www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

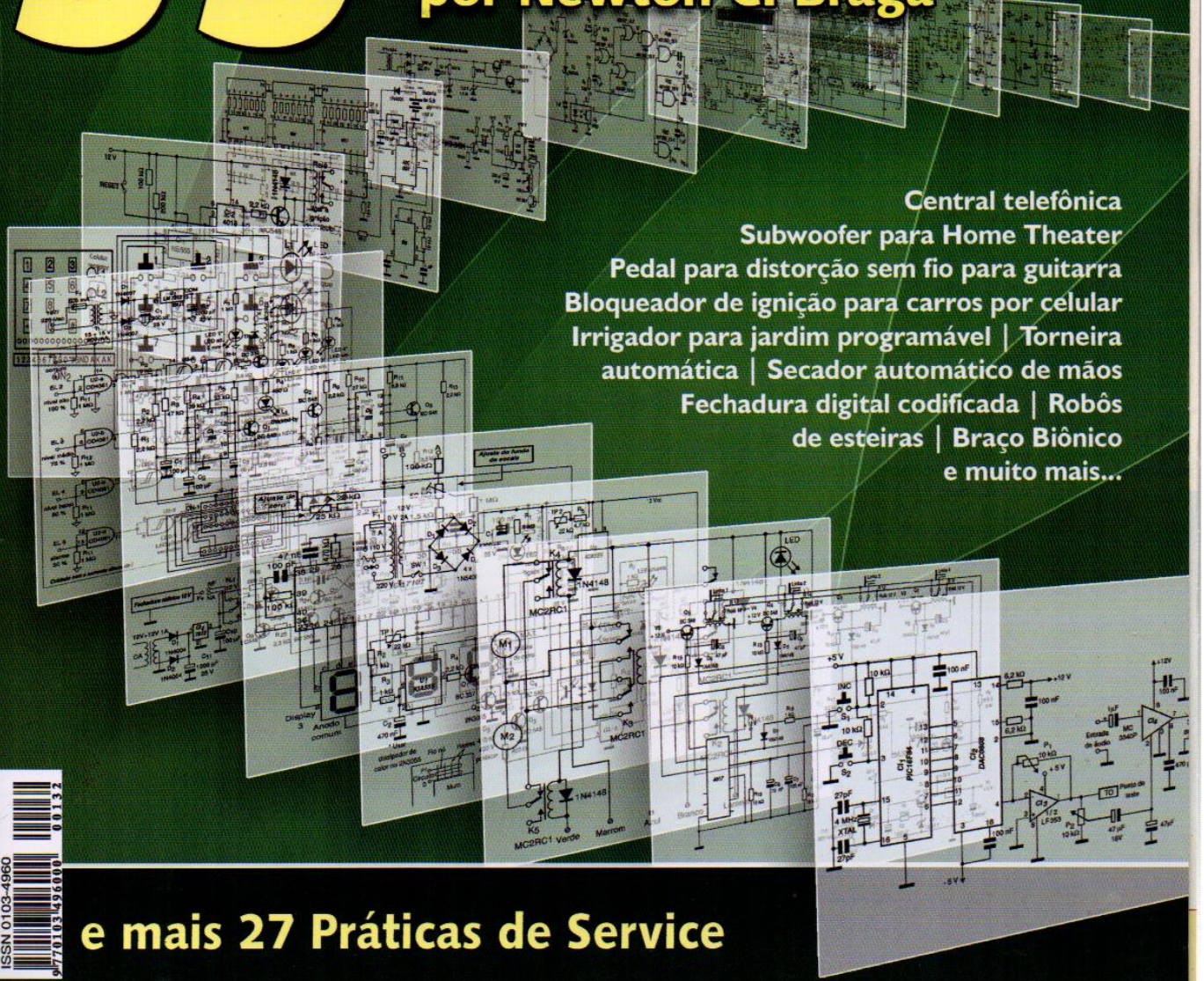
Fora de Série

Ano 19 - Nº 132 - 2008
Europa € 4,30 Brasil R$ 11,90

254

33 projetos dos leitores

publicados nos últimos anos, selecionados e comentados por Newton C. Braga



Central telefônica
Subwoofer para Home Theater
Pedal para distorção sem fio para guitarra
Bloqueador de ignição para carros por celular
Irrigador para jardim programável | Torneira automática | Secador automático de mãos
Fechadura digital codificada | Robôs de esteiras | Braço Biônico
e muito mais...

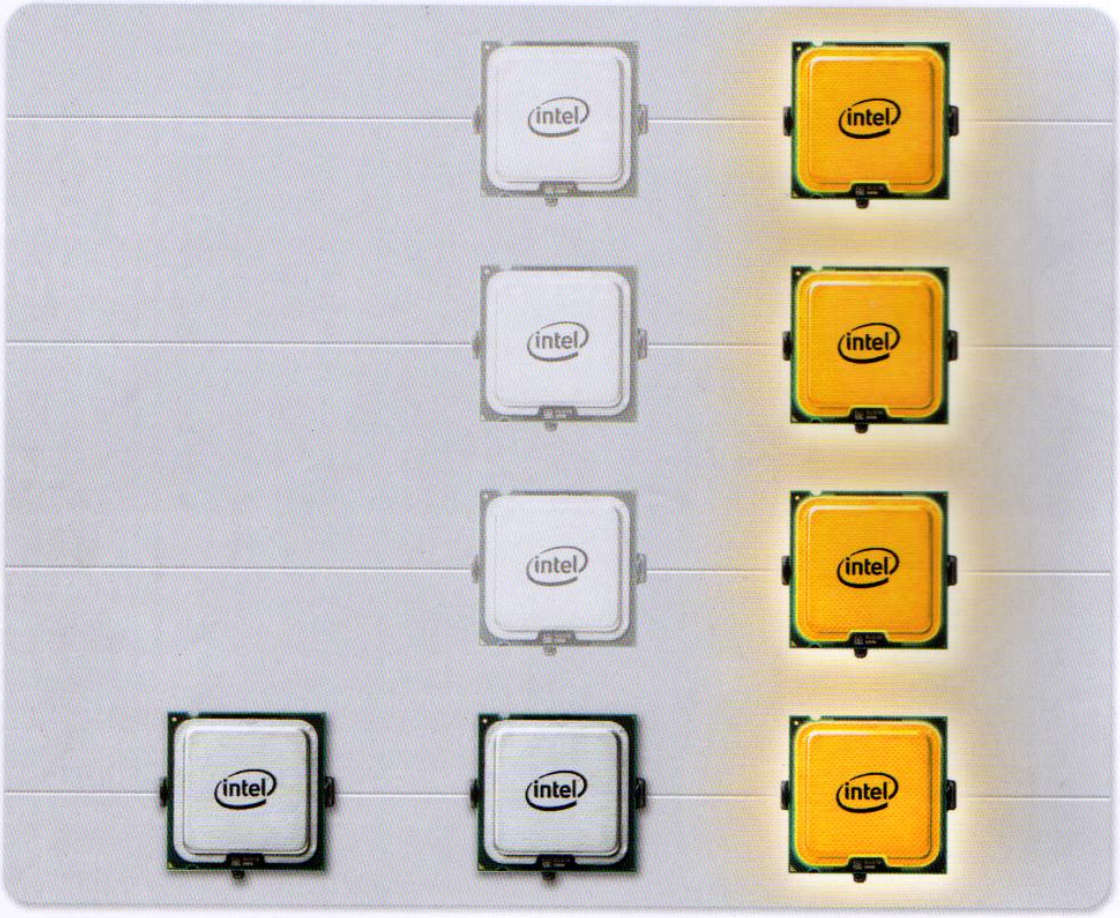
e mais 27 Práticas de Service

ISSN 0103-4960

LabVIEW 8.5

Obtenha o máximo de seu Processador Multicore

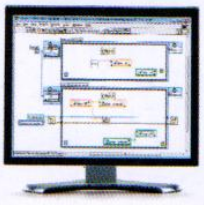
Aumente o desempenho da sua aplicação com o NI LabVIEW



Aplicação de um Unico Processador

Programa Sequencial em C em Plataforma Multicore

LabVIEW em Plataforma Multicore



Utilizando o NI LabVIEW – que é uma linguagem de programação gráfica inerentemente paralela – você pode tirar vantagem dos mais avançados sistemas, incluindo multiprocessamento simétrico em tempo real (SMP) e sistemas embarcados baseados em FPGA. O LabVIEW simplifica a visualização e programação de sistemas paralelos em aplicações de teste, controle e projetos embarcados. Utilizando o LabVIEW, clientes estão obtendo ganhos de desempenho lineares em seus sistemas multicore.

>> Aprenda como maximizar o desempenho do seu processador multicore acessando **ni.com/multicore**

11 3262 3599

©2008 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. LabVIEW, National Instruments, NI, e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 2008-9485-821-121-I

NATIONAL INSTRUMENTS

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL
www.eletronicatotal.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

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

Auxiliar de Redação
Erika M. Yamashita

Produção
Diego Moreno Gomes

Designers
Diego Moreno Gomes,
Tiago Paes de Lira

VENDAS DE PUBLICIDADE

Publicidade
Carla de Castro Assis,
Ricardo Nunes Souza

PARA ANUNCIAR: (11)2095-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora

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

ASSINATURAS
assinaturas@editorasaber.com.br
fone (11) 2095-5335/fax (11) 2098-3366
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) 2098-3366. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site **www.sabermarketing.com.br**, ou pelo tel. 2095-5330, ao preço da última edição em banca.

Associada da:

ANER
www.aner.org.br
Associação Nacional dos Editores de Revistas

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

Editorial

Nesta edição Fora de Série apresentamos projetos de leitores que participaram nos últimos anos. Foi feita uma seleção que infelizmente não coube no número de páginas, tão grande foi a quantidade de projetos interessantes para a publicação. Para quem é assinante da revista impressa e tem acesso gratuito ao Portal da Eletrônica (**www.sabereletronica.com.br**), poderá ver estes artigos passados que estamos cadastrando paulatinamente, nos próximos meses.

Os prêmios que serão destinados à próxima edição serão anunciados brevemente através do portal e da edição normal da revista. Esperamos que esta prática que vem se repetindo desde 1986, em princípio com a revista Saber Eletrônica, e, nos últimos anos na Eletrônica Total, atinja o objetivo de motivar os leitores para a área de Projetos, ou como dizem os norte-americanos, para a área de " Design ".

O mundo todo está necessitando de *designers* e no Brasil já há uma falta crônica para esta e outras áreas. O número de profissionais formados é grande, mas o que falta é o conhecimento mais profundo da base da eletrônica, que as escolas não estão, em sua maioria, conseguindo passar para os estudantes.

Os currículos devem ser revistos, a literatura técnica também necessita ser melhor e atualizada com as mais modernas tecnologias. A criatividade e o empreendedorismo dos brasileiros precisam ser melhor utilizados, e para tanto, falta um currículo bem elaborado e os professores devem alertar os estudantes para ter mais empenho nos estudos, pois o seu futuro profissional com boa empregabilidade depende disso. Não esqueçam que hoje quem concorre com você por um emprego, pode estar trabalhando pela internet do outro lado do mundo e não como antigamente, residindo na mesma cidade.

No dia 22 de agosto, completamos 34 anos de fundação da Editora Saber e desde o primeiro momento o escopo principal da nossa empresa, *a missão*, ficou estampado para sempre em nosso nome " Saber ". Nossa "missão", na área de Eletrônica, sempre foi voltada para o crescimento do mercado e formação do profissional, que necessita atualizar constantemente o seu conhecimento.

Hélio Fittipaldi

Índice

Seções

Reportagem **6**
Seção do leitor **4**
Super Projetos dos leitores **10**
Praticas de Service **50**

Atendimento ao Leitor: atendimento@eletronicatotal.com.br

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, 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.

Seção do Leitor

Tranca codificada microcontrolada ET 88

Folheando uma das muitas revistas antigas da Eletrônica Total que possuo, encontrei um esquema denominado 'Tranca codificada microcontrolada', edição nº 88, e estou muito interessado em montar esse circuito. Mas preciso do código-fonte. Contando com a ajuda desta revista técnica, desde já agradeço.

Paulo Cesar Schmidt
Navegantes – SC

Caro Paulo, muitos leitores estão solicitando *downloads* das edições anteriores. Estamos disponibilizando nosso conteúdo aos poucos e o seu pedido foi prontamente atendido. Para locacalizá-lo entre no *site* **www.sabereletronica.com.br**, na seção Downloads da revista Eletrônica Total.

Curso de Instrumentação Eletrônica-Multimetros

Boa tarde, gostaria de adquirir o livro: "Curso de Instrumentação Eletrônica-Multimetros", do autor Newton C. Braga. Já procurei em vários sites e não achei! Onde posso encontrá-lo?

Cleiton Xavier
Belém do Pará - PA

Olá Cleiton, informamos que o livro "Curso de Instrumentação Eletrônica Multimetros" pode ser adquirido na loja Saber Marketing (**www.sabermarketing.com.br**). Este exemplar é dividido em duas edições, na primeira você encontra o funcionamento, funções básicas e como escolher o que deseja de acordo com cada situação. Já no segundo volume o autor descreve aplicações mais específicas como, por exemplo, em automóveis e instalações elétricas, tanto domésticas como industriais, além de destacar algumas aplicações profissionais que envolvem a utilização dos multímetros 'True RMS' para a verificação da qualidade de energia fornecida para instalações elétricas industriais.

Números atrasados

Eu li um artigo da revista, nas edições nºs 105 e 107, e gostaria de adquirí-lo. Como faço para comprar este exemplar?

O artigo se chama "Porta Paralela – Aprenda a usar" e refere-se a como controlar 32 portas de entrada e saída de sinal via porta paralela do PC, e inclusive trata sobre um modelo de placa eletrônica usada para esta comunicação.

Jarbas Lima
Cuiabá - MT

Eu gostaria de comprar alguns números atrasados que possuem artigos abordando linguagem C, entre outras linguagens. As revistas começam no número 98 e os artigos foram escritos por Márcio José Soares.

Waldemir Santos Gomes
Belo Horizonte - MG

Caros leitores, os exemplares disponíveis das edições anteriores podem ser adquiridos através do *site* Saber Marketing.

Publicação de projetos

Gostaria de saber se é possível e como proceder para que o meu projeto venha a ser publicado na revista. O projeto é uma aplicação de áreas de conhecimento como computação, eletrônica analógica, digital e potência, além de telecomunicação, o qual visa o controle remoto sem fio tendo como interface (input) de comunicação a porta paralela do computador.

Roberlânio de O. Melo

Informamos que para ter seu projeto publicado na revista Eletrônica Total basta enviá-lo para o *e-mail*: **atendimento@eletronicatotal.com.br**. Todos os projetos são encaminhados para nossa equipe técnica, e caso se enquadrem em nossos parâmetros, serão aprovados e publicados.

Basic Step1

Gostaria de saber onde posso encontrar informações detalhadas sobre o microcontrolador Basic Step 1.

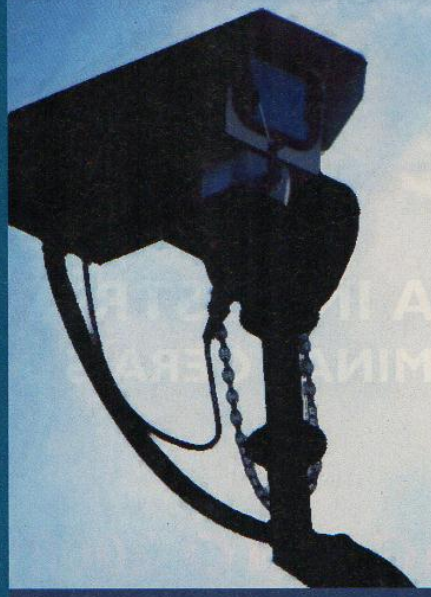
Sillas Samyr

Indicamos que busque em nosso Portal de Eletrônica (**www.sabereletronica.com.br**) e Mecatrônica (**www.mecatronicaatual.com.br**). Talvez um de nossos artigos possa dar informações mais de detalhadas. Uma sugestão é o artigo "Programação em linguagem Ladder para Basic Step M8 e M16", partes I, II e III.

Escreva para a Eletrônica Total:

Rua Jacinto José de Araújo, 315.
CEP 03087-020 - São Paulo - SP,
ou e-mails através do *e-mail*:
atendimento@eletronicatotal.com.br

As mensagens devem ter o nome completo, ocupação, cidade e estado. Por motivo de espaço, os textos podem ser editados por nossa equipe.



Confira os lançamentos da XI Exposec 2008

Destaques do setor eletrônico em sistemas de segurança do tipo Residencial, Industrial, Predial e Pessoal foram apresentadas na feira



'Segurança' — esta é a palavra chave para quem esteve na XI Exposec - *International Security Fair 2008*. A feira anual, realizada pela Associação Brasileira das Empresas de Sistemas Eletrônicos (Abese) e pelo Grupo Cipa, exibiu ao público todas as novidades tecnológicas sobre Circuitos Fechados de Televisão, Biometria, Sensores, Softwares, Alarmes, Radiocomunicadores entre outros produtos e serviços direcionados a Segurança Eletrônica.

Imagine um **Robô Vigilante**, que desfilava pelos corredores chamando a atenção do público que por ali passava, e uma câmera que corria pelos estandes captando todas as imagens e transmitindo-as em quatro televisores de plasma na entrada do evento.

A câmera Visiontrack movia-se por 100 metros de trilhos, além de girar 360 graus tendo um *zoom* de 35 vezes. "O tubo espelhado pelo o qual ela circula também é outra inovação, pois impossibilita que os vigiados saibam onde está a câmera" afirma o diretor da Visiontek Eletrônica, José Nivaldo da Silva.

Já o robô, com apenas pouco mais de um metro de altura, desenvolvido pela a empresa Graber, é capaz de monitorar ambientes e checar as alterações que nele foram feitas. O vigia mecânico também transmite e capta áudio, fazendo com que o operador veicule sua voz e a retransmita, podendo assim interagir e dialogar com as pessoas.

De acordo com a empresa uma das suas vantagens é solucionar os problemas das câmeras comuns existentes no mercado, como os chamados "pontos cegos". O robô conta com sensores de fumaça e de presença acoplados, capazes de enviar as novidades imediatamente à central de comando.

Outras novidades foram o 'Titan', um aparelho do tamanho de um celular que emite choques e o **Bracelete Rastreador** desenvolvido pela Hisco Latin America, que capta as posições do usuário via satélite e envia informações para as centrais de monitoramento. Tão pequeno quanto um relógio de pulso, pode ser colocado em crianças e idosos com problemas de saúde,

como por exemplo o Alzheimer, para acompanhamento em tempo real por computador.

