude do sinal multiplexado.

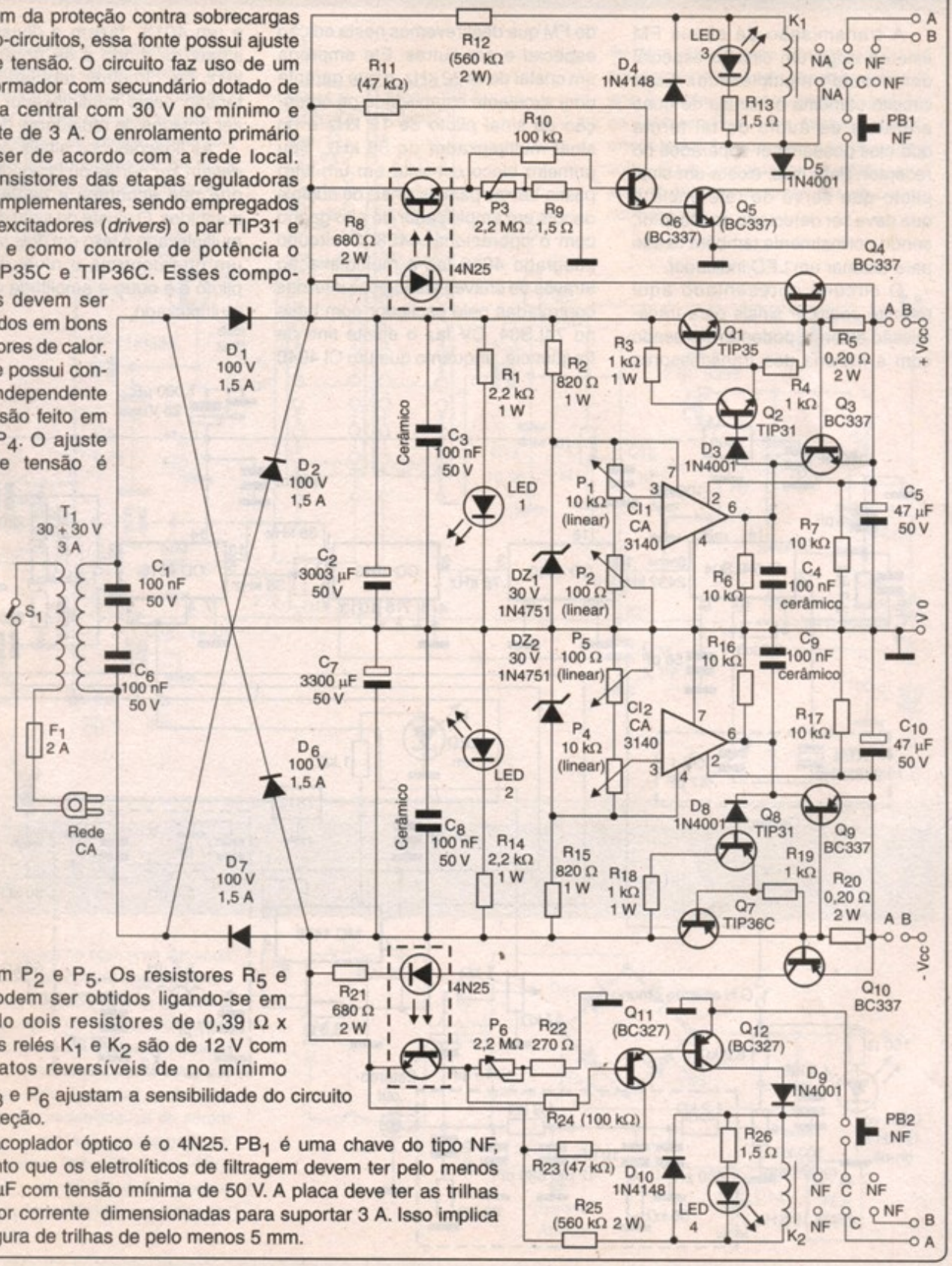


11

Fonte Simétrica 0 - 30 V x 3 A com Proteção

Leodir Canovas
Botucatu - SP

Além da proteção contra sobrecargas e curto-circuitos, essa fonte possui ajuste fino de tensão. O circuito faz uso de um transformador com secundário dotado de tomada central com 30 V no mínimo e corrente de 3 A. O enrolamento primário deve ser de acordo com a rede local. Os transistores das etapas reguladoras são complementares, sendo empregados como excitadores (*drivers*) o par TIP31 e TIP32 e como controle de potência o par TIP35C e TIP36C. Esses componentes devem ser montados em bons radiadores de calor. A fonte possui controle independente de tensão feito em P_1 e P_4. O ajuste fino de tensão é feito em P_2 e P_5. Os resistores R_5 e R_{20} podem ser obtidos ligando-se em paralelo dois resistores de 0,39 Ω x 1 W. Os relés K_1 e K_2 são de 12 V com 2 contatos reversíveis de no mínimo 3 A. P_3 e P_6 ajustam a sensibilidade do circuito de proteção.



O acoplador óptico é o 4N25. PB_1 é uma chave do tipo NF, enquanto que os eletrolíticos de filtragem devem ter pelo menos 3 000 µF com tensão mínima de 50 V. A placa deve ter as trilhas de maior corrente dimensionadas para suportar 3 A. Isso implica em largura de trilhas de pelo menos 5 mm.

12 Transmissor de FM com Pré e Controle de Tom

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O transmissor em relevo tem um alcance da ordem de 2 km, com uma boa antena externa, sendo alimentado por uma tensão de 15 V, preferivelmente proveniente de bateria, para não termos o perigo do aparecimento de roncos.

O circuito caracteriza-se por incorporar uma etapa pré-amplificadora de alto ganho e um controle de tom (graves e agudos), o que o torna interessante para aplicações em difusão comunitária.

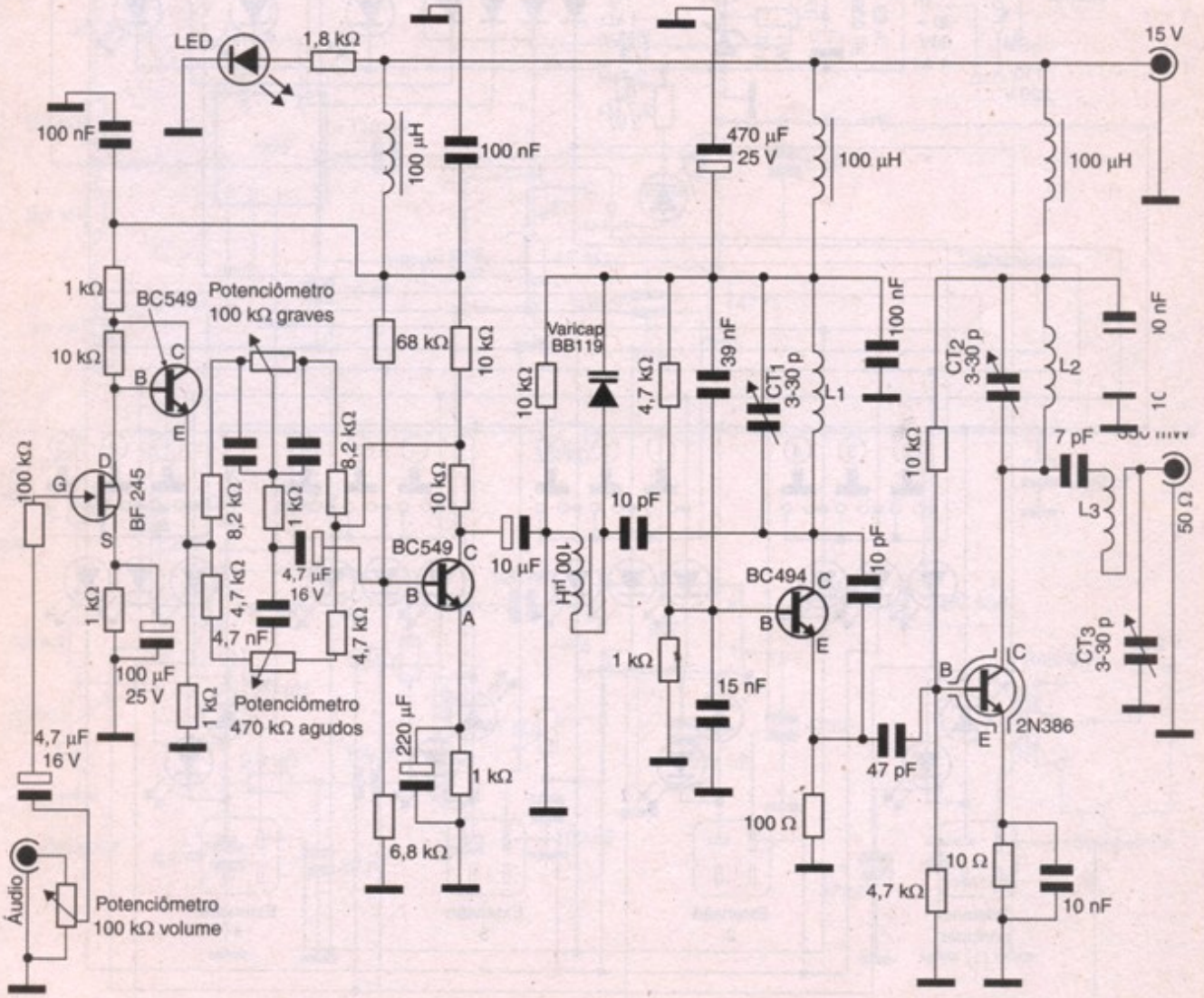
O transistor 2N3866 deve ser dotado de um bom radiador de calor e as bobinas têm as seguintes características:

L_1 - 4 espiras de fio 12 em forma de 0,5 cm

L_2 - 5 espiras de fio 12 em forma de 0,5 cm

L_3 - 4 espiras de fio 12 em forma de 1 cm

O ajuste é feito com uma lâmpada de 6 V x 1 W ligada na saída de antena. Os *trimmers*, que devem ser sintonizados para máximo brilho na freqüência desejada, podendo ser monitorada com um receptor comum colocado nas proximidades, são de 27 a 30 pF de capacitância máxima e o circuito não deve ser ligado sem antena ou uma carga na saída. Como com toda montagem de RF de potência, deve ser tomado um cuidado especial com o planejamento da placa e os capacitores do setor de alta freqüência precisam ser cerâmicos de boa qualidade. Devem ser observadas as restrições legais em relação à operação deste tipo de equipamento. A caixa deve ser blindada e as diversas etapas separadas por blindagens, para que não aconteçam realimentações e oscilações parasitas.



13 Simulador de Linha Telefônica para Comunicação Interna

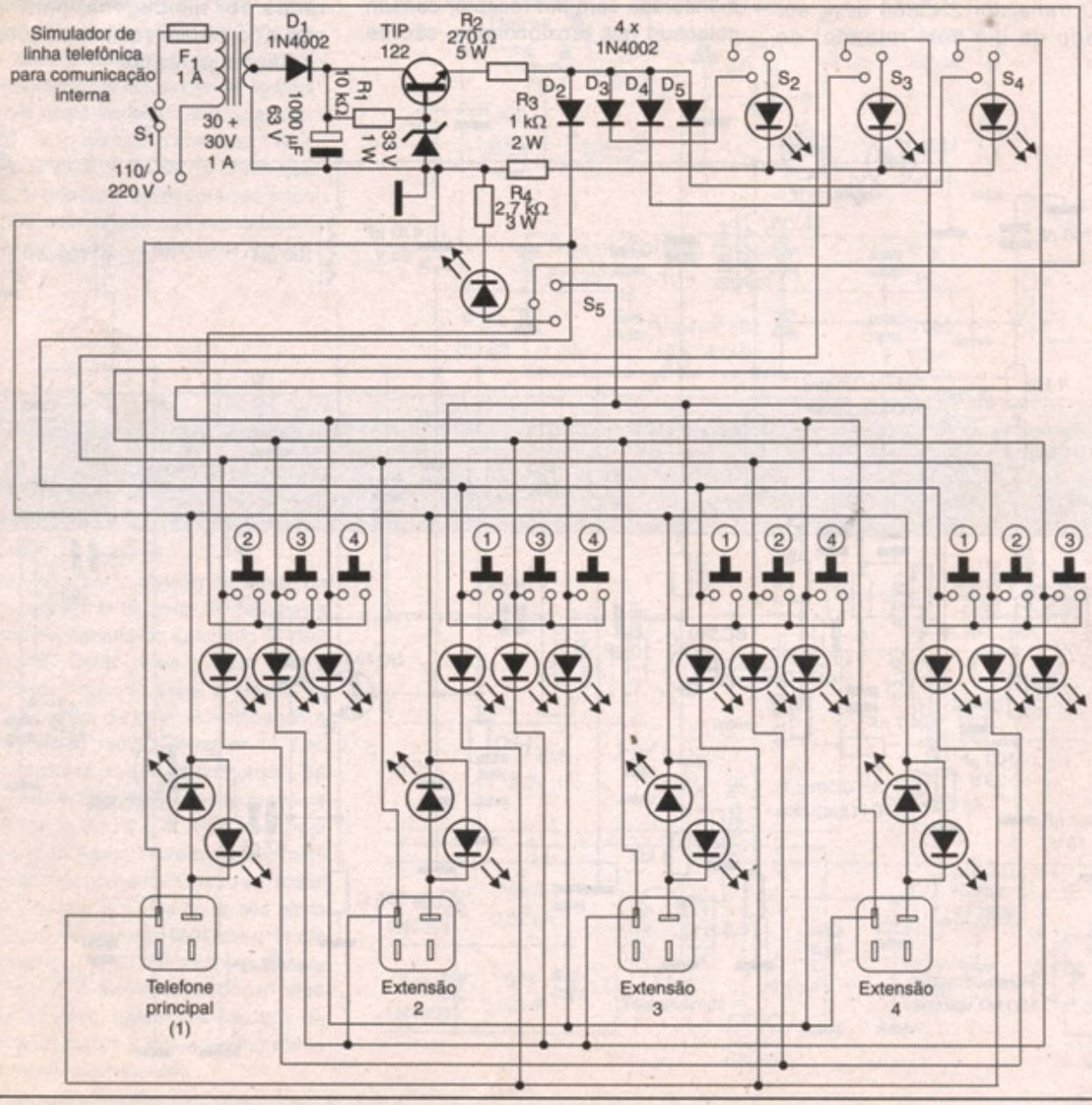
Alfredo Lopes O. Neto
Garanhuns - PE

Este circuito é um simulador de linha telefônica, podendo ser usado em comunicações internas. Ele foi elaborado para um telefone principal e 3 extensões, mas poderá ter até 7 extensões. É só acrescentar no emissor do transistor TIP122, via R_2 diodos e chaves de 1 pólo x 2 posições, fios e LEDs.

Sendo uma linha com várias extensões, devido aos diodos podemos acionar a chamada para a extensão que desejarmos, pressionando o interruptor NA ou a tecla que for adaptada ao telefone correspondente ao número da extensão.

O autor colou 2 chapinhas de metal finas (15 mm) nas placas dos teclados, sob as teclas dos números das extensões (1,2,3 e 4). Nas teclas colou outras chapinhas (3 mm) para contato quando ela for pressionada.

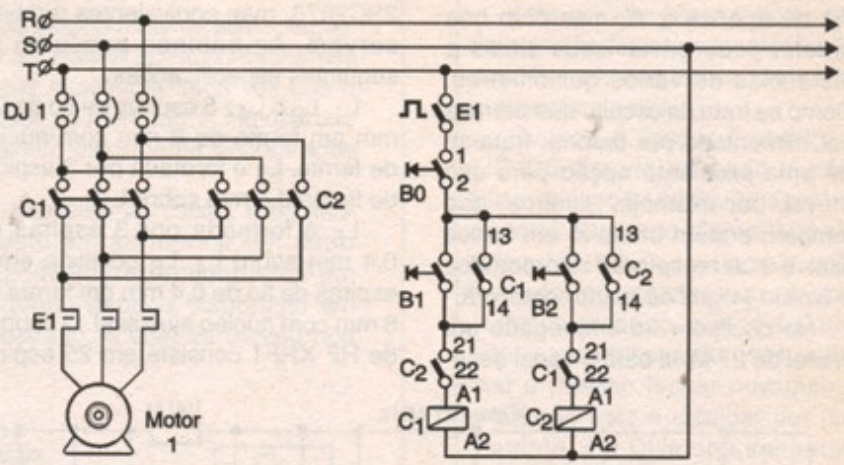
O transformador e a placa com o circuito ficará instalado numa caixa de 4 cm x 4 cm da Pial. Na tampa dessa caixa ficaram os LEDs, as chaves de 1 pólo x 2 posições e a tomada do telefone principal, fusível e S_1. As chaves servem para desativar as outras extensões de modo a evitar a escuta das conversas. Essas chaves, na outra posição, ao retirar o monofone do gancho, aplicarão correntes nos LEDs que acendem nas extensões, indicando 2 extensões ocupadas. S_5 corta a chamada das extensões 2, 3 e 4. O transistor TIP122 deve ser dotado de radiador de calor.



14 Comando e Reversão para Motores Trifásicos

Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

O circuito elétrico apresentado aqui é indicado para o comando de motores usados em sistemas de abertura e fechamento de portões. Ao pressionarmos B_1, o contator C_1 atraca, fazendo com que seus contatos se fechem. Com B_0 todo o sistema é desligado. C_1 é um relé de proteção do tipo que depende da corrente nominal do motor. C_1 e C_2 são do tipo 3TB44, mas outros também podem ser usados sem problemas. Deve-se apenas observar que todos os elementos do circuito sejam dimensionados para suportar a corrente do motor. Para que o motor gire para o lado anti-horário (inversão) é só pressionar B_2 e para girar no sentido horário basta pressionar B_1.



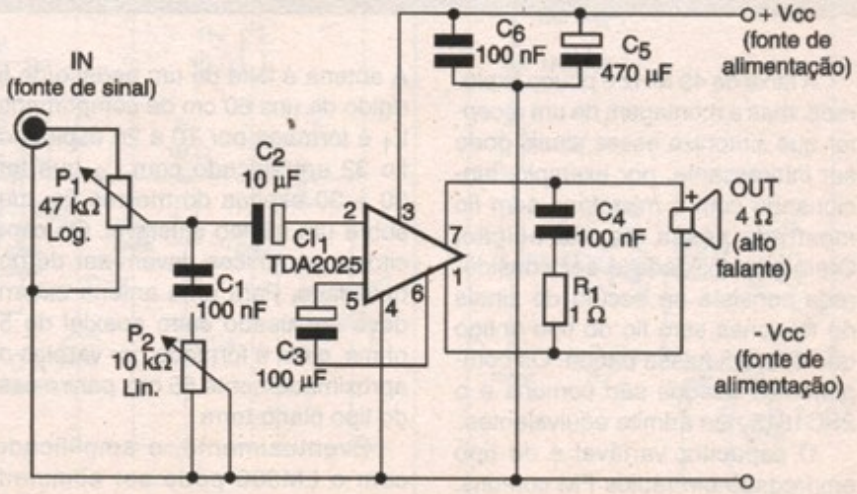
15 Módulo Amplificador BTL para o Carro

Renato de Oliveira
São Bernardo do Campo - SP

O módulo apresentado aumenta a intensidade dos sinais de amplificadores de uso automotivo, chegando a ter uma saída de 70 Wrms. O amplificador tem seu acionamento feito de modo automático, aproveitando-se o circuito da antena elétrica. Para a versão estéreo (70 + 70 W rms) é preciso montar dois amplificadores semelhantes e substituir P_1 e P_2 por potenciômetros duplos, além de dobrar as correntes de TR_1, D_1, D_2, D_3, D_4 e F_1, inclusive dos valores de C_4, C_6 e C_7 do circuito da fonte de alimentação.

O circuito integrado CI_1 do amplificador e os transistores Q_4 e Q_5 da fonte de alimentação devem ser montados em bons dissipadores de calor e eletricamente isolados dos mesmos. Para excitar esse amplificador é necessário ter uma potência razoável, sendo eventualmente necessário usar um bom pré-amplificador. A carga consiste em um alto-falante de 4 ohms com potência de acordo com a aplicação. O potenciômetro P_1 é de volume e P_2 de tom. As trilhas da placa de circuito impresso devem ser dimensionadas de acordo com a intensidade da corrente drenada pelo circuito. Os capacitores são de 50 V (disco ou eletrolíticos, conforme o valor) e os resistores de 1/8 W. Observe que na fonte de alimentação, apenas um dos enrolamentos do transformador é utilizado.

Note também que o circuito usa fonte de alimentação simétrica. Recomenda-se que o montador tenha experiência prévia com esse tipo de circuito ao fazer sua montagem. A excitação do circuito deve ser feita com um sinal de pelo menos 1 Vpp.



16

Transmissor PX de 2 W

Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

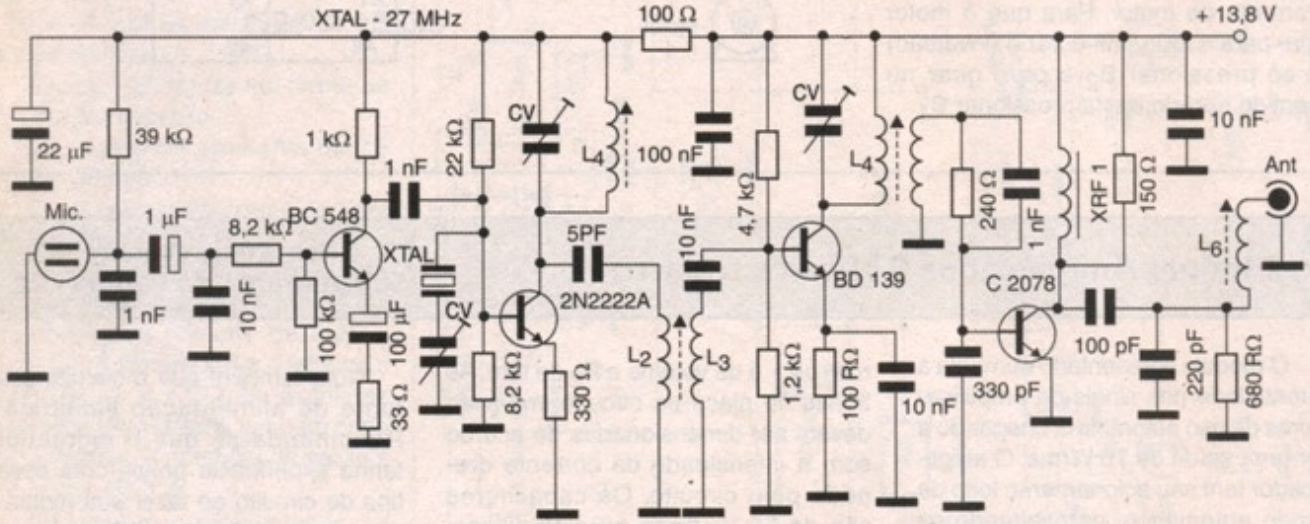
Este transmissor tem uma potência de apenas 2 W, mas com boa antena pode enviar seus sinais a distâncias de vários quilômetros. Como se trata de circuito que permite ser alimentado por bateria, trata-se de uma excelente opção para uso móvel, por exemplo, "jipeiros" que também podem utilizá-lo em bases fixas e usar receptores incorporados a *walkie-talkies* de menor potência.

No oscilador foi empregado um cristal de 27 MHz para o canal desejado. O transistor usado na saída é o 2SC2078, mas equivalentes também servem. As bobinas possuem as seguintes especificações:

L_1, L_2 e L_4 - 8 espiras de fio de 0,4 mm em forma de 6 mm com núcleo de ferrite. L_3 é formada por 3 espiras de fio de 0,4 mm sobre L_2.

L_5 é formada por 3 espiras de 0,4 mm sobre L_4. L_6 consiste em 2 espiras de fio de 0,4 mm em forma de 6 mm com núcleo ajustável. O choque de RF XRF1 consiste em 25 espiras de fio de 0,2 mm em um resistor de 10 kΩ x ¼ W. Todos os *trimmers* são de 30 pF de capacitância máxima. A antena é uma haste com 2,65 m de comprimento, conforme desenho dado junto ao diagrama.

Observamos que o leitor que vai montar esse projeto deve ter experiência com transmissores, uma vez que o *layout* da placa é crítico. Lembramos ainda que os capacitores menores devem ser todos cerâmicos de boa qualidade.



17

Receptor de 49 MHz

A faixa de 49 MHz é pouco explorada, mas a montagem de um receptor que sintonize esses sinais pode ser interessante, por exemplo, funcionando com o microfone sem fio mostrado nessa mesma edição. Outra possibilidade a ser considerada consiste na escuta de sinais de telefones sem fio do tipo antigo que operam nessa banda. Os componentes usados são comuns e o 2SC1815 não admite equivalentes.

O capacitor variável é do tipo empregado em rádios FM comuns. A antena é feita de um pedaço de fio rígido de uns 80 cm de comprimento. L_1 é formada por 10 a 20 espiras de fio 32 entrelaçado com L_2 que tem 30 + 30 espiras do mesmo fio, tudo sobre um núcleo ajustável. Os capacitores cerâmicos devem ser de boa qualidade. Para uma antena externa deve ser usado cabo coaxial de 50 ohms, e ela é formada por varetas de aproximadamente 55 cm, para o caso do tipo plano-terra.

Eventualmente, o amplificador com o LM386 pode ser eliminado ligando-se o capacitor 103 à entrada de qualquer outro amplificador externo.

Observamos que circuitos desse tipo se caracterizam por uma alta sensibilidade, porém baixa seletividade, podendo ser difícil separar estações de freqüências muito próximas. Isso também os tornam bastante sensíveis à presença de ruídos ambientes como os gerados por lâmpadas fluorescentes.

18

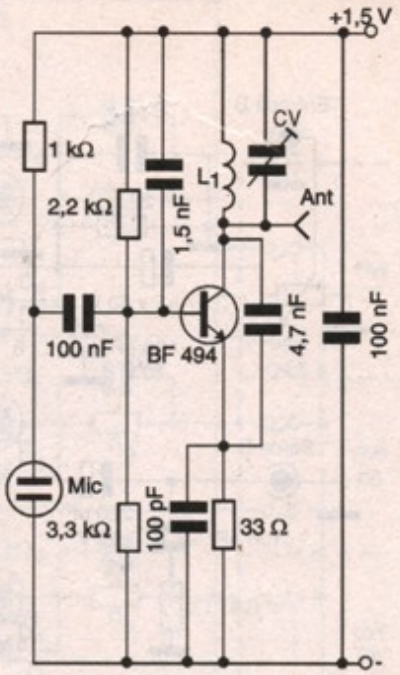
Microfone Sem Fio

Adriano Muniz Souza
Uberlândia - MG

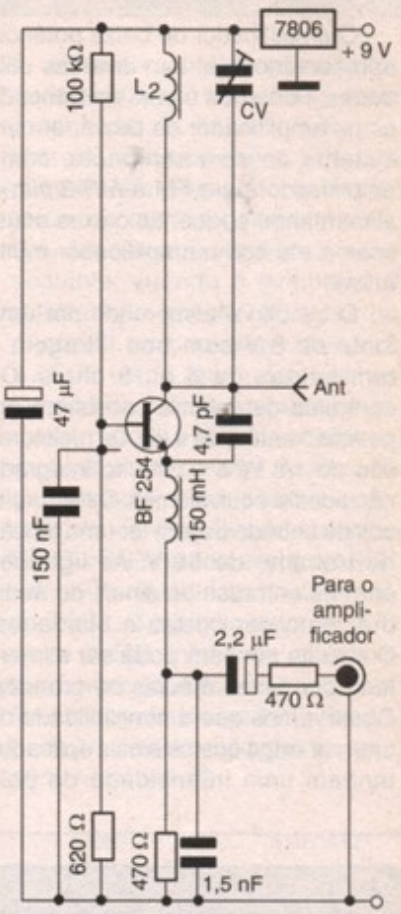
O projeto apresentado a seguir consta de um transmissor para o microfone e um receptor super-regenerativo que pode ser ligado à entrada de qualquer bom amplificador de áudio. A faixa de operação está em torno de 50 MHz, que garante menor nível de interferência do que se obtém com circuitos que operam na faixa de FM.

A potência é da ordem de alguns mW para o transmissor, mas o suficiente para se obter um alcance da ordem de 30 metros. A antena para o transmissor consiste em um pedaço de fio rígido de uns 15 cm. O capacitor CV é de 3-30 pF e a bobina formada por 5 espiras de fio 18 com 1 cm de diâmetro. O receptor usa um choque XRF de 100 ou 150 mH.

O circuito integrado regulador de tensão não precisa de dissipador de calor e sua entrada pode ser feita com tensões a partir de 9 V, eventualmente obtida do próprio amplificador com o qual ele vai funcionar. A antena do receptor tem de 20 a 30 cm de comprimento e a bobina é formada por 5 espiras de fio 18 com 1 cm de diâmetro. Os capacitores de menor valor devem ser todos cerâmicos de boa qualidade. Ao utilizar, mantenha sempre o transmissor em posição vertical, e nunca o segure pela antena ou deixe a antena encostar em objetos.

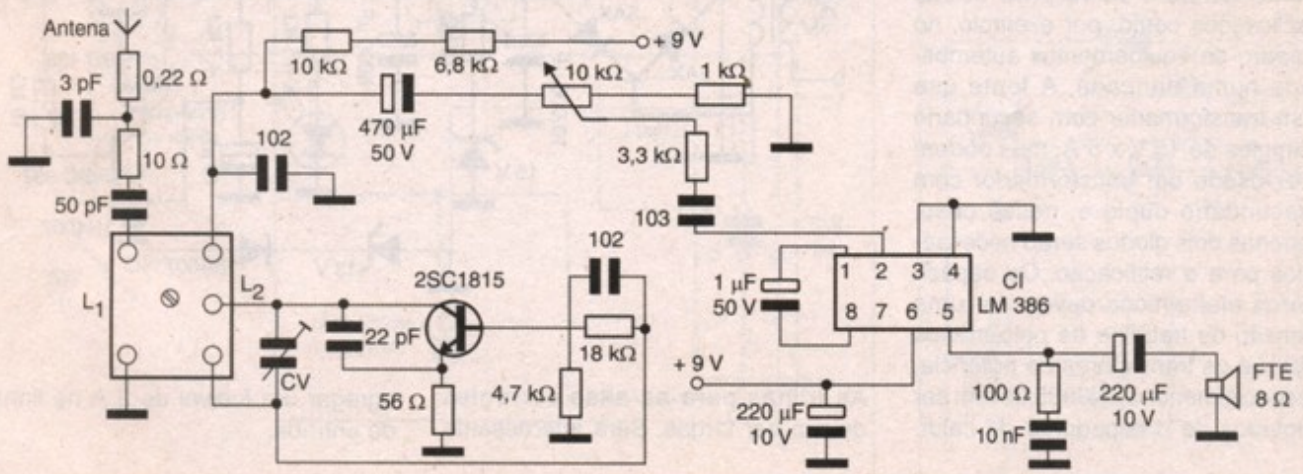


Transmissor



Receptor

Reginaldo do Carmo Foli
Volta Redonda - RJ

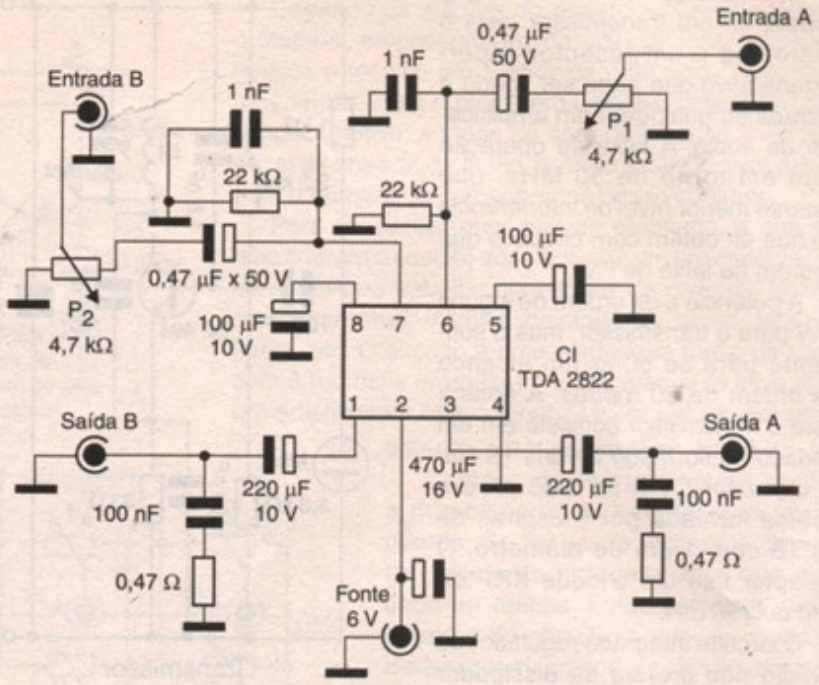


19 Amplificador Estéreo de 1 W

Reginaldo do Carmo Foli
Volta Redonda - RJ

O amplificador de baixa potência apresentado aqui tem diversas utilidades. Podemos usá-lo na bancada como amplificador de prova, em um sistema de som compacto, como amplificador para FM e *MP-3 player* alimentando pequenas caixas acústicas e até como amplificador multimídia.

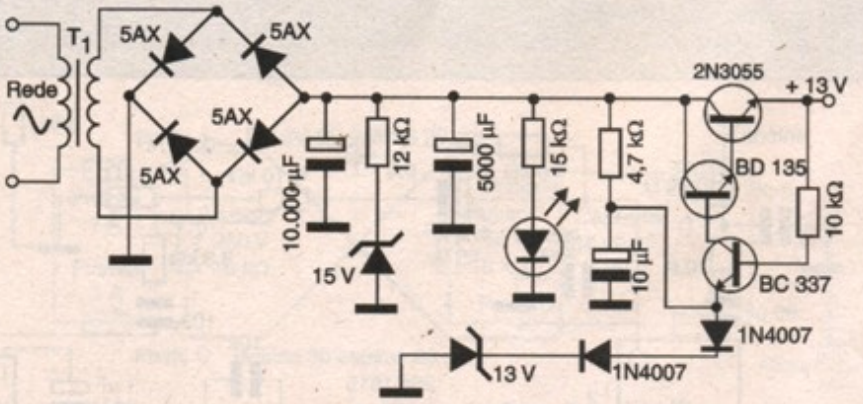
O circuito é alimentado por uma fonte de 6 V com boa filtragem e tem saídas de 4 ou 8 ohms. Os controles de volume consistem em potenciômetros de 4 k7. Os resistores são de 1/8 W e o circuito integrado não admite equivalentes. Os eletrolíticos de entrada devem ter uma tensão de trabalho de 50 V. As ligações para as entradas de sinais de áudio precisam ser curtas e blindadas. O circuito também pode ser alimentado por pilhas médias ou grandes. Observamos que a sensibilidade de entrada exige que os sinais aplicados tenham uma intensidade de pelo menos 1 Vpp. O cabo de entrada de áudio desse amplificador deve ser blindado para que não ocorra a captação de zumbidos.



20 Fonte para Transmissores

Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

Apesar de ser indicada para a alimentação de transmissores de FM com correntes até 5 A, essa fonte também serve para outras aplicações como, por exemplo, no reparo de equipamentos automotivos numa bancada. A fonte usa um transformador com secundário simples de 15 V x 5 A, mas podem ser usado um transformador com secundário duplo e, nesse caso, apenas dois diodos serão necessários para a retificação. Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 50 V e os transistores de potência, especialmente o 2N3055 devem ser dotados de dissipadores de calor. As trilhas para as altas correntes devem ser largas. Será interessante agregar um fusível de 2 A na linha de entrada.

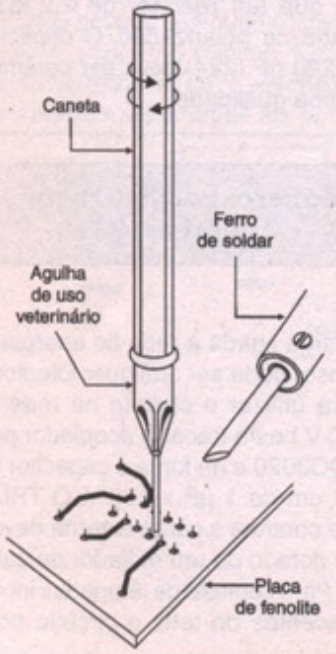


21 Idéia Prática - Como Retirar CIs de uma Placa

Cleiton Freire
Fortaleza - CE

Um dos dos problemas mais comuns e de difícil solução para a maioria dos leitores é a retirada de circuitos integrados de placas de circuito impresso. Normalmente, é utilizado o sugador de solda para remover e soltar terminal por terminal, o que exige muita habilidade e paciência, principalmente quando se trata de circuitos integrados com grande quantidade de terminais.

Uma idéia interessante consiste em se usar uma agulha e uma caneta conforme mostra a figura. Como existem circuitos com terminais de tamanhos diferentes, o leitor pode usar duas agulhas de diâmetros diferentes. A agulha é do tipo de uso veterinário que se encaixa nos terminais. Assim, basta encostar o soldador conforme mostra a figura, com a agulha posicionada no terminal para que ela derreta a solda. Fazendo então movimentos giratórios com a agulha (presa na caneta) é possível remover a solda e assim soltar o terminal do componente. Quando percebemos que a agulha encosta na placa é porque o terminal está liberado.



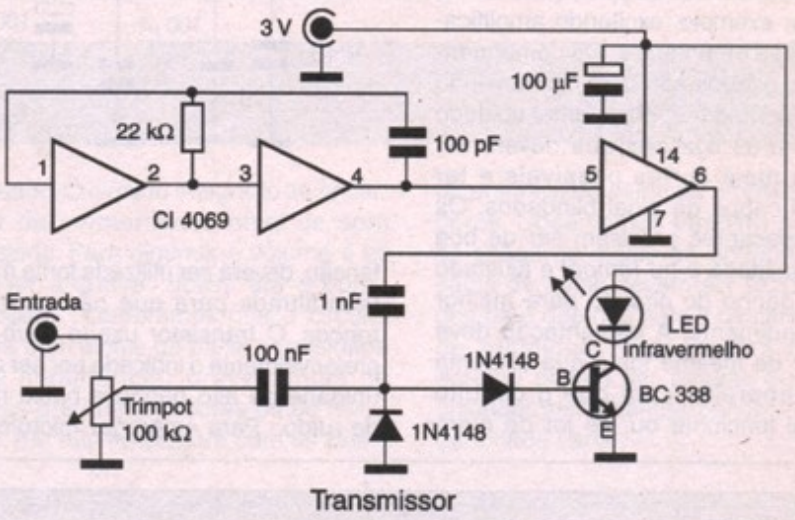
22 Som Remoto por Infravermelho

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

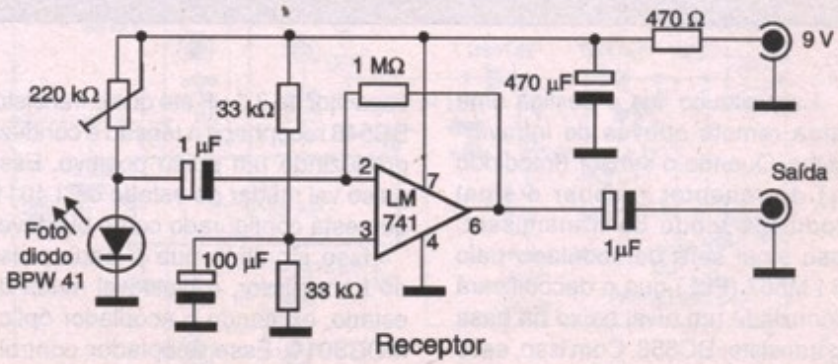
Com o projeto apresentado a seguir, é possível transmitir sinais de áudio de um local a outro utilizando um feixe de infravermelho modulado. O alcance depende de eventuais recursos ópticos usados com o LED emissor e o fotodiodo receptor. A saída do circuito deve ser aplicada à entrada de um bom amplificador de áudio.

Uma aplicação é na transmissão do som de TV para um amplificador. O *trimpot* usado no receptor serve para ajustar sua sensibilidade, enquanto que o *trimpot* do transmissor ajusta o nível de modulação para que não ocorra distorção.

Observe que o sinal transmitido é monofônico. Uma idéia seria empregar técnicas de multiplexação e decodificação estéreo, semelhante a dos canais de FM para obter um *link* estéreo. A alimentação do transmissor é feita com uma tensão de 3 V. Para tensões maiores deve ser ligado em série com o LED infravermelho um resistor limitador de 22 ohms para 6 V a 47 ohms para 9 V. A saída de áudio do receptor deve ser feita com fio blindado para que não haja a captação de zumbidos. O receptor pode ser alimentado por bateria comum uma vez que seu consumo é baixo. Circuitos integrados equivalentes para o receptor podem ser usados.



Transmissor



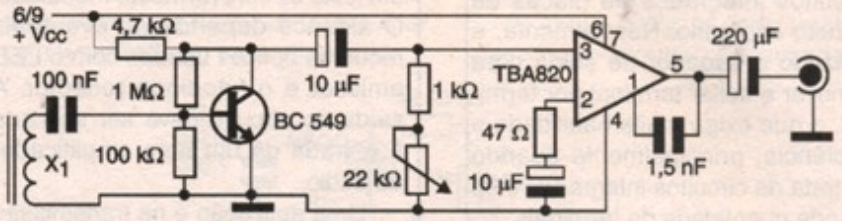
Receptor

23 Escuta Telefônica Simples

J. Sabino
Sorocaba - SP

Descrevemos aqui um sistema de escuta telefônica simples que não necessita de nenhuma conexão com a linha. Para operá-lo basta aproximar a bobina captadora X_1 da linha, captando assim os sinais. Essa bobina é a chamada "maricota", usada pelos radioamadores para fazer a conexão da linha em transmissores. Ela também pode ser obtida de telefones antigos além de relógios despertadores.

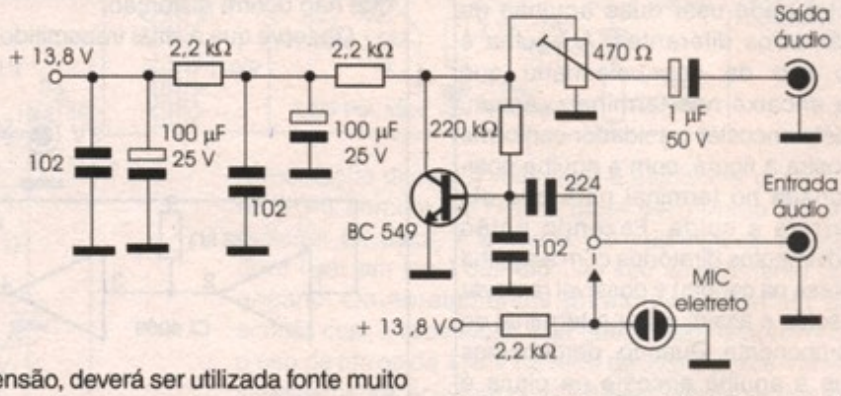
No circuito, a bobina excita um transistor pré-amplificador que alimenta um amplificador de áudio do tipo TBA820. O amplificador alimenta um alto-falante ou fones de ouvido. Podem ser empregados amplificadores integrados equivalentes em circuitos de acordo com o tipo como o TDA7052 ou LM386. A alimentação para esse circuito pode ser feita com 4 ou 6 pilhas comuns.



24 "Mike" Amplificador para PX/PY

Reginaldo do Carmo Foli
Volta Redonda - RJ

Este circuito destina-se aos radioamadores que desejam utilizar cápsulas de 500 Ω de microfones em outras aplicações como, por exemplo, excitando amplificadores de potência. Os componentes usados são comuns, devendo o montador apenas tomar cuidado com as ligações que devem ser as mais curtas possíveis e ter os cabos de sinal blindados. Os capacitores precisam ser de boa qualidade e no *trimpot* é ajustado o ganho do circuito para melhor rendimento. A alimentação deve vir da mesma fonte que alimenta o aparelho com que o circuito vai funcionar ou, se for de outra tensão, deverá ser utilizada fonte muito bem filtrada para que não ocorram roncos. O transistor usado deve ser preferivelmente o indicado por ser uma unidade de alto ganho e baixo nível de ruído. Para empregar microfones de eletreto temos o circuito anexado em que um resistor de 2,2 kΩ é usado na polarização. O capacitor de 220 nF (224) deve ser cerâmico de boa qualidade.



25 Controle Remoto Infravermelho

Roberto Ednei Barbara
Londrina - PR

Este circuito liga e desliga uma carga remota através de infravermelho. Quando o sensor (fotodiodo L_1) do receptor receber o sinal modulado vindo do transmissor, esse sinal será demodulado pelo CI LM567 (PLL) que o decodificará produzindo um nível baixo na base do transistor BC558. Com isso, esse transistor conduzirá carregando o capacitor de 3,3 µF até que o transistor BC548 reconheça a tensão e conduza produzindo um pulso positivo. Esse pulso vai mudar de estado o CI 4011, que está configurado como biestável.

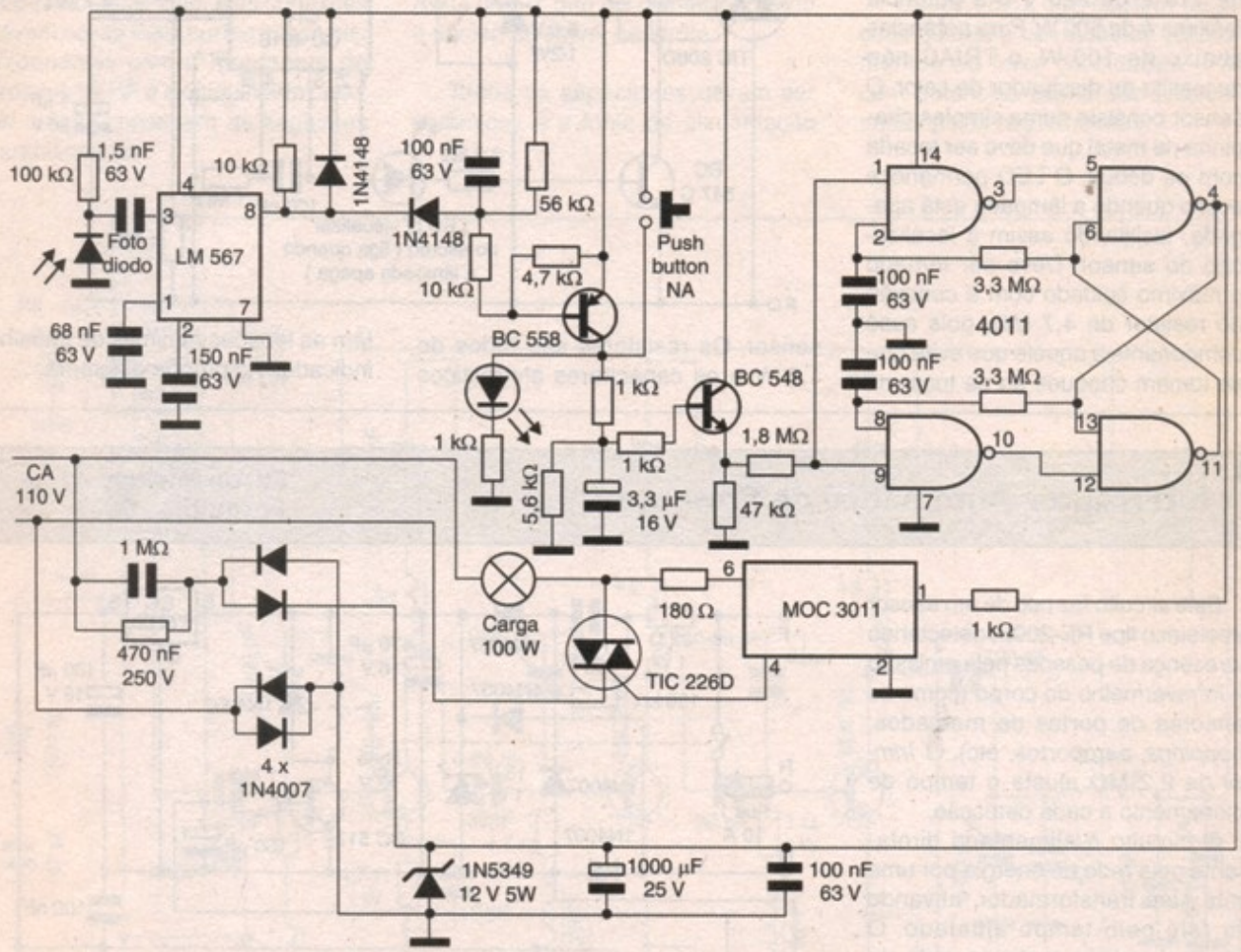
Isso significa que a cada pulso do transmissor, o biestável muda de estado, excitando o acoplador óptico MOC3011. Esse acoplador controla um TRIAC que, por sua vez, controlará a carga ligada à rede de energia. O sensor pode ser qualquer fotodiodo. Para utilizar o circuito na rede de 220 V basta trocar o acoplador pelo MOC3020 e na fonte o capacitor C_4 por um de 1 µF x 400 V. O TRIAC que controla a carga externa deverá ser dotado de um radiador de calor.

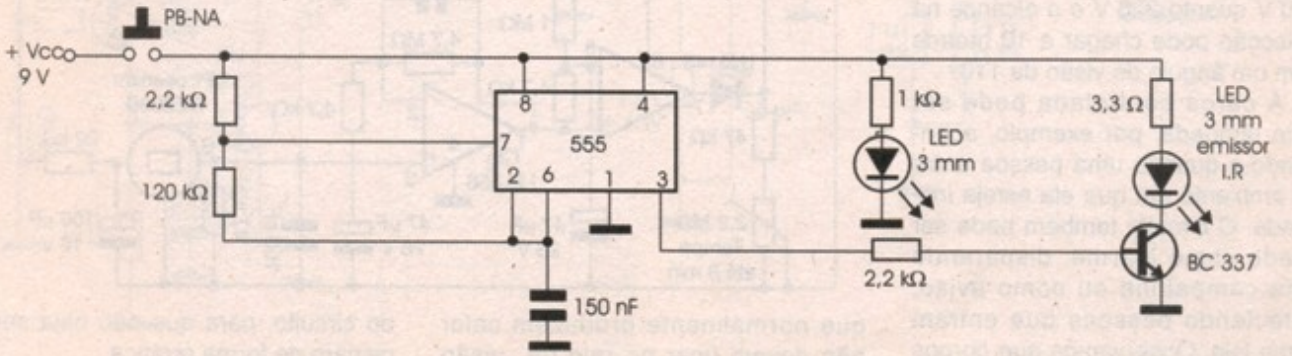
Para controle de lâmpadas incandescentes de teto, o circuito pode

ser instalado em lugar do interruptor existente na parede. O circuito não deve ser usado com lâmpadas fluorescentes ou lâmpadas eletrônicas. Recursos ópticos como lentes junto ao LED emissor e ao fotodiodo podem ajudar na obtenção de melhor desempenho e maior alcance, principalmente em ambientes onde possam estar presentes fontes de interferências, tais como lâmpadas fluorescentes, etc.

Eventualmente, pode ser necessário trocar o resistor de 10 kΩ entre os pinos 5 e 6 do LM567 para conseguir uma melhor sintonia do sinal transmitido. Também é possível trocar o resistor de 120 kΩ por um *trimpot* de 1MΩ no transmissor para realizar a sintonia, caso o chaveamento do receptor não seja obtido. O capacitor de 470 nF deve ser de poliéster metalizado para 250 V ou mais.

Observamos que esse circuito não está isolado da rede de energia devendo, portanto, ser tomadas as devidas preocauções para que ele não seja tocado acidentalmente.



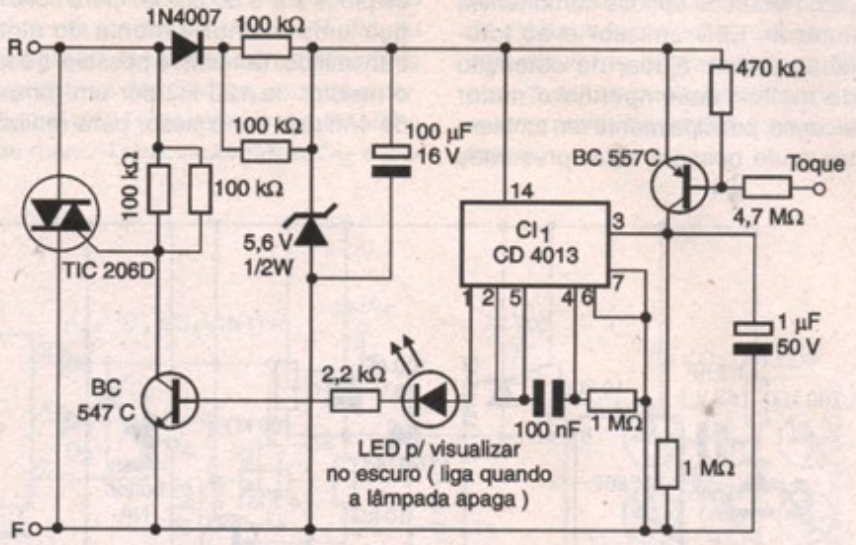


26

Interruptor Digital (de toque)

Edson Michels
Forquilha - SC

Com um toque em um sensor é possível ligar ou desigar lâmpadas incandescentes. O circuito não deve ser usado com lâmpadas fluorescentes ou eletrônicas. A operação pode ser feita nas redes de 110 V ou 220 V e a potência máxima é de 500 W. Para potências abaixo de 100 W, o TRIAC não necessita de dissipador de calor. O sensor consiste numa simples chapinha de metal que deve ser tocada com os dedos. O LED permanece aceso quando a lâmpada está apagada, facilitando assim a localização do sensor. Deve ser tomado o máximo cuidado com a conexão do resistor de 4,7 MΩ, pois esse componente é aquele que evita que se tomem choques ao se tocar no



sensor. Os resistores são todos de 1,8 W e os capacitores eletroliticos têm as tensões mínimas de trabalho indicadas no própria diagrama.

27

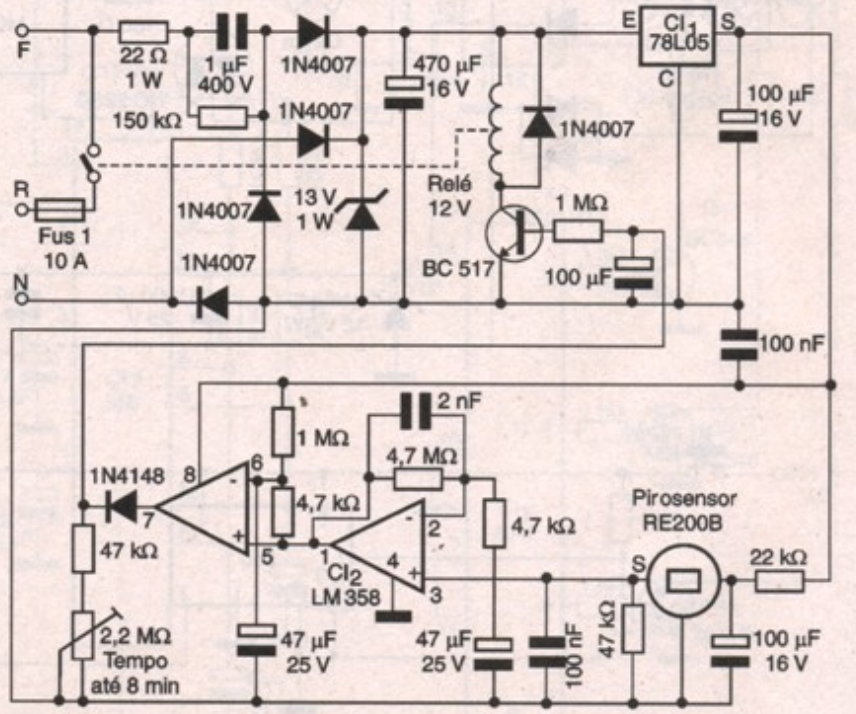
Interruptor Automático de Presença

Edson Michels
Forquilha - SC

Este circuito faz uso de um sensor piroelétrico tipo RE-200B, detectando a presença de pessoas pela emissão de infravermelho do corpo (como os sensores de portas de mercados, *shoppings*, aeroportos, etc). O *trimpot* de 2,2 MΩ ajusta o tempo de acionamento a cada detecção.

O circuito é alimentado diretamente pela rede de energia por uma fonte sem transformador, ativando um relé pelo tempo ajustado. O circuito funciona tanto na rede de 110 V quanto 220 V e o alcance na detecção pode chegar a 10 metros com um ângulo de visão de 110º .

A carga controlada pode ser uma lâmpada, por exemplo, acendendo-a quando uma pessoa entra no ambiente em que ela esteja instalada. O circuito também pode ser usado como alarme, disparando uma campainha ou como aviso, detectando pessoas que entram numa loja. Observamos que corpos



que normalmente produzem calor não devem ficar no raio de visão do circuito, para que não haja seu disparo de forma errática.

28

Interruptor com Retardo

Roberto Ednei Barbara
Londrina - PR

Pressionando-se e soltando-se o interruptor, o circuito permanecrá ativado pelo tempo determinado pelo ajuste de TP_1. O coração do circuito é um *timer* montado em torno do circuito integrado 555. Após decorrido o tempo ajustado, a lâmpada controlada apagará, esperando por um novo comando de acendimento. A carga máxima controlada por esse circuito é de 100 W. Acima desse valor, o TRIAC deve ser dotado de um dissipador de calor. É importante observar também que o circuito não é isolado da rede de energia, exiigindo-se o máximo de cuidado com o manuseio. A fonte é sem transformador, empregando a reatância capacitiva de dois capacitores e a regulagem é feita por um diodo zener.

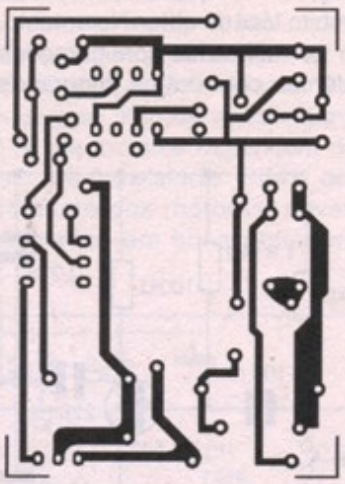
O circuito pode ser instalado numa caixa Patola PB 064 onde são feitos dois furos para a conexão em lugar de um interruptor comum, com a colocação de um espelho 4 x 2 (placa cega) onde é feito um recorte para o interruptor.