"Podemos dizer que as funções do bracelete e do rastreador pessoal são as mesmas, mas em uma versão atualizada. Enquanto o rastreador pode gravar até dois números de telefones para emergência, o bracelete pode gravar até 50 números." diz o engenheiro da Hisco, Marcos Parmigiani. O bracelete, hoje fabricado no Canadá será chamado 'S-911 – Localizador Pessoal Bracelete' no Brasil e até 2010 poderá ser fabricado aqui.

A XI Exposec - *International Security Fair* ocorreu entre os dias 27 a 29 de maio no centro de Exposições Imigrantes e contou com cerca de 600 expositores da área. "Neste ano superamos as expectativas de expansão da feira em relação a 2007, tivemos um crescimento de 50% em área vendida e batemos o recorde de todas as edições" disse o presidente do Grupo Cipa, José Roberto Sevieri, uma das empresas organizadora do evento.

A feira contou com expositores do Japão, Israel, Estados Unidos, Itália, entre outros países com grandes nomes do setor. Durante os dias de exposição, os visitantes acompanharam também quatro eventos simultâneos: "XX Congresso Brasileiro de Segurança Empresarial - (Cobrase)"; "IV Congresso Internacional de Segurança Eletrônica"; "Fórum Empresarial – Fenavist 2008" e "IV Fórum de Gerenciamento de Crises: Prevenindo Crises".



T

ALTANA
TUBES
Loja virtual de válvulas e componentes eletrônicos.
Atendemos a todo o Brasil.
Crediário próprio e garantia de satisfação.
Pronta entrega de grande variedade de válvulas.
www.altanatubes.com


Resistores - Transformadores de Saída
Capacitores - Acessórios p/ Montagem
ALTANA TUBES

ANÚNCIO PEQUENO

PRODUTO COMPACTO
BENEFÍCIO GIGANTE
A fonte chaveada mais compacta do mercado.
Tato Equipamentos Eletrônicos
www.tato.ind.br



Mochila solar transmite energia e carrega aparelhos eletrônicos

Desenvolvida pela Multienergyn Tecnologia em Energia Renovável, a mochila solar Xonma Multienergy possui duas placas fotovoltaicas embutidas capazes de captarem luz solar e transformá-la em energia elétrica. Esta tecnologia armazena energia renovável e carrega pilhas AA, além de transferí-la para pequenos aparelhos eletrônicos como celulares, IPODs, GPS e câmeras.

A mochila acompanha carregador de pilhas para quatro unidades, adaptador veicular 12 V, fonte bivolt e nove conectores para diversos modelos de celulares. "Para carregar as pilhas basta deixar as placas solares expostas ao sol e em quatro horas elas estarão carregadas" é o que garante o diretor da Multienergy, Kleber Granela. Com pouco mais de um quilo, a novidade pode ser encontrada em diversas lojas, como na MisterTech, por aproximadamente R$ 449,00.

Guitarras e baixos elétricos ganham primeiro cabo com software integrado à entrada USB



O StealthPlug, devenvolvido pela IK Multimedia, é o primeiro cabo com entrada USB integrada que dispensa a presença de placa de áudio. Uma de suas características é interatividade virtual entre guitarras e baixos elétricos com qualquer computador, como Laptops e Macintochs.

Com 2,5 m de extensão o cabo apresenta baixa presença de latência, sendo ideal para composições e gravações. O *kit* Stealh Plug possui o novo SpeedTrainer, tocador de áudio que funciona como um karaokê convencional, e o Amplitube 2 Live Standalone e Plug, software de emulação de amplificadores e efeito.

O Amplitube 2 Live Standalone e Plug é MIDI-controlável e equipado com 15 combinações sonoras, dois tipos de microfone com controles de posição e distância, afinador interno e mais 128 *presets* customizados pelo usuário, além de 11 tipos de efeitos. O kit também disponibiliza um software com 500 MB de *loops* de guitarra, baixo elétrico e bateria da Sonic Reality para composições próprias.

MICROCHIP

PIC24F agora com USB On-The-Go

A **Microchip** apresenta a família **PIC24FJ**, os únicos **MCUs** de **16-bits** com **USB On-The-Go**, que permite ao micro atuar como **host** e como **device.**

O micro **PIC24FJ256GB110,** integrante desta família, destaca-se por ser o **MCU** de **16-bits** que tem o **menor consumo** e a **maior memória** do mundo!

Além de ser a única família **MCU** de **16-bits** a possuir o **USB 2.0 OTG** integrado, conta ainda com a interface para toque capacitivo e total compatibilidade com o **PIC32 USB.**



Características principais:

- USB 2.0 OTG
- Toque capacitivo
- Peripheral Pin Select
- Consumo de apenas 100nA de corrente de standby
- Memória de até 256KB Flash e 16KB RAM
- 4 UARTs, 3 SPI, 3 I²C™
- 23 timers independentes
- Disponível em 64, 80 e 100 pinos
- RTCC por hardware

Para saber mais acesse:

www.artimar.com.br/usb-total

Representante Exclusivo

Artimar Since 1962

Fone (55) 11 3231-0277

total@artimar.com.br

Consulte nossa rede de distribuidores autorizados:

BA BEVIAN (11) 3437 7443 bevian@bevian.com.br

Farnell Newark (11) 4066-9400 vendas@farnell-newark.com

The Microchip name and logo, PIC and PICmicro are registered trademarks and Microchip are trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are property of their respective owners. ©2008 Microchip Technology Inc. All rights reserved

Super Fora de Série

Durante anos temos feito semestralmente as edições "Fora de Série" onde publicamos os melhores projetos enviados pelos leitores, assim como casos de *Service*.

As melhores publicações de cada uma das edições receberam prêmios, estimulando os leitores a enviarem suas idéias e casos de service, e também suas cartas de pesquisas de votos.

Depois de tantos anos, analisando as edições anteriores descobrimos que muitos dos projetos publicados ainda são atuais e interessantes. E muitos leitores, que não compraram as edições na época, gostariam de conhecê-los.

Dessa forma, resolvemos preparar a Edição Super Fora de Série, selecionando os melhores projetos e práticas de service dos últimos 5 anos.

Todos os projetos são publicados nas suas formas originais e, no final, faremos comentários para ajudarmos os leitores a realizá-los no sentido de obter melhor desempenho ou ainda um comportamento diferente.

Salientamos também que os projetos, práticas de service e votos desta super-edição serão votados como em todas as edições com o intuito de receber a premiação.

Projeto dos Leitores

01 Guia eletrônico para Deficientes Visuais

Francisco Gonçalves da Silva
Aparecida de Goiânia - GO

O circuito é bastante simples, mas sua escolha deve-se à aplicação sugerida, que mostra que problemas relativamente complexos podem ser resolvidos até mesmo com circuitos eletrônicos básicos. Trata-se de uma "baliza eletrônica" e sua gama de aplicações pode ser estendida com alguns recursos adicionais aplicados ao circuito.

Por exemplo, podem ser agregados filtros no receptor ou ainda diversos circuitos emissores, possibilitando assim a identificação do emissor e com isso a localização. Outra opção consiste no uso de sistemas ópticos precisos para determinação da direção de onde vem o sinal.

Comentário:

Com este circuito, o deficiente visual poderá identificar com facilidade locais importantes dentro de casa tais como: cama, sala, banheiro, etc.

Isso é possível graças à característica de propagação retilínea dos raios infravermelhos, que leva à sua utilização de forma direcional.

Assim, temos um emissor (**figura 1**) que ficará de posse do usuário, e um receptor (**figura 2**) que emite um sinal sonoro ao ser localizado pelo emissor.

Dessa forma, instala-se um receptor em cada local que deva ser encontrado e ajusta-se P_3 para produzir tons diferentes de identificação.

Baseados nos sons, os deficientes poderão localizar e identificar com facilidade os pontos marcados com os detectores.

Os potenciômetros P_1 e P_2 devem ser ajustados de modo a proporcionar maior sensibilidade na recepção.

O circuito do emissor pode ser montado numa caixa de controle remoto comum de TV ou outro aparelho, para maior facilidade de manuseio pelo deficiente.

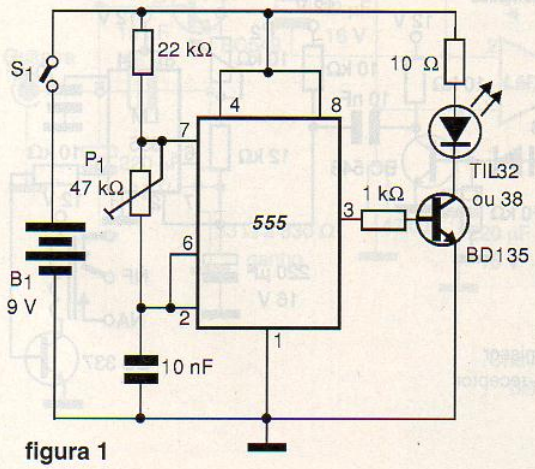


figura 1

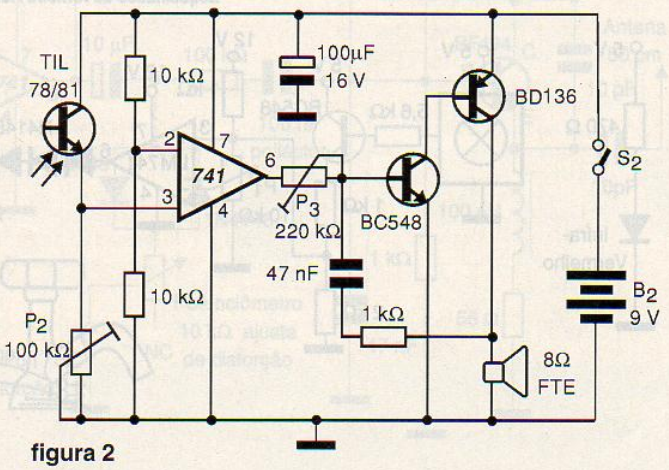


figura 2

02

Torneira Automática

Rafael Benedetti
Entre-Ijuís – RS

O circuito apresentado permite controlar a válvula de uma torneira. O posicionamento do emissor e do receptor infravermelhos deve ser feito de tal maneira que eles fiquem apontando um mesmo ponto no espaço para que ocorra a reflexão do feixe de radiação, quando a mão de uma pessoa for colocada sob a torneira. Com isso, a reflexão do feixe de infravermelho disparará o circuito, atuando sobre a válvula solenóide através de um circuito temporizador.

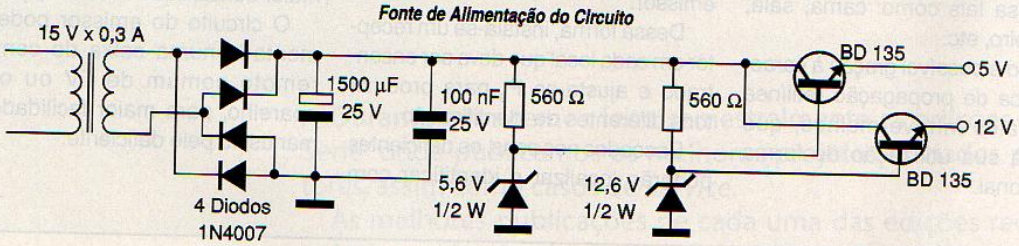
O autor utilizou o modo de disparo por reflexão para obter um funcionamento melhor do que pelo modo por interrupção. O tempo de acionamento será determinado pelo ajuste de P_2. P_1 controla a sensibilidade do circuito ao disparo. Para maior diretividade e de modo a se evitar a influência da luz externa, pode-se montar o emissor e o sensor num tubo opaco. A válvula utilizada pode ser do tipo solenóide, como as encontradas em máquinas de lavar. O circuito é alimentado por fonte de duas tensões (5 e 12 V) dada no diagrama.

Comentário:

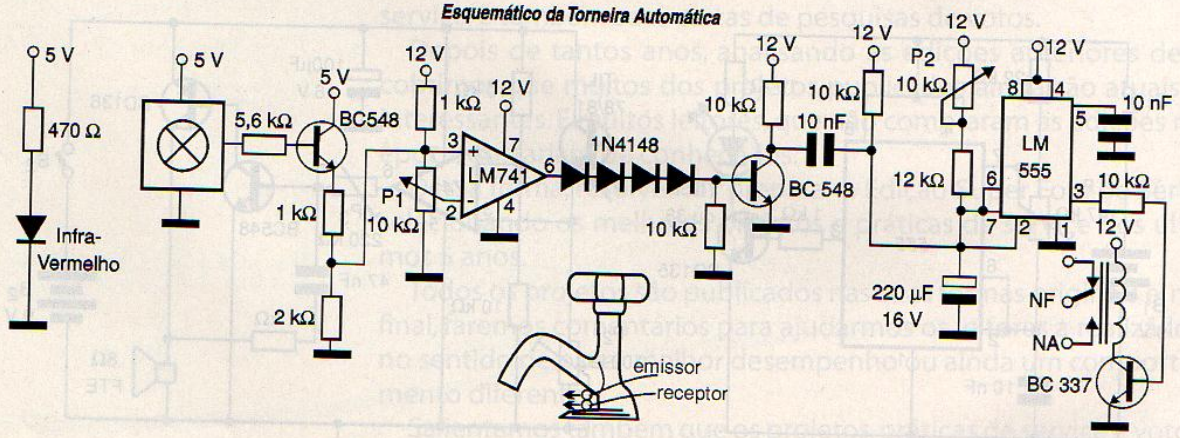
Este é um automatismo muito interessante que pode ser adaptado para outros tipos de aplicação. De fato, o sensor pode ser usado para detectar a passagem de objetos numa esteira e acionar um sistema de lavagem automática ou ainda outro tipo de acionador, conforme a aplicação.

A maneira como os diversos elementos deste circuito foram utilizados pode servir de base para muitos outros projetos. Observamos que o sensor é um exemplar de qualquer tipo de três terminais, normalmente encontrado em sistemas de controle remoto. Outro ponto de melhoria do projeto consiste na troca dos reguladores discretos pelos reguladores 7805 e 7812 na fonte de alimentação.

Fonte de Alimentação do Circuito



Esquemático da Torneira Automática



03

Pedal de Distorção sem Fio

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

Este circuito (ligado a uma guitarra com captadores magnéticos), envia o sinal com o efeito de pedal de distorção para um receptor de FM à distância, sem fio.

Ele é formado por uma etapa pré-amplificadora de baixa impedância com um transistor na configuração de base comum.

O sinal dessa etapa é levado à entrada de um amplificador operacional do tipo 741, que tem a configuração de circuito distorcedor. A saída deste sinal é aplicada a um oscilador que opera na faixa de 88 a 108 MHz, transmitindo então para um receptor colocado nas proximidades.

O circuito é modulado por *varicap*, o que garante excelente estabilidade.

A antena pode ser do tipo telescópico de 40 a 80 cm de comprimento, aproveitada de um rádio portátil.

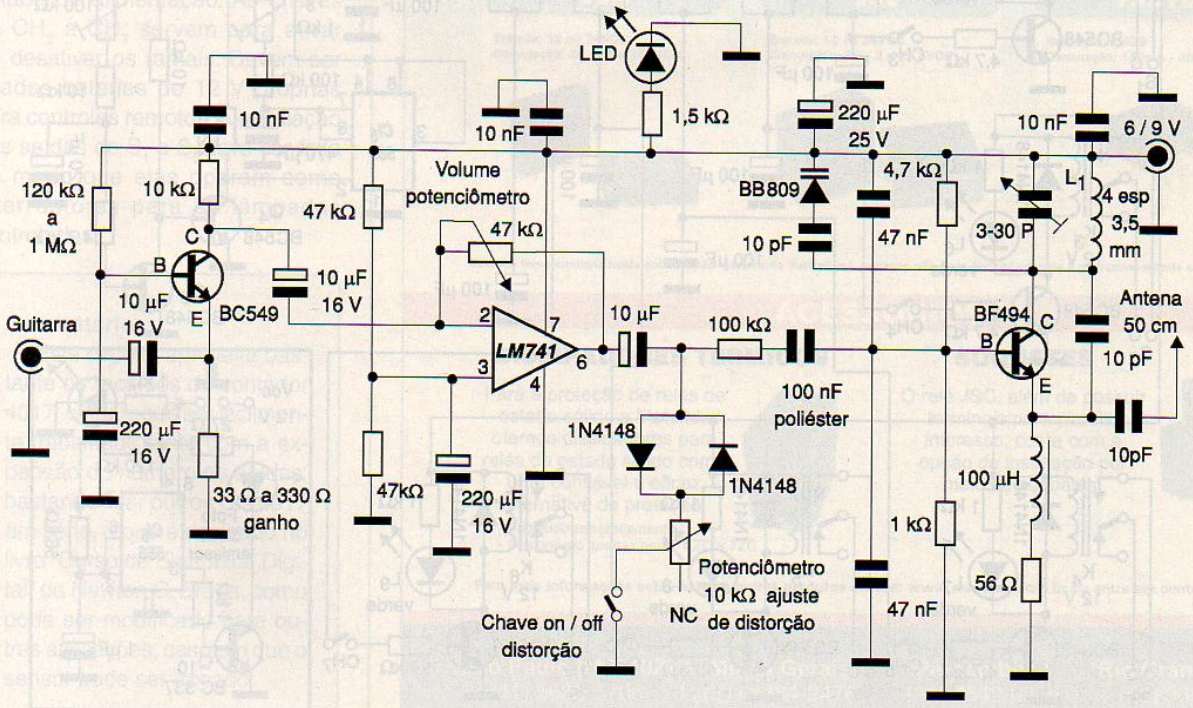
A montagem deve ser feita em caixa de metal e os cabos de entrada devem ser blindados para se evitar a captação de zumbidos.

A bobina L_1 deve ter 4 espiras de fio 18 AWG a 22 AWG em forma de 3,5 mm. A alimentação de 6 a 9 V deve vir de pilhas (ou bateria), e os capacitores do setor de transmissão devem ser cerâmicos exceto onde houver indicação de tipo diferente.

Comentário:

A etapa de distorção pode perfeitamente ser ligada à entrada de um amplificador comum, caso o leitor deseje utilizar este circuito de uma outra forma. Para a transmissão, entretanto, lembramos que nas grandes cidades as faixas de FM além de congestionadas estão sujeitas a elevado nível de ruído, o que pode dificultar o funcionamento do circuito em alguns locais.