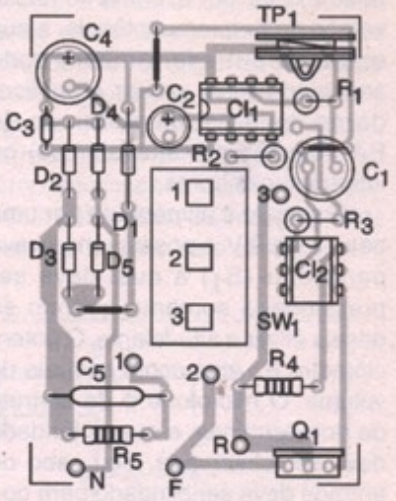
Veja que é preciso acrescentar um pólo neutro para alimentar o circuito.

O capacitor C_4 deve ficar deitado na placa. Se o circuito for alimentado por 220 V, o CI_2 deve ser trocado pelo MOC-3020 e o capacitor C_5 por um de 1 µF x 400 V. Além disso, para a rede de 110 V utiliza-se o TIC126B e para a rede de 220 V o TIC226D.

Para esse projeto damos tanto o diagrama quanto a placa de circuito impresso. Observamos ainda que o circuito presta-se apenas ao controle de lâmpadas incandescentes. Portanto, não usar lâmpadas fluorescentes ou eletrônicas. Para C_1 de 220 µF temos um tempo de alguns minutos.

Para um tempo máximo da ordem de 15 minutos pode ser utilizado um capacitor de até 1000 µF.



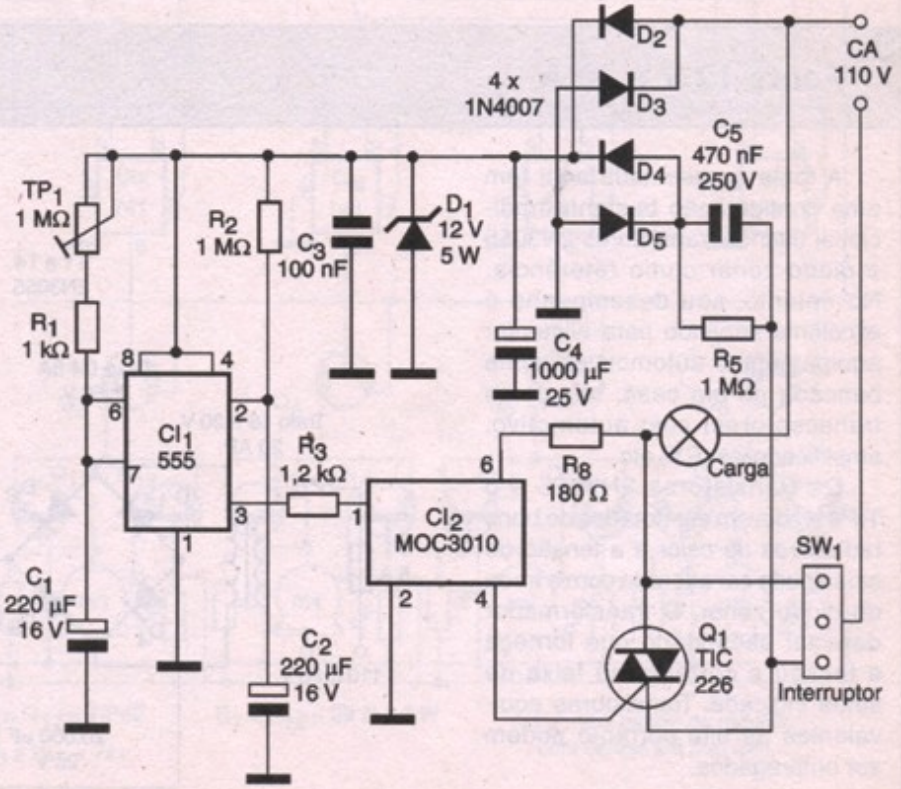


F = Fase

N = Neutro

R = Retorno

1-2-3 = Contatos da chave gangorra



29

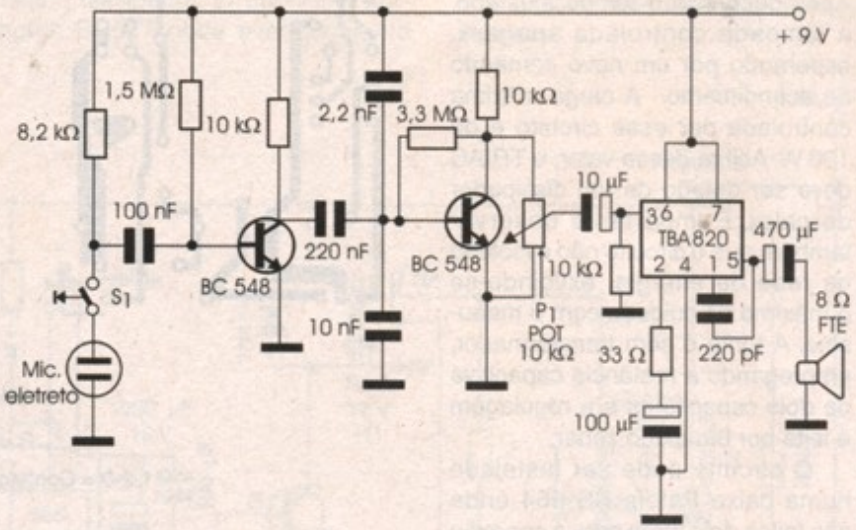
Amplificador com o TBA820

Adriano Muniz Moura
Pirapora - MG

O amplificador mostrado aqui pode excitar um alto-falante nessa versão de pequena potência, e sua etapa de entrada também pode ser usada para excitar amplificadores maiores em sistemas de P.A. (difusão por alto-falantes) ou intercomunicadores.

O circuito é alimentado por uma bateria de 9 V e possui uma chave para falar (S_1) a qual deve ser pressionada somente quando se deseja ativar o alto-falante. O potenciômetro P_1 atua como controle de volume. O microfone é de eletreto de dois terminais e sua polaridade deve ser observada. Seu cabo de entrada deve ser blindado para que não ocorra a captação de zumbido, uma vez que a etapa de entrada é de alto ganho. Se for usada fonte externa, deve ser regulada e ter excelente filtragem.

Observamos que o CI TBA820 não é muito fácil de obter. No entanto, podem ser utilizadas configurações equivalentes com outros integrados de baixa potência como, por exemplo, o LM386, TDA7052 e até mesmo o TDA2002 para uma potência maior de saída, inclusive com uso automotivo.



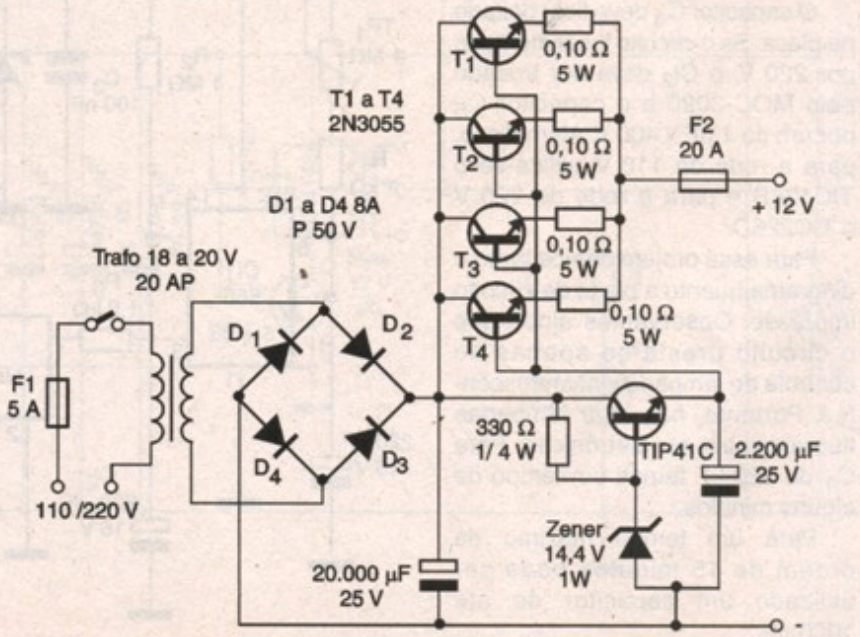
30

Fonte 12 V x 20 A

Reginaldo Ferreira da Silva
São Paulo - SP

A fonte apresentada aqui tem uma configuração bastante tradicional usando transistores 2N3055 e diodo zener como referência. No entanto, seu desempenho é excelente servindo para alimentar equipamentos automotivos numa bancada ou em casa, tais como transceptores, som automotivo, amplificadores, PX, etc.

Os transistores 2N3055 e o TIP41C devem ser dotados de bons radiadores de calor e a tensão de saída pode ser alterada com a troca do diodo zener. O transformador deve ter secundário que forneça a tensão e corrente na faixa de saída indicada. Transistores equivalentes de alta corrente podem ser empregados.

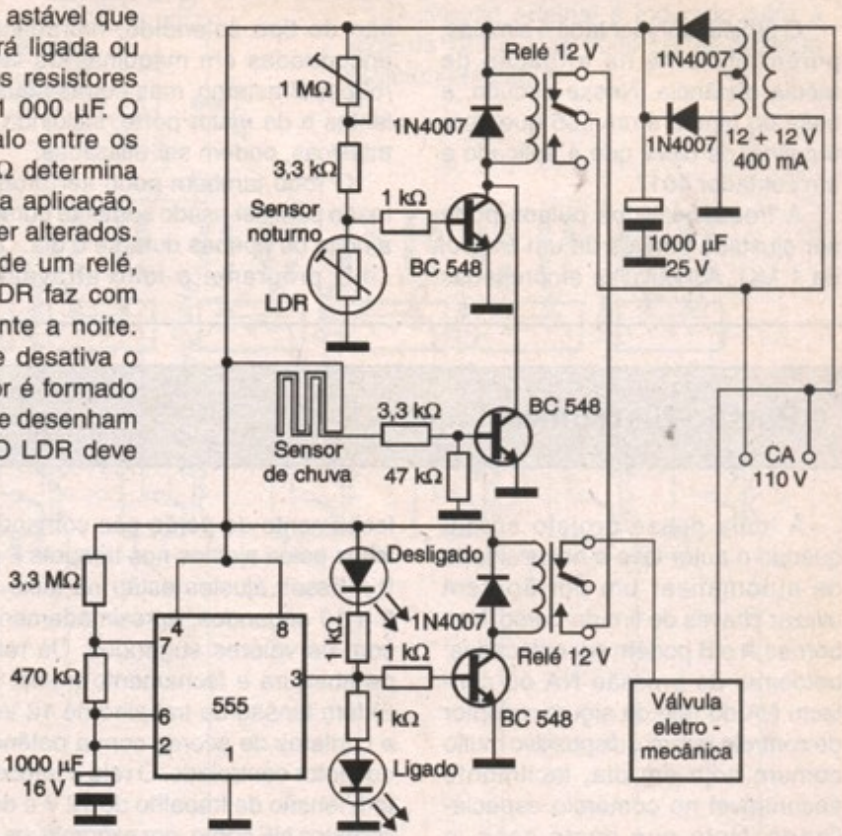


31

Bomba para Irrigação

Roberto Ednai Barbara
Londrina - PR

Neste circuito temos um multivibrador astável que controla o tempo em que a válvula ficará ligada ou desligada. O tempo é determinado pelos resistores 3,3 MΩ e 470 kΩ e pelo capacitor de 1 000 µF. O resistor de 3,3 MΩ determina o intervalo entre os acionamentos, enquanto que o de 470 kΩ determina o tempo de acionamento. Dependendo da aplicação, os valores desses componentes podem ser alterados. O controle de potência é feito através de um relé, havendo LEDs de monitoramento. Um LDR faz com que o sistema deixe de funcionar durante a noite. Existe também um sensor de chuva que desativa o circuito quando o dia é chuvoso. O sensor é formado por uma placa de circuito impresso onde se desenham trilhas entrelaçadas, mas sem se tocar. O LDR deve ser posicionado de modo a receber apenas a luz ambiente. A válvula foi aproveitada de uma máquina de lavar roupas. O *trimpot* de 1 MΩ ajusta a sensibilidade do LDR. Os relés são de 12 V. O circuito pode ser alimentado pela rede de 110 V ou 220 V, dependendo apenas da válvula e o transformador.

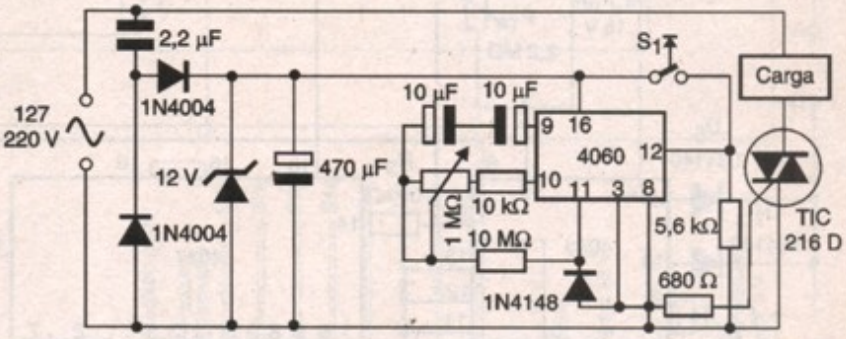


32

Temporizador até 24 Horas

Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

O circuito mostrado dispara um TRIAC depois de tempos que podem ser ajustados no *trimpot* ou potenciômetro para até 24 horas. Ele faz uso de um contador/divisor CMOS que já possui o oscilador integrado. A fonte usada não utiliza transformador e a potência máxima da carga depende apenas do TRIAC empregado. Observamos que o TRIAC exige uma corrente de alguns miliampères para disparo, havendo eventualmente dificuldade para o CI fornecê-la, pois está no seu limite. Isso pode levar à necessidade de se reduzir o resistor de comporta de 680 Ω e em alguns casos até agregar uma etapa transistorizada para o disparo. O *reset* é feito em S_1 e o capacitor de 2,2 µF, usado no circuito de tempo, deve ser de boa qualidade. O TRIAC deve ser montado em um bom radiador de calor, em função da carga controlada. O circuito funciona tanto na rede de 127 V como 220 V. Cargas como lâmpadas fluorescentes ou eletrônicas não devem ser utilizadas com este circuito. É possível obter também um controle de meia onda com o emprego de SCRs em lugar do TRIAC.



33

Robô para Irrigação Por Gotejamento

Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

O projeto apresentado é simples, porém eficiente na irrigação de média distância. Nesse circuito, a base de tempo é um 555 que gera um sinal de *clock* que é aplicado a um contador 4017.

A freqüência dos pulsos pode ser ajustada através de um *trimpot* de 1 MΩ. As válvulas empregadas são do tipo solenóide, hidráulicas, encontradas em máquinas de lavar roupas Brastemp, mas outras equivalentes e de maior porte, incluindo as trifásicas, podem ser utilizadas.

O robô também pode ser programado para ser usado somente durante a noite ou apenas durante o dia.

O programa é feito através de *jumpers* em RL-9, pois está no circuito que identifica se há, ou não, presença de luz solar.

O LDR funciona como sensor, podendo ser de qualquer tipo. Todos os relés são de 6 V, exceto RL9.

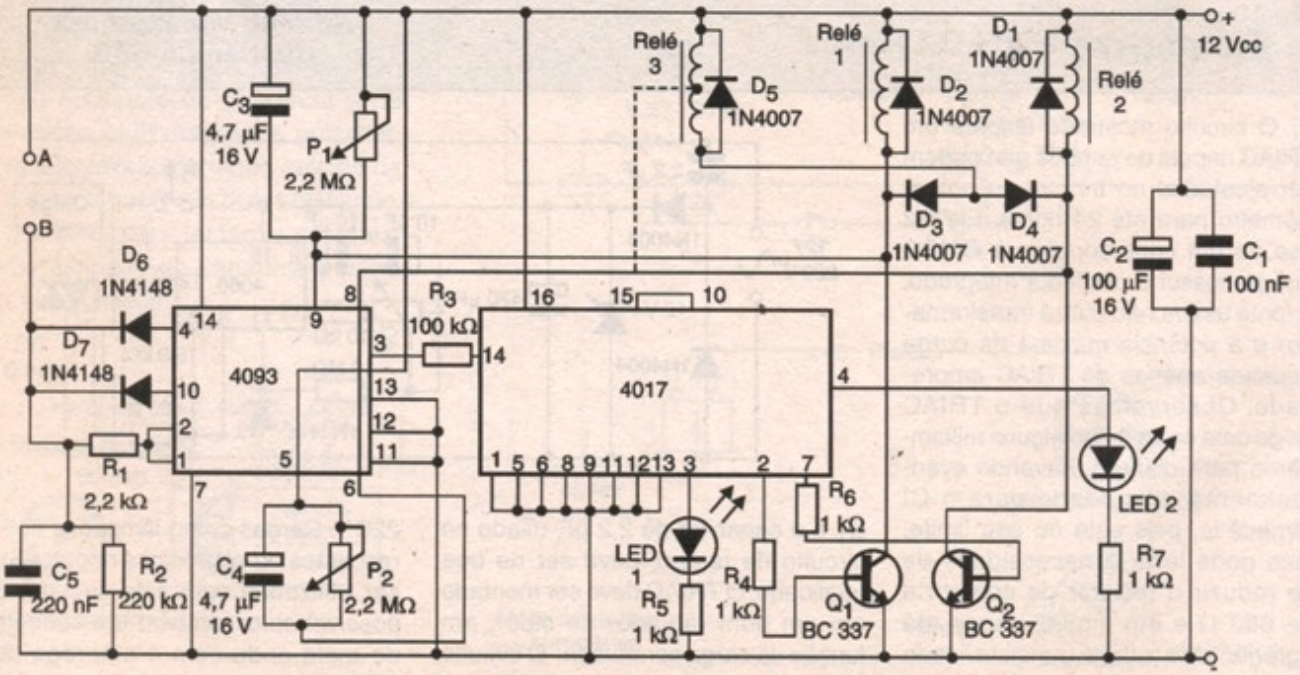
O circuito integrado 7806 deve ser montado em radiador de calor e T_1 tem secundário de 12 + 12 V com

34

Portão Eletrônico

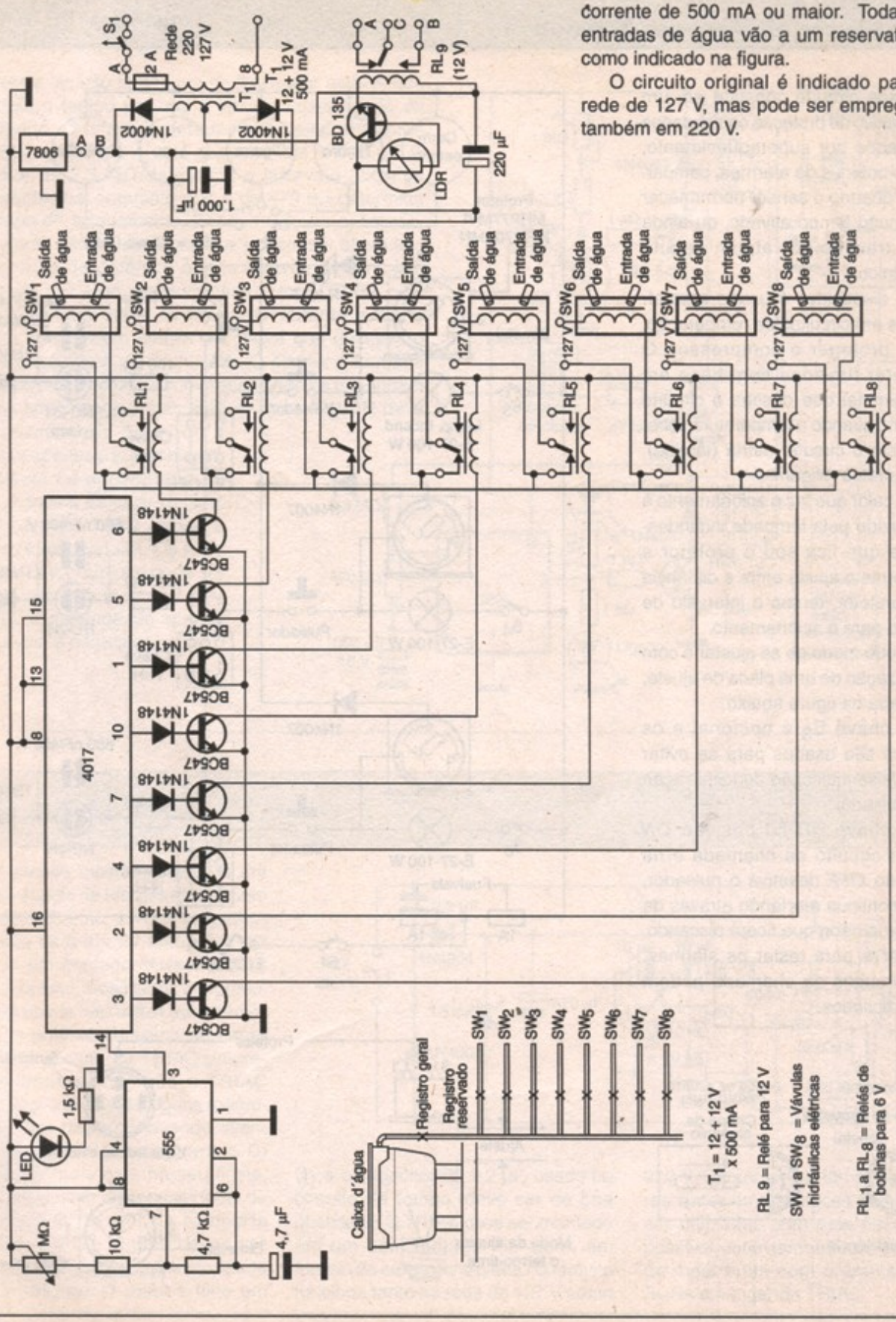
Renato Lopes Tomas
Poços de Caldas - MG

A idéia desse projeto surgiu quando o autor teve a necessidade de automatizar um portão sem utilizar chaves de fim-de-curso. Nos bornes A e B podem ser colocados: botoeiras de pressão NA ou contacto NA do relé de algum receptor de controle remoto, dispositivo muito comum hoje em dia, facilmente encontrável no comércio especializado. Note que neste caso, o receptor pode ser do tipo sem saída retentiva. Os tempos de abertura e fechamento do porão são comandos feitos pelos ajustes nos trimpots P_1 e P_2. Esses ajustes estão na faixa de 0 a 10 segundos, aproximadamente, com os valores sugeridos. Os relés de abertura e fechamento (relés 1 e 2) têm tensão de trabalho de 12 Vcc, e contatos de acordo com a potência do motor controlado. O relé 3 também tem tensão de trabalho de 12 V e dois contatos NF como, por exemplo, os da série JX2 da Metaltex. Os LEDs, que fazem a sinalização são opcionais, lembrando sempre de não deixar os pinos 2 e 7 flutuantes, mas aterrá-los via resistor de 1 kΩ. O circuito integrado 4093 funciona como um *timer* e o 4017 faz a seqüência. Os valores dos demais componentes não são críticos, devendo o montador ficar atento à filtragem da fonte. O circuito também pode ser empregado para outros tipos de automação residencial ou predial e até mesmo industrial, eventualmente com pequenas alterações.



corrente de 500 mA ou maior. Todas as entradas de água vão a um reservatório, como indicado na figura.

O circuito original é indicado para a rede de 127 V, mas pode ser empregada também em 220 V.



35 Central de Alarmes com Protetor de Pulsador Travado

José Vieira Neto
Igarassu - PE

Esse circuito consiste em um dispositivo de proteção contra danos causados por superaquecimento, como bobinas de alarmes, campainhas quando o sensor permanecer por muito tempo ativado, ou ainda ficar travado por algum defeito mecânico.

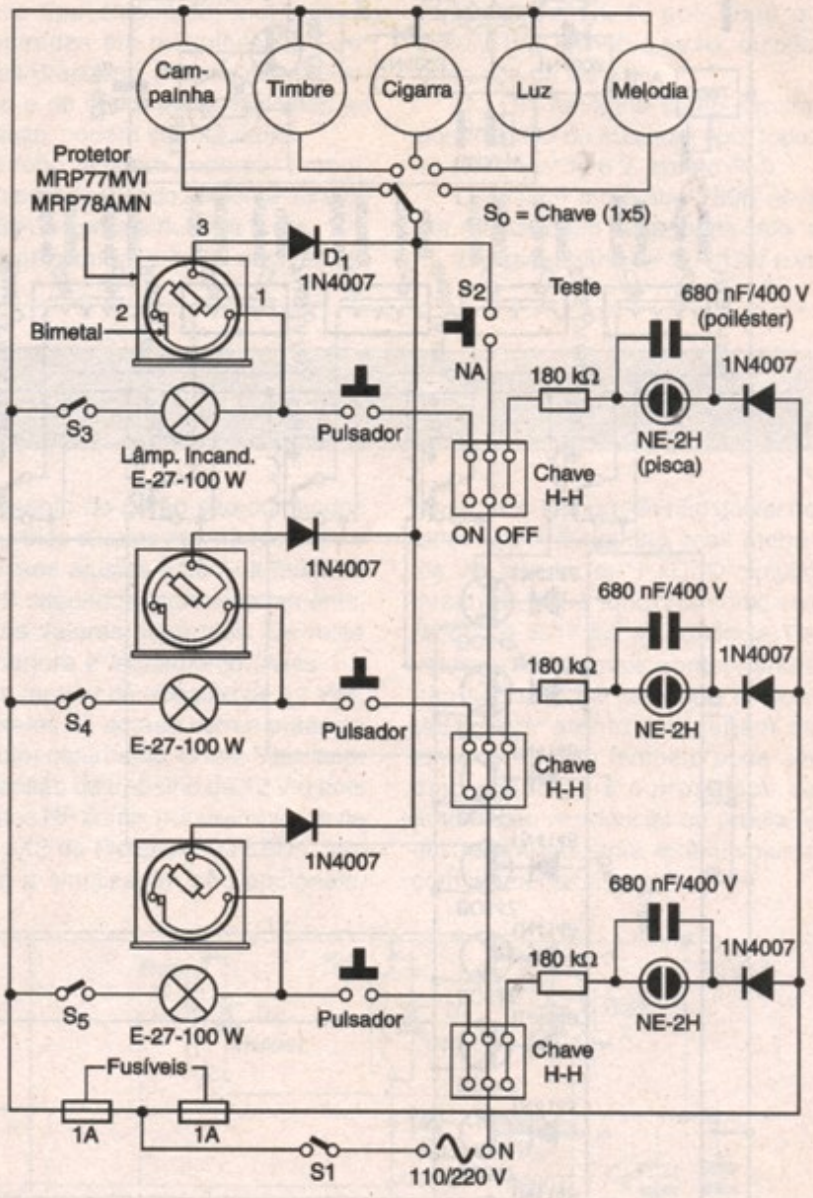
O dispositivo é usado normalmente em circuitos de refrigeração, para proteger o compressor. O protetor funciona com base em um bimetal que desliga o circuito externo quando a temperatura sobe. Quando o circuito esfria (lâmina), os contatos religam.

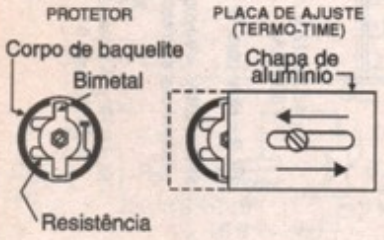
O calor que faz o acionamento é produzido pela lâmpada incandescente que fica sob o protetor e conforme o ajuste entre a distância e o protetor, temos o intervalo de tempo para o acionamento.

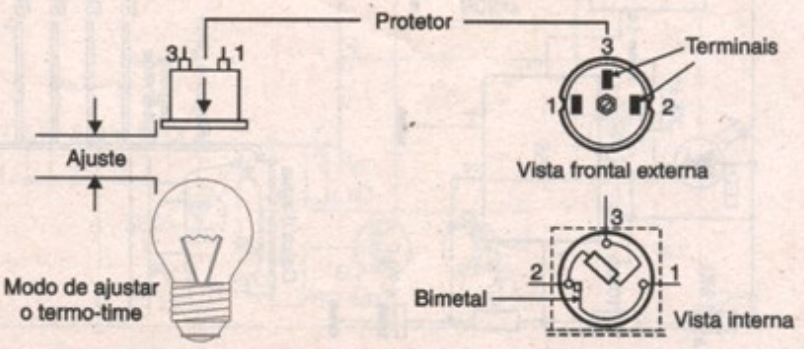
Outro modo de se ajustar é com a utilização de uma placa de ajuste, ilustrada na figura abaixo.

A chave S_3 é opcional e os diodos são usados para se evitar uma falsa indicação de localização de "pulsador".

A chave HH na posição *ON* liga o circuito de chamada e na posição *OFF* desativa o pulsador, mas continua alertando através da lâmpada néon que ficará piscando. S_2 serve para testar os alarmes. Os circuitos de chamada podem ser ampliados.







36

Braço Robótico

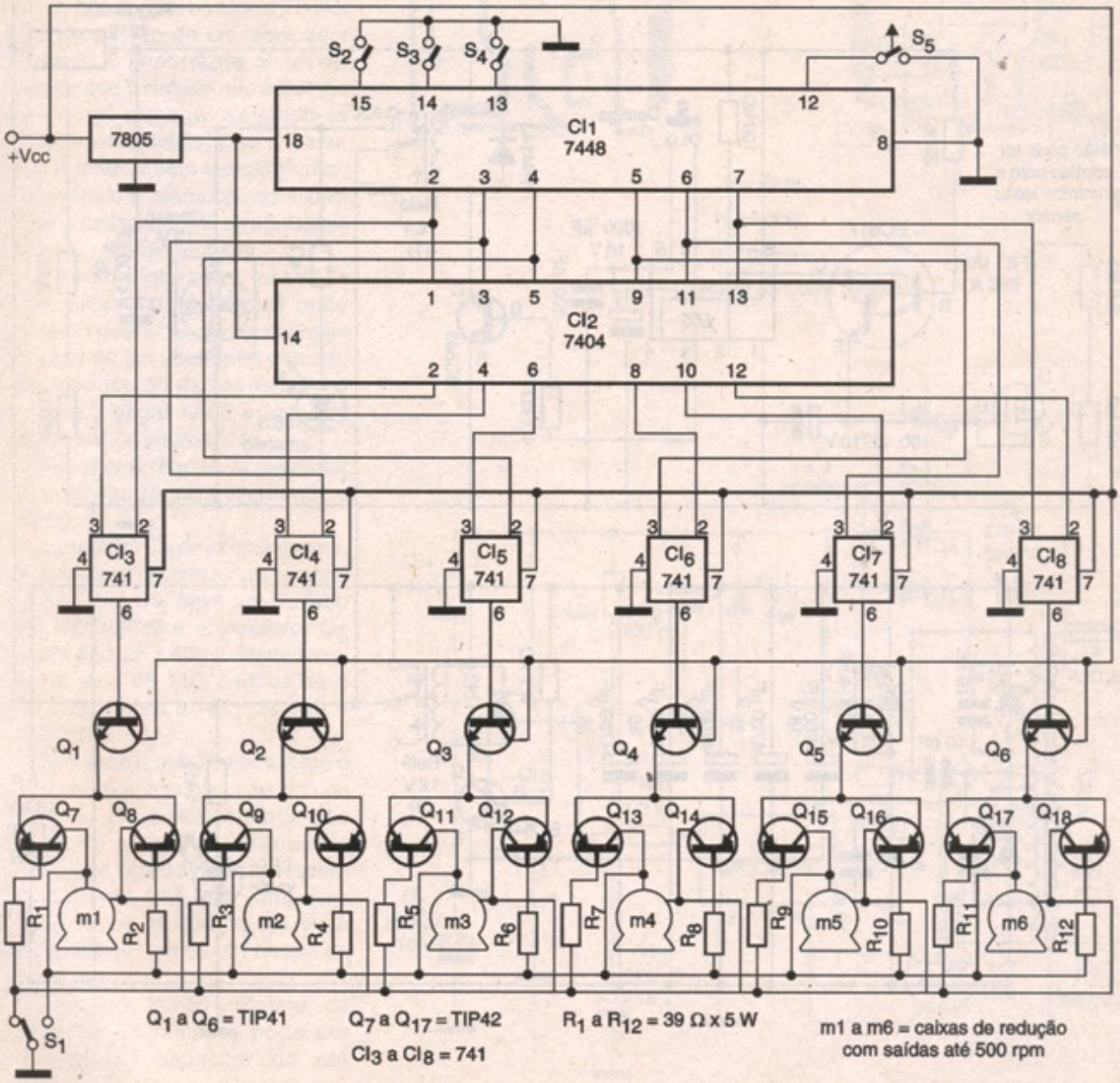
Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

Este circuito controla um conjunto de motores de corrente contínua, por exemplo, usado em um braço robótico.

As chaves S_2, S_3 e S_4 determinam qual motor (caixa de redução) será selecionado, isso através de lógica digital.

S_1 estabelece o sentido de rotação do motor selecionado e S_5 colocará o motor em ação enquanto estiver pressionada.

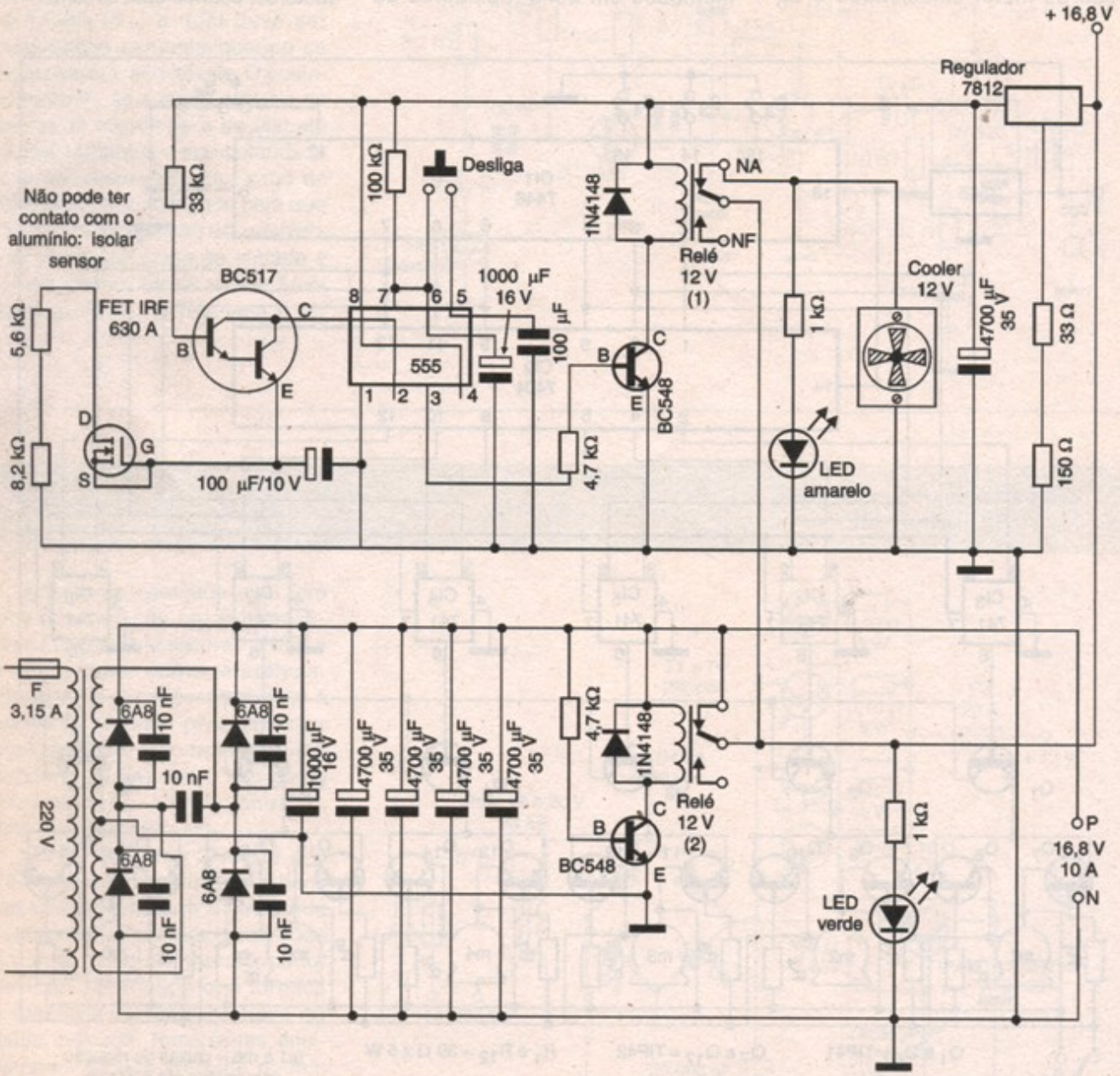
A fonte de alimentação deve ser dimensionada para suportar a corrente exigida pelos motores. No caso, sugere-se algo de aproximadamente 2 A. Os motores dependem do projeto. Os transistores TIP41, de acionamento dos motores, devem ser montados em bons radiadores de calor. Os resistores de 39 Ω são de fio com 5 W de dissipação. Salientamos ainda que, como são usados circuitos TTL, em lugar da chaves de controle, podemos utilizar os níveis lógicos de um microprocessador, ou mesmo de uma interface com computador para fazer o acionamento automático ou inteligente dos motores, usando este circuito.



37 Fonte de Alimentação com Regulador de Temperatura

Domingos Melo Ribeiro
Goiatins - TO

Essa fonte funciona há mais de um ano alimentando uma *Piramid Gold Series* de 800 watts em um automóvel. O transformador de 6 + 6 V x 10 A foi retirado de um *No Break* modelo SB500 *Power Line*. A função do relé 2 é desativar o sistema de sensoriamento na falta de energia, para não esgotar a bateria do carro. A fonte também serve como carregador de bateria. Os diodos devem ser montados em um radiador de alumínio grande, e o sensor FET IRF630 deve ser instalado sobre esse mesmo dissipador. O transistor Darlington BC517 pode eventualmente ser substituido por dois BC548 na mesma configuração. O temporizador controla o *cooler*, ligando-o de 2 em 2 minutos por 10 segundos. O transistor usado como sensor deve ter apenas contacto térmico com o dissipador, mas não contacto elétrico.



38

Amplificador Linear para PX de 25 W

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O circuito apresentado aumenta a potência de um transmissor de PX (faixa dos 11 metros) para 25 W. A potência de entrada exigida para excitação do circuito é da ordem de 1 W. Os transistores empregados devem ser montados em excelentes dissipadores de calor e as conexões devem ser as mais curtas possíveis. Experiência com a montagem de projetos de RF é exigida neste caso. As bobinas possuem as seguintes características:

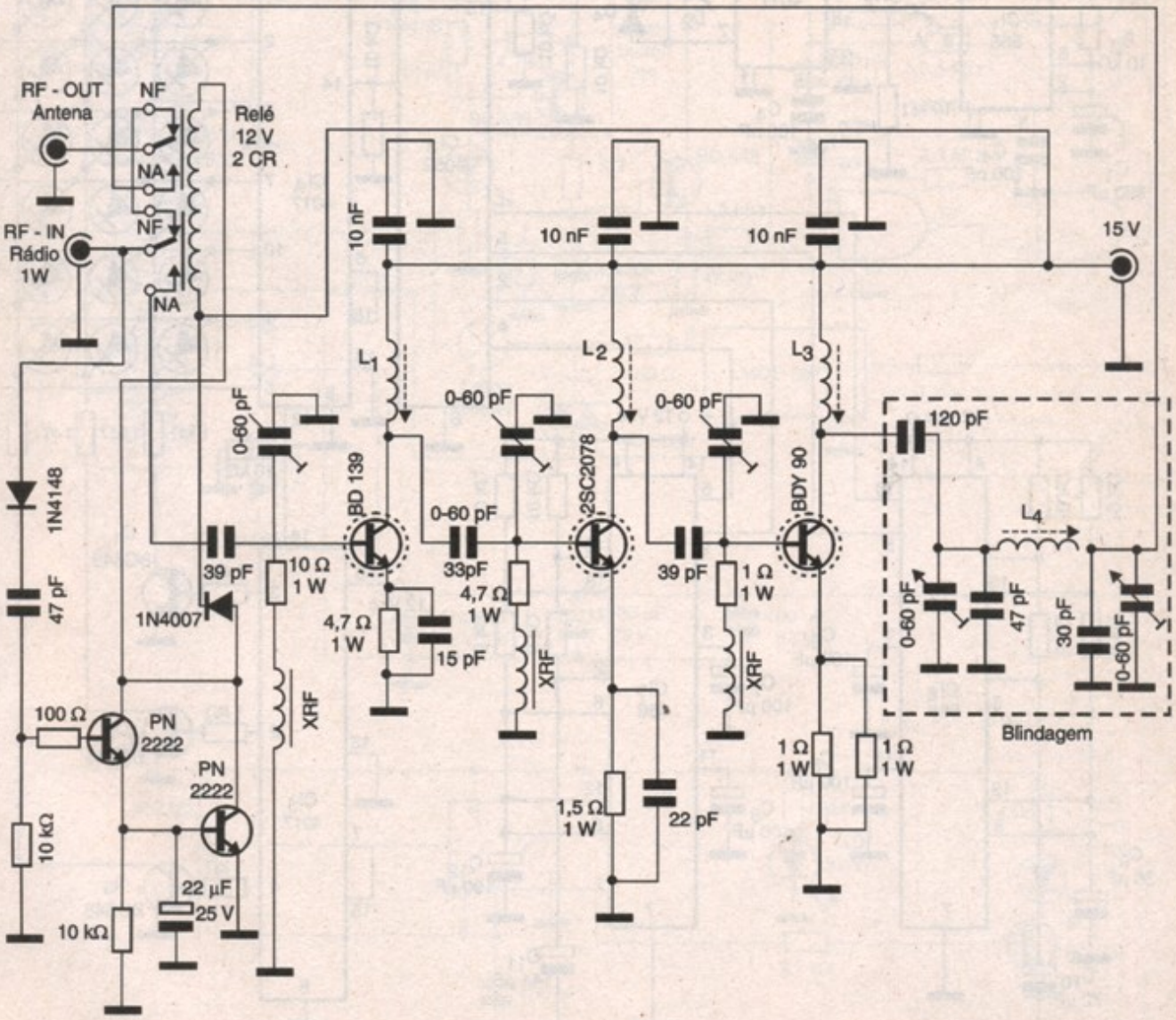
L_1, L_2 - 8 espiras de fio 20 AWG ou 22 AWG com 1 cm de diâmetro interno e núcleo ajustável de ferrite

L_3 - 10 espiras de fio 20 AWG ou 22 AWG com 1 cm de diâmetro interno e núcleo ajustável de ferrite.

L_4 - 7 espiras de fio 20 ou 22 AWG com 7 mm de diâmetro interno e núcleo ajustável de ferrite.

Todos os capacitores devem ser cerâmicos e a fonte de alimentação deve fornecer pelo menos 10 A com excelente filtragem. Nunca opere esse circuito sem carga, pois os transistores podem danificar-se. Os capacitores de 10 nF devem ser montados o mais próximo quanto possível do terminal das bobinas.

Observamos que existem restrições quanto à operação de equipamentos na faixa do cidadão (PX) com potências acima das especificadas pelos regulamentos.

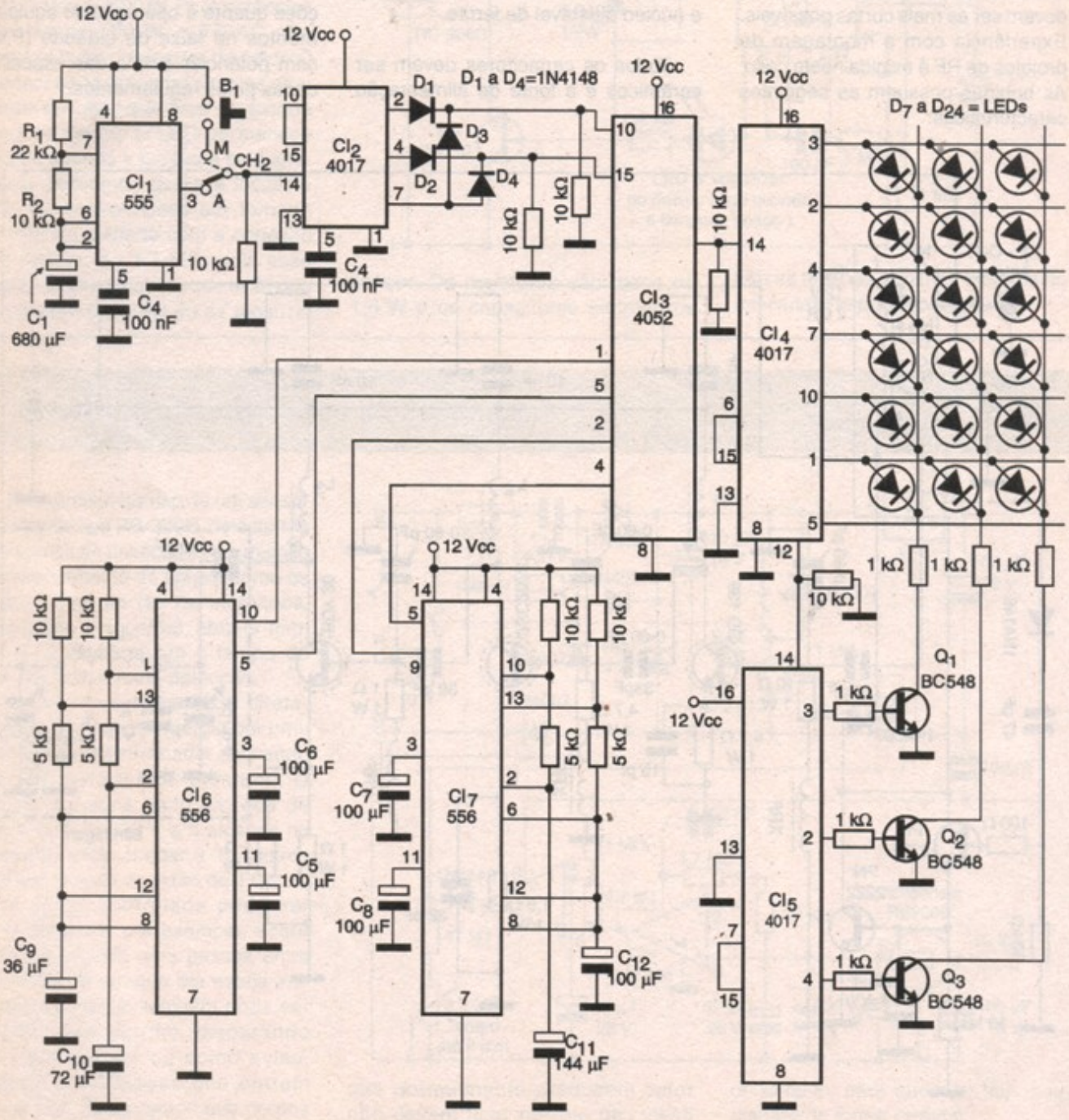


39

Seqüencial de LEDs

Francisco Josevan de Souza Silva
Açailândia - MA

O circuito a seguir é indicado para pequenas animações, sendo o efeito de movimento dos LEDs numa matriz determinado pelo *clock* com o circuito integrado 555. Esse efeito pode ter sua velocidade modificada trocando-se o resistor R_1 de 22 kΩ por um resistor de 4,7 kΩ em série com um *trimpot* de 100 kΩ. O circuito integrado regulador de tensão deve ser dotado de um dissipador de calor. A chave CH_2 faz a mudança do efeito de manual para automático. CI_6 e CI_7 também atuam sobre a freqüência do efeito podendo ter os valores dos componentes alterados. Os LEDs podem ser de qualquer cor e devem ser montados de modo a formar uma matriz.



40

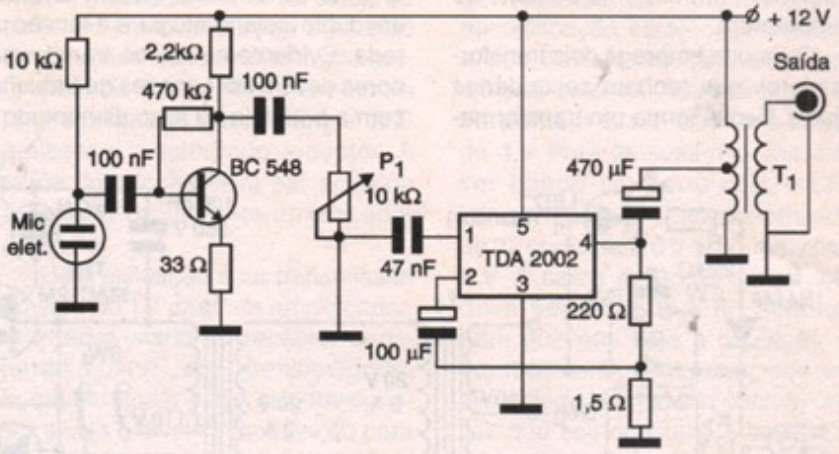
Modulador com TDA2002

Adriano Muniz Moura
Pirapora - MG

O circuito mostrado serve como modulador para transmissores de diversos tipos, onde se necessite de uma potência de áudio algo elevada para essa finalidade.

O circuito permite o uso de cápsulas de eletreto, visto que possui uma boa etapa pré-amplificadora. O transformador deve ter um enrolamento primário de alta impedância (1 a 5 kΩ) que será ligado à saída, e um enrolamento de baixa (8 a 10 Ω) que será ligado ao amplificador via capacitor de 470 µF.

A fonte de alimentação deve fornecer pelo menos 2 A e ter excelente filtragem. P_1 serve como ajuste do nível de modulação e o circuito integrado deve ser montado num bom radiador de calor.

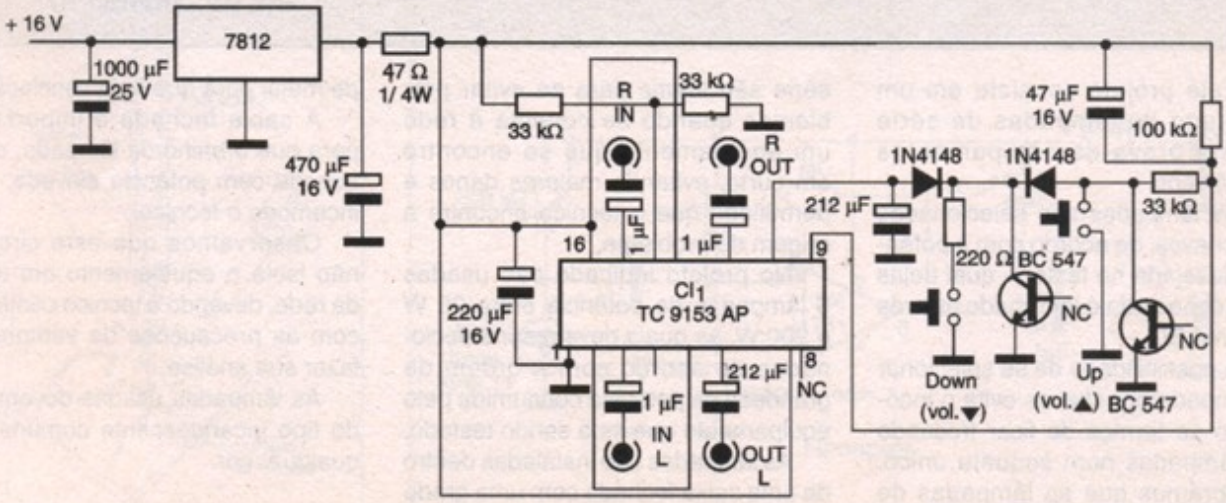


41

Controle de Volume por Toque

Marcelo Santos Pereira
São Luis - MA

Esse circuito foi desenvolvido com base em projeto do fabricante do CI 9153AP da Toshiba e já foi melhorado, consistindo em um controle de volume por toque. No momento em que o circuito é ligado, o volume estará no mínimo. Então, apertando a chave "up" o volume vai aumentando até chegar ao ponto desejado. O circuito integrado se encarrega de memorizar o nível de som desejado. Para diminuir o volume é só apertar a chave *"down"* até o ponto desejado. Lembramos que o circuito opera com sinais de baixa intensidade (alta impedância) provenientes de etapas pré-amplificadoras ou de mixagem. Ele não funcionará com os sinais de potência da saída de amplificadores. Observamos também que os cabos de sinais de entrada e saída de áudio devem ser blindados para que não haja a captação de zumbidos. Para um controle estéreo devem ser usadas duas unidades semelhantes, sendo uma para cada canal.



42 Estação de Solda Superisolada

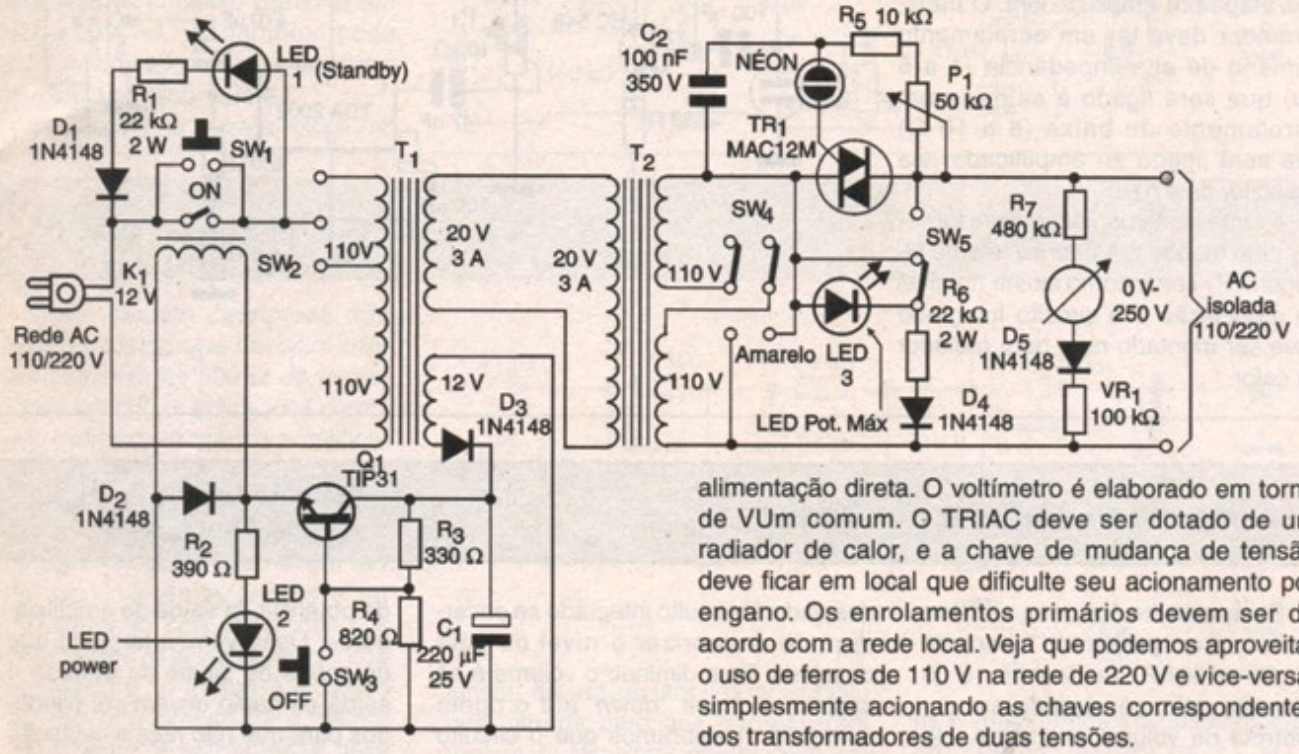
Elias Bernabe Turchiello
Florianópolis - SC

Este projeto utiliza uma forma interessante de isolar um ferro de soldar da rede de energia, além de possuir um eficiente controle de temperatura.

O circuito emprega dois transformadores que tenham secundários iguais. Dessa forma um transformador abaixa a tensão para o valor intermediário e o segundo "recupera" essa tensão, restabelecendo o valor original de entrada. Assim, teremos um duplo isolamento para a tensão da rede. Evidentemente, os transformadores devem ser capazes de trabalhar com a potência do ferro alimentado.

Por exemplo, para um ferro de 60 W, considerando as perdas nos transformadores, se os enrolamentos dos secundários forem de 20 V, a corrente será de pelo menos 3 A, pois 3 x 20 = 60 W.

A chave SW_5 quando ligada, desativa o *dimmer*, permitindo a



alimentação direta. O voltímetro é elaborado em torno de VUm comum. O TRIAC deve ser dotado de um radiador de calor, e a chave de mudança de tensão deve ficar em local que dificulte seu acionamento por engano. Os enrolamentos primários devem ser de acordo com a rede local. Veja que podemos aproveitar o uso de ferros de 110 V na rede de 220 V e vice-versa, simplesmente acionando as chaves correspondentes dos transformadores de duas tensões.

43 Gaiolamp

José Luiz de Mello
Rio de Janeiro - RJ

Este projeto consiste em um conjunto de lâmpadas de série para a prova de equipamentos eletrônicos.

As lâmpadas são selecionadas por chaves, de acordo com a potência desejada no teste, e qual delas está conectada é informado através de um LED.

A possibilidade de se selecionar a lâmpada por chaves evita o incômodo de termos de ficar trocando as lâmpadas num soquete único. Lembramos que as lâmpadas de série são ideais para se evitar problemas quando se conecta à rede um equipamento que se encontre em curto, evitando maiores danos e permitindo que o técnico encontre a origem do problema.