De qualquer forma, a sintonia do sinal deste circuito sempre será melhor se o receptor usado for do tipo com sintonia analógica. Os tipos com sintonia digital têm mais dificuldade em "travar" o sinal, principalmente quando o transmissor estiver mais longe. Também leve-se em conta a estabilidade do circuito que tende a "escapar" de sua freqüência com o tempo, o que exige reajustes constantes da sintonia.



www.metaltex.com.br

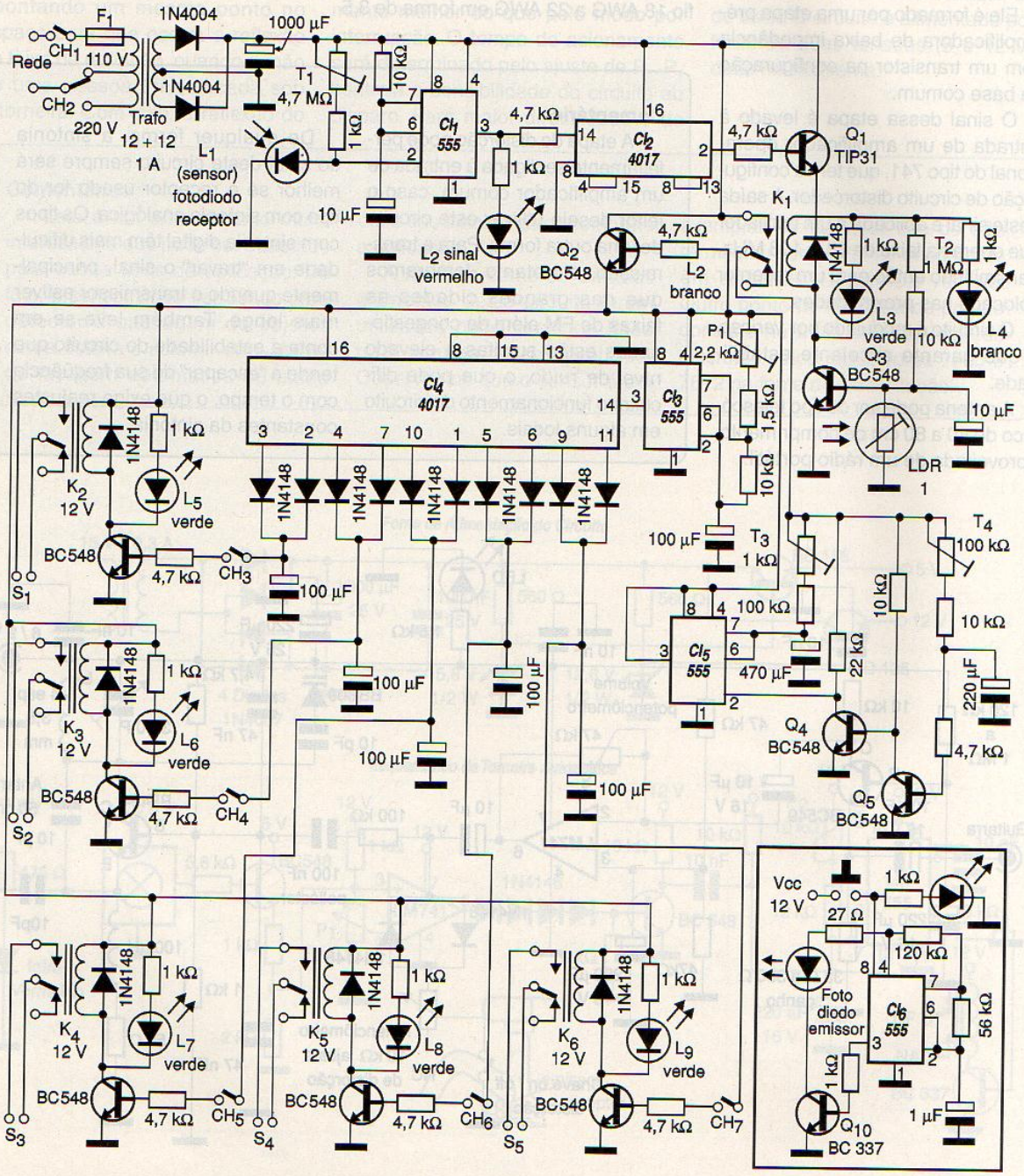
04

Central Inteligente de Iluminação Noturna com Controle Infravermelho

Tiago Luiz Vieira
Salto de Pirapora – SP

Este projeto é ideal para residências e locais que precisem de um sistema de iluminação automatizado como, por exemplo, lojas, vitrines, jardins, etc. O aparelho pode ser programado para apagar e acender lâmpadas em diversos locais, podendo também operar como um simulador de presença.

Os relés são todos de 12 V /10 A, e o transformador tem secundário de 12 + 12 V com uma corrente de 1 A. Os resistores são de 1/8 W e os eletrolíticos



devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16 V.

Funcionamento: Acionando-se CH_1 o circuito entra em funcionamento, aguardando então que o controle remoto seja posicionado para L_1 e seja pressionado de modo a receber os sinais infravermelhos. Sendo assim, L_2 pisca indicando que o sinal é recebido e nesse momento Q_1 é saturado, alimentando o circuito da fotocélula.Quando anoitece, K_1 comuta de modo que CI_5 sature Q_2 e acione CI_3 onde P_1 ajusta os pulsos para CI_4. Para cada pulso na entrada do CI_4 temos a ida da saída correspondente ao nível alto e o acionamento do relé correspondente.

T_1 ajusta a sensibilidade de L_1 (sensor) de modo que qualquer tipo de fotodiodo possa ser usado como sensor. T_2 ajusta a sensibilidade do LDR que deve ser montado num tubo opaco. L_4 indica o sistema ativado, L_3 indica K_1 acionado e L_5 a L_9 indica o estado de alimentação. As chaves de CH_3 a CH_7 servem para ativar ou desativar os ramais. Devem ser usadas baterias de 12 V próprias para controles remotos. A instalação das saídas de S_1 a S_5 deve ser feita de modo que elas operem como interruptores para as lâmpadas controladas.

Comentário:

Este circuito aproveita bastante os recursos do contàdor 4017, o qual pode ser facilmente trabalhado tanto com a expansão do número de saídas, bastando ligar outros CIs 4017 em série, o que é ensinado no livro "Curso de Eletrônica Digital" de Newton C. Braga, como pode ser modificado para outras aplicações, caso em que o sensor pode ser trocado.

METALTEX 50 anos

Relés de Estado Sólido

PARA MONTAGEM EM PAINEL

TSZC



Com saída triac protegida por circuito snubber e acionamento no "zero-cross". Modelos de 25 e 40A totalmente encapsulados em epóxi. Alta isolação entre entrada e saída. LED de indicação de acionamento. Tensão de acionamento de 4 a 32VCC. Comuta até 240VCA.

TZC



Com saída triac protegida por circuito snubber e acionamento no "zero-cross". Modelos de 10 até 125A totalmente encapsulados em epóxi. Alta isolação entre entrada e saída. LED de indicação de acionamento. Tensão de acionamento de 4 a 32VCC. Comuta até 380VCA.

TST



Trifásico com saída triac protegida por circuito snubber e acionamento no "zero-cross". Modelos de 10 e 25A totalmente encapsulados em epóxi. Alta isolação entre entrada e saída. LED de indicação de acionamento. Tensão de acionamento de 3 a 32VCC. Comuta até 440VCA.

PARA CIRCUITO IMPRESSO

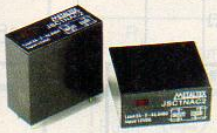
JSA

Entrada: 12 ou 24VCC
Comutação: 2A - 75 a 264VCA



JSC

Entrada: 12 ou 24VCC
Comutação: 2A - 3 a 52,8VCC



TS210

Relé Óptico MOS
Comutação: 130mA - 350V máx.



Obs: As fotos contidas neste anúncio são meramente ilustrativas, portanto não deve ser considerada a proporcionalidade entre as mesmas.

ACESSÓRIOS

DISSIPADORES TÉRMICOS

Para a proteção de relés de estado sólido a Metaltex oferece dissipadores para relés de estado sólido como uma confiável e eficaz alternativa de proteção.

- *Adquirido separadamente.*
- *Disponíveis apenas para TSZC e TZC.*



SOQUETES

O relé JSC, além de possuir terminais para circuito impresso, conta com a opção de instalação por meio de soquetes.



Para mais informações sobre estes e outros produtos acesse: www.metaltex.com.br ou entre em contato conosco.

São Paulo (MATRIZ) (11) 5683-5706
Minas Gerais (31) 3384-9476
Pernambuco (81) 3342-0235
Rio Grande do Sul (51) 3362-3652
Campinas (19) 3243-8434
Paraná (41) 3357-3370
Rio de Janeiro (21) 3872-3227
Santa Catarina (47) 3435-0439

www.metaltex.com.br

05

Controle de Volume Digital com PIC

Felipe Guitierres de Freitas
São Paulo - SP

No circuito que faz uso de um PIC16F84, o áudio presente na entrada terá seu nível controlado pela tensão DC aplicada ao pino 2 do MC3340P.

O nível de áudio apresentado na saída poderá ser alterado entre zero e um valor em amplitude quatro vezes maior do que o sinal aplicado à entrada.

Para conseguir uma tensão DC, que será aplicada ao pino 2 do MC3340P, foi utilizado um PIC16F84 que é o "cérebro" do circuito, um conversor analógico-digital DAC0808 e um amplificador operacional LF353.

O processo de controle é o seguinte:

Quando se pressiona uma das teclas (S_1 ou S_2), que respectivamente incrementa ou decrementa o contador de 8 bits do PIC, o valor do contador é transferido ao DAC0808, que o converte para a forma digital do PIC em uma corrente equivalente. Essa corrente é levada ao LF353 que a converte numa tensão DC equivalente.

A tensão convertida é aplicada ao pino 2 do MC3340P.

O potenciômetro P_1 é o ajuste de escala do amplificador operacional devendo ser ajustado, preferivelmente, em 5,187 k ohms. P_2 é o controle de amplitude.

A fonte deve ser de 5 V simétrica e 12 V simples.

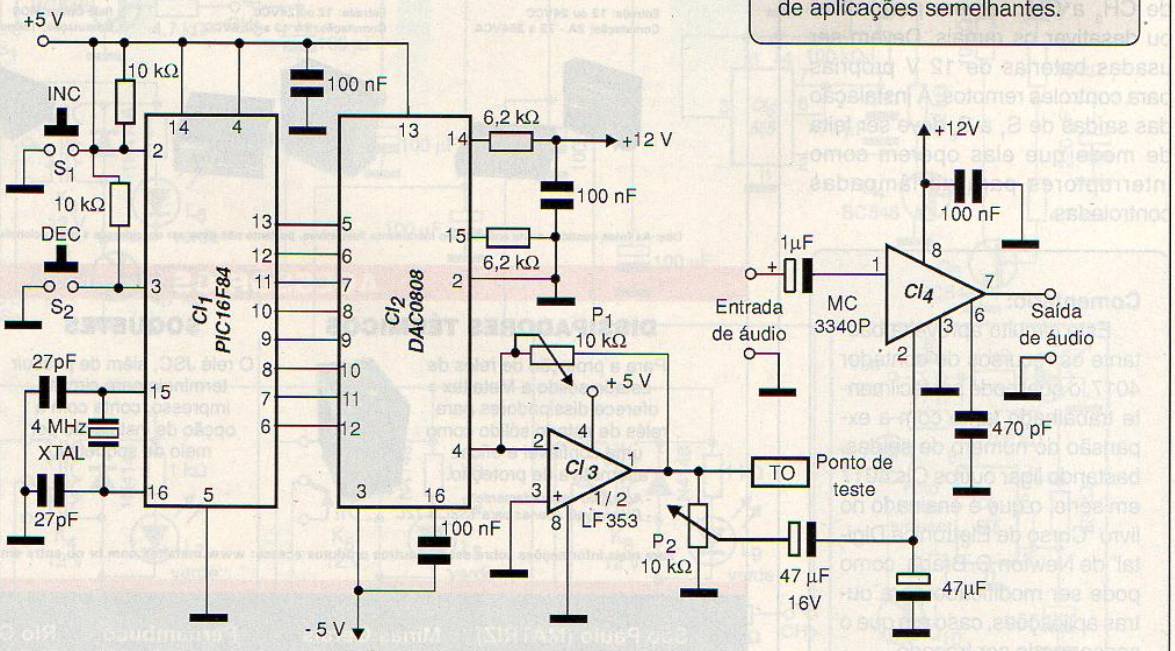
Para evitar a captação de zumbidos, devem ser usados fios blindados nas ligações de saída e entrada do MC3340P.

O programa pode ser desenvolvido pelo montador e o circuito pode ser modificado com o acréscimo de mais funções para o PIC. Não damos o programa por depender das funções que o leitor desejar.

Comentário:

Este circuito consiste em uma excelente aplicação para o PIC em áudio, mas o leitor que se propuser a fazer sua montagem deve estar apto a escrever o programa que controla o nível dos sinais de áudio. O circuito se baseia num amplificador operacional que tem seu ganho controlado externamente a partir de uma tensão gerada por um conversor D/A. Os sinais digitais deste circuito são gerados pelo PIC segundo programação dada pelas chaves S_1 e S_2, usadas para aumentar e diminuir o volume.

O mesmo circuito pode ser empregado para outros sistemas de controle, utilizando-se a tensão de saída de CI_3. Pode-se, por exemplo, converter facilmente este circuito em um *dimmer* digital, num controle de velocidade de motor digital ou em outros tipos de aplicações semelhantes.



06

Cerca Elétrica

Daniel Nery Bonadio
Uberlândia - MG

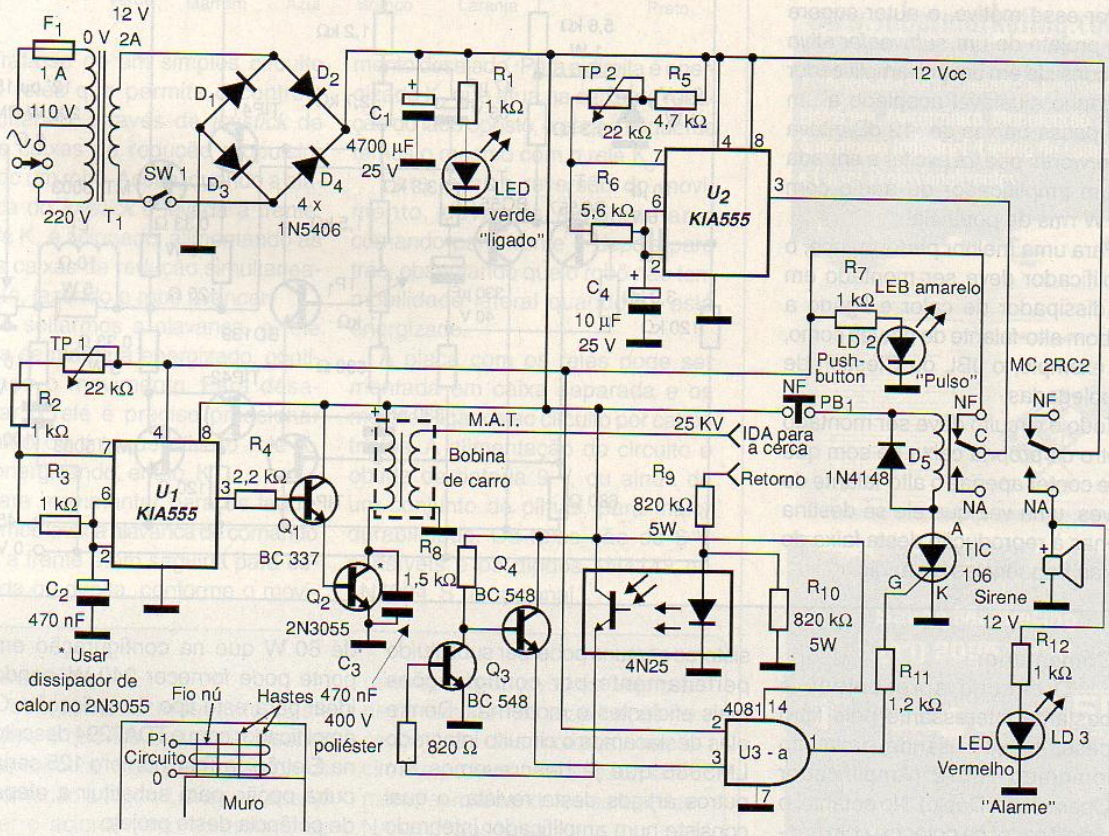
Este elaborado projeto de cerca elétrica se diferencia dos demais por disparar um alarme no caso de corte dos fios da cerca. Aparelhos comerciais são caros e este projeto tem todas as funções dos mesmos com um custo menor.

Este circuito é formado basicamente por dois astáveis 555. O primeiro é U_1 e os componentes à sua volta fazem-no oscilar em alta freqüência para produzir os pulsos do primário de uma bobina de ignição de carro, gerando assim a alta tensão. A alta tensão é aplicada à cerca, e retornando ao circuito, informa que não houve rompimento desta.

O segundo astável controla o primeiro, operando numa baixa freqüência, para que não haja alta tensão continuamente, mas sim umas 2 a 3 vezes a cada segundo. TP_1 ajusta a alta tensão e TP_2 ajusta os pulsos, o que pode ser monitorado pelo LED amarelo. PB_1 *resseta* o sistema em caso do disparo do alarme. Nesse caso, a alta tensão é interrompida. A sirene é do tipo de alta potência com oscilador interno. SW_1 desliga o circuito.

Comentário:

Embora esta versão de cerca elétrica seja bastante sofisticada pela quantidade de componentes que usa e pela utilização de um sistema de monitoramento, o projeto pode ser facilmente alterado conforme as necessidades do leitor. Lembramos sempre que neste tipo de projeto o ponto mais crítico é o isolamento do circuito da rede de energia, uma vez que isso envolve segurança. O circuito deve dar choque, mas não deve matar e um contato direto com a rede de energia é extremamente perigoso.



07

Subwoofer Ativo para Home Theater

Alexandre Coelho Neves
Rio de Janeiro - RJ

Este circuito é destinado às pessoas que possuem um televisor com saídas de som e desejam uma reprodução dos sons graves com alta potência, como nos sistemas de *Home Theater*.

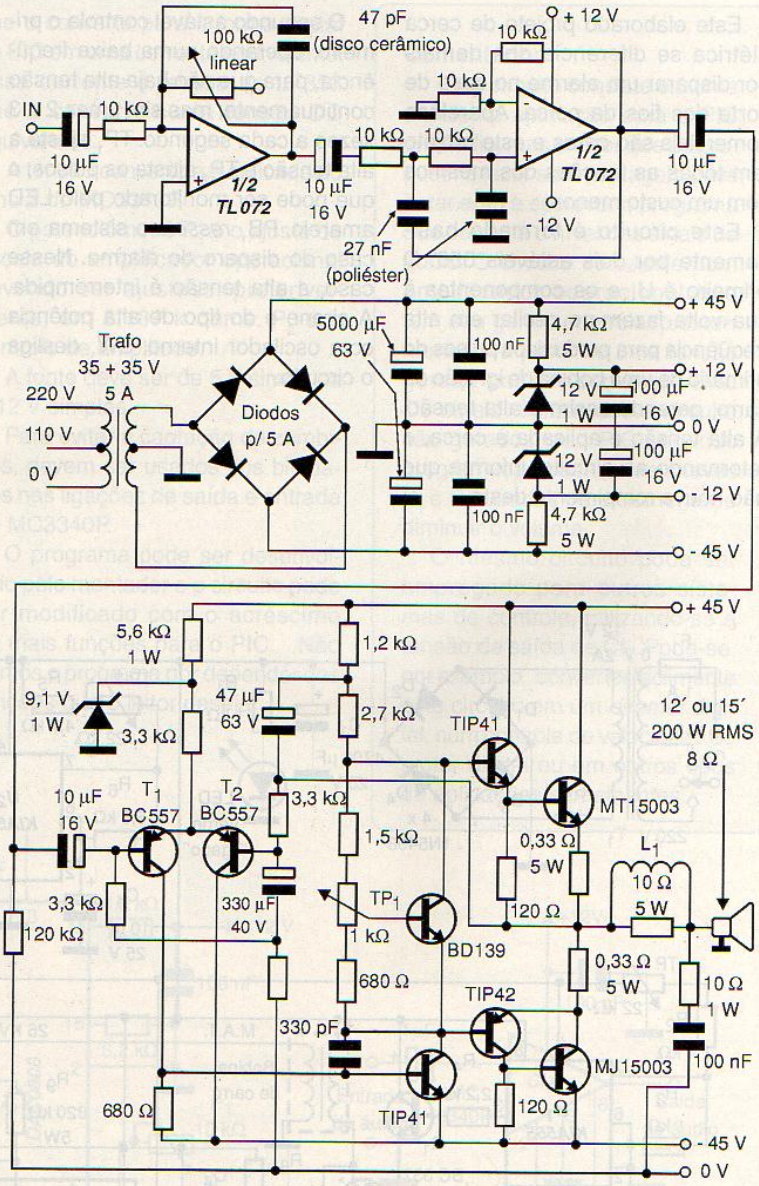
A maioria dos receptores que existem no mercado possuem apenas uma saída de linha para *subwoofer* e não amplificada como os outros canais do *receiver*. Por outro lado, os poucos *receivers* que têm uma saída de *subwoofer* amplificada não possuem uma performance ideal, pois são geralmente de potência baixa.

Há alguns subwoofers chamados "ativos", que são caixas amplificadas que só reproduzem os sons graves. Suas performances são boas, porém seus preços são muito altos.

Por esse motivo, o autor sugere este projeto de um *subwoofer* ativo que consiste em um pré-amplificador de ganho ajustável acoplado a um filtro passa-baixas de 12 dB/oitava Butterworth, que irá excitar a entrada de um amplificador de áudio com 120 W rms de potência.

Para uma melhor performance, o amplificador deve ser montado em um dissipador de calor e ligado a um bom alto-falante de graves como, por exemplo, o JBL ou Clestion de 15 polegadas.

Todo o circuito deve ser montado dentro da própria caixa de som que deve conter apenas o alto-falante de graves, uma vez que ele se destina apenas à reprodução desta faixa de baixas freqüências de áudio.

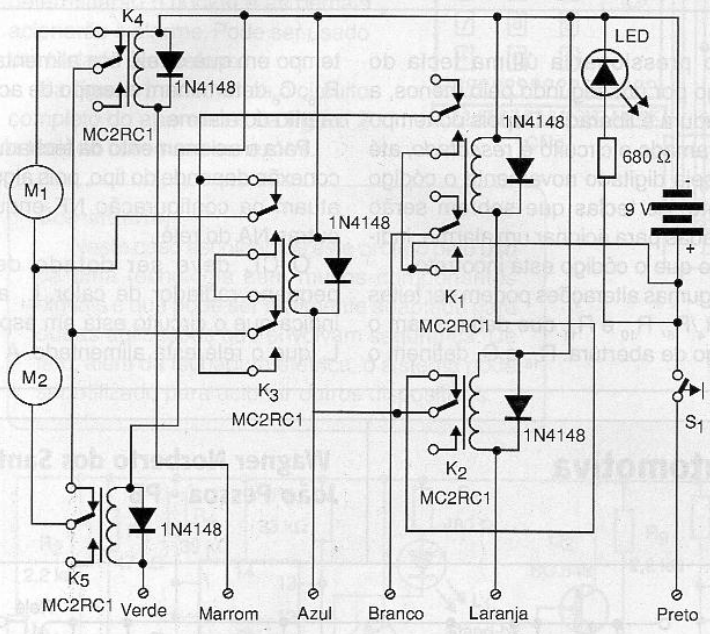


Comentário:

O circuito apresentado é bastante interessante pelo filtro passa-baixas usando o circuito integrado TL072 (Amplificador Operacional Duplo). No entanto, o amplificador de potência com transistores comuns pode ser substituído perfeitamente por configurações mais eficientes e modernas. Dentre elas destacamos o circuito integrado LM3886 que já descrevemos em outros artigos desta revista, o qual consiste num amplificador integrado de 60 W que na configuração em ponte pode fornecer 240 W, sendo ideal para este tipo de aplicação. O amplificador com o TDA7294 descrito na Eletrônica Total número 125 seria outra opção para substituir a etapa de potência deste projeto.

08 Robô de esteiras controlado por joystick

Adriano Muniz Moura
Pirapora – MG



Trata-se de um simples circuito com relés que permite o controle simultâneo, através de *joystick* de duas caixas de redução propulsionando um robô. Assim, quando a alavanca do *joystick* é levada à frente, o relé K_1 é acionado, alimentando as duas caixas de redução simultaneamente, fazendo o robô avancar.

Se soltarmos a alavanca, o relé ainda se manterá energizado, continuando o movimento. Para desacionar o relé é preciso pressionar o botão de tiro que ativa o relé K_2 desenergizando, então, K_1.

Para movimentar para os lados, devemos levar a alavanca de comando para a frente e em seguida para esquerda ou direita, conforme o movimento desejado. Para a direita é energizado K_4 que atua na caixa de redução do lado oposto, e para a esquerda temos o mesmo com o relé K_5.

Para fazer a reversão do movimento, devemos movimentar o comando para frente e depois para trás, observando que o robô não tem mobilidade lateral quando K_3 está energizado.

A placa com os relés pode ser montada em caixa separada e os motores ligados ao circuito por cabos triplos. A alimentação do circuito é obtida de bateria 9 V, ou ainda de um conjunto de pilhas, para maior durabilidade. Os relés são de 6 V sensíveis e os diodos 1N4148 ou 1N4004. S_1 é opcional.

Comentário:

Um ponto interessante deste projeto é que ele serve não apenas para robótica mas para projetos de automação em geral, onde se deseje fazer o acionamento controlado de relés a partir de *joysticks*. Veja que neste caso temos a aplicação no controle de dois motores, mas o circuito pode ser modificado facilmente aproveitando-se as funções NA e NF dos relés.

Curso Básico
de Eletrônica em CD-ROM
material totalmente atualizado com mais de 1000 imagens, entre desenhos técnicos, representações de componentes e animações tridimensionais.



Compre agora pelo site:
www.sabermarketing.com.br

Recomendado para estudantes e profissionais de:
Eletrônica, Mecatrônica, Manutenção, Automação Industrial, Ciência da Computação e Cursos Profissionalizantes



Saber Marketing
(11) 2095-5330

Para maiores informações, favor acessar o site :
www.editorasaber.com.br/cursobasico

09

Fechadura com Chave de Código

Roberto Ednei Barbara
Londrina – PR

Este circuito acionará uma fechadura eletromagnética, se uma seqüência codificada por um teclado satisfizer o código programado. O circuito utiliza três integrados 556.

Quando a primeira tecla do código é pressionada, então o LED1 que estava aceso, apaga por um tempo. Esse tempo é da ordem de 5 segundos, no qual o código deve ser digitado completamente.

Ao pressionar a última tecla do código por um segundo pelo menos, a fechadura é liberada. Depois do tempo programado o circuito é *ressetado*, até que seja digitado novamente o código correto. As teclas que sobram serão utilizadas para acionar um alarme, indicando que o código está incorreto.

Algumas alterações podem ser feitas em R_4/R_5, R_{10} e R_{11} que determinam o código de abertura. R_{18} e C_7 definem o tempo em que o relé fica alimentado e R_{16}, C_6 determinam o tempo de acionamento do alarme.

Para o acionamento da fechadura, a conexão depende do tipo, pois algumas atuam na configuração NF enquanto outras NA do relé.

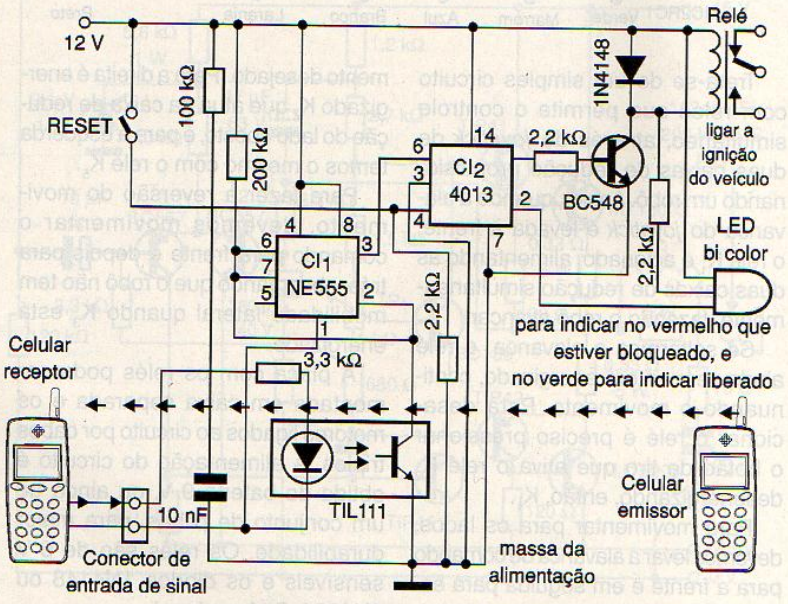
O CI_4 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor. L_1 aceso indica que o circuito está em espera e L_2 que o relé está alimentado. A fonte

10

Bloqueador de Ignição Automotiva por Celular

Wagner Norberto dos Santos
João Pessoa - PB

O circuito apresentado foi desenvolvido para realizar o desligamento da ignição de qualquer veículo através de um toque de celular ou telefone fixo, para evitar o furto do mesmo, tornando possível desligar o motor em uma situação de furto real. O dispositivo pode ser instalado em qualquer veículo automotor inclusive motocicletas, carros de passeio, etc. No caso de caminhões é especialmente interessante, pois evita-se até o roubo da carga. O sistema deve ser ligado a um celular na saída do sinal de chamada para que funcione remotamente. Sempre que for feita uma ligação para o número desse celular, a ignição será desligada. Para ligar, existe um botão (01) SET que, ao ser pressionado, vai permitir que o veículo funcione normalmente. O circuito é alimentado pelos 12 V do carro e o relé usado é de 12 V com contato capaz de comutar a corrente da ignição. Os circuitos integrados são do tipo 555 e 4013 (*flip-flop* CMOS). O conjunto pode ser oculto em qualquer parte do veículo, tendo apenas um fio para conexão ao celular que pode ficar escondido no porta-luvas, por exemplo.

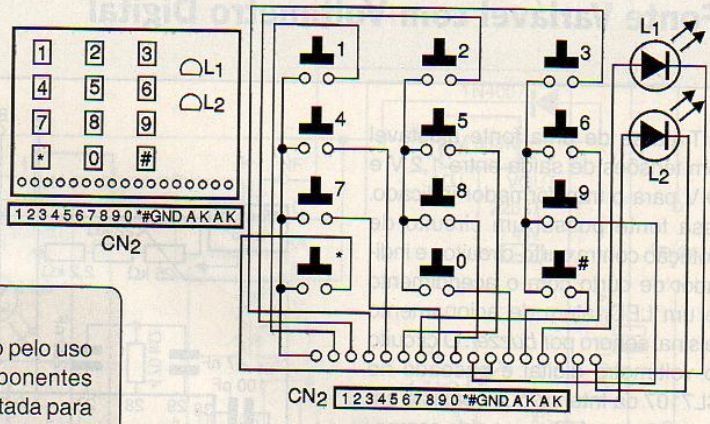


Comentário:

Evidentemente, trata-se de projeto que precisa ainda de alguns aperfeiçoamentos. Por exemplo, a ignição pode ser bloqueada se o telefone tocar, caso alguém disque o número programado por engano. Vale, entretanto, a idéia, que pode ser aproveitada para outras finalidades como a ativação de um equipamento de teste à distância, disparo de pequenos foguetes, etc.

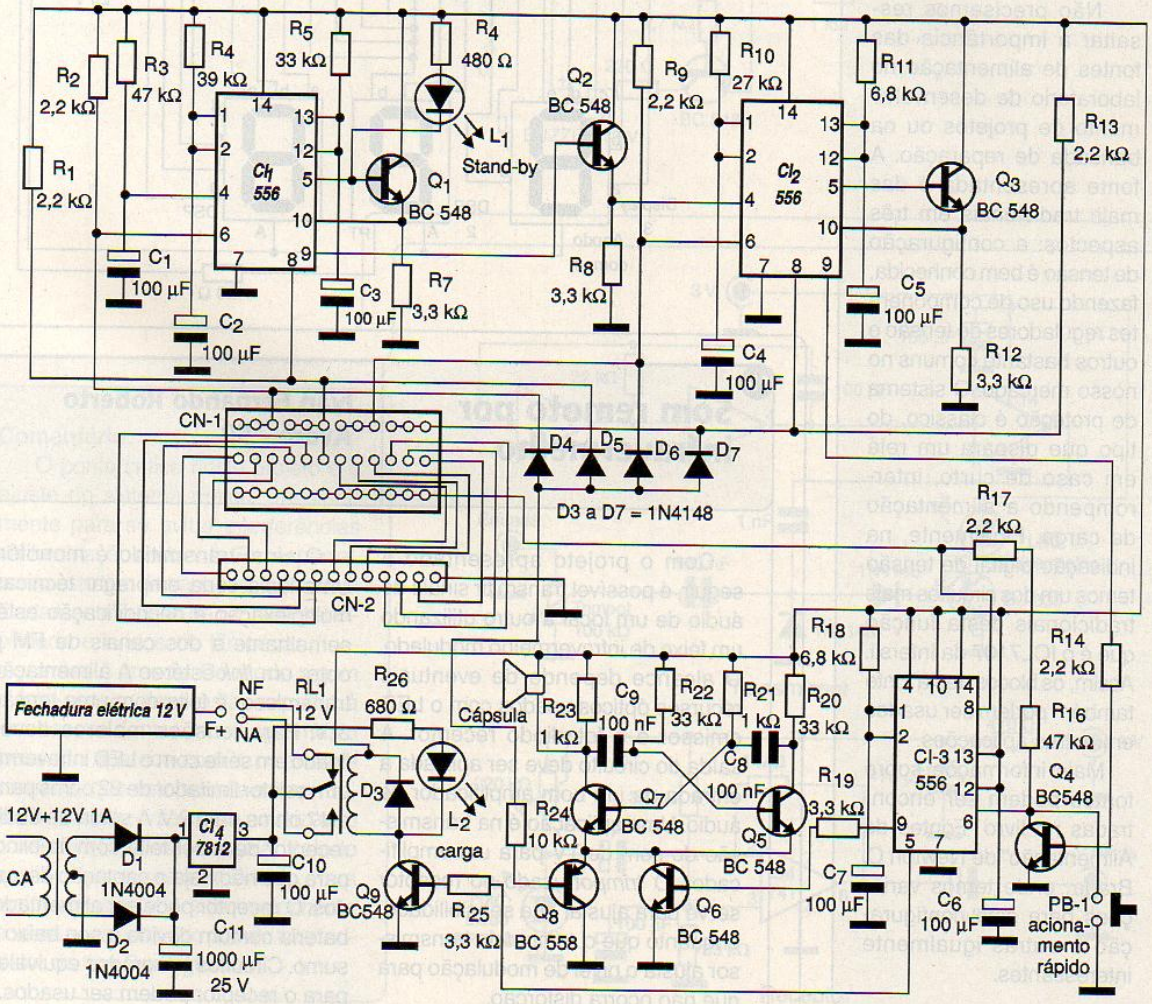
usa um transformador de 12 + 12 V x 1 A. O teclado pode ser construído com 12 chaves NA, no qual quatro determinarão o código e as demais acionarão o alarme. Pode ser usado um teclado de telefone.

Na **figura 1** mostramos o circuito completo do aparelho e na **figura 2** o teclado com suas conexões.



Comentário:

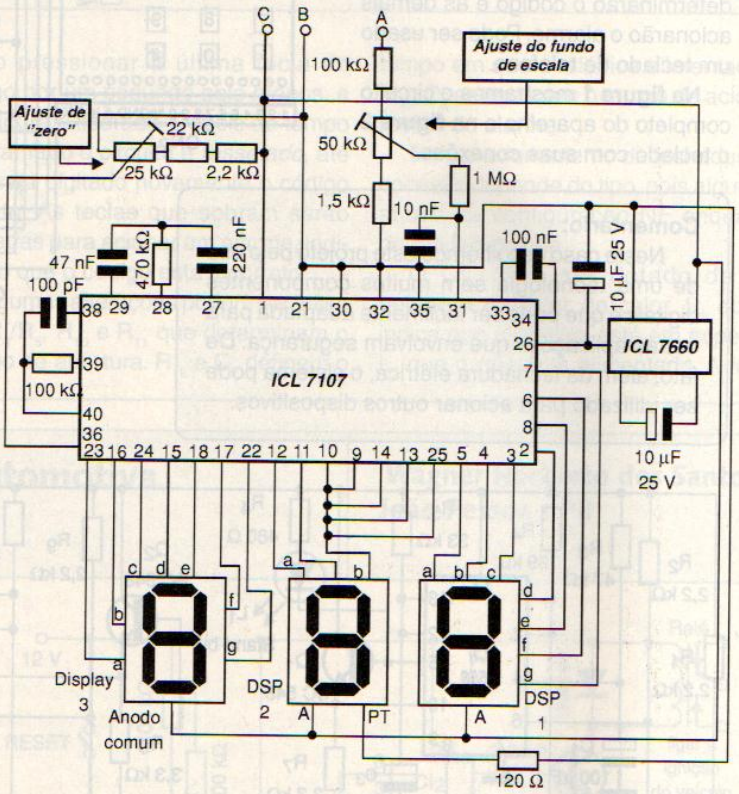
Neste caso escolhemos este projeto pelo uso de uma tecnologia sem muitos componentes digitais e que pode ser facilmente adaptada para outras aplicações que envolvam segurança. De fato, além da fechadura elétrica, o sistema pode ser utilizado para acionar outros dispositivos.