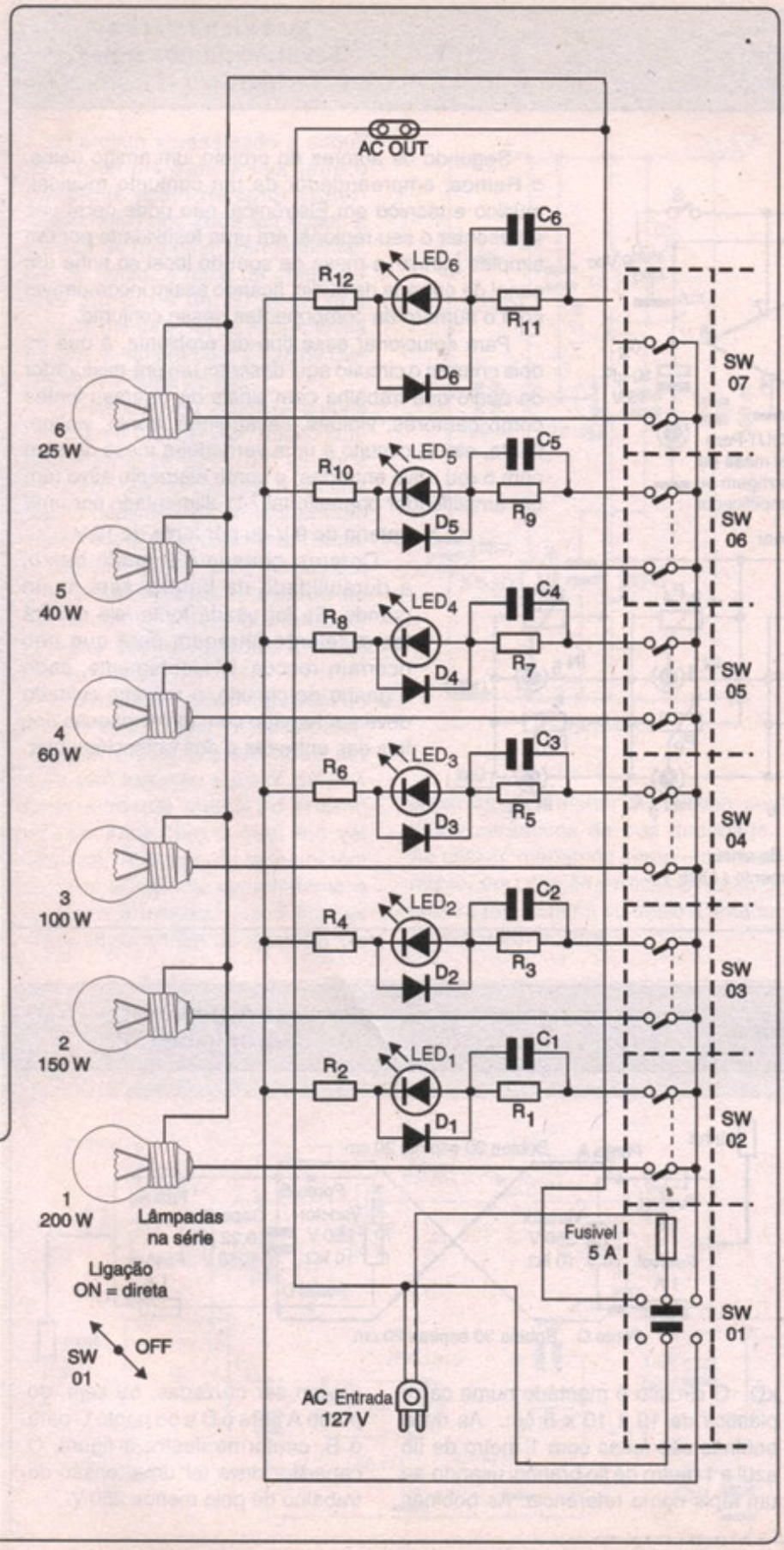
No projeto indicado são usadas 6 lâmpadas de potência entre 25 W e 200 W, as quais devem ser selecionadas de acordo com a ordem de grandeza da potência consumida pelo equipamento que está sendo testado.

As lâmpadas são instaladas dentro de uma caixa fechada com uma grade de metal para que haja ventilação.

A caixa fechada é importante para que o brilho da lâmpada, caso acenda com potência elevada, não incomode o técnico.

Observamos que este circuito não isola o equipamento em teste da rede, devendo o técnico continuar com as precauções de sempre ao fazer sua análise.

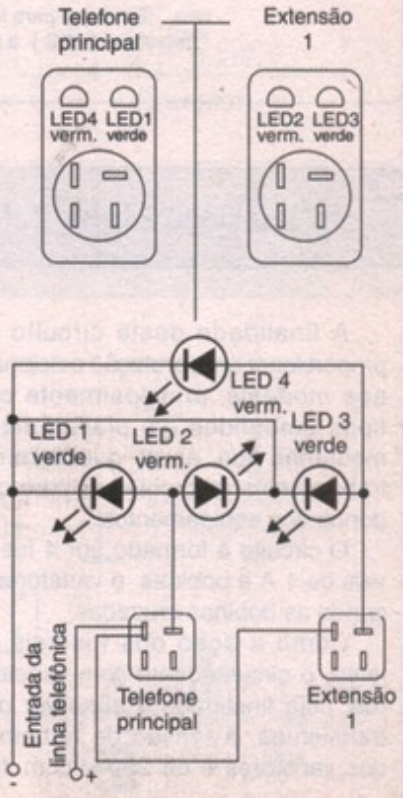
As lâmpadas usadas devem ser do tipo incandescente comuns, de qualquer cor.



44 LEDs Monitores para Linha Telefônica

Alfredo Lopes de O. Neto
Garanhuns - PE

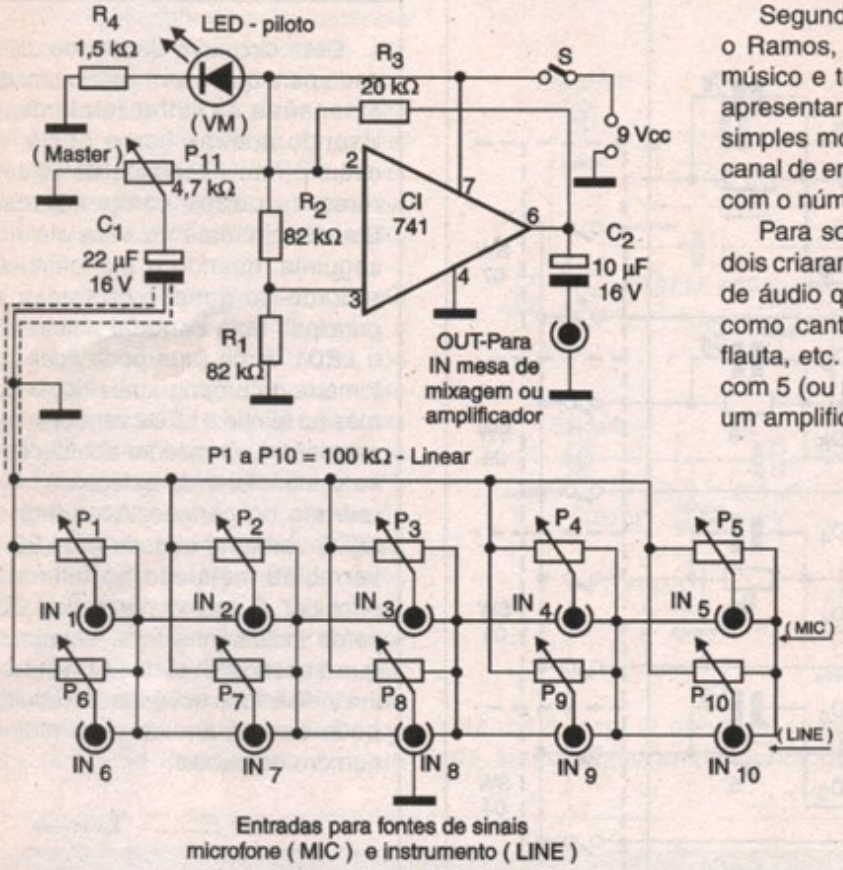
Esse circuito é de grande utilidade para quem tem uma ou mais extensões na linha telefônica. Usando apenas fios e LEDs, o circuito não necessita de fonte, relés ou outros componentes. Seu funcionamento consiste no seguinte: quando o monofone é retirado do gancho do telefone principal, uma corrente acenderá o LED1 verde (que pode ficar na tomada do próprio aparelho) e ao mesmo tempo o LED2 vermelho na extensão 1. O mesmo acontecerá se o monofone da extensão 1 for retirado do gancho. Acenderá o LED3 verde na tomada e o LED4 vermelho instalado no telefone principal. O acendimento do LED verde indica linha livre, enquanto que o acendimento do LED vermelho indica linha ocupada. O circuito pode ser expandido para maior número de ramais.



45

Pré-Mixer para Microfone

José Vieira Neto e
Severino Ramos Simas
Igarassu - PE



Entradas para fontes de sinais
microfone (MIC) e instrumento (LINE)

Segundo os autores do projeto, um amigo deles, o Ramos, empreendedor de um conjunto musical, músico e técnico em Eletrônica, não pôde certa vez apresentar o seu regional em uma festividade por um simples motivo: a mesa de som do local só tinha um canal de entrada de áudio, ficando assim incompatível com o número de componentes desse conjunto.

Para solucionar esse tipo de problema, é que os dois criaram o circuito aqui descrito: um pré-misturador de áudio que trabalha com sinais de diversas fontes como cantores, violões, cavaquinho, banjo, violino, flauta, etc. O circuito é uma verdadeira mesa de som com 5 (ou mais entradas) e como elemento ativo tem um amplificador operacional 741 alimentado por uma bateria de 9 V ou por fonte de 12 V.

Como o consumo é muito baixo, a durabilidade da bateria será muito grande. Se for usada fonte, ela deverá ter excelente filtragem para que não ocorram roncos. Evidentemente, dado o ganho do circuito, o máximo cuidado deve ser tomado com as blindagens dos fios das entradas e dos potenciômetros.

46

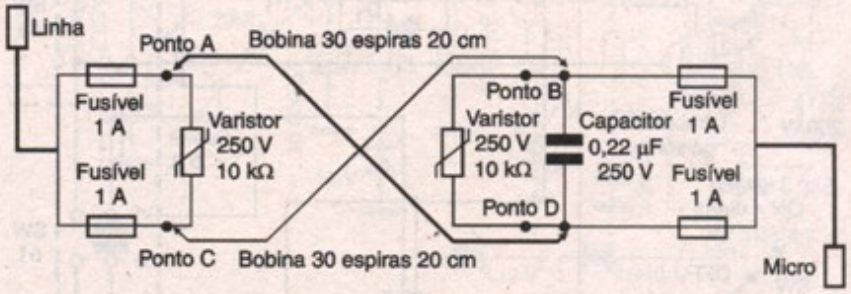
Filtro para Linha Telefônica

José A. Bapthysta
Morungaba - SP

A finalidade deste circuito é proporcionar uma proteção adicional aos *modems*, principalmente os tipos embutidos em placas-mãe modernas que, ao se queimarem, trazem bastante problemas para os donos dos equipamentos.

O circuito é formado por 4 fusíveis de 1 A e bobinas e varistores, sendo as bobinas cruzadas.

Como a ação dos fusíveis é lenta, o circuito conta com varistores, cuja finalidade é absorver os transientes. A tensão de trabalho dos varistores é de 250 V com 10 kΩ. O circuito é montado numa caixa plástica de 10 x 10 x 5 cm. As duas bobinas são feitas com 1 metro de fio azul e 1 metro de fio branco, usando-se um lápis como referência. As bobinas devem ser cruzadas, ou seja, do ponto A para o D e do ponto C para o B, conforme ilustra a figura. O capacitor deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 250 V.



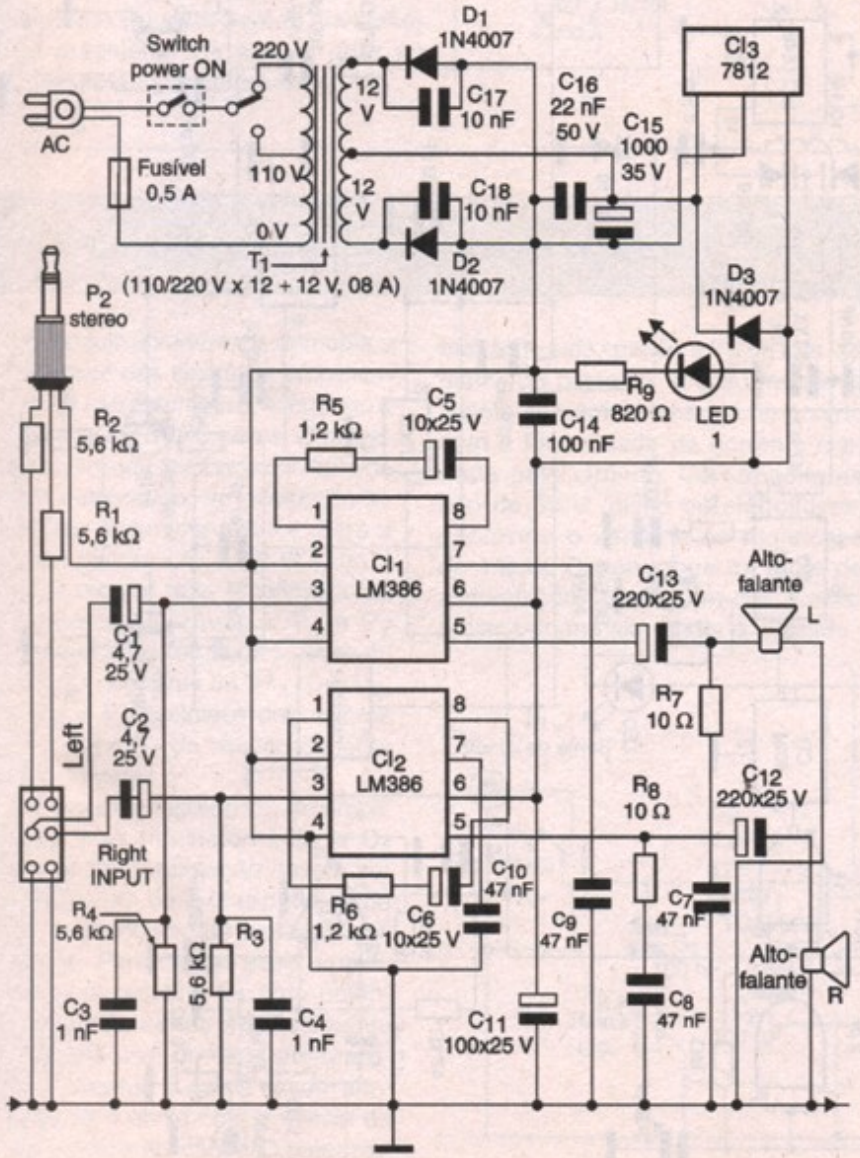
47

Amplificador Multimídia para PC

José Luiz de Mello
Rio de Janeiro - RJ

O amplificador apresentado possui sua própria fonte de alimentação. O autor sugere este circuito para realizar a substituição de componentes em circuitos comerciais de amplificadores multimídia, uma vez que a maioria emprega tipos que não são obtidos no mercado. A maioria dos circuitos utiliza componentes "descartáveis" dificilmente encontrados em nosso mercado.

Uma solução interessante para se aproveitar as caixas e os alto-falantes desses amplificadores, consiste em se montar um outro amplificador com componentes que possam ser encontrados em nosso mercado e que caibam no pequeno espaço disponível em suas caixas. A solução é o circuito mostrado, o qual se baseia nos conhecidos CIs LM386.



48

Simples Alarme com Trava

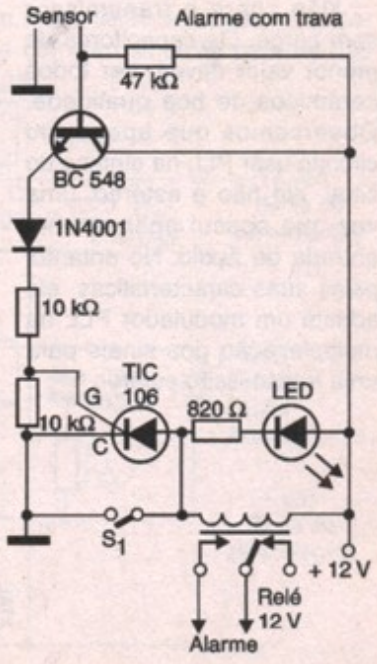
Reginaldo do Carmo Foli
Volta Redonda - RJ

Este simples alarme pode ser de grande utilidade na proteção de residências, escritórios, carros e até mesmo motos.

Quando o sensor é aberto, o TIC106 dispara ativando o relé. Esse relé pode controlar sirenes, cigarras ou outros dispositivos de aviso. Mesmo que o sensor seja fechado, normalmente o alarme continua tocando, pois o TIC106 permanece disparado. Para rearmar é preciso fechar novamente o sensor, ligar e desligar por um instante S_1. Diversos sensores podem ser ligados em série.

Para maior eficiência o circuito deve ser alimentado com uma tensão um pouco maior que a do relé, mas com 12 V não teremos problemas com a maioria dos relés comuns.

O TIC106 não precisa ser dotado de calor e o fio ao sensor pode ser longo. O LED é opcional, indicando a condição de disparo do alarme. A chave S_1 de rearme deve ficar escondida.



49

Transmissor de FM - PLL

Talita Lopes de Medeiros
Avaré - SP

O transmissor apresentado tem grande estabilidade de freqüência, pois é controlado por cristal. A qualidade de som é excelente, graças ao uso de um amplificador operacional 741. Foi empregado um cristal de 6,144 MHz que, através de multiplicação em diversas etapas, produz uma saída em 104,5 MHz. Outros cristais de valores próximos podem ser utilizados para se obter outras freqüências de transmissão.

Na montagem é preciso tomar muito cuidado com o *layout* da placa e os componentes devem ter os valores e tipos especificados. Os choques XRF constam de 5 espiras enroladas em um ferrite de 0,8 cm de diâmetro por 2 cm de comprimento. As bobinas têm as seguintes características com fios de 24 ou 26:

L_1 - 4 espiras em forma de 0,5 cm de diâmetro

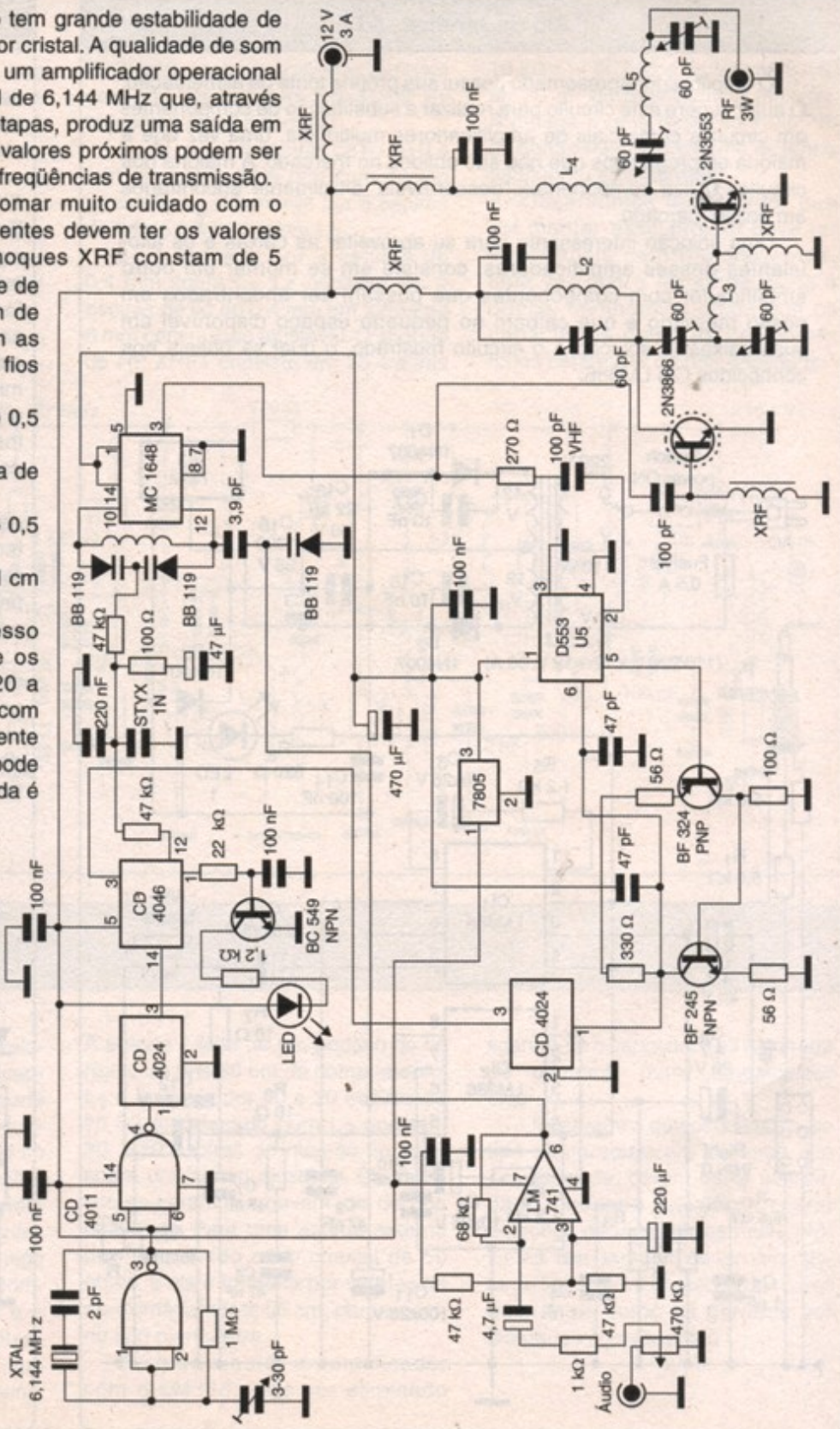
L_2, L_3 - 5 espiras em forma de 0,5 cm de diâmetro

L_4 - 6 espiras em forma de 0,5 cm de diâmetro

L_5 - 4 espiras em forma de 1 cm de diâmetro

A placa de circuito impresso deve ser de fibra de vidro e os *trimmers* são comuns de 2-20 a 4-40 pF. A alimentação é feita com fonte de 12 V x 3 A de excelente filtragem. Uma bateria também pode ser utilizada. A potência de saída é da ordem de 3 W.

Não opere o transmissor sem carga. Os capacitores de menor valor devem ser todos cerâmicos de boa qualidade. Observamos que apesar do circuito usar PLL na síntese do sinal, ele não é estéreo, uma vez que possui apenas uma entrada de áudio. No entanto, pelas suas características, ele admite um modulador PLL na multiplexação dos sinais para uma transmissão estéreo.



50

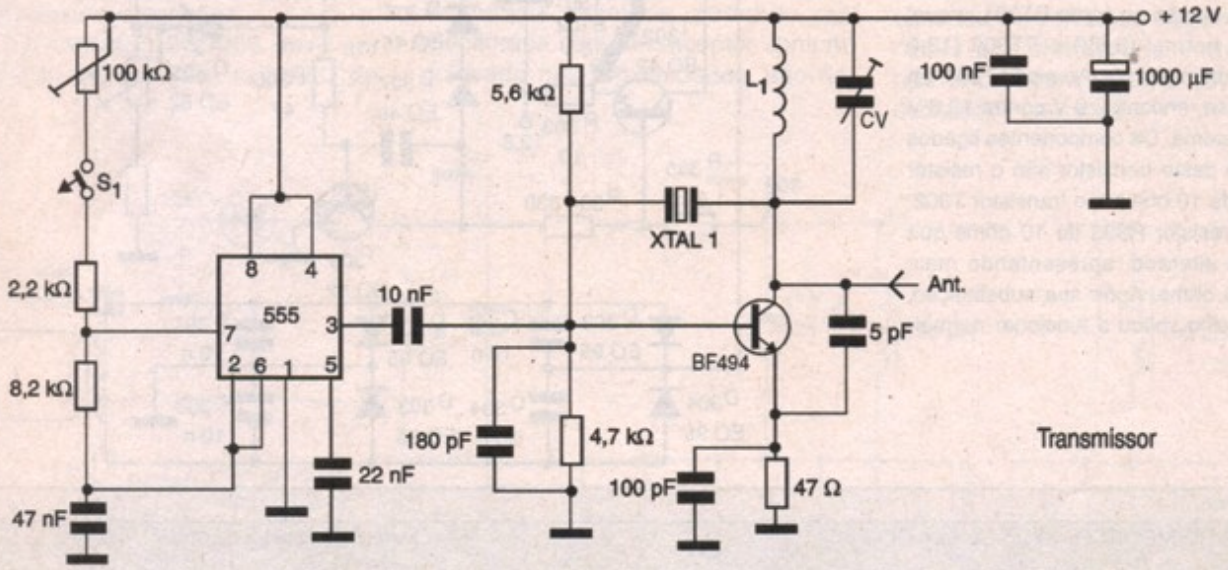
Campainha sem fio

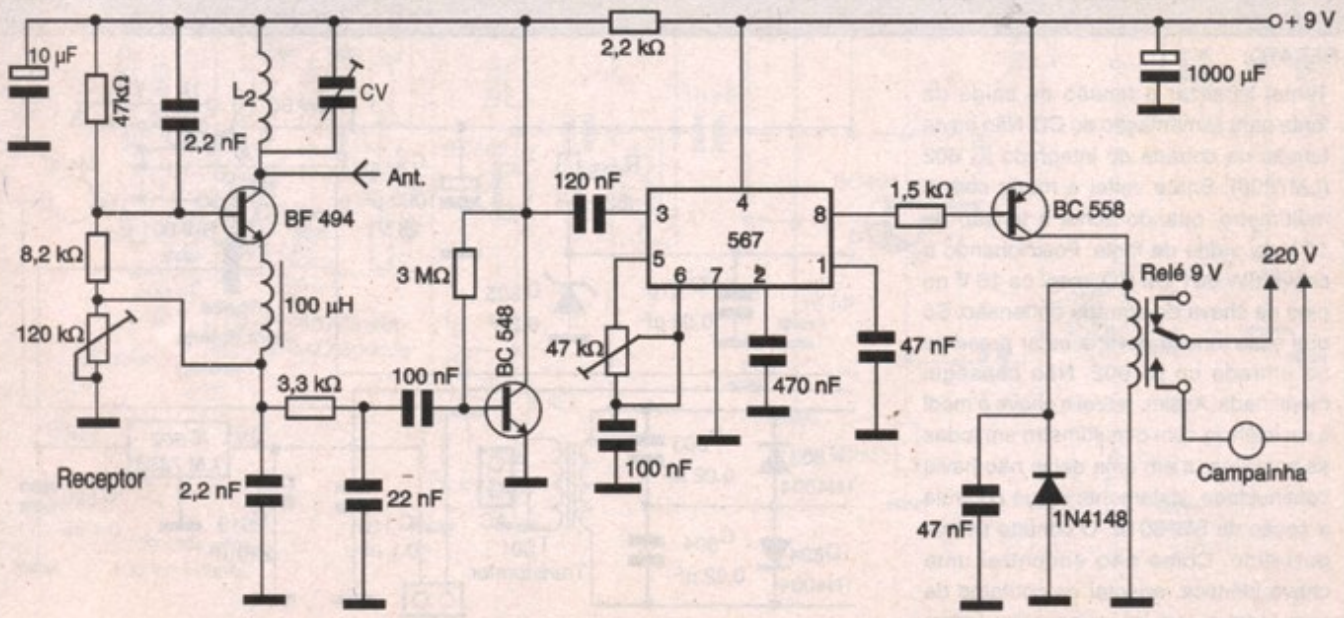
Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

Este projeto pode ser uma solução interessante para os locais em que se necessita instalar uma campainha, mas existem problemas de passagem de cabos. O projeto consiste em uma campainha sem fio, onde o sinal é transmitido via rádio a um receptor regenerativo. O transmissor e o receptor são sintonizados numa freqüência livre da faixa de VHF (incluindo FM) e o alcance será da ordem de algumas dezenas de metros, dependendo do nível de interferência local e também das condições de propagação.

No transmissor pode ser usado o 2N2218 ou 2N222 e a bobina consiste em 5 espiras de fio 18 em forma com 1 cm de diâmetro sem núcleo. O capacitor CV é de 3-60 pF e a antena consiste em um pedaço de fio rígido de aproximadamente 15 cm de comprimento.

No receptor a bobina e CV são iguais a do transmissor, mas a antena, é um fio rígido de 30 cm. Todos os capacitores devem ser cerâmicos e as fontes de alimentação devem ter excelente filtragem. O transistor do transmissor deve ser dotado de um radiador de calor.