11 Fonte Variável com Voltímetro Digital

Ciro Spanholi
Santa Maria - RS

Trata-se de uma fonte ajustável com tensões de saída entre 1,2 V e 20 V para o transformador indicado. Essa fonte possui um circuito de proteção contra curto-circuitos e indicador de curto com o acendimento de um LED, além de acionamento de sinal sonoro por *buzzer*. O circuito do voltímetro digital é baseado no ICL7107 da Intersil, que consiste em um conversor A/D com saída compatível com *displays* de anodo comum.



Comentário:

Não precisamos ressaltar a importância das fontes de alimentação no laboratório de desenvolvimento de projetos ou na bancada de reparação. A fonte apresentada é das mais tradicionais em três aspectos: a configuração de tensão é bem conhecida, fazendo uso de componentes reguladores de tensão e outros bastante comuns no nosso mercado. O sistema de proteção é clássico, do tipo que dispara um relé em caso de curto, interrompendo a alimentação da carga. Finalmente, na indicação digital de tensão temos um dos circuitos mais tradicionais desta função que é o ICL7107 da Intersil. Assim, os blocos desta fonte também podem ser usados em outras aplicações.

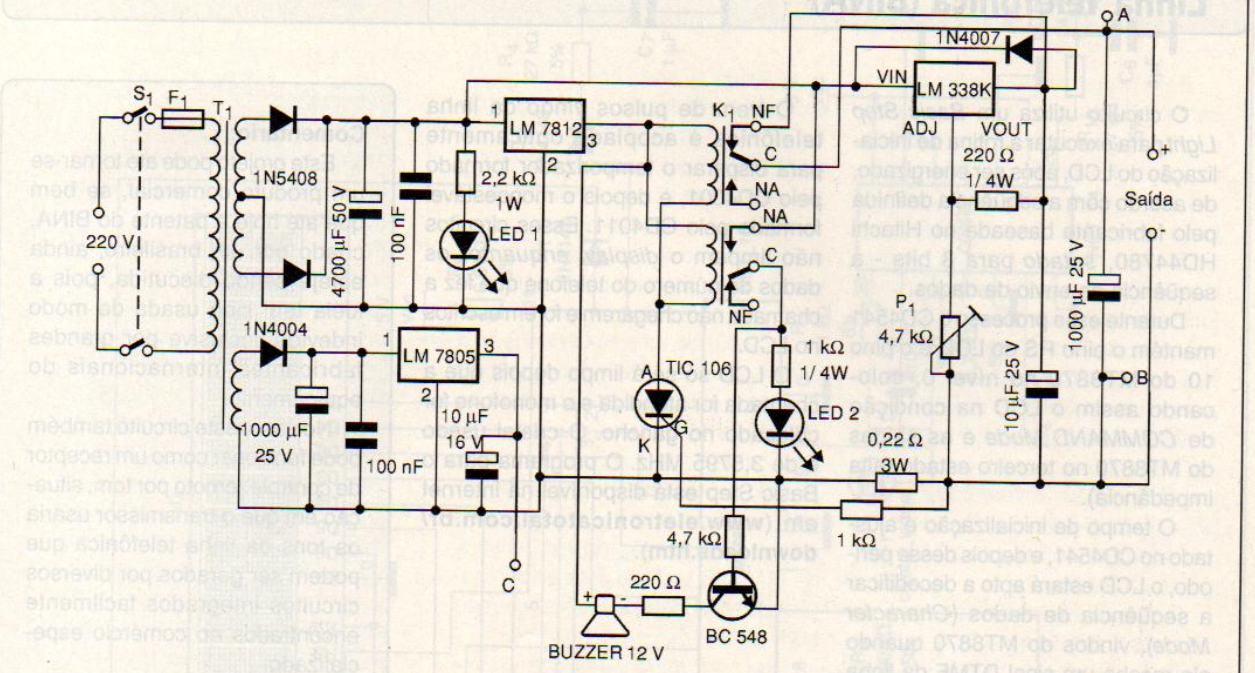
Mais informaçõe sobre fontes podem ser encontradas no livro "Fontes de Alimentação" de Newton C. Braga, onde temos variações para esta configuração e outras igualmente interessantes.

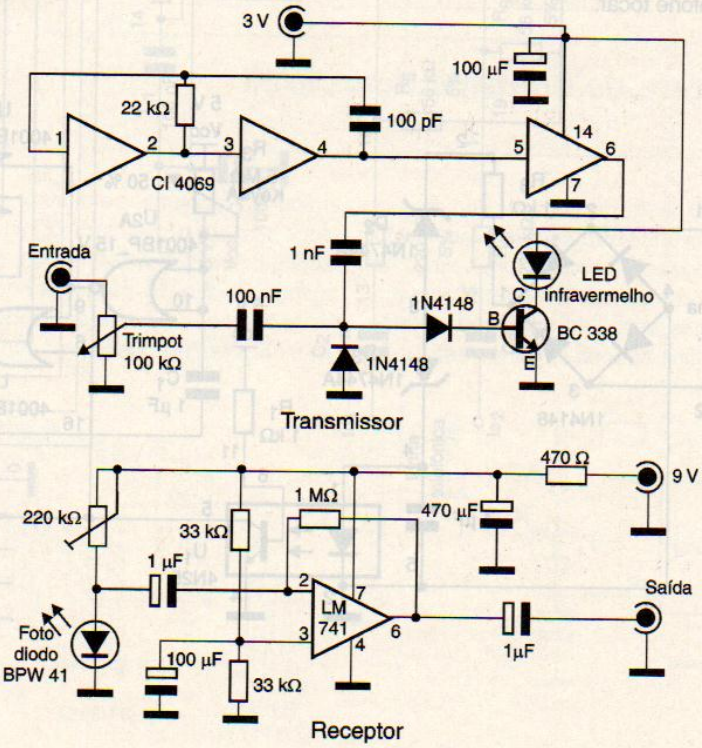
12 Som remoto por infravermelho

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.

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 devido a seu baixo consumo. Circuitos integrados equivalentes para o receptor podem ser usados.





Comentário:

O ponto crítico neste projeto é o ajuste do sistema óptico, principalmente para se evitar interferências da iluminação ambiente. Em especial, como este tipo de transmissão modula diretamente o feixe de luz, sua sensibilidade a ruídos de lâmpadas fluorescentes é grande. De modo algum o foto-sensor deve estar exposto à luz dessas fontes.No diagrama, o fotodiodo aparece com a polaridade invertida, que este tipo de sensor trabalha normalmente com a polarização no sentido inverso, ou seja, catodo positivo em relação ao anodo. Para maior sensibilidade, este componente poderá ser substituído por um fototransistor do tipo Darlington.

13

Decodificador de sinais DTMF da Linha Telefônica (BINA)

Fernando P. Giovanini
Arujá – SP

O circuito utiliza um *Basic Step Light* para executar a rotina de inicialização do LCD, após ser energizado, de acordo com a seqüência definida pelo fabricante baseada no Hitachi HD44780, *setado* para 8 bits - a seqüência de envio de dados.

Durante esse processo o CD4541 mantém o pino RS do LCD e o pino 10 do MT8870 no nível 0, colocando assim o LCD na condição de *COMMAND Mode* e as saídas do MT8870 no terceiro estado (alta impedância).

O tempo de inicialização é ajustado no CD4541, e depois desse período, o LCD estará apto a decodificar a seqüência de dados (*Character Mode*), vindos do MT8870 quando ele recebe um sinal DTMF da linha telefônica. Após o sinal DTMF chegar ao MT8870, a linha telefônica envia o sinal de chamada (*ring*) para o telefone tocar.

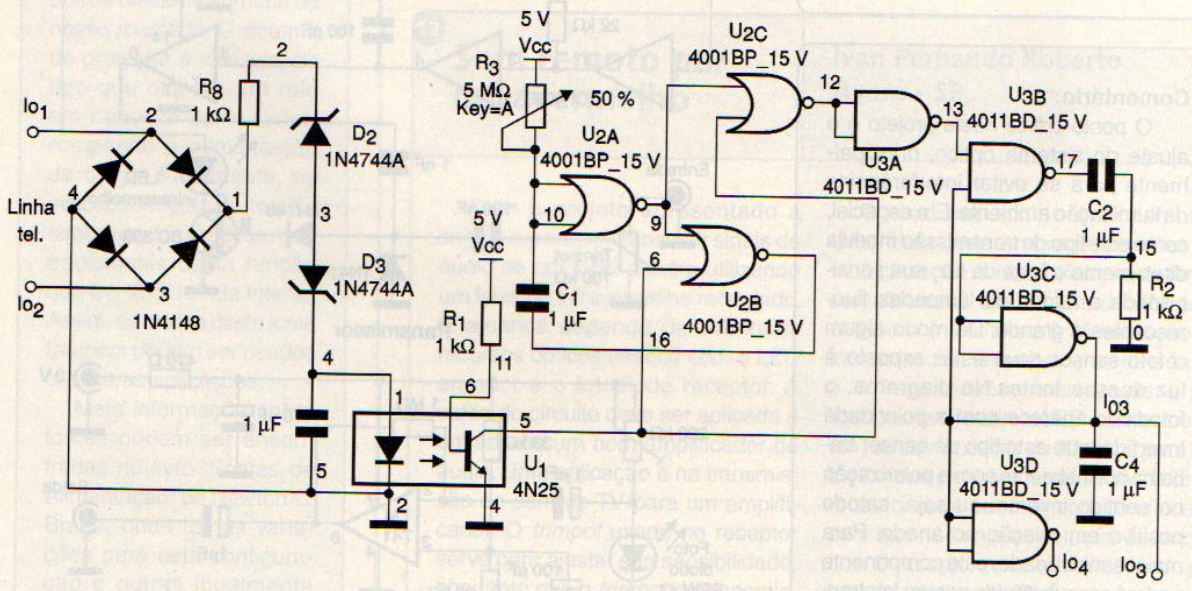
O trem de pulsos vindo da linha telefônica é acoplado opticamente para disparar o temporizador formado pelo CD4001, e depois o monoestável formado pelo CD4011. Esses circuitos não limpam o *display, enquanto* os dados do número do telefone que fez a chamada não chegarem e forem escritos no LCD.

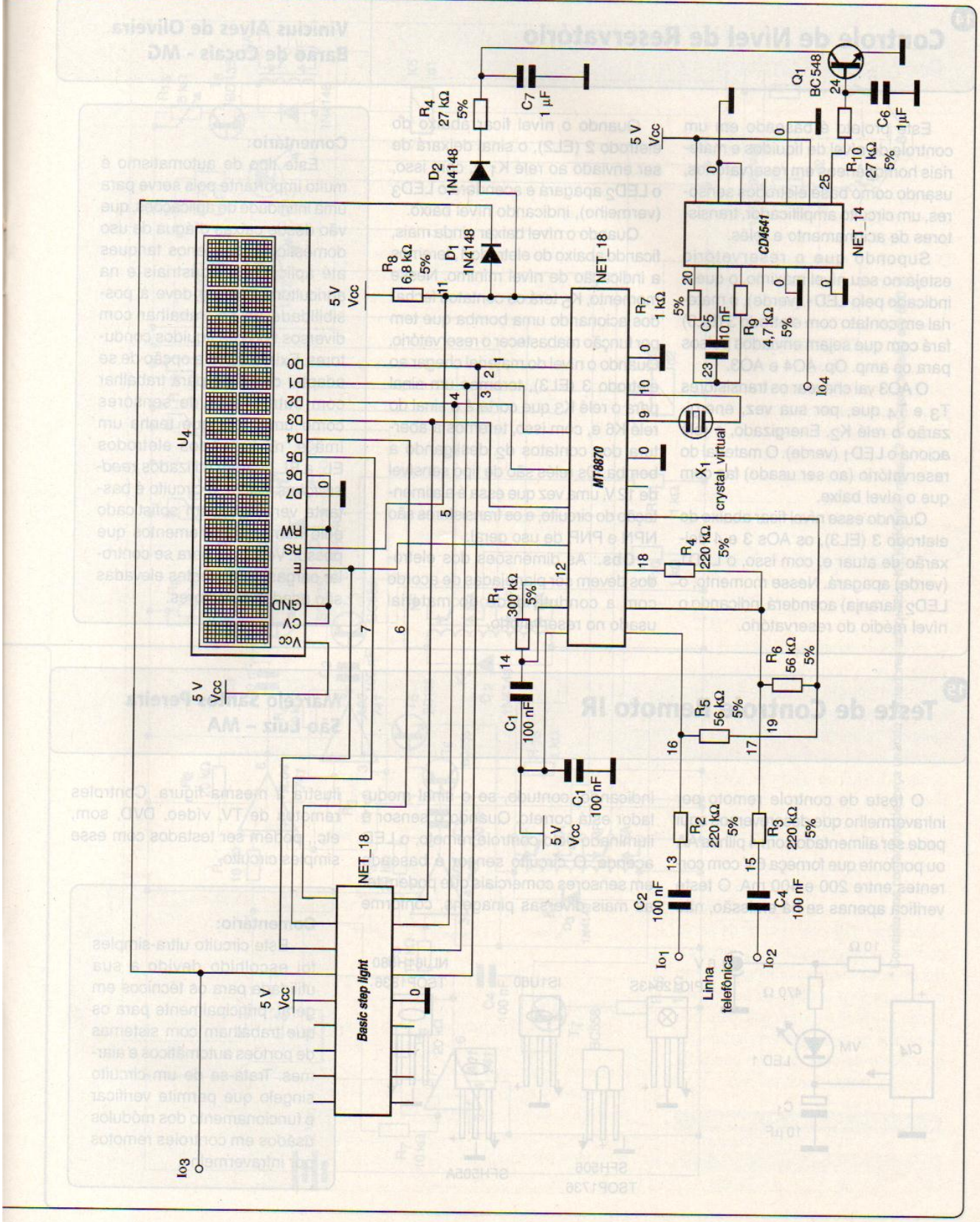
O LCD só será limpo depois que a chamada for atendida e o monofone for colocado no gancho. O cristal usado é de 3,5795 MHz. O programa para o Basic Step está disponível na internet em (**www.eletronicatotal.com.br/downloads.htm**).

Comentário:

Este projeto pode até tornar-se um produto comercial, se bem que até hoje a patente do BINA, criado por um brasileiro, ainda esteja sendo discutida, pois a idéia tem sido usada de modo indevido, inclusive por grandes fabricantes internacionais do equipamento.

No caso, este circuito também pode funcionar como um receptor de controle remoto por tom, situação em que o transmissor usaria os tons da linha telefônica que podem ser gerados por diversos circuitos integrados facilmente encontrados no comércio especializado.




Basic step light
MT8870
CD4541
crystal_virtual
NET_18
NET_14
Linha telefônica
5 V Vcc
R1 300 kΩ 5%
R2 220 kΩ 5%
R3 220 kΩ 5%
R4 220 kΩ 5%
R5 56 kΩ 5%
R6 56 kΩ 5%
R7 1 kΩ 5%
R8 6,8 kΩ 5%
R9 4,7 kΩ 5%
R10 27 kΩ 5%
R4 27 kΩ 5%
C1 100 nF
C2 100 nF
C4 100 nF
C5 10 nF
C6 1µF
C7 1 µF
D1 1N4148
D2 1N4148
Q1 BC548
X1
U4
D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
RW
RS
E
GND
CV
Vcc
Io1
Io2
Io3
Io4

14 Controle de Nível de Reservatório

Vinícius Alves de Oliveira
Barão de Cocais - MG

Este projeto é baseado em um controle de nível de líquidos e materiais homogêneos em reservatórios, usando como base eletrodos sensores, um circuito amplificador, transistores de acionamento e relés.

Supondo que o reservatório esteja no seu nível máximo, o que é indicado pelo LED_1 (verde), o material em contato com eletrodo 3 (EL3) fará com que sejam enviados pulsos para os amp. Op. AO4 e AO3.

O AO3 vai chavear os transistores T_3 e T_4 que, por sua vez, energizarão o relé K_2. Energizado, o relé aciona o LED_1 (verde). O material do reservatório (ao ser usado) faz com que o nível baixe.

Quando esse nível ficar abaixo do eletrodo 3 (EL3), os AOs 3 e 4 deixarão de atuar e, com isso, o LED1 (verde) apagará. Nesse momento, o LED_2 (laranja) acenderá indicando o nível médio do reservatório.

Quando o nível ficar abaixo do eletrodo 2 (EL2), o sinal deixará de ser enviado ao relé K_1 e, com isso, o LED_2 apagará e acenderá o LED_3 (vermelho), indicando nível baixo.

Quando o nível baixar ainda mais, ficando abaixo do eletrodo 1, teremos a indicação de nível mínimo. Nesse momento, K_5 terá os contatos fechados acionando uma bomba que tem por função reabastecer o reservatório. Quando o nível do material chegar ao eletrodo 3 (EL3), teremos um sinal para o relé K3 que cortará o sinal do relé K6 e, com isso, teremos a abertura dos contatos d_2 desligando a bomba. Os relés são de tipo sensível de 12 V, uma vez que essa é a alimentação do circuito, e os transistores são NPN e PNP, de uso geral.

Obs.: As dimensões dos eletrodos devem ser planejadas de acordo com a condutividade do material usado no reservatório.