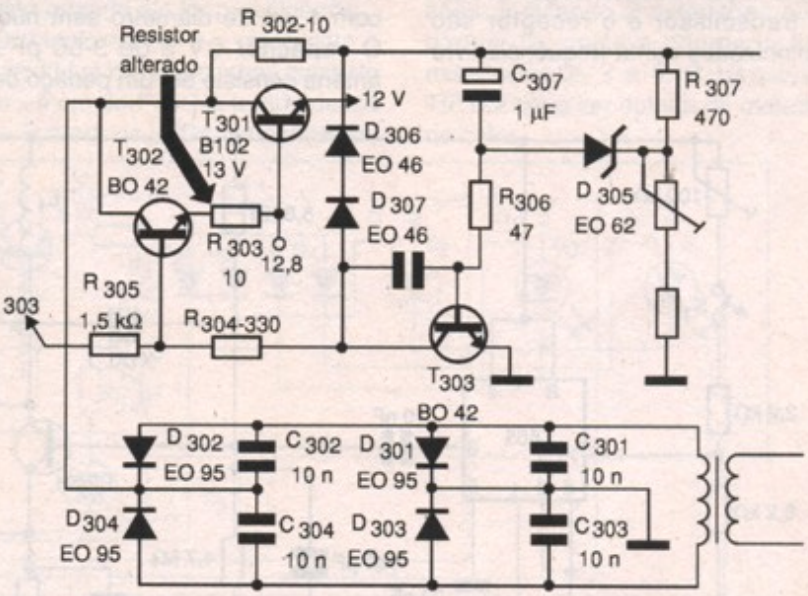
PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO: TV Mod 381/B264 **MARCA:** Philco **01**

DEFEITO: Imagem ocupando 50% da tela, som normal **AUTOR:** Hermes H. de Souza Vieira
Pelotas – RS

RELATO:

Ao perceber que o defeito se encontrava na fonte de alimentação, foi por este setor que comecei a pesquisa. Medi a tensão no ponto PT301, a qual estava normal (9,5V) e PT302 (13,6 V), também correta. Ao medir T301 em sua base, encontrei 0 V contra 12,8 V do esquema. Os componentes ligados à base deste transistor são o resistor R303 de 10 ohms e o transistor T302. Era o resistor R303 de 10 ohms que estava alterado, apresentando mais de 600 ohms. Após sua substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

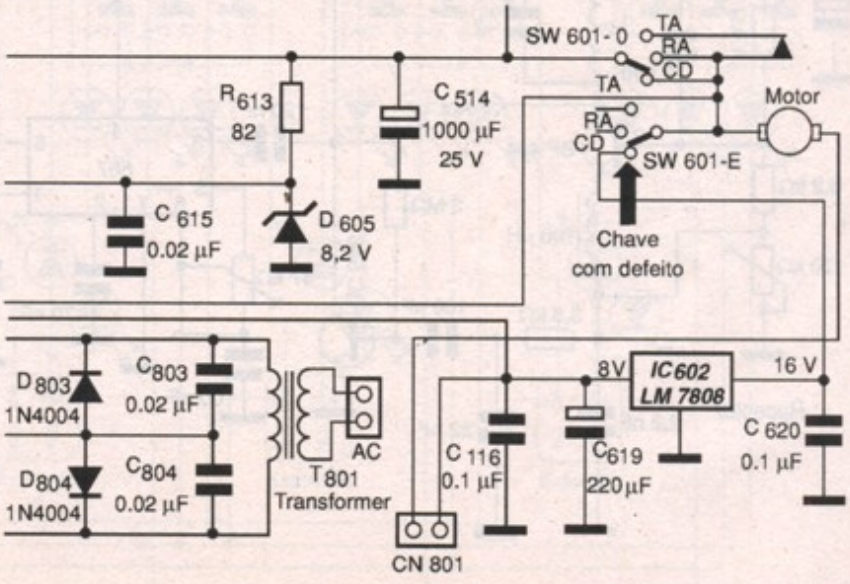


APARELHO/MODELO: Micro System CQD 767 **MARCA:** Lenoxx Sound **02**

DEFEITO: Não funcionam o CD e rádio. O *tape* apenas gira o motor. **AUTOR:** Pedro Manoel Bezerra de Moura
Planaltina – GO

RELATO:

Tentei localizar a tensão de saída da fonte para alimentação do CD. Não havia tensão na entrada do integrado IC 602 (LM7808). Então voltei a medir com o multímetro, quando achei a tensão de 16 V na saída da fonte. Posicionando a chave SW 601 em CD, medi os 16 V no pino da chave de entrada da tensão. Só que essa tensão deveria estar presente na entrada do IC 602. Não consegui medir nada. Assim, retirei a chave e medi a resistência com o multímetro em todas as posições, e em uma delas não havia continuidade, justamente a que controla a seção de SW-601E. O contato estava derretido. Como não encontrei uma chave idêntica, adaptei os contatos de uma outra e com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.

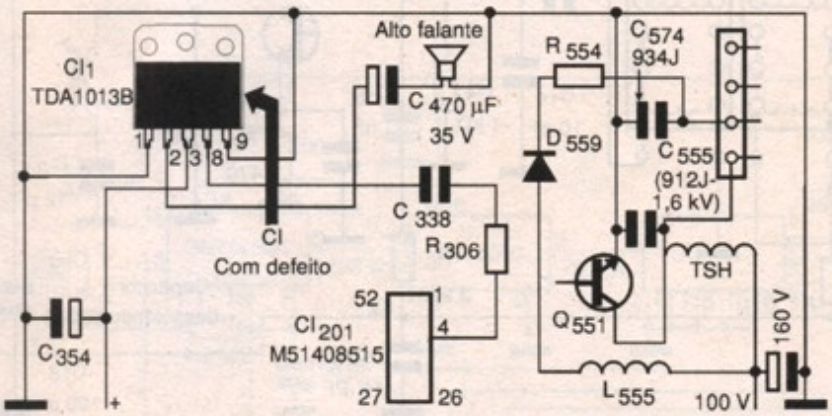


APARELHO/MODELO: Televisor Modelo TC 1492 **MARCA:** Mitsubishi **03**

DEFEITO: Escape de alta tensão na chupeta do TRC e sem áudio **AUTOR:** Elias José de Souza Serra Dourada – BA

RELATO:

Normalmente, este defeito pode estar na fonte de alimentação muito alta ou nos capacitores de largura na saída horizontal. Por isso, iniciei testando a fonte onde encontrei 100 V normais. Daí, fui aos capacitores 555 912 J de 1,6 kV e o 574 934J, juntamente com R554, o D559 e o L555.Todos esses componentes estavam bons. Notei que a faísca de alta tensão saía em direção à bobina desmagnetizadora do TRC. Essa bobina estava bem próxima da chupeta. Depois de recolocá-la na posição certa o problema foi sanado. Parti, então, para a falta de som verificando o alto-falante, C338 e o capacitor de 470 µF/35 V, além de R306 e da tensão no TDA1013B. Estava tudo normal. A seguir, com um pesquisador de som fui ao pino 4 do CI201 e ao pino 8 do TDA1013B. Nada acontecia, porém ao dessoldar o pino 8 do TDA1013B, o som pôde ser obtido, ficando constatado que este CI estava com defeito. Feita sua troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Televisor 17"P&B, MOD. PB17A2/ PB20A2 **04**

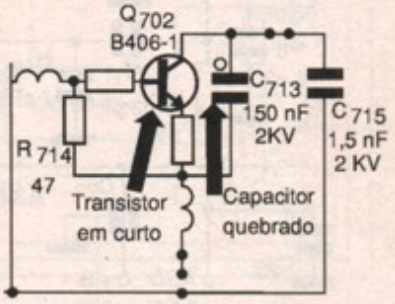
MARCA: Philco

DEFEITO: Inoperante

AUTOR: Hermes H. de Souza Vieira Pelotas – RS

RELATO:

Comecei a análise pela fonte de alimentação, onde encontrei tudo em ordem e dentro das especificações fornecidas pelo esquema. Não havendo nada de anormal nesse setor, parti para a análise do circuito horizontal. Iniciei pelo transistor Q702 (B406), testando suas junções. Esse componente estava totalmente em curto. Com a substituição do transistor Q702, o aparelho voltou a funcionar, porém a imagem apresentou-se com duas barras escuras no sentido vertical, uma de cada lado da tela. Continuando a análise neste circuito, encontrei o capacitor C713 (150 nF x 2 kV) quebrado. Feita sua troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

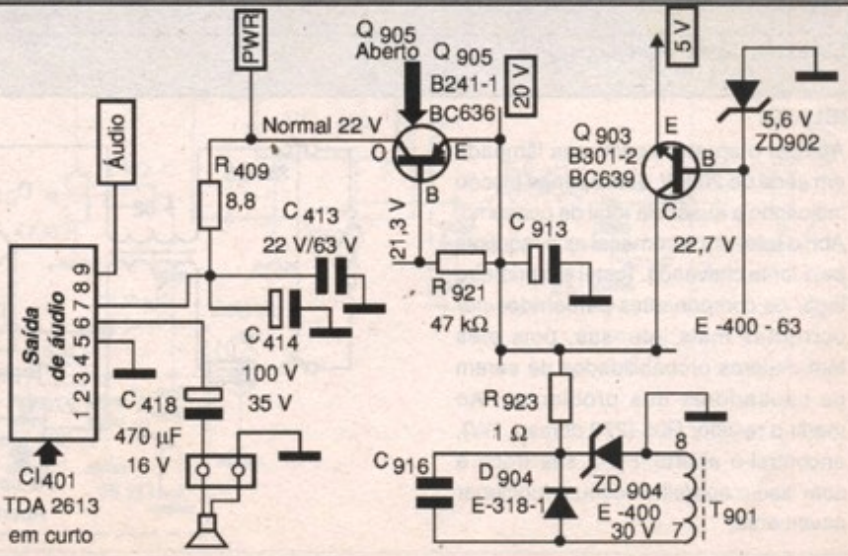


APARELHO/MODELO: TV Modelo PC-1443 **MARCA:** Philco **05**

DEFEITO: Não funciona **AUTOR:** Elias José de Souza Serra Dourada – BA

RELATO:

Com o televisor aberto, iniciei testando as tensões da fonte de 20 V e 5 V que estavam normais. No entanto, a tensão do coletor do transistor 905 (BC636) estava em zero. Examinando o transistor, encontrei a junção emissor/ coletor aberta, indicando curto em algum componente alimentado pelo transistor Q905. Segui essa linha do coletor do transistor até o CI401 (TDA2613) que estava realmente em curto. Depois de verificar outros componentes, fiz a substituição do CI e com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.

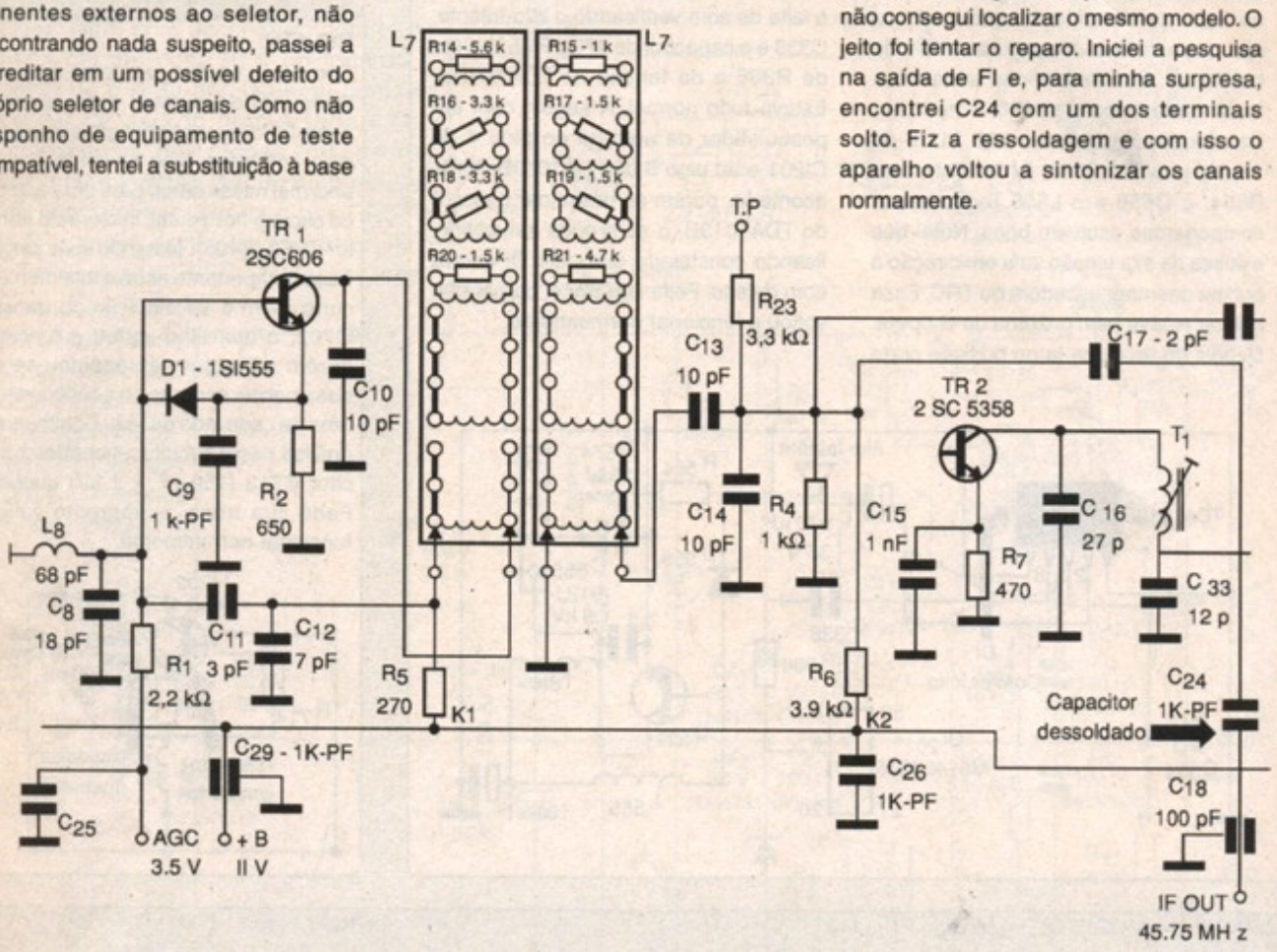


APARELHO/MODELO: TV em cores C 1601A **MARCA:** Sharp **06**

DEFEITO: Não sintonizava nenhum canal **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Depois de verificar conexões e componentes externos ao seletor, não encontrando nada suspeito, passei a acreditar em um possível defeito do próprio seletor de canais. Como não disponho de equipamento de teste compatível, tentei a substituição à base de troca em algumas lojas do ramo, mas não consegui localizar o mesmo modelo. O jeito foi tentar o reparo. Iniciei a pesquisa na saída de FI e, para minha surpresa, encontrei C24 com um dos terminais solto. Fiz a ressoldagem e com isso o aparelho voltou a sintonizar os canais normalmente.

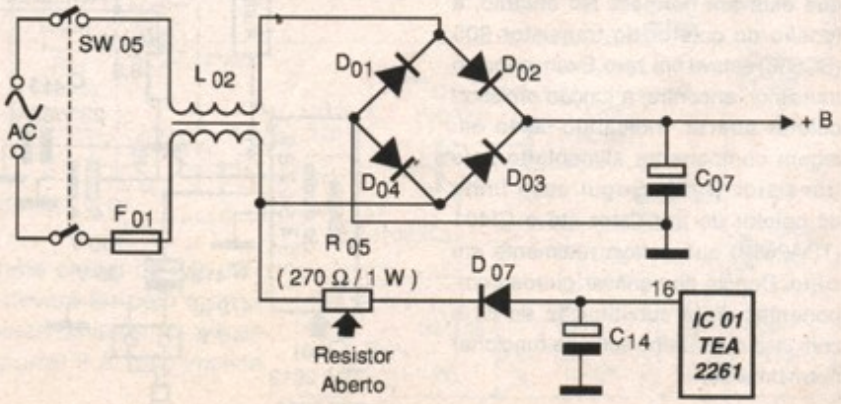


APARELHO/MODELO: TV em cores RBA-1420 **MARCA:** RCA **07**

DEFEITO: Totalmente inoperante **AUTOR:** Alexandre José Nário
Jataúba – PE

RELATO:

Ao ligar o aparelho com uma lâmpada em série de 200 W, esta apenas piscou indicando a ausência total de consumo. Abri o televisor e comecei as pesquisas pela fonte chaveada. Testei em primeiro lugar os componentes percorridos por correntes mais intensas, pois eles têm maiores probabilidades de serem os causadores dos problemas. Ao medir o resistor R05 (270 ohms x 1W), encontrei-o aberto. Fiz a sua troca e com isso o aparelho voltou a funcionar novamente.



PLATAFORMA MODULAR



A Plataforma Modular apresenta um novo conceito de utilização em conjuntos de desenvolvimento. Uma única plataforma suporta módulos - µCOREs - de diversos microcontroladores, PLDs e até DSPs; além módulos de aplicação e a possibilidade de expansão. É fornecida em console, formando um conjunto completo, ou apenas em uma plataforma autônoma.

MÓDULOS DE MICROCONTROLADORES E PLDs - µCOREs

µCORE-PLD - PLD Altera
Dispositivo Lógico Programável (PLD) da família MAX 3000A da Altera, baseado em EEPROM (mantém a programação quando desligado), modelo EPM3064A, com 1250 portas, 64 macrocélulas e 34 pinos de E/S compatíveis com níveis de 5V, 3,3V e 2,5V. Programação in-system (ISP) através da interface Joint Test Action Group (JTAG) embutida, padrão IEEE 1149.1-1990, incluindo circuito "boundary-scan test" (BST); Oscilador a cristal substituível; Regulador de +3,3V; Circuito para gravação; Conector de acesso aos pinos do PLD.

R$ 159,50



µCORE-8052 — Módulo de microcontrolador 8051/52
Microcontrolador Atmel AT89S52, compatível com a família 8051/52; memória FLASH de 8 kbytes, RAM de 256 x 8 bits e EEPROM de 2 kbytes; programação SPI; 32 pinos de E/S e 3 temporizadores/contadores de 16 bits. Interface serial RS-232 para programador e aplicação, com seleção via botão; Conector com todos pinos do microcontrolador.

R$ 129,80



µCORE-F877 — Módulo de microcontrolador PIC 16F877A
Microcontrolador PIC16F877A (Microchip) com memória FLASH de 8k x 14 bits, RAM de 368 bytes e EEPROM de 256 bytes; 33 pinos de E/S; conversor A/D de 10 bits e 8 canais; 2 comparadores; 2 geradores de PWM; 2 temporizadores/contadores de 8 bits (ou 1 de 16); Interface serial RS-232 para programador e aplicação, com seleção via botão; Gravador do PIC16F877 e 877A compatível com o PicStart Plus; Conector com todos pinos do microcontrolador.

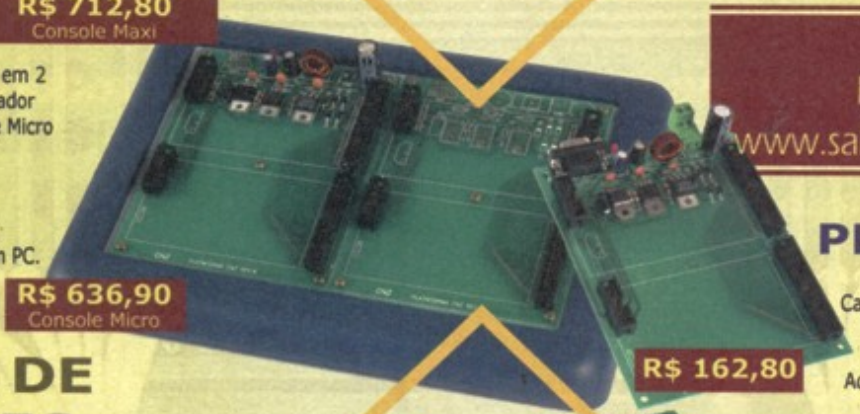
R$ 180,40



CONSOLE

Suporta até 4 módulos e é fornecido em 2 versões:Console Maxi - Microcontrolador e/ou PLD no mesmo console;Console Micro - Microcontrolador.
As características dos consoles são: Alimentação universal automática (110-220V); Interconexão dos módulos;Conector para interface com PC.

R$ 712,80
Console Maxi



R$ 636,90
Console Micro

Pedidos
Fone (11) 6195-5330
www.sabermarketing.com.br

PLATAFORMA

PlatCNZ:
Capacidade para 1 µCORE e 1 módulo de aplicação interligados;
Conexão de interface;
Acompanha: cabos de comunicação e

R$ 162,80

MÓDULOS DE APLICAÇÕES

R$ 159,50



LCD_I2C — Módulo de aplicação LCD e I²C
Display de cristal líquido (LCD) de 2 linhas de 16 caracteres; 4 botões; 1 memória I²C de 2 kbits (256 x 8bytes); 1 potenciômetro digital opcional.



R$ 137,50

D7SEG — Módulo de Display 7 Segmentos e Multiplexação3
8 displays de 7 segmentos; 1 CI decodificador; CD—7 segmentos 7447; 1 CI demultiplexador 74138.

ESG-01 — Módulo de aplicação de entradas e saídas I
8 leds; 1 sonoalarme (buzzer); 4 chaves de retenção; 2 entradas e 2 saídas optoacopladas utilizando o CI 4N25; 4 amplificadores operacionais (1 CI LM324), configurados como seguidor de tensão, com jumpers para conexão de resistores de polarização; 1 sensor de temperatura NTC.



R$ 137,50

ESG-02 — Módulo de aplicação de entradas e saídas II
8 leds com jumpers para acendimento em nível lógico baixo ou alto; 8 mini-chaves de retenção com led indicativo de pressionamento e saídas NA, comum, NF e polarizada (nível alto ou baixo); 8 botões com jumpers de seleção para operação em pull-up



R$ 107,80

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Plural e Singular - Verbos -



Embora este seja um assunto elementar que se aprende logo nas primeiras aulas de qualquer curso de Inglês, justamente por ser diferente, causa confusões em muitos leitores. Neste artigo de nosso curso de Inglês para Eletrônica, trataremos do uso dos verbos no singular e no plural.

Newton C. Braga

Estamos acostumados a acrescentar um "s" ou "es" nos substantivos em português que vão para o plural, tudo bem. No entanto, quando passamos para o inglês e um verbo que está no plural (sem o "s" ou "es"), ao passar para a terceira pessoa do singular passa a ter o "s" final ou "es".

Essa "invertida" causa muita confusão nos leitores menos familiarizados com o inglês que se propõem a escrever um texto técnico, ou mesmo no momento de expressar-se falando com alguém em inglês.

Nessa confusão inclui-se o verbo "to be" que tem forma diferente para a terceira pessoa do singular, como todos sabem: *is* em lugar de *are*.

Como usar corretamente os verbos, escolhendo a forma certa para uma frase? É justamente disso que passamos a tratar agora.

a)Primeiro caso

No singular, o verbo na terceira pessoa, leva um "s" ou "es" no final, e no plural, terceira pessoa, não. Tomemos os seguintes exemplos:

No singular:

The engineer works in Los Angeles.

The engineer lives in New York.

(O engenheiro mora em Los Angeles; o engenheiro trabalha em Nova York)

No plural:

The engineers work in Los Angeles.

The engineers live in New York.

(Os engenheiros trabalham em Los Angeles; os engenheiros moram em Nova York)

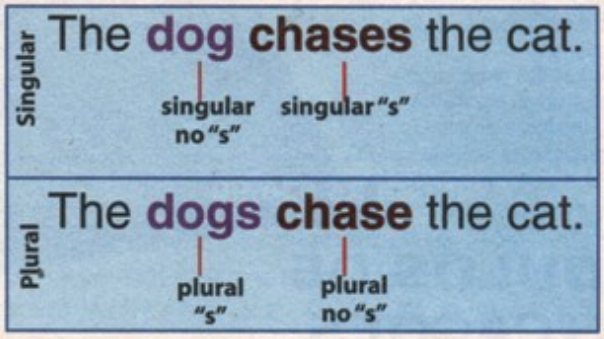


Figura 1 - Exemplo obtido na Internet.

b)Segundo cáso

O sujeito é formado por substantivos unidos por vírgulas e por *and*.

Peter and John live in Boston.

John, Peter and Carl work in Atlanta.

(Peter e John moram em Boston; John, Peter e Carl trabalham em Atlanta).

c)Terceiro Caso

Acompanhado de *each* (cada) ou *every* (todo). Nesse caso temos duas possibilidades mostradas nas frases abaixo:

Every engineer, technician or teacher needs a source-book.

Each book and magazine is indicated by the catalog.

(Cada engenheiro, técnico ou professor precisa de um manual de referência; cada livro ou revista é indicado pelo catálogo)

d)Quarto caso

O sujeito é separado do verbo por um adjetivo ou uma frase completa que o modifica.

That book on Digital Signal Processors is interesting.

The resistors, as well the capacitors, have long life.

(Aquele livro sobre processadores digitais de sinal é interessante; os resistores, assim como os capacitores, têm longa vida)

e)Quinto caso

Nesse caso, o gerúndio é usado como sujeito de uma sentença, caso em que se utiliza o verbo no singular. Veja o seguinte exemplo:

Building electronic devices is his hobby.

(Montar dispositivos eletrônicos é o seu (dele) hobby.

Expressões de Quantidade

Quando expressões tais como some, *a lot*, *one-third* ou outras que expressam quantidades são utilizadas, é preciso tomar cuidado com o verbo. Temos, então, os seguintes casos a serem considerados:

a)Primeiro caso

Nesse caso temos o uso da expressão *some of* (alguns deles); *a lot of* (muitos deles) e expressões como *one-third*, *three-fifth* (um terço, três quintos), etc. O verbo aqui vai para o plural, conforme a quantidade envolvida, conforme mostram os seguintes exemplos:

Singular:

Some of the device is bad.

A lot of the equipment is new.

One third of the component is lost.

Plural:

Some of the devices are bad.

A lot of the engineers are here.

One third of the components are here.

(Alguns dos componentes estão ruins, muitos engenheiros estão aqui; um terço dos componentes está aqui.)

Veja, agora, que temos novamente as diferenças entre o português e o inglês acentuadas, pois dizemos que um terço dos componentes está aqui enquanto que em inglês usa-se o plural: estão!

Em suma, quando temos uma expressão de quantidade seguida de um substantivo, o verbo segue o substantivo.

b)Segundo caso

Quando usamos *one*, *each* ou *every one*, mesmo que o substantivo esteja no plural, o verbo se mantém no singular, conforme mostram os seguintes exemplos:

One of the devices is here.

Each of the multimeters is there.

Every one of the oscilloscopes is in the laboratory.

(Um dos dispositivos está aqui; cada um dos multímetros está aqui; cada um dos osciloscópios está no laboratório.)

c)Terceiro caso

Com a expressão *none of* (nenhum) pode-se usar o verbo tanto no singular (no inglês formal), como no plural (no inglês informal), conforme mostram os seguintes exemplos:

None of the books is here.

None of the books are here.

(Nenhum dos livros está (estão) aqui.)

d)Quarto caso

A utilização do termo "number" (quantidade) também exige cuidados especiais. O verbo acompanha o substantivo que segue a expressão, de acordo com os seguintes exemplos:

The number of devices in this pack is twenty.

A number of devices are not included in this pack.

(O número de componentes neste pacote é vinte; um número de componentes não foi incluído neste pacote.)

Observe que, diferentemente do português, em que a segunda forma se mantém no singular no inglês ela vai para o plural.

Conclusão

Diferenças na forma como o singular e o plural são empregados no português e no inglês podem causar confusões na hora de redigir um documento técnico.

Evidentemente, essas diferenças desaparecem se, no momento de escrever o documento, o leitor esquecer o português e pensar exclusivamente no inglês o que, logicamente, só ocorrerá com muito tempo de prática.

Relógio Digital Didático com Microcontrolador PIC e Display de Cristal Líquido



Este artigo mostra o circuito de um relógio digital que utiliza microcontrolador PIC e um *display* de cristal líquido de duas linhas de 16 colunas, com o respectivo programa. É interessante para quem faz estudos sobre Eletrônica Digital e deseja fixar seus conhecimentos na programação destes microcontroladores.

Matheus Teodoro da Silva Filho*

O microcontrolador PIC 16F84(A) é conhecido pela simplicidade requerida na montagem dos circuitos que o contêm. Assim, o circuito deste projeto consiste, basicamente, de dois circuitos integrados, um *display* de cristal líquido (LCD) de duas linhas de 16 colunas, alguns resistores, capacitores, um cristal e botões para ajuste. Todos os componentes são disponíveis comercialmente.

Características do projeto

Os parâmetros mostrados no LCD são os seguintes:

* Horas, de 00 a 23;
* Minutos;
* Segundos;
* Dia do mês;
* Dia da semana, abreviado com três letras;
* Mês, de 00 a 12;
* Ano, de 00 a 99;
* Hora e minuto de tocar o alarme.

Na configuração dos *ports* do PIC 16F84 faltariam pinos de entrada/saída para implementar todas as funções requeridas, se a comunicação utilizasse os 8 pinos do barramento de dados do LCD. Foi escolhida a configuração em que a transmissão de dados e instruções ao LCD é feita em 4 bits. Então, o *port B* é utilizado exclusivamente para controle e comunicação com o LCD, enquanto o *port A*, para o controle do relógio, conforme adiante se vê:

* PORT A,0 (RA0): entrada para o botão de seleção de função (avança ou corrige);
* PORT A,1 (RA1): entrada para avançar quando for necessário ajustar;
* PORT A,2 (RA2): saída para acionamento do alarme;
* PORT A,3 (RA3): entrada para pulsos provenientes do circuito gerador de pulsos;

*Matheus Teodoro da Silva Filho é professor no Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba

* PORT B,0 (RB0): comando RS (dado ou instrução) do LCD;
* PORT B,1 (RB1): comando RW (leitura ou escrita) do LCD;
* PORT B,2 (RB2): comando para habilitação do LCD
* PORT B,3 (RB3): vago
* PORT B,4 a PORT B7 (RB4 A RB7): barramento de dados do LCD em 4 bits

O funcionamento do relógio e o disparo do alarme são controlados pela programação do PIC 16F84, que é elaborada em linguagem Assembly para PIC.