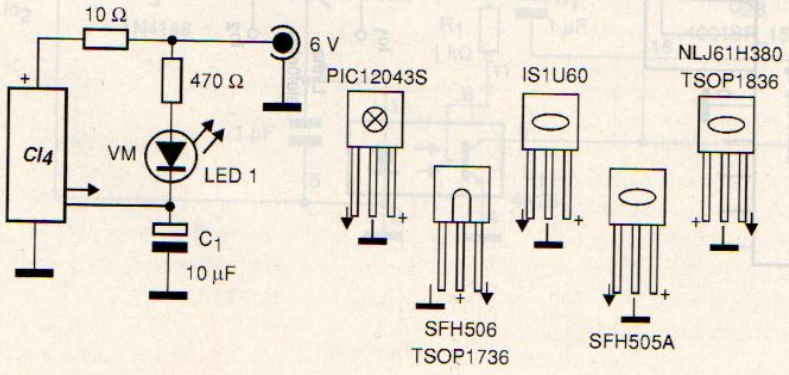
Comentário:

Este tipo de automatismo é muito importante pois serve para uma infinidade de aplicações, que vão desde caixas d´água de uso doméstico e pequenos tanques até aplicações industriais e na agricultura. Isso se deve à possibilidade de se trabalhar com diversos tipos de líquidos condutores. Existe ainda a opção de se adaptar o circuito para trabalhar com outros tipos de sensores como uma bóia que tenha um ímã e, no lugar dos eletrodos EL_1 a EL_3, serem utilizados *reed-switches*. Enfim, o circuito é bastante versátil e bem sofisticado pelo número de elementos que possui. Veja que, para se controlar cargas de correntes elevadas são usados contatores.

15 Teste de Controle Remoto IR

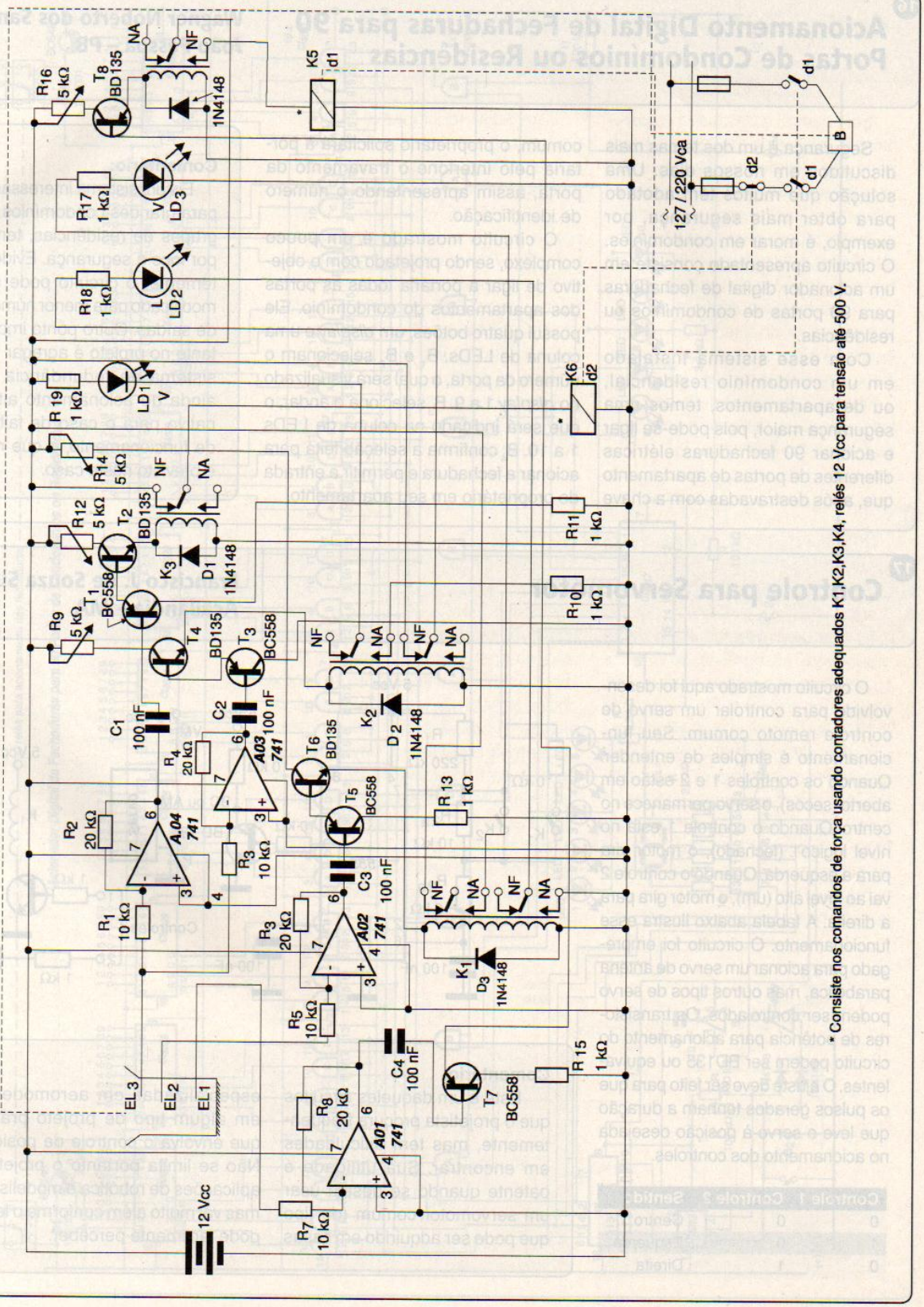
Marcelo Santos Pereira
São Luiz – MA

O teste de controle remoto por infravermelho que descrevemos aqui pode ser alimentado com 4 pilhas AA ou por fonte que forneça 6 V com correntes entre 200 e 400 mA. O teste verifica apenas se há emissão, não indicando, contudo, se o sinal modulador está correto. Quando o sensor é iluminado pelo controle remoto, o LED acende. O circuito sensor é baseado em sensores comerciais que podem ter as mais diversas pinagens, conforme ilustra a mesma figura. Controles remotos de TV, vídeo, DVD, som, etc., podem ser testados com esse simples circuito.



Comentário:

Este circuito ultra-simples foi escolhido devido a sua utilidade para os técnicos em geral, principalmente para os que trabalham com sistemas de portões automáticos e alarmes. Trata-se de um circuito singelo que permite verificar o funcionamento dos módulos usados em controles remotos por infravermelho.



* Consiste nos comandos de força usando contadores adequados K1,K2,K3,K4, relés 12 Vcc para tensão até 500 V.

16 Acionamento Digital de Fechaduras para 90 Portas de Condomínios ou Residências

Wagner Noberto dos Santos
João Pessoa – PB

Segurança é um dos temas mais discutidos em nossos dias. Uma solução que muitos têm adotado para obter mais segurança, por exemplo, é morar em condomínios. O circuito apresentado consiste em um acionador digital de fechaduras para 90 portas de condomínios ou residências.

Com esse sistema instalado em um condomínio residencial, ou de apartamentos, temos uma segurança maior, pois pode-se ligar e acionar 90 fechaduras elétricas diferentes de portas de apartamento que, após destravadas com a chave comum, o proprietário solicitará à portaria pelo interfone o travamento da porta, assim apresentando o número de identificação.

O circuito mostrado é um pouco complexo, sendo projetado com o objetivo de ligar à portaria todas as portas dos apartamentos do condomínio. Ele possui quatro botões, um *display* e uma coluna de LEDs. B_1 e B_2 selecionam o número da porta, o qual será visualizado no *display* 1 a 9. B_3 seleciona o andar, o que será indicado na coluna de LEDs 1 a 10. B_4 confirma a seleção feita para acionar a fechadura e permitir a entrada do proprietário em seu apartamento.

Comentário:

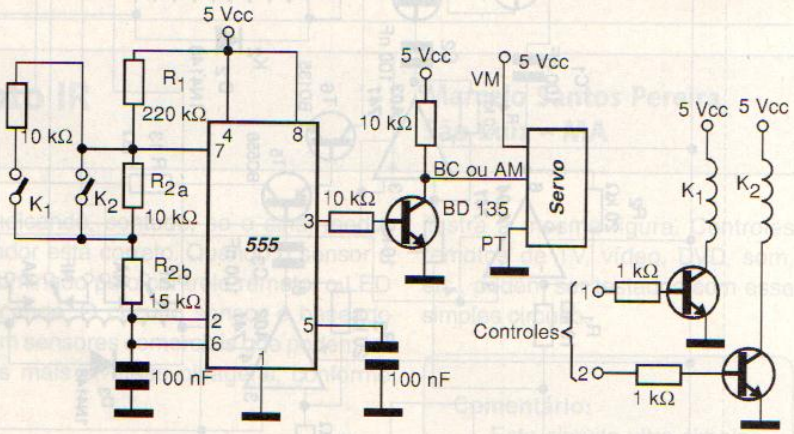
Eis um sistema interessante para grandes condomínios ou grupos de residências, tendo por foco a segurança. Evidentemente, o circuito pode ser modificado para menor número de saídas. Outro ponto importante no projeto é agregar um sistema de redundância ou ainda de acionamento alternativo para o caso de falhas de funcionamento, o que não é previsto neste caso.

17 Controle para Servomotor

Francisco J. de Souza Silva
Açailândia – MA

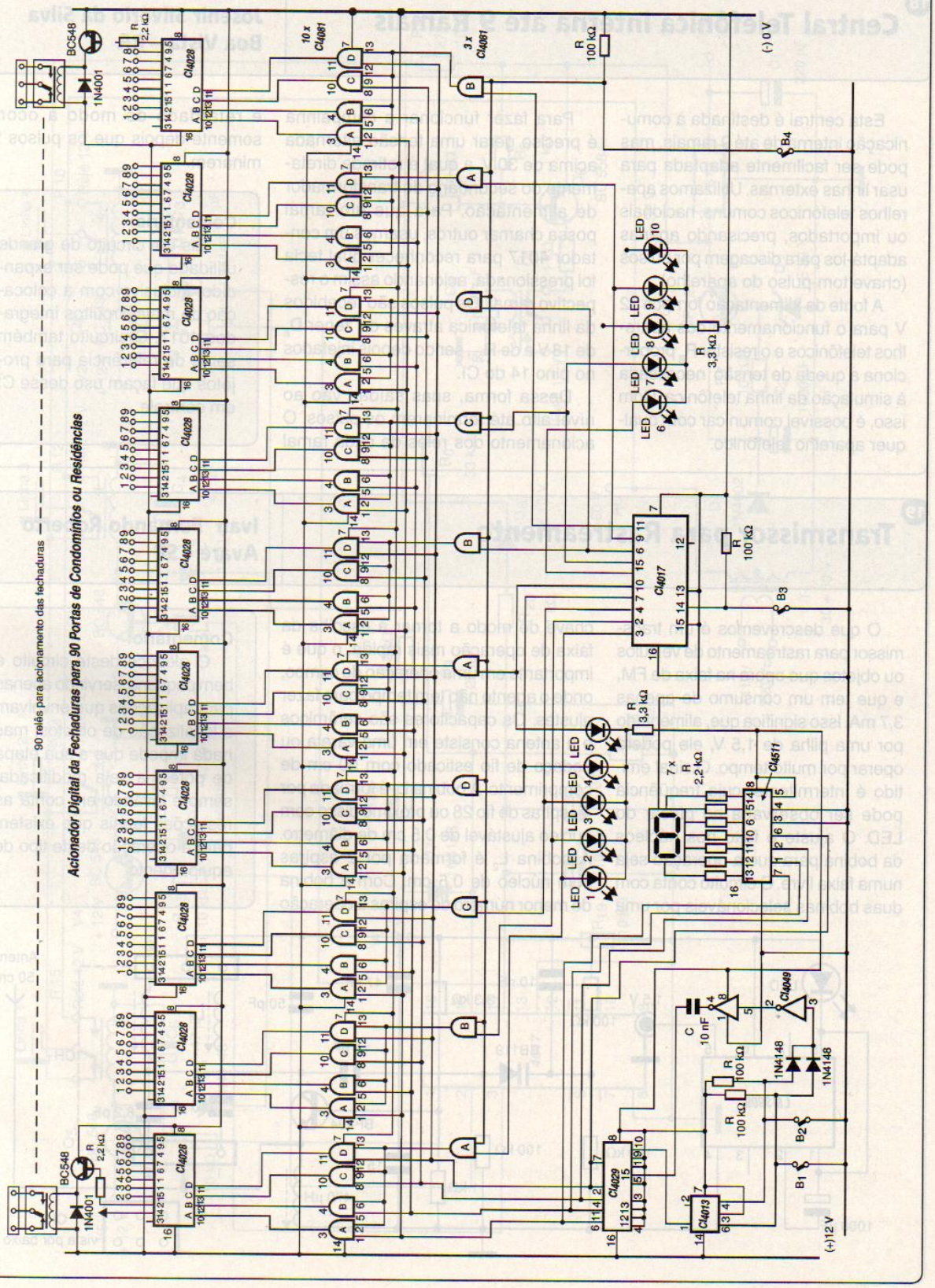
O circuito mostrado aqui foi desenvolvido para controlar um servo de controle remoto comum. Seu funcionamento é simples de entender. Quando os controles 1 e 2 estão em aberto (secos), o servo permanece no centro. Quando o controle 1 está no nível lógico1 (fechado), o motor vira para a esquerda. Quando o controle 2 vai ao nível alto (um), o motor gira para a direita. A tabela abaixo ilustra esse funcionamento. O circuito foi empregado para acionar um servo de antena parabólica, mas outros tipos de servo podem ser controlados. Os transistores de potência para acionamento do circuito podem ser BD135 ou equivalentes. O ajuste deve ser feito para que os pulsos gerados tenham a duração que leve o servo à posição desejada no acionamento dos controles.

Controle 1	Controle 2	Sentido
0	0	Centro
1	0	Esquerda
0	1	Direita



Comentário:

Este é um daqueles circuitos que o projetista procura freqüentemente, mas tem dificuldades em encontrar. Sua utilidade é patente quando se deseja usar um servomotor comum (do tipo que pode ser adquirido em casas especializadas em aeromodelos) em algum tipo de projeto prático que envolva o controle de posição. Não se limita portanto o projeto a aplicações de robótica e modelismo, mas vai muito além conforme o leitor pode facilmente perceber.


Acionador Digital da Fechaduras para 90 Portas de Condomínios ou Residências
90 relês para acionamento das fechaduras
BC548
1N4001
2,2 kΩ
CI4028
10 x CI4081
3 x CI4081
100 kΩ
3,3 kΩ
CI4017
CI4511
CI4049
CI4029
CI4013
LED
10 nF
1N4148
B1
B2
B3
B4
(-) 0 V
(+)12 V

18 Central Telefônica Interna até 9 Ramais

Josenir Silvério da Silva
Boa Vista – RR

Esta central é destinada à comunicação interna de até 9 ramais, mas pode ser facilmente adaptada para usar linhas externas. Utilizamos aparelhos telefônicos comuns, nacionais ou importados, precisando apenas adaptá-los para discagem por pulsos (chave tom-pulso do aparelho).

A fonte de alimentação fornece 32 V para o funcionamento dos aparelhos telefônicos e o resistor R_8 proporciona a queda de tensão necessária à simulação da linha telefônica. Com isso, é possível comunicar com qualquer aparelho telefônico.

Para fazer funcionar a campainha é preciso gerar uma tensão alternada acima de 30 V, a qual é retirada diretamente do secundário do transformador de alimentação. Para que um ramal possa chamar outros, usamos um contador 4017 para reconhecer qual tecla foi pressionada, acionando assim o respectivo ramal. Os pulsos são recebidos da linha telefônica através do zener D_6 de 18 V e de R_{20}, sendo depois injetados no pino 14 do CI.

Dessa forma, suas saídas vão ao nível alto até terminarem os pulsos. O acionamento dos relés de cada ramal é retardado de modo a ocorrer somente depois que os pulsos terminarem.

Comentário:

Eis um circuito de grande utilidade que pode ser expandido, inclusive com a colocação de mais circuitos integrados 4017. O circuito também serve de referência para projetos que façam uso desse CI em controle.