A **figura 1** mostra o diagrama elétrico do projeto e a **figura 2**, o *layout* de placa sugerido. Os principais blocos do programa desenvolvido são comentados neste artigo. É recomendável que o leitor tenha em mãos o código-fonte do programa desenvolvido, que pode ser obtido gratuitamente no *site* da revista (**www.eletronicatotal.com.br**) . Este foi amplamente comentado para facilitar seu entendimento.

Circuito gerador de pulsos

A escolha de um valor para o cristal deve possibilitar que os contadores disponíveis efetuem as sucessivas divisões até chegar à freqüência de 1 Hz para alimentar o contador de segundos.

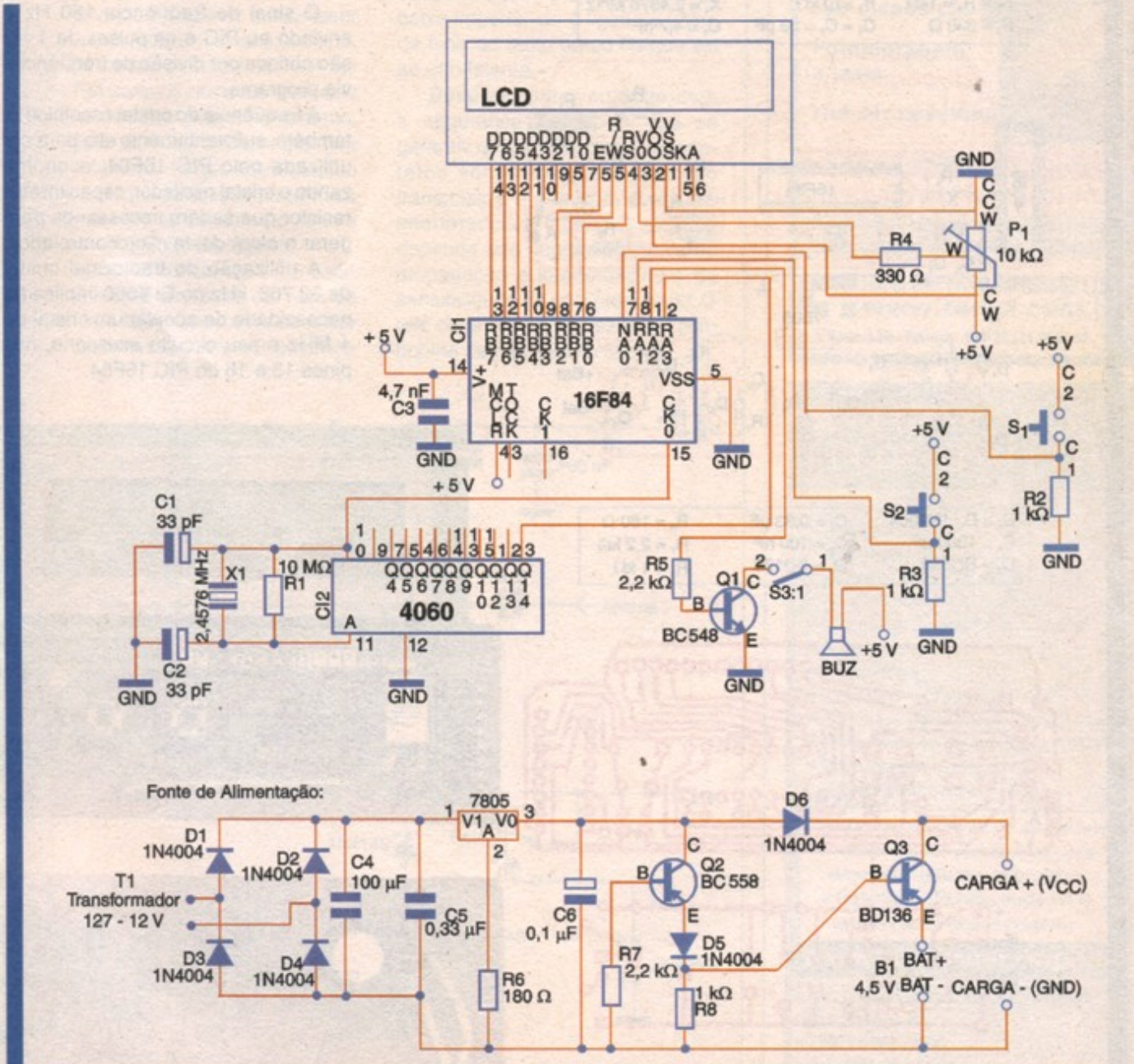


Figura 1 - Esquema Elétrico

Aplicar, simplesmente, uma tensão sobre o cristal, não o faz oscilar. Ele tem uma freqüência própria, que corresponde ao valor indicado no mesmo. No circuito integrado (CI) 4060 há dois pinos disponíveis para a conexão de um cristal oscilador (pinos 10 e 11). Quando isto acontece, o desbalanceamento produzido pelas configurações internas deste CI, associado com os capacitores e o resistor externo convenientemente escolhidos, proporcionam a ressonância do circuito e as oscilações do cristal são amplificadas.

O valor escolhido, 2,4576 MHz, está ainda abaixo da freqüência máxima de trabalho do CI, cujo valor típico é de 3 MHz para alimentação com 5 V.

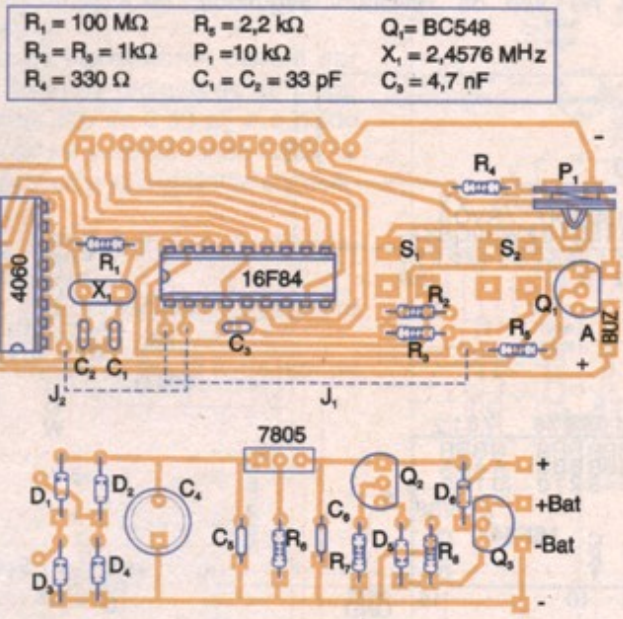
O CI 4060 possui, internamente, um *Schmitt trigger* que faz o quadramento da forma de onda gerada no cristal (**figura 3**). O quadramento proporcionará a definição clara de níveis lógicos 0 e 1 para uma leitura eficiente nos estágios seguintes.

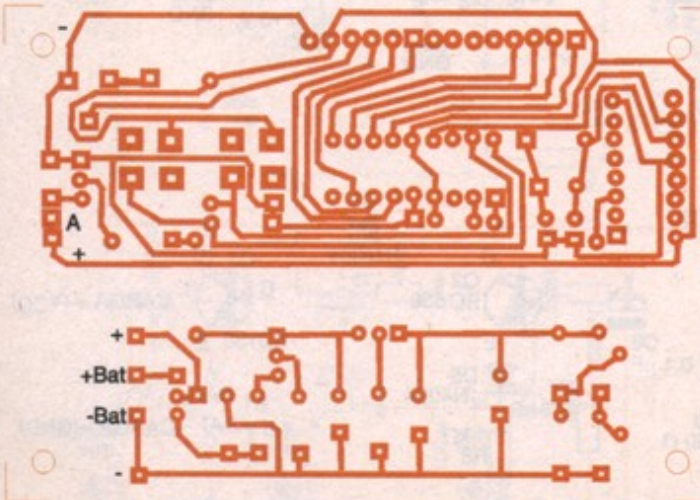
Após o quadramento, o sinal é enviado para 14 *flip-flops* ligados em cascata. Cada um destes *flip-flops* divide a freqüência por 2, porém não são todas as saídas que estão acessíveis. Neste circuito foi escolhida a saída que corresponde à divisão por 16384 (2^{14}). Então, no pino 3 deste CI se obtém uma forma de onda quadrada com freqüência de 150 Hz (2 457 600 : 16384), conforme ilustra a **figura 4**.

O sinal de freqüência 150 Hz é enviado ao PIC e os pulsos de 1 Hz são obtidos por divisão de freqüência, via programa.

A freqüência do cristal escolhido é, também, suficientemente alta para ser utilizada pelo PIC 16F84, economizando o cristal oscilador, capacitores e resistor que seriam necessários para gerar o *clock* deste microcontrolador.

A utilização do tradicional cristal de 32,768 kHz no CI 4060 implica na necessidade de acoplar um cristal de 4 MHz e seu circuito acessório, nos pinos 15 e 16 do PIC 16F84.





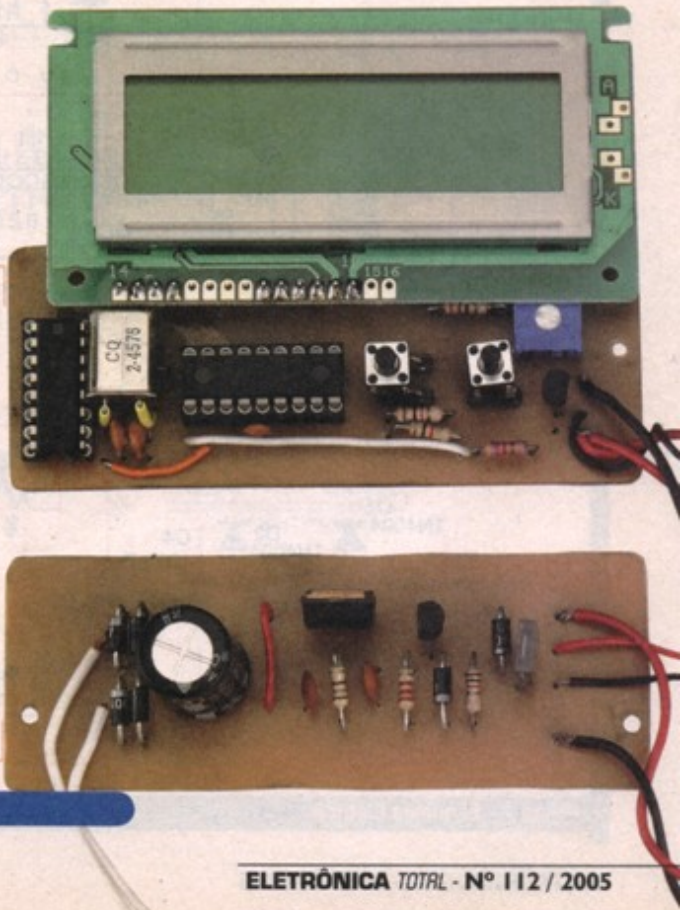


Figura 2 - Layout da placa de circuito impresso

Alimentação com 5 VCC. Deve ser considerado que o osciloscópio não fornece leituras exatas.

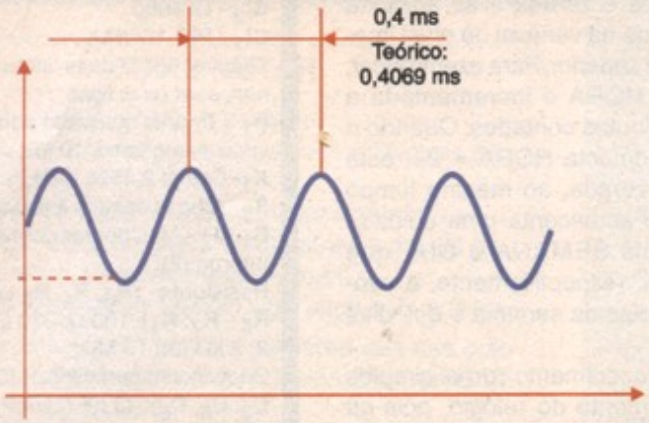


Figura 3 - Forma de onda no pino 10 do CI 4060, medida no osciloscópio, para mostrar a oscilação do cristal.

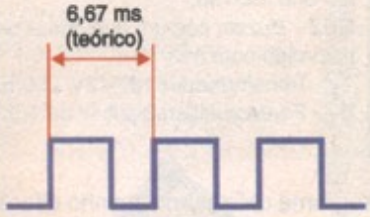


Figura 4 - Forma de onda de pulso na saída escolhida do CI 4060

Display de cristal líquido

O circuito utiliza como interface de saída um módulo LCD a cristal, de duas linhas de 16 colunas. Os pinos do módulo LCD são mostrados na **tabela 1**. Este módulo se interliga com a placa do relógio através do barramento de dados (pinos 7 a 14) e controle (pinos 4 a 6).

Toda vez que um módulo LCD é ligado, deve ser executada a sua inicialização. Este procedimento consiste em enviar uma seqüência de instruções para configurar seu modo de operação para execução do programa de interfaceamento. As instruções ou os dados são enviados em 8 ou 4 bits através dos pinos D_0 a D_7 ou D_4 a D_7, respectivamente. A leitura ou a escrita é feita conforme for a interpretação do dispositivo aos comandos recebidos nos pinos 4, 5 e 6. Normalmente, as instruções de inicialização são cinco, recomendando-se aguardar 15 ms entre as duas primeiras e verificar o estado do *busy flag* a partir da terceira [1].

O *busy flag* é um sinalizador que coloca em nível lógico 1 o pino D_7 do LCD, enquanto uma instrução está sendo processada. Enquanto este nível é mantido em D_7, é equivalente dizer que o dispositivo está ocupado, não surtindo efeito enviar a instrução posterior.

Contar 15 ms para as três primeiras instruções e verificar o estado do *busy flag* para as duas últimas implica na necessidade de criar duas rotinas na programação do PIC. Cada rotina destas ocupa linhas de programação que são limitadas. Como a inicialização do LCD é feita uma vez só, no programa foi adotada a contagem de tempo de 15 ms entre todas as instruções de inicialização.

Conforme descrito no item 1, a otimização dos *ports* do PIC 16F84 requer o modo de envio de 4 bits. Nesta condição, são utilizados os pinos D_4 a D_7 do LCD.

A seqüência de comandos para inicialização pode ser conferida no código-fonte do programa.

Pino	Designação	Descrição
1	-	Alimentação
2	+	Alimentação
3	V_0	Tensão para ajuste de contraste
4	RS	Seleção: 1-leitura; 0-instrução
5	RW	Seleção: 1-leitura: 0-escrita
6	E	Chip select (habilitação)
7	D_0	Barramento de dados
8	D_1	Barramento de dados
9	D_2	Barramento de dados
10	D_3	Barramento de dados
11	D_4	Barramento de dados
12	D_5	Barramento de dados
13	D_6	Barramento de dados
14	D_7	Barramento de dados

Tabela 1 - Pinos do módulos LCD.

Buffer para o LCD

A escrita dos dados no LCD é feita a cada ciclo do programa principal, quando é executada a rotina para escrever na tela. As variáveis correspondentes aos parâmetros mostrados na tela são atualizadas nos seus devidos tempos.

O PIC 16F84 tem 68 posições de memória para palavras de 8 bits à disposição do usuário, começando no endereço **0C** da memória. Portanto, podem ser utilizadas até 68 variáveis de tamanho 1 *byte* cada. 32 destas variáveis serão reservadas para armazenar cada posição de escrita na tela do LCD, do endereço **0D** até o **2C**, com o seguinte comando:

```
CBLOCK  0x2D  ;ENDEREÇO INI-
              ;CIAL DA MEMÓ-
              ;RIA DE USUÁRIO
              ;0D A 2C: RESER-
              ;VADO P/ BUFFER
              ;DO LCD (32
              ;POSICOES)
```

A primeira linha da tela do LCD ocupa as posições de memória de **0D** a **1C** (16 caracteres) e a segunda linha, de **1D** a **2C** (os outros 16 caracteres). Assim, quando uma variável precisar ser atualizada, envia-se o *byte* correspondente em caractere ASCII à posição respectiva. Exemplo:

```
MOVLW  0x0D
MOVWF  FSR
MOVLW  "T"
MOVWF  INDF
```

Quando a rotina de escrever na tela for executada, o caractere "T" será mostrado na 1ª coluna da 1ª linha, pois **0D** é a posição da memória reservada para armazenar o dado a ser escrito nesta posição da tela do LCD. O **FSR** é um registrador onde pode ser temporariamente escrito um endereço de memória a ser acessado indiretamente e o **INDF**, um espelho do endereço apontado pelo **FSR**.

Envio de dados e instruções para o LCD

O modo de 4 bits consiste em enviar primeiro os 4 bits mais significativos (*nibble* superior) e depois os 4 últimos (*nibble* inferior). A rotina criada com esta finalidade pode ser conferida no código-fonte, onde DADO é o *byte* a ser enviado em duas metades ao barramento do LCD.

Funcionamento do relógio

O programa designa uma variável para cada parâmetro que é apresentado na tela do LCD:

* SEGUNDO;
* MINUTO;
* HORA;
* SEMANA (dia da semana);
* DIA (dia do mês);
* MES;
* ANO;
* MINDES (minuto de acionar o alarme);
* HORADES (hora de acionamento do alarme).

Cada vez que uma destas variáveis alcança seu máximo valor, no ciclo seguinte ela é zerada e se adiciona uma unidade na variável de nível imediatamente superior. Para exemplificar, a variável HORA é incrementada a cada 60 minutos contados. Quando o programa detecta HORA = 24, esta variável é zerada, ao mesmo tempo em que se acrescenta uma unidade às variáveis SEMANA e DIA, que comandam, respectivamente, a evolução dos dias da semana e dos dias do mês.

Este procedimento torna simples o funcionamento do relógio, pois os parâmetros apresentados na tela do LCD provêm de variáveis que funcionam como contadores simples, sem necessidade de operações matemáticas para conversão. Ocorre, apenas, a conversão para o caractere ASCII que deve ser mostrado na tela, através da sub-rotina mostrada no código-fonte. NUMBIN vem com a variável a ser convertida (em binário), VARPOS1 E VARPOS2 retornam com o caractere ASCII de duas posições que será visualizado na tela do LCD.

Os dias do mês evoluem conforme o calendário até 30 ou 31, à exceção do mês de fevereiro, que vai sempre até 29. Portanto, quando o ano não for bissexto, o relógio deverá ser corrigido.

Padrão de tempo para o relógio

O programa pode contar uma unidade de tempo partindo de um padrão nele próprio gerado. Esta contagem leva em conta a oscilação do cristal acoplado ao PIC. Através de variáveis atuando como contadores, a freqüência é dividida até se obter o padrão de tempo de 1 Hz para acionar o contador de segundos. No entanto, a contagem de tempo utilizando este método não é suficientemente exata.

Cada instrução do programa do PIC demanda um pequeno tempo, da ordem de microssegundos. Ao executar as ações necessárias em cada ciclo do programa, um ciclo eventualmente difere do outro. Quando, por exemplo, uma variável é atualizada, o programa utiliza um caminho diferente para prosseguir. Os tempos requeridos pelo programa em cada caminho que ele segue afetam de modo diferente a contagem do padrão de tempo. Por isto, há dificuldade para se efetuar o ajuste, pois as instruções adicionadas para corrigir a contagem não atuariam de forma linear.

A inclusão de um oscilador independente do PIC gera um padrão de tempo mais fácil de ser corrigido. Foram efetuados testes com vários cristais de 2,4576 MHz.

Constatou-se que a mudança de um cristal por outro (do mesmo valor) altera a indicação do relógio em até 5 segundos por dia. Ocorre também uma pequena variação com a tolerância dos capacitores conectados com o cristal no CI 4060. Portanto, enquanto não forem utilizados componentes com tolerância mais estrita, o padrão de tempo contado a partir do circuito com o CI 4060 deverá ser corrigido. Para efetuar esta correção, foi incluído no programa um contador auxiliar que acompanha a contagem dos segundos.

Afere-se o relógio comparando-o com outro considerado exato, para determinar seu erro. Ajusta-se, então,

Lista de Materiais

CI_2 - CI 4060
CI_1 - PIC 16F84A
Display - LCD duas linhas, 16 colunas, sem *back light*;
P_1 - *Trimpot* quadrado para placa de circuito impresso, 10 kΩ;
X_1 - Cristal 2,4576 MHz;
S_3 - Chave comum liga-desliga;
S_1, **S_2** - Mini-botões com mola de retorno (2);
Resistores - (**R_6**; **R_4**; **R_3** - **R_2** - **R_8**; **R_5** - **R_7**; **R_1**): 180 Ω; 330 Ω; 1 kΩ (3); 2, 2 kΩ (2); 10 MΩ;
Capacitores cerâmicos - (**C_1** - **C_2**; **C_3**; **C_6**; **C_5**): 33 pF (2); 4,7 nF; 100 nF; 330 nF;
C_4 - Capacitor eletrolítico: 1000 µF
D_1 a **D_6** - Diodos 1N4004 (6);
Q_1; **Q_2**; **Q_3** - Transistores: BC548; BC 558; BD136;
BUZ - *Buzzer* comum que possa ser acionado com 5 V;
T_1 - Transformador 127-12V, 200mA;
B_1 - Fonte auxiliar: 3 pilhas de 1,5 V.

de quanto em quanto tempo um pulso proveniente do CI 4060 deve ser desprezado para adiantar o relógio, ou retido se for necessário atrasá-lo.

PULSO é a variável que gera o padrão de tempo de 1Hz. Cada vez que PULSO conta de 1 até 151, este recebe 150 pulsos do CI 4060, que corresponderia a um segundo, se aquele circuito fosse exato. No entanto, o protótipo montado adianta-se aproximadamente 2,9 segundos por dia. Para reduzir este erro, uma variável designada por CONTAJUSTE faz o acréscimo de uma unidade a PULSO, em intervalos regulares, calculados da seguinte forma:

2,9 segundos = 435 pulsos

1 dia = 86400 segundos

86400 : 435 = 198,6

Se, a cada 198,6 segundos, uma unidade for acrescida à variável PULSO, o erro do relógio será teoricamente zerado.

Estabeleceu-se que tal evento ocorrerá cada vez que CONTAJUSTE alcançar o valor 200. Logo, a cada 200 segundos, PULSO contará de zero até 151, introduzindo, portanto, um **atraso** uniforme na contagem do tempo, para corrigir o erro existente.

Funções dos controles do relógio

O relógio contém dois botões para ajuste, do tipo com mola de retorno. Um botão seleciona se o relógio avança ou qual parâmetro deve ser alterado, mostrando-se o símbolo correspondente na tela:

^ indica que o relógio avança;

s indica a correção dos segundos;

m indica a correção dos minutos;

h indica a correção das horas, etc.

Quando um parâmetro é selecionado para ser alterado, o acionamento do segundo botão incrementa a variável em uma unidade com um leve toque ou continuamente se permanecer pressionado.

Foi utilizada uma sub-rotina para eliminar o repique dos botões e estabelecer um intervalo de tempo adequado para incrementos seguidos nas variáveis sob ajuste. CONTLIB é a variável designada para desconsiderar o repique da chave. Modelos diferentes de botão podem requerer ajuste na contagem que CONTLIB deve alcançar. Uma chave tipo liga/desliga é o modelo mais simples para ligar e desligar o alarme, que toca por um minuto no horário programado, de modo intermitente, em intervalos de um segundo.

A fonte de alimentação

Utilizando componentes de baixíssimo consumo, um transformador de 127-12V - 200 mA é adequado para alimentar o circuito deste relógio.

Normalmente, utiliza-se um diodo em série com a bateria, para fazê-la entrar no caso de falta da fonte de corrente alternada. No entanto, este diodo tem sobre si uma queda de tensão de 0,7 V, aplicando aos componentes uma tensão que pode chegar a 3,8 V. Este valor de tensão não é suficiente para manter a oscilação do cristal. Por este motivo, foi desenvolvido um circuito que coloca a bateria em operação através de um transistor. Calculando os componentes de modo que o transistor sature quando inserir a bateria, a queda de tensão introduzida por este componente é da ordem de 0,1 V.

Mesmo assim, as três pilhas de 1,5 V devem ter boa carga, para que, ao alimentarem o circuito na condição de falta da tensão alternada, apliquem nele tensão não inferior a 4,55 V. Com tensão inferior a 4,50 V nos CI, o relógio pode parar a contagem.

Análise dos resultados

Após o ajuste da contagem do tempo através do programa do PIC, o relógio ficou ligado por 10 dias, para aferição contra outro relógio considerado exato. Estima-se que este relógio didático irá adiantar-se em um minuto após 45 dias. Este resultado é satisfatório, considerando a finalidade do projeto e as tolerâncias dos componentes.

Cada relógio que for construído com estes mesmos tipos de componentes precisará ter um ajuste individual, o que é uma tarefa didática para quem está estudando este projeto com a finalidade de agregar conhecimento.

Se for utilizado um lote de cristais com a exatidão requerida para utilização em relógios (por exemplo, 20 partes por milhão), o ajuste da contagem do tempo devido à variação da oscilação do cristal poderá ser feito somente uma vez.

Verificou-se, também, que o programa é capaz de executar todas as suas instruções sem ser afetado quando ocorre uma interrupção por estouro da variável TMR0 (*timer* 0) do PIC. Fica para ser verificado o porquê da impossibilidade de se utilizar as variáveis do usuário com início em **0C**, o que causa um mau funcionamento do relógio. Com efeito, neste programa, o endereço inicial das variáveis do usuário é **0D**.

Considerações finais

O desenvolvimento de um projeto deste com componentes como contadores, portas lógicas, *displays* de 7 segmentos e outros, leva a uma placa de circuito impresso de grande tamanho, complexa e de consumo maior de energia. Com o uso do microcontrolador PIC, obtém-se um relógio muito mais compacto e com mais funções. *T*

Referências bibliográficas

[1] lcdport.pdf, da Internet (http://www.ime.eb.br/~pinho/micro/apostila/lcdport.pdf)
[2] LCD4.ASM, Igor Tschoepke Goedel, da Internet (**http://www.eletronica.etc.br/igor/lcd/lcd4.html**)
[3] SOUZA, D. J. Desbravando o PIC. Editora Érica, São Paulo, 4.ª Edição

Curso de Instrumentação

Lição 10 (Final)

Outros Instrumentos x Instrumentação Virtual

Na lição anterior mostramos como o osciloscópio pode ser usado na medida de freqüências e fases através das Figuras de Lissajous. Nesta lição trataremos de alguns outros instrumentos, encerrando nosso curso que, dada a extensão do assunto, está longe de ser completo, mas serve de base para que o leitor procure literatura específica sobre os instrumentos analisados. Trataremos nesta lição do Analisador de Espectro, do Analisador de Níveis Lógicos e dos Instrumentos Virtuais.

Newton C. Braga

Analisadores de Níveis Lógicos

Com a extensão do uso de circuitos digitais em praticamente todas as aplicações, a necessidade de instrumentos que possam analisar esse tipo de sinal de uma forma mais completa é evidente.

Os osciloscópios encontram limitações nesse tipo de análise, pois os sinais digitais não são periódicos. Eles consistem em pulsos que mudam constantemente de padrão. O máximo que um osciloscópio pode fazer é verificar a existência de sinais especiais como os que têm natureza periódica, gerados por um oscilador de *clock*, por exemplo.

Para a análise dos sinais digitais existem dois tipos de instrumentos importantes que se enquadram na categoria dos analisadores lógicos.

O indicador de níveis lógicos simples, como o mostrado na **figura 1**, que consiste numa ponta de prova com 3 LEDs, e que serve para verificar se num circuito lógico digital temos os níveis 0, 1 ou se o sinal é pulsante. Esse tipo de instrumento normalmente é alimentado pelo próprio circuito do equipamento que está sendo analisado, pois além de trabalhar com as tensões lógicas padronizadas, apresenta um consumo muito baixo.

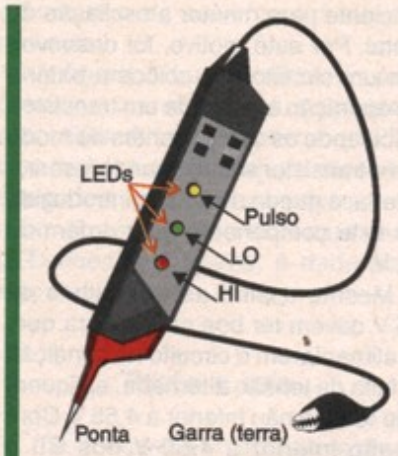


Figura 1 - Indicador de nível lógico simples

O que se faz, então, é ligar o indicador no circuito em teste e encostar a ponta de prova na saída em que se deseja verificar que tipo de sinal existe, conforme ilustra a **figura 2**.

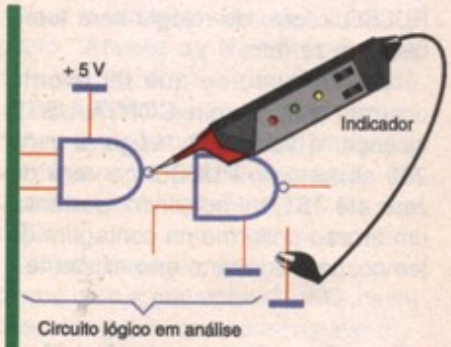


Figura 2 - Utilizando o indicador.

Um tipo de instrumento para análises digitais mais sofisticado é o analisador lógicos que tem a aparência de um osciloscópio em sua forma real, veja a **figura 3**.

Esse instumento projeta numa tela (tubo de raios catódicos) as imagens correspondentes aos sinais registrados num certo intervalo de tempo de um certo número de canais digitais, normalmente até 8.

Isso permite que o profissional analise os sinais simultaneamente em diversos pontos de um circuito, verificando se portas, inversores e outras funções lógicas estão funcionando corretamente.

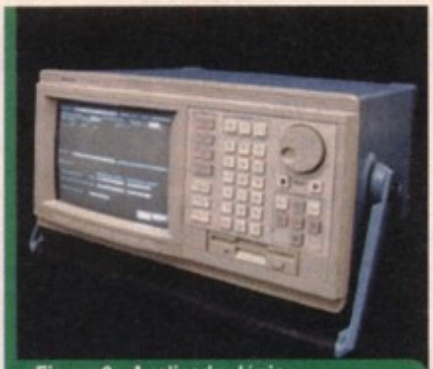


Figura 3 - Analisador lógico.

Os analisadores lógicos são instrumentos bastante sofisticados, pois podem ser programados para registrar os sinais a partir de certos eventos ou quando determinados eventos ocorrerem.

Analisador de Espectro

Com a utilização cada vez maior de equipamentos sem fio tais como telefones celulares, sistemas de segurança e sistemas de transmissão de dados, a nacessidade de se analisar os sinais que eles emitem e recebem (com precisão) aumentou.

Nos laboratórios especializados em telecomunicações um instrumento muito utilizado é o analisador de espectro, cujo aspecto tipico é mostrado na **figura 4**.



Figura 4 - Analisador de espectro.

O que esse instrumento faz é analisar um sinal, colocando no seu *display* as intensidades que as componentes de diferentes freqüências desse sinal (harmônicas, espúrios, etc.) representam.

Assim, na **figura 5**, temos um exemplo de imagem apresentada num instrumento desse tipo em que as intensidades de um sinal produzido por um transmissor são mostradas.

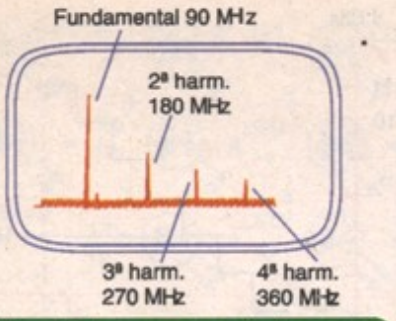


Figura 5 - Imagem apresentada.

Observe a intensidade do sinal fundamental e das harmônicas.

O analisador de espectro também permite que se analise sinais de baixas freqüências, como a tensão de uma rede de energia detectando-se a presença de harmônicas e de sinais gerados por máquinas industriais capazes de trazer problemas a uma instalação. Trata-se, portanto, de equipamento de grande utilidade na análise da qualidade da energia, usado em aplicações elétricas e na indústria.

O uso do analisador de espectro é semelhante ao do osciloscópio, selecionando-se inicialmente a faixa do espectro que vai ser analisada e a amplitude máxima do sinal que se espera encontrar.

Sua entrada é, então, ligada ao circuito a ser analisado através de pontas de prova especiais que não podem afetar todas as componentes possíveis do sinal que vai ser analisado.

Muitos analisadores sofisticados possuem interfaces para transferir os dados para um computador, gravando-os ou ainda imprimindo-os em papel através da impressora.

Instrumentos Virtuais

O computador consiste numa poderosa ferramenta não só de processamento de informações mas também de aquisição de informações, o que os torna instrumentos eletrônicos de muitos recursos.

Para que um computador opere como um instrumento eletrônico virtual é preciso que ele conte com uma interface capaz de transformar a grandeza que deve ser analisada numa informação na forma digital.

Isso é conseguido pelo que se denomina "interface de aquisição de dados". Podemos então dizer, sem exagero, que um instrumento eletrônico virtual nada mais é do que uma interface de aquisição de dados ligada a um computador, conforme exibe a **figura 6**.

Na forma mais simples, essa interface consiste conversor analógico para digital ou ADC em um que converte uma grandeza elétrica num valor binário que possa ser utilizado pelo computador.

Um voltímetro virtual, por exemplo, conta com uma única placa de aquisição que faz a amostragem de tempos em tempos no circuito analisado, convertendo o valor da tensão em um valor digital que, então, é apresentado na tela do computador.

A grande vantagem do uso do computador nesse processo é que a tensão pode ser registrada, apresentada na forma de gráfico ou pode mesmo ter valores programados para que, quando ocorrerem, circuitos de aviso ou ainda circuitos externos sejam acionados.

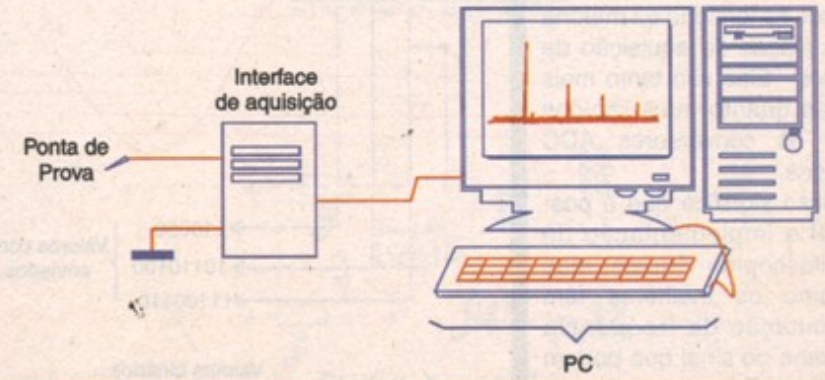


Figura 6 - Computador como instrumento virtual.

A precisão de um instrumento virtual depende do número de bits utilizados na digitalização da grandeza medida.

Por exemplo, se o conversor A/D ou ADC tiver 4 bits, temos apenas 16 degraus na escala de conversão, conforme mostra a **figura 7**.

Isso significa que os número representados numa escala de 0 a 100 só podem dar saltos de 1/16 de cada vez, ou que representa uma precisão da ordem de 6%.

Para um conversor de 8 bits temos 256 degraus na escala de conversão e com isso a precisão é 64 vezes maior, chegando aos 0,4%. Quanto mais bits na conversão mais precisão na grandeza medida.

Osciloscópio Virtual

Para a medida de uma tensão ou de uma resistência usando uma interface de aquisição de dados não temos muitos problemas, pois são grandezas que variam muito pouco com o tempo.

Podemos fazer uma amostragem a cada segundo ou, para uma corrente alternada, a cada milésimos de segundo e tudo está bem, obtendo-se boa precisão de leitura.

No entanto, se quisermos analisar um fenômeno dinâmico muito rápido, esbarraremos na lentidão da maioria das placas de aquisição de dados. Elas são tanto mais caras quanto mais rápidos são os conversores ADC usados.

Isso significa que é possível a implementação de osciloscópios virtuais, mas mesmo os melhores têm a limitação da freqüência máxima do sinal que podem analisar. Para entendermos isso, vamos estudar o modo segundo o qual um osciloscóipio virtual funciona.

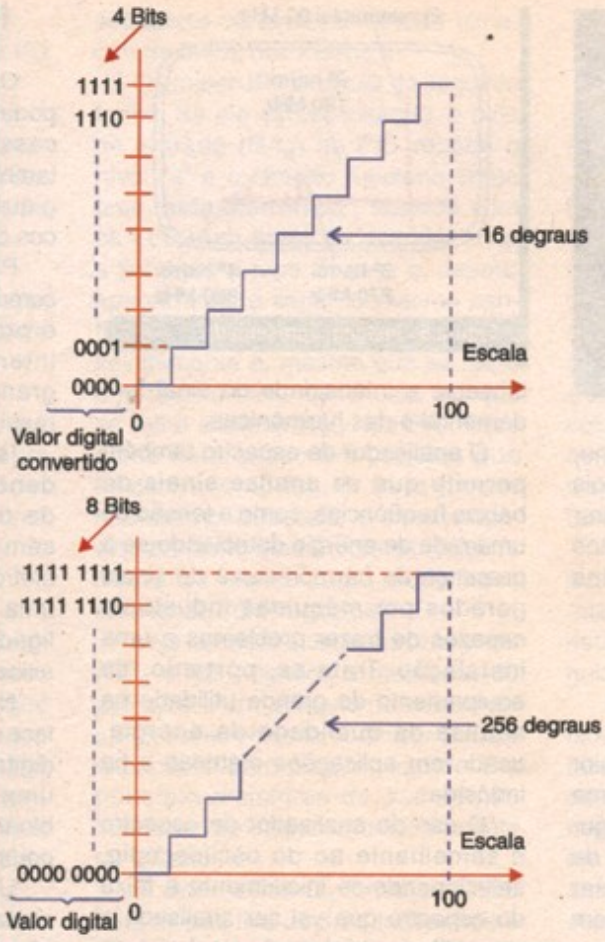


Figura 7 - Conversor de 4 bits e de 8 bits.

Vamos supor que desejamos visualizar na tela de um computador um sinal senoidal de 60 Hz, como o da tensão da rede de energia. Trata-se de um sinal de freqüência relativamente baixa, mas serve para mostrar a dificuldade que encontramos quando se deseja fazer o mesmo com um sinal de freqüência mais alta.

Conforme ilustra a **figura 8**, o sinal é "fatiado" obtendo-se segmentos, cada qual com uma tensão.

O conversor analógico-digital começa então a amostrar cada fatia em que foi dividido o sinal, transmitindo para o PC o valor medido na forma digital, observe a **figura 9**.

Se o sinal for de 60 Hz, como no exemplo, e fizermos 100 amostragens, cada uma deve durar 1/6000 segundos, ou seja, a placa de aquisição deve ser capaz de fazer 6 000 amostragens por segundo para se analisar esse sinal.

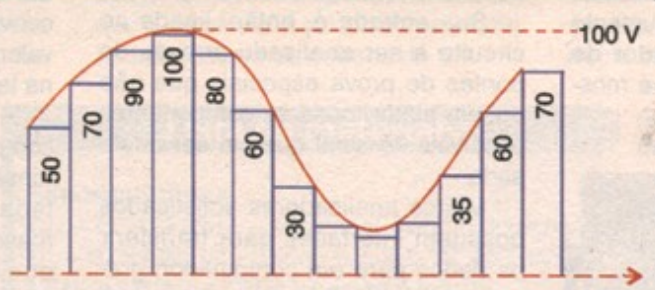


Figura 8 - Segmentos de tensão.

Quando os sinais amostrados são analisados pelo PC e recuperados, eles não geram a forma de onda original, mas sim uma forma de onda em "degraus" semelhante à **figura 10**.

O próprio software utilizado pelo PC se encarrega, então, de suavizar essa forma de onda de modo que ela possa ser reproduzida de uma maneira não tão irregular e se aproxime ao máximo do sinal original, conforme exibe a **figura 11**.

Veja então que, quanto mais amostragens por ciclo de um sinal tivermos, com mais precisão o sinal será reproduzido.

Isso significa que à medida que a freqüência do sinal aumenta, fica cada vez mais difícil termos uma reprodução precisa de sua forma de onda,

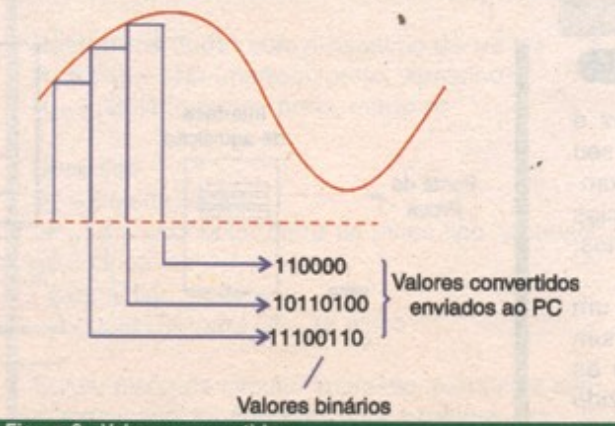


Figura 9 - Valores convertidos.

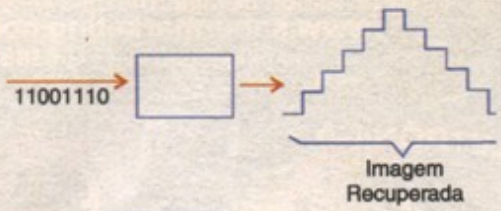


Figura 10 - Formas de ondas.

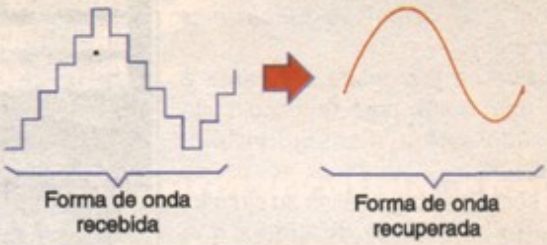


Figura 11 - Forma de onda recuperada.

pois pelas limitações da placa de aquisição fica cada vez mais difícil termos mais amostragens por ciclo. Um critério estabelecido por Nyquist, e por isso chamado "Critério de Nyquist", diz que precisamos de pelo menos duas amostragens por ciclo para recuperar um sinal em sua forma original, mas para efeito de instrumentação iremos ainda mais longe por questões de precisão.

Esses problemas tornam os osciloscópior virtuais ainda bastante limitados quando à qualidade do sinal visualizado.

Existem, entretanto, placas de aquisição extremamente rápidas como as da *National Instruments* (**www.ni.com**) que oferecem soluções bastante interessantes para quem precisa visualizar um sinal num computador, mesmo nos de freqüências mais altas.

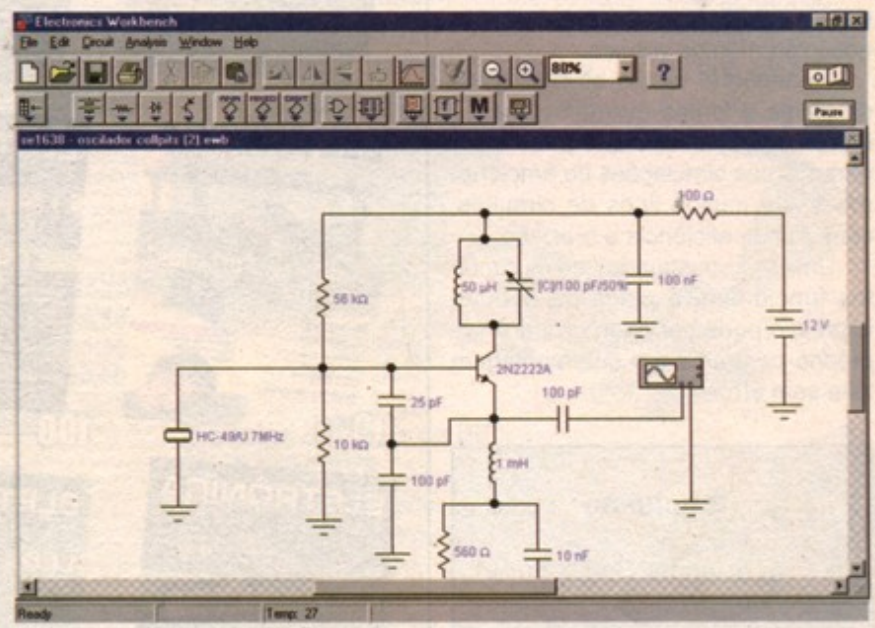


Figura 12 - Circuito desenhado no Electronics Workbench.

Simulação e Instrumentação Virtual

Existem programas de computador como o *Electronics Workbench* que permitem desenhar circuitos eletrônicos e simular o seu funcionamento em um computador.

Na **figura 12** temos um exemplo de circuito desenhado no Electronics Workbench, observando-se que, para simulação podemos utilizar instrumentos virtuais como voltímetros amperímetros, analisadores de níveis lógicos e osciloscópios.

O osciloscópio pode ser ampliado para se ter o acesso aos seus ajustes e também à visualização das formas de onda detalhadas.

Veja que essas formas de onda podem ser congeladas e depois gravadas como um documento. Na **figura 13** temos os detalhes do painel do

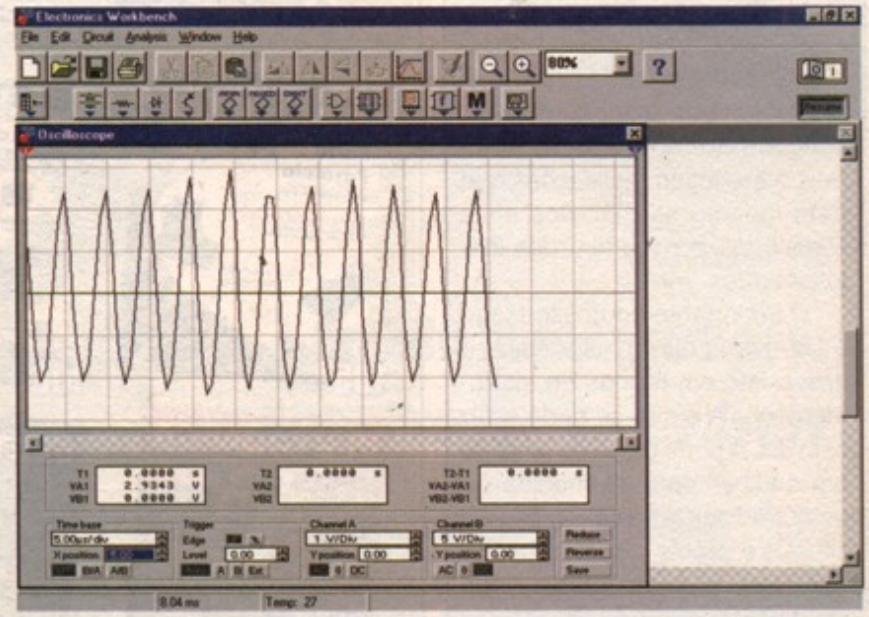


Figura 13 - Painel do osciloscópio virtual.

osciloscópio virtual do *Electronics Workbench*.

O que se faz nesse programa é *clicar* num botão para que o circuito analisado seja alimentado virtualmente.

O *software* faz a análise do circuito, gerando as formas de sinais que são apresentadas pelo osciloscópio quando ele é ligado aos pontos correspondentes do circuito.

Da mesma forma, tensões, correntes e níveis lógicos são apresentados nos instrumentos virtuais.

Finalmente, temos os geradores de sinais e fontes que também são instrumentos virtuais que podem ser gerados nas simulações de funcionamento de muitos tipos de circuitos, com grande eficiência e precisão.

Uma vez constatado que os circuitos funcionam, a placa de circuito impresso pode ser criada a partir do próprio programa e a sua montagem feita sem erros.

Conclusão

O que vimos neste curso, conforme indicamos, é uma introdução à instrumentação, apenas focalizando os aspectos mais importantes dos instrumentos que se podem utilizar em trabalhos eletrônicos.

Há instrumentos extremamente sofisticados em que os próprios manuais dos fabricantes ocupam diversos grossos volumes e abrangem aplicações que nem mesmo os usuários mais avançados conseguem dominar totalmente.

O importante no nosso curso é fazer com que o leitor saiba o que existe em termos de instrumentação e o que se pode fazer com ela. A partir daí, a escolha de um equipamento de medida ou de outra finalidade se torna mais simples e depois, o conhecimento gradativo de todas as aplicações virá com o uso.

T

ELETRÔNICA TOTAL

Faltando Informação? Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista **Eletrônica Total** através do site:
www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone: **(11) 6195-5330**



96



97



98



99



100



101



102



103



104



105



106



107



108



109



110

Pesquisa

PASSE COLA SOMENTE AQUI

Qual a sua idade?
- ◯ até 15 anos;
- ◯ de 16 a 22 anos;
- ◯ de 23 a 30 anos;
- ◯ acima de 30 anos;

Qual a sua ocupação?
- ◯ Estudante;
- ◯ Técnico;
- ◯ Engenheiro;
- ◯ Professor;
- ◯ Outra. Qual?_____

Que outras publicações você lê?
- ◯ Eletrônica Total;
- ◯ Mecatrônica Atual;
- ◯ Saber Eletrônica;
- ◯ PC & CIA;
- ◯ Outra. Qual?_____

para estudantes

Você está cursando:
- ◯ Ensino Fundamental;
- ◯ Ensino Médio;
- ◯ Ensino Técnico;
- ◯ Ensino Superior;
- ◯ Pós-graduação

Qual a área do seu curso?
- ◯ Elétrica/Eletrônica;
- ◯ Mecânica;
- ◯ Informática/Computação;
- ◯ Mecatrônica/Automação;
- ◯ Outra. Qual?_____

Em relação aos custos dos projetos apresentados:
- ◯ Todos são muito caros para mim;
- ◯ Somente alguns são acessíveis para mim;
- ◯ Todos ou quase todos são acessíveis para mim.

para técnicos / engenheiros / professores

Qual a área de sua formação?
- ◯ Elétrica/Eletrônica;
- ◯ Mecânica;
- ◯ Informática/Computação;
- ◯ Mecatrônica/Automação;
- ◯ Outra. Qual?_____

Qual a área em que você trabalha?
- ◯ Elétrica/Eletrônica;
- ◯ Mecânica;
- ◯ Informática/Computação;
- ◯ Mecatrônica/Automação;
- ◯ Outra. Qual?_____

Como você avalia seus conhecimentos de eletrônica?
- ◯ Nenhum ou poucos;
- ◯ Sei trabalhar com resistores e capacitores;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com capacitores eletrolíticos, diodos, transistores, SCRs e MOSFETs;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com circuitos integrados comuns, TTLs e CMOSs;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com circuitos integrados programáveis e microcontroladores.

para professores

Quanto a utilização dos projetos apresentados na revista em sala de aula:
- ◯ Não agregam nenhum valor ao aluno;
- ◯ São interessantes mas inviáveis devido a complexidade;
- ◯ É possível utilizar um ou outro mais simples;
- ◯ Posso utilizar todos ou quase todos;

Professor, você leciona no:
- ◯ Ensino Fundamental;
- ◯ Ensino Médio;
- ◯ Ensino Técnico;
- ◯ Ensino Superior;
- ◯ Pós-graduação

Como você avalia seus conhecimentos de informática?
- ◯ Nenhum ou poucos;
- ◯ Sei trabalhar com o sistema operacional e com a Internet;
- ◯ Além dos anteriores, sei fazer a instalação e uso de programas prontos (executáveis) e sei onde ficam as portas do PC (serial e paralela);
- ◯ Além dos anteriores, sei fazer a instalação de interpretadores e usar códigos-fonte previamente fornecidos;
- ◯ Além dos anteriores, sei programar e compilar e compreendo o funcionamento das portas do PC.

Como você avalia seus conhecimentos com materiais?
- ◯ Nenhum ou poucos;
- ◯ Sei trabalhar com papel, papelão, isopor e clipes de papel;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com madeira balsa, plástico poliondas, arames, porcas e parafusos;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com madeiras duras e plásticos duros (pequenas quantidades de peças);
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com plásticos duros (grandes quantidades de peças) e metais (alumínio, latão, cobre);

Quantas vezes você acessa o site da revista?
- ◯ Nunca;
- ◯ Uma a 5 vezes por mês;
- ◯ 6 a 15 vezes por mês;
- ◯ mais de 15 vezes por mês.

Você já construiu algum projeto da revista?
- ◯ Nunca;
- ◯ Um a três;
- ◯ Quatro a dez;
- ◯ Mais que dez.

Agora você também pode votar pelo site da revista:
www.eletronicatotal.com.br

VOTE NOS MELHORES PROJETOS

Eletrônica Total - Especial
Fora de Série nº 112

1º Projeto: Nº:.....
2º Projeto: Nº:.....
Reparação: Nº:.....

e-mail: _____

Utilize o espaço abaixo para quaisquer outras considerações que julgar importante para a melhoria da publicação.

_____

_____

_____

OBS: Os 10 primeiros a enviar pelo correio (considerando a data do carimbo) receberão uma matriz de contatos.

DOBRE

CORTE

www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

O SELO SERÁ PAGO

Editora Saber Ltda.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

Dobre

REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

CIDADE _____ ESTADO _____

COLE A ABA AQUI

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



Curso Básico de Telefonia

Autor: Newton C. Braga

Reunimos nesta obra, alguns assuntos básicos sobre telefonia em geral, além de casos e algumas práticas que podem ser desenvolvidas.

R$ 18,90



Mecatrônica Industrial

Autor: Alexandre Capelli

Reunimos nesta obra os principais assuntos relacionados ao "chão-de-fábrica" - de energia a robótica – passando por redes de comunicação, CLP's, CNC's, e outros mais.

R$ 18,90



Instalações Elétricas sem Mistérios

Autor: Newton C. Braga

Destacamos os seguintes itens importantes neste livro:

- A importância da ligação à terra
- A qualidade na energia
- Reparações em instalações
- Segurança
- Instalação e reparação de eletrodomésticos
- Instalações industriais

R$ 18,90



Eletrônica para Eletricistas

Autor: Newton C. Braga

Esta obra aborda de maneira objetiva os princípios básicos da eletrônica aplicada nos dispositivos encontrados nas instalações elétricas e analisa a maioria deles, explicando o que são, como funcionam e como são encontrados exatamente nas instalações ou nos aparelhos que fazem parte das mesmas.

R$ 18,90



Curso Básico de Eletrônica – 5ª Edição

Autor: Newton C. Braga

O enfoque principal dado neste curso, dadas as necessidades de se conhecer mais sobre informática e o computador em nossos dias é a aplicação da eletrônica no PC. No entanto, os fundamentos abordados neste curso são da eletrônica na sua totalidade. Trata-se, portanto da eletrônica que também é encontrada em qualquer aparelho de uso doméstico, comercial ou mesmo militar.

R$ 18,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores – Vol. I

Autores: Alexandre Capelli, Daniel Santoro, Fernando R. da Silva, Luiz Fernando Aizawa, Marcus B. de Moura, Newton C. Braga, Paulo Couto, Pedro Henrique G. da Silva

No primeiro volume o leitor encontrará entre outros, os seguintes temas:

- Super guia para solucionar problemas;
- Como configurar o CMOS Setup dos BIOS de placas-mãe novas e antigas;
- Como instalar placas periféricas (vídeo, som, rede, etc.) e evitar travamentos, instabilidades e incompatibilidades do sistema.

R$ 22,90



Curso de Eletrônica Digital

Autor: Newton C. Braga

O leitor encontrará neste curso os fundamentos aplicados à informática, automação industrial, instrumentação, telecomunicações e mecatrônica. Discorremos sobre uma eletrônica digital aplicada a todos os equipamentos que a utilizem uma forma que todos possam entender sem muitas dificuldades.

R$ 18,90



Cabeamento de Redes na Prática

Autor: Pedro A. Medoe

No livro o autor descreve sua vivência no ramo das telecomunicações, documentando casos reais das instalações de redes locais, cabeamento residencial e automação, PABXs digitais com link E1 e componentes para sala E.P.D.

R$ 18,90



Curso de Instrumentação Eletrônica Multímetros – Volume 2

Autor: Newton C. Braga

Neste segundo e último volume, o curso trata das aplicações em eletricidade, automóveis entre outros e principalmente da utilização dos multímetros True RMS. O bom funcionamento de equipamentos eletrônicos de uma maneira geral e em especial os das indústrias, dependem da qualidade da energia elétrica. O multímetro comum não atende às necessidades do técnico ou engenheiro, sendo necessário o uso dos multímetros True RMS.

R$ 14,90

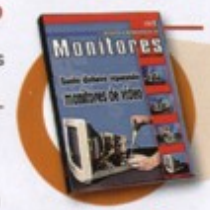


Guia de Consertos Eletroeletrônicos

Autor: Newton C. Braga e José Luiz de Mello

Esta obra é uma coletânia de 200 reparos executados pelo autor (José Luiz de Mello) e que serve como dicas para técnicos de reparação. Todos os reparos são comentados pelo Newton C. Braga. Os aparelhos reparados são os mais diversos, que vão desde televisores comuns até antenas parabólicas.

R$ 18,90



Reparo e Manutenção de Monitores

Autor: Autor: Newton C. Braga

Nesta obra, analisamos o princípio de funcionamento dos monitores de vídeo, os modos como eles devem ser tratados, os defeitos comuns que eles apresentam e como devem ser reparados.

R$ 18,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores - volume II

Autores: Daniel Santoro, Edgard Hideyuki Shine, Fernando R. da Silva, Leonardo Andreozi, Luiz Fernando Aizawa, Marcos B. de Moura, Newton C. Braga, Paulo Couto, Pedro Henrique da Silva, Ricardo Copriva, Roberto Luiz Cunha

Dando continuidade ao primeiro volume, neste segundo o leitor encontrará entre outros, os seguintes temas:

- Como construir um laboratório para montagem e manutenção e saiba o quanto cobrar por seu serviço;
- Como monitorar e baixar a temperatura dos HDs, aumentando usa vida útil;
- Conheça e saiba como usar as placas e os softwares profissionais usados na manutenção de PC, que resolvem problemas de dias em alguns minutos.

R$ 22,90

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br ou fone (11) 6195-5330

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse: www.sabermarketing.com.br

* O frete não está incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Já nas bancas o grande lançamento do ano



APENAS R$ 24,90* + DESPESAS DE ENVIO

*preço sujeito a alteração

Compre agora mesmo o livro e receba de brinde a placa para a montagem de seu SPYFONE II - o microtransmissor espião.

www.sabermarketing.com.br ou ligue 6195-5330