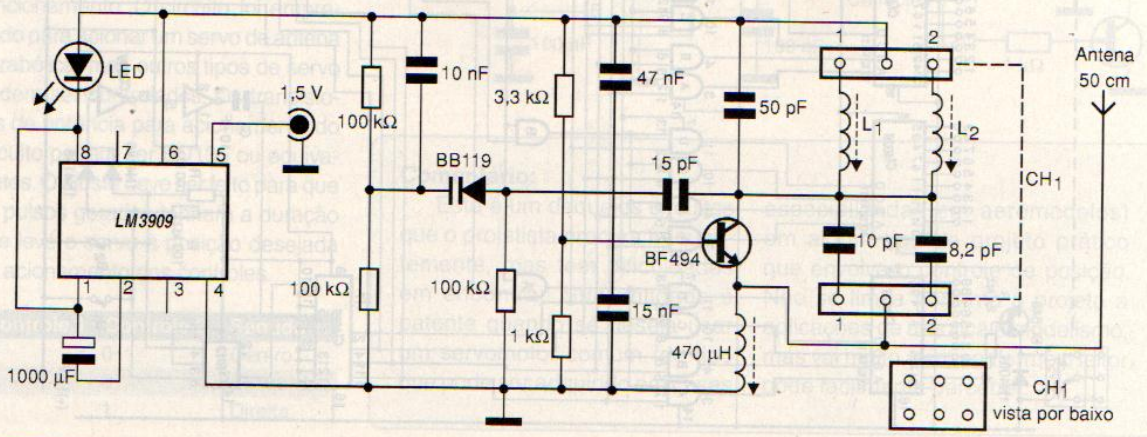
19 Transmissor para Rastreamento

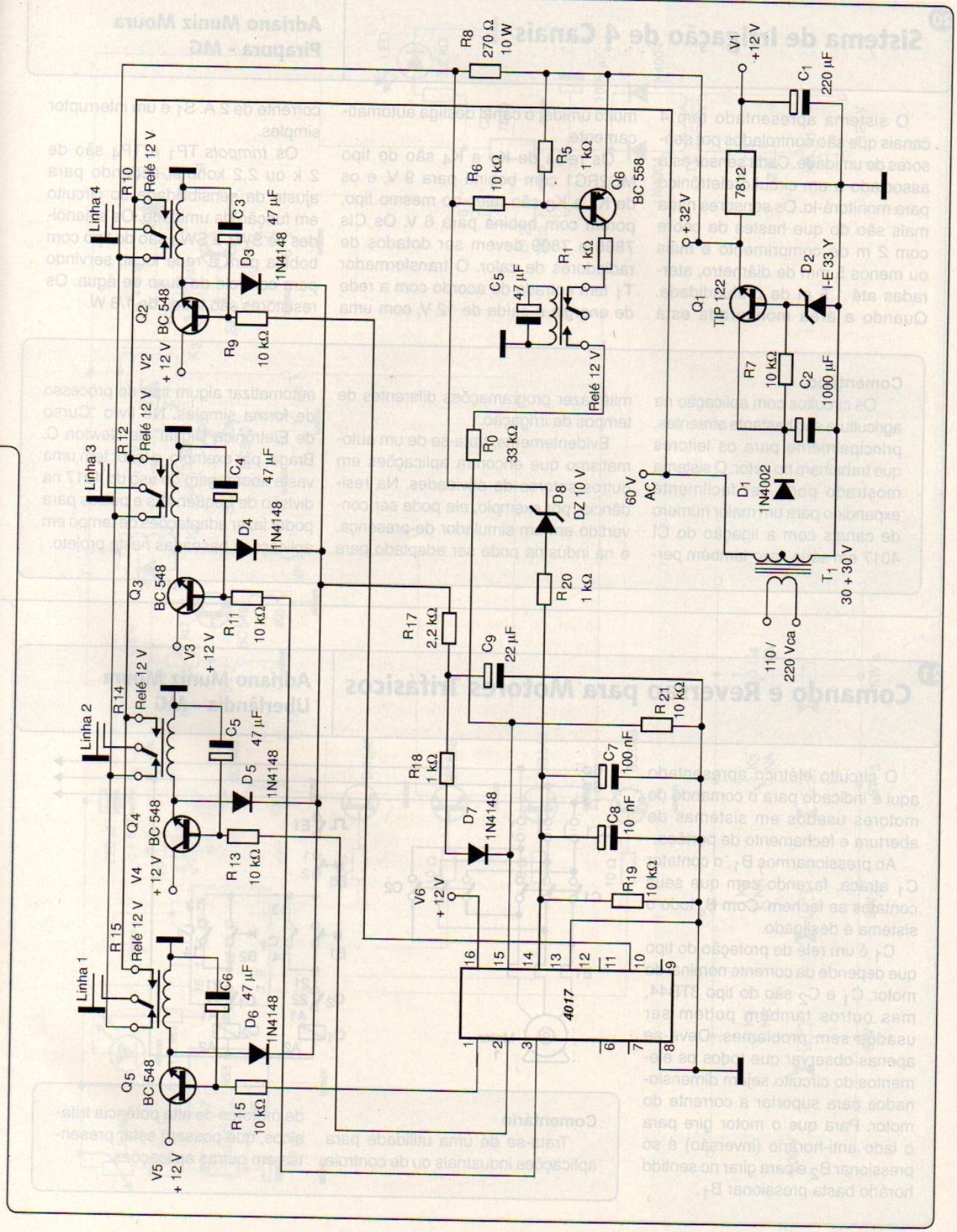
Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O que descrevemos é um transmissor para rastreamento de veículos ou objetos que opera na faixa de FM, e que tem um consumo de apenas 3,7 mA. Isso significa que, alimentado por uma pilha de 1,5 V, ele poderá operar por muito tempo. O sinal emitido é intermitente, cuja freqüência pode ser observada no piscar do LED. O ajuste é feito nos núcleos da bobina para que a operação seja numa faixa livre. O circuito conta com duas bobinas selecionáveis por uma chave de modo a tornar a escolha da faixa de operação mais rápida, o que é importante em uma operação de campo, onde o agente não tem tempo para fazer ajustes. Os capacitores são cerâmicos e a antena consiste em uma vareta ou pedaço de fio esticado com 50 cm de comprimento. A bobina L_1 é formada por 4 espiras de fio 28 ou próximo disso com núcleo ajustável de 0,5 cm de diâmetro. A bobina L_2 é formada por 2 espiras com núcleo de 0,5 cm. Com a bobina de menor número de espiras a operação será na faixa superior de FM e com a de menor número de espiras, na faixa inferior.

Comentário:

O alcance deste circuito é bem pequeno, servindo apenas para aplicações que envolvam a localização de objetos, mas nada impede que a sua etapa de potência seja modificada, sempre levando em conta as restrições legais que existem para a operação deste tipo de equipamento.




R8 270 Ω 10 W
V1 +12 V
C1 220 µF
7812
+ 32 V
R6 10 kΩ
R5 1 kΩ
Q6 BC 558
R1 1 kΩ
C5 47 µF
Relé 12 V
Q1 TIP 122
D2 I-E 33 Y
R7 10 kΩ
C2 1000 µF
R0 33 kΩ
D8 DZ 10 V
60 V AC
D1 1N4002
T1 30 + 30 V
110 / 220 Vca
R20 1 kΩ
R17 2,2 kΩ
C9 22 µF
R21 10 kΩ
C7 100 nF
C8 10 nF
R19 10 kΩ
R18 1 kΩ
D7 1N4148
V6 + 12 V
4017
Linha 4
R10
Relé 12 V
C3 47 µF
D3 1N4148
Q2 BC 548
V2 + 12 V
R9 10 kΩ
Linha 3
R12
Relé 12 V
C4 47 µF
D4 1N4148
Q3 BC 548
V3 + 12 V
R11 10 kΩ
Linha 2
R14
Relé 12 V
C5 47 µF
D5 1N4148
Q4 BC 548
V4 + 12 V
R13 10 kΩ
Linha 1
R15
Relé 12 V
C6 47 µF
D6 1N4148
Q5 BC 548
R15 10 kΩ
V5 + 12 V

20 Sistema de Irrigação de 4 Canais

Adriano Muniz Moura
Pirapora - MG

O sistema apresentado tem 4 canais que são controlados por sensores de umidade. Cada sensor está associado a um circuito eletrônico para monitorá-lo. Os sensores nada mais são do que hastes de cobre com 2 m de comprimento e mais ou menos 5 mm de diâmetro, aterradas até 1,5 m de profundidade. Quando a área monitorada está muito úmida, o canal desliga automaticamente.

Os relés de K_1 a K_4 são do tipo MC2RC1 com bobina para 9 V, e os de K_5 a K_8 são relés do mesmo tipo, porém com bobina para 6 V. Os CIs 7806 e 7809 devem ser dotados de radiadores de calor. O transformador T_1 tem entrada de acordo com a rede de energia e saída de 12 V, com uma corrente de 2 A. S_1 é um interruptor simples.

Os *trimpots* TP_1 a TP_4 são de 2 k ou 2,2 kohms, servindo para ajuste da sensibilidade do circuito em função da umidade. Os solenóides de SW_1 a SW_4 são do tipo com bobina para a rede local, servindo para controle do fluxo de água. Os resistores são todos de 1/8 W.

Comentário:

Os circuitos com aplicação na agricultura são bastante atraentes, principalmente para os leitores que trabalham no setor. O sistema mostrado pode ser facilmente expandido para um maior número de canais com a ligação do CI 4017 em série. Isso também permite fazer programações diferentes de tempos de irrigação.

Evidentemente, trata-se de um automatismo que encontra aplicações em outros setores de atividades. Na residência, por exemplo, ele pode ser convertido em um simulador de presença, e na indústria pode ser adaptado para automatizar algum tipo de processo de forma simples. No livro "Curso de Eletrônica Digital" de Newton C. Braga, por exemplo, o leitor tem uma vasta abordagem do uso do 4017 na divisão de freqüências e pulsos para poder fazer adaptações de tempo em aplicações baseadas neste projeto.

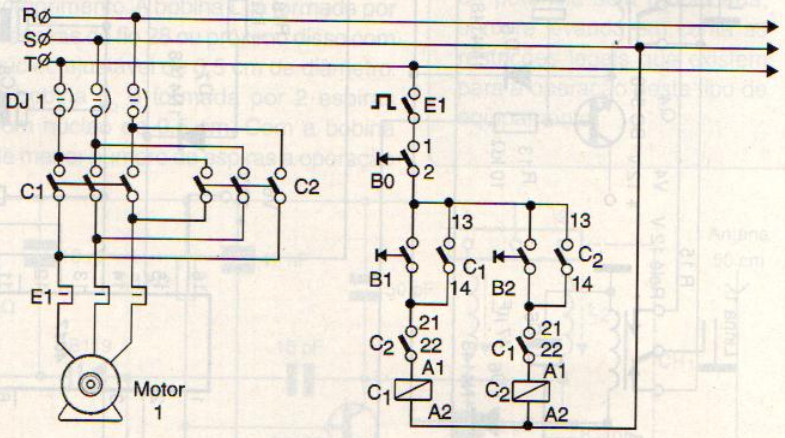
21 Comando e Reversão para Motores Trifásicos

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.

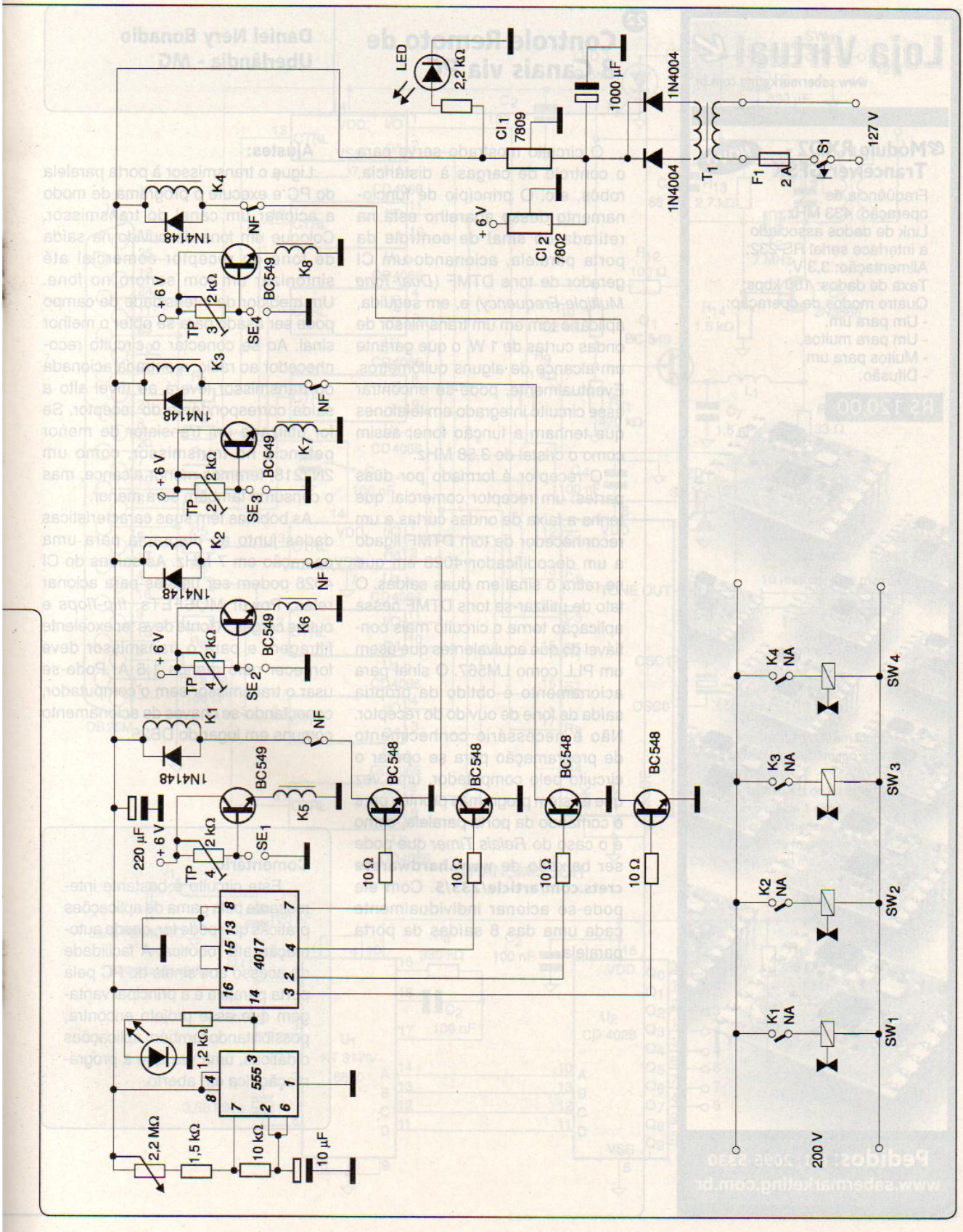
Ao pressionarmos B_1, o contator C_1 atraca, fazendo com que seus contatos se fechem. Com B_0 todo o sistema é desligado.

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.



Comentário

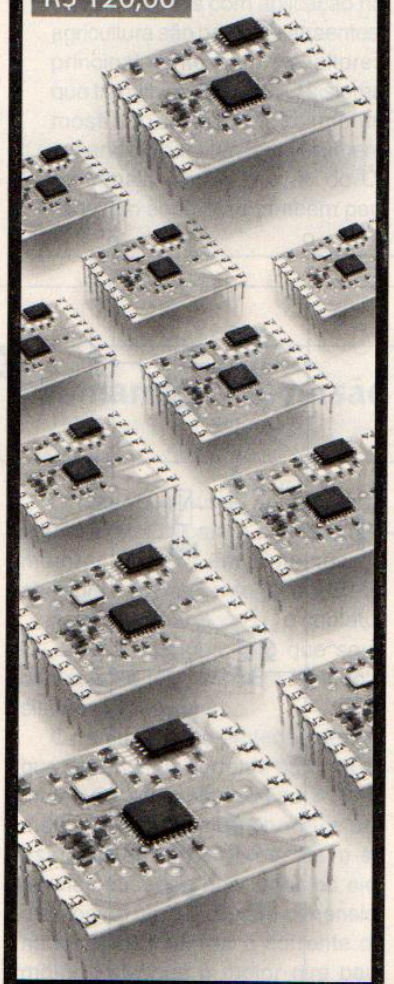
Trata-se de uma utilidade para aplicações industriais ou de controle de motores de alta potência trifásicos, que possam estar presentes em outras aplicações.


LED
2,2 kΩ
CI 1
7809
1000 µF
1N4004
1N4004
T1
F1
2 A
S1
127 V
+ 6 V
CI 2
7802
K4
1N4148
NF
BC549
K8
SE4
TP
3
2 kΩ
+ 6 V
K3
1N4148
NF
BC549
K7
SE3
TP
2
2 kΩ
+ 6 V
K2
1N4148
NF
BC549
K6
SE2
TP
4
2 kΩ
+ 6 V
K1
1N4148
NF
BC549
K5
SE1
TP
4
2 kΩ
220 µF
+ 6 V
BC548
BC548
BC548
BC548
10 Ω
10 Ω
10 Ω
10 Ω
4017
555
1,2 kΩ
2,2 MΩ
1,5 kΩ
10 kΩ
10 µF
K4
NA
SW4
K3
NA
SW3
K2
NA
SW2
K1
NA
SW1
200 V

Loja Virtual
www.sabermarketing.com.br

Módulo RXQ2 - Tranceiver GFSK
NOVO
Freqüência de operação: 433 MHz;
Link de dados associado a interface serial RS-232;
Alimentação: 3,3 V;
Taxa de dados: 100 kbps;
Quatro modos de operação:
- Um para um,
- Um para muitos,
- Muitos para um,
- Difusão.

R$ 120,00



Pedidos: (11) 2095-5330
www.sabermarketing.com.br

22

Controle Remoto de 8 Canais via PC

Daniel Nery Bonadio
Uberlândia - MG

O circuito mostrado serve para o controle de cargas à distância, robôs, etc. O princípio de funcionamento desse aparelho está na retirada do sinal de controle da porta paralela, acionando um CI gerador de tons DTMF (*Dual-Tone Multiple-Frequency*) e, em seguida, aplicar o tom em um transmissor de ondas curtas de 1 W, o que garante um alcance de alguns quilômetros. Eventualmente, pode-se encontrar esse circuito integrado em telefones que tenham a função fone, assim como o cristal de 3,58 MHz.

O receptor é formado por duas partes: um receptor comercial que tenha a faixa de ondas curtas e um reconhecedor de tom DTMF ligado a um decodificador 4028 em que se retira o sinal em duas saídas. O fato de utilizar-se tons DTMF nessa aplicação torna o circuito mais confiável do que equivalentes que usem um PLL como LM567. O sinal para acionamento é obtido da própria saída de fone de ouvido do receptor. Não é necessário conhecimento de programação para se operar o circuito pelo computador, uma vez que existem programas prontos para o comando da porta paralela, como é o caso do *Relais Timer* que pode ser baixado de **www.hardwaresecrets.com/article/233/5**. Com ele pode-se acionar individualmente cada uma das 8 saídas da porta paralela.

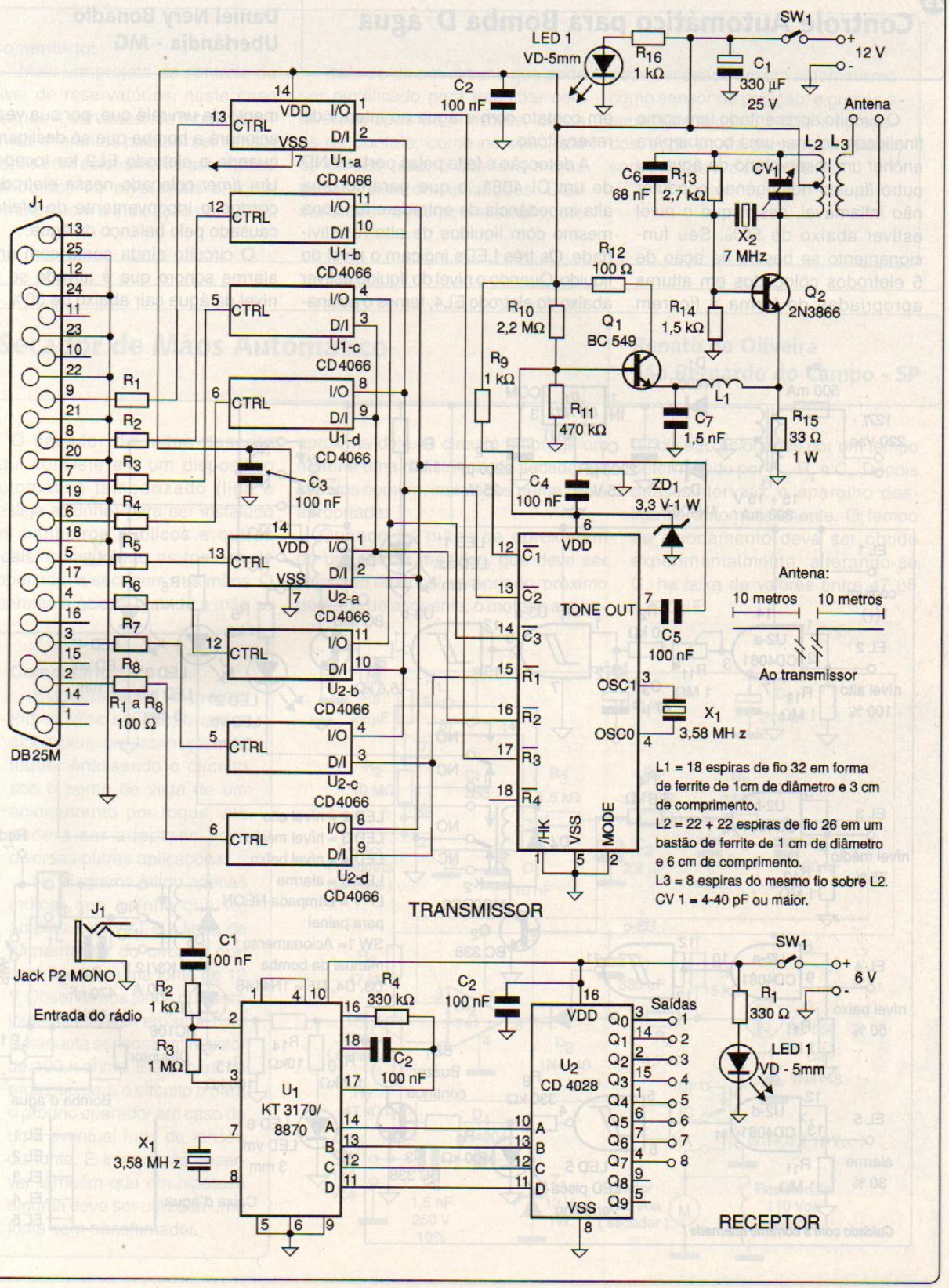
Ajustes:

Ligue o transmissor à porta paralela do PC e execute o programa de modo a acionar um canal do transmissor. Coloque um fone de ouvido na saída de fone do receptor comercial até sintonizar um tom sonoro no fone. Um medidor de intensidade de campo pode ser usado para se obter o melhor sinal. Ao se conectar o circuito reconhecedor ao rádio, a entrada acionada do transmissor levará ao nível alto a saída correspondente do receptor. Se for utilizado um transistor de menor potência no transmissor, como um 2N2218, teremos menor alcance, mas o consumo também será menor.

As bobinas têm suas características dadas junto ao diagrama para uma operação em 7 MHz. As saídas do CI 4028 podem ser usadas para acionar relés, Power MOSFETs, *flip-flops* e outras cargas. A fonte deve ter excelente filtragem e para o transmissor deve fornecer pelo menos 1,5 A. Pode-se usar o transmissor sem o computador, conectando-se chaves de acionamento comuns em lugar do DB25.

Comentário:

Este circuito é bastante interessante pela gama de aplicações práticas que pode ter, desde automação até robótica. A facilidade de acesso aos sinais do PC pela porta paralela é a principal vantagem que esse projeto encontra, possibilitando também aplicações didáticas, uma vez que a programação fica em aberto.


SW1
LED 1
VD-5mm
R16
1 kΩ
C1
330 µF
25 V
12 V
Antena
L2 L3
C6
68 nF
R13
2,7 kΩ
CV1
X2
7 MHz
R12
100 Ω
Q2
2N3866
R10
2,2 MΩ
Q1
BC 549
R14
1,5 kΩ
R9
1 kΩ
R11
470 kΩ
L1
C7
1,5 nF
R15
33 Ω
1 W
C2
100 nF
C4
100 nF
ZD1
3,3 V-1 W
J1
DB25M
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R1 a R8
100 Ω
C3
100 nF
U1-a
CD4066
U1-b
CD4066
U1-c
CD4066
U1-d
CD4066
U2-a
CD4066
U2-b
CD4066
U2-c
CD4066
U2-d
CD4066
VDD
VSS
CTRL
I/O
D/I
TONE OUT
C5
100 nF
OSC1
OSC0
X1
3,58 MH z
/HK
MODE
Antena:
10 metros
10 metros
Ao transmissor
L1 = 18 espiras de fio 32 em forma de ferrite de 1cm de diâmetro e 3 cm de comprimento.
L2 = 22 + 22 espiras de fio 26 em um bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro e 6 cm de comprimento.
L3 = 8 espiras do mesmo fio sobre L2.
CV 1 = 4-40 pF ou maior.
TRANSMISSOR
J1
Jack P2 MONO
Entrada do rádio
C1
100 nF
R2
1 kΩ
R3
1 MΩ
U1
KT 3170/
8870
X1
3,58 MH z
R4
330 kΩ
C2
100 nF
U2
CD 4028
Saídas
SW1
6 V
R1
330 Ω
LED 1
VD - 5mm
RECEPTOR

23

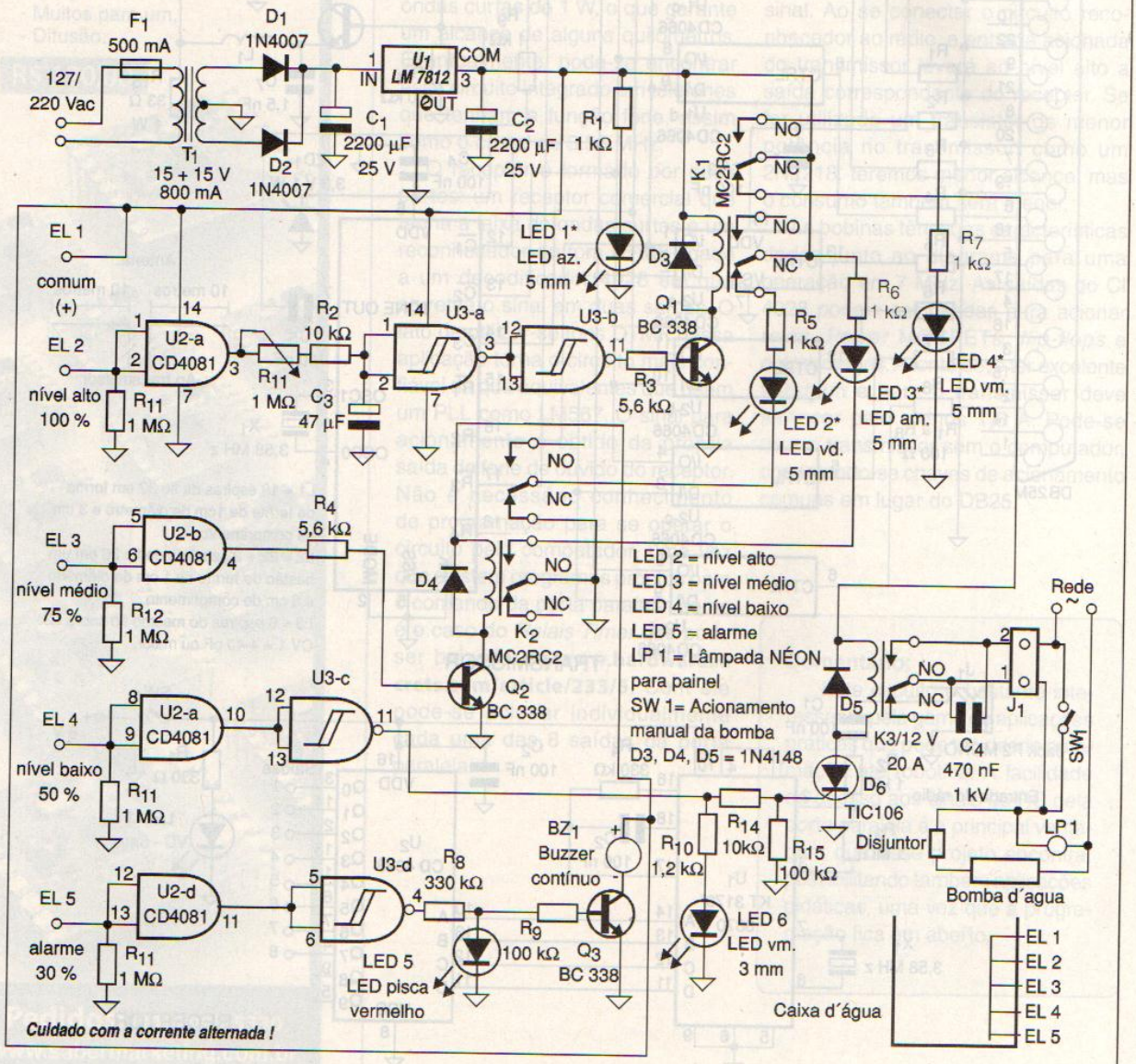
Controle Automático para Bomba D´água

Daniel Nery Bonadio
Uberlândia - MG

O circuito apresentado tem como finalidade acionar uma bomba para encher um reservatório de água ou outro líquido homogêneo condutor não inflamável, assim que o nível estiver abaixo de 50%. Seu funcionamento se baseia na ação de 5 eletrodos colocados em alturas apropriadas de forma a ficarem em contato com a água no interior do reservatório.

A detecção é feita pelas portas AND de um CI 4081, o que garante uma alta impedância de entrada e funciona mesmo com líquidos de alta resistividade. Os três LEDs indicam o nível do líquido. Quando o nível do líquido estiver abaixo do eletrodo EL4, temos o acionamento de um relé que, por sua vez, acionará a bomba que só desligará quando o eletrodo EL2 for tocado. Um *timer* colocado nesse eletrodo corrige o inconveniente do efeito causado pelo balanço da água.

O circuito ainda conta com um alarme sonoro que é ativado se o nível da água cair abaixo de 30%.



Comentário:

Mais um projeto de controle de nível de reservatórios, neste caso usando 4 sensores, de modo que 4 níveis diferentes possam ser sensoriados com acionamento automático da bomba no nível mais baixo e também com a indicação por LEDs.

Trata-se de um circuito que pode ser modificado para trabalhar com diversos tipos de sensores, desde os de contato, como no caso, até os de tipo *reed*, o que leva a uma gama maior de aplicações. Com sensores *reed*, por exemplo, ele pode ser usado em um automatismo como sensor de posição, e graças à sensibilidade dos CIs 4081 empregados, pode-se até pensar em utilizar sensores de luz como LDRs.

24 Secador de Mãos Automático

Renato de Oliveira
São Bernardo do Campo - SP

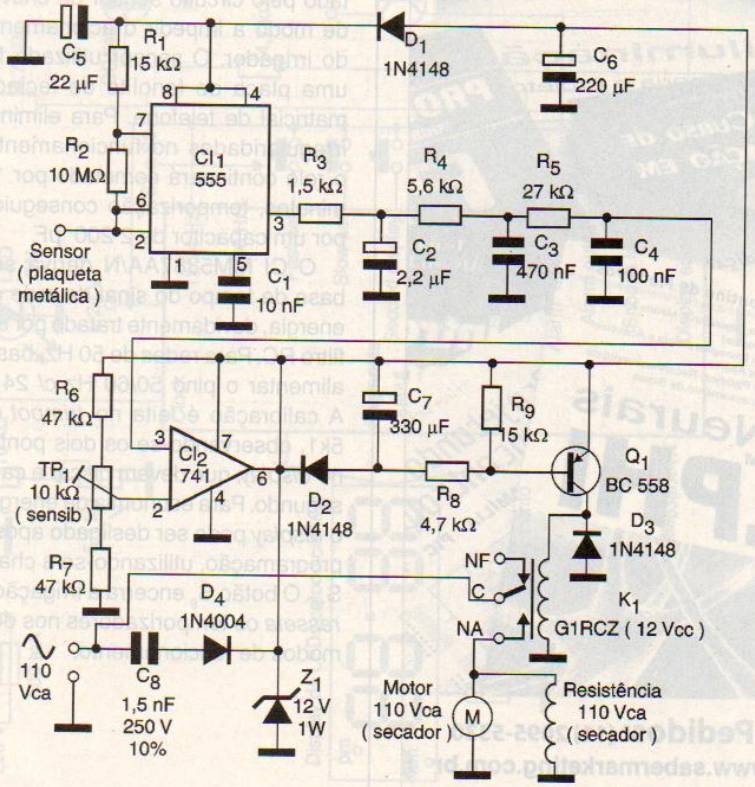
O secador de mãos descrito aqui consiste em um dispositivo automático temporizado (liga e desliga sozinho) para ser instalado em banheiros públicos e outros locais, substituindo as toalhas de papel para a secagem das mãos. O aparelho funciona quando a mão se aproxima dele. O circuito emprega um motor 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 R_8, 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.

Comentário:

Evidentemente, o projeto indica uma aplicação específica para um interruptor de toque. Analisando o circuito sob o ponto de vista de um acionamento por toque, ele poderá ser adaptado para diversas outras aplicações.

No diagrama faltou apenas indicar que a linha que vai ao pino 7 do 741 é a linha de alimentação do circuito que será ligado a uma fonte de 12 V. Observamos ainda que será interessante ligar em série com a plaqueta sensora um resistor de 100 k ohms. Ele servirá de proteção para o circuito e para o próprio operador em caso de uma eventual fuga de tensão da fonte. É importante observar também que em hipótese alguma deve ser utilizada uma fonte sem transfomador.

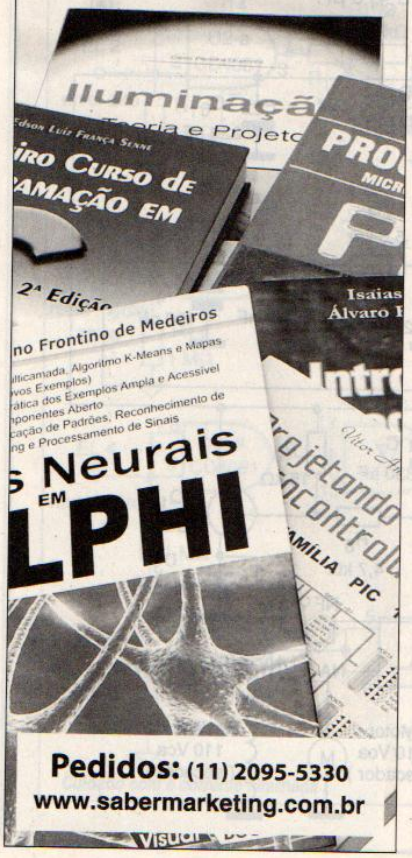


Loja Virtual
www.sabermarketing.com.br

Aumente seus conhecimentos em eletrônica e informática

- Redes Neurais em Delphi
- Projetando com os Microcontroladores
- Iluminação
- Programando Microntroladores PIC
- Programação em C

e muito mais



Pedidos: (11) 2095-5330
www.sabermarketing.com.br

25

Irrigador Programável

Fabiano Augusto de Mello
Campinas – SP

A idéia básica desse projeto é aproveitar um CI de relógio-despertador para acionar uma eletroválvula de modo a controlar a irrigação. O acionamento programado é feito através da programação da hora certa e da hora da irrigação no CI MM5387AA/N, usando os botões S_4 a S_8. O tempo durante o qual o relé ficará comutado é ajustado através do potenciômetro de 680 kohms, variando entre 2 segundos a 20 minutos. Esse acionamento vai se repetir sempre no mesmo horário.

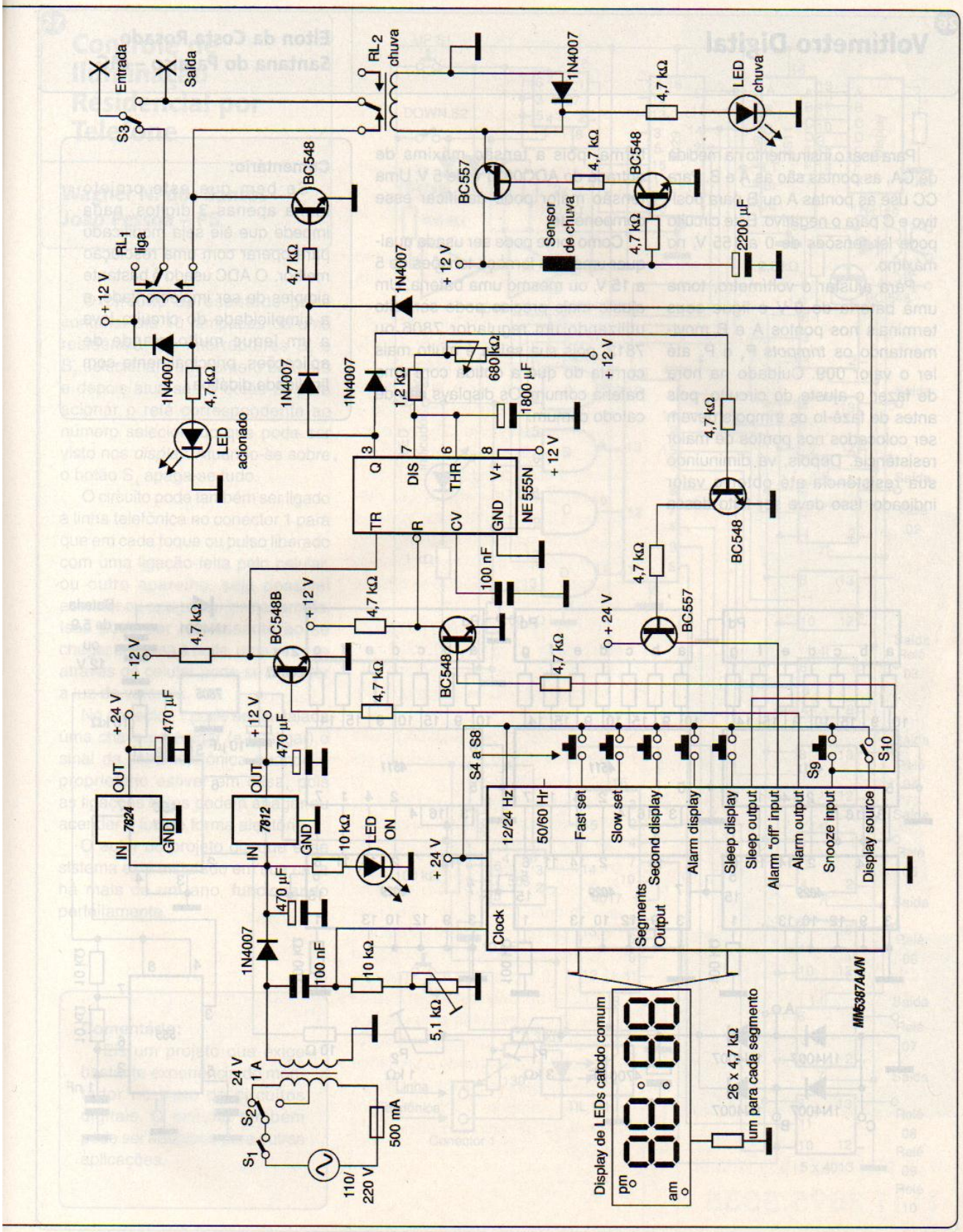
O acionamento temporizado consiste em se selecionar um valor entre 1 e 59 minutos na função *sleep*. O relé será então energizado e continuará assim até que se esgote o tempo escolhido. Essa forma de acionamento é independente da programação dirária. O RL_2 é comutado pelo circuito sensor de chuva, de modo a impedir o acionamento do irrigador. O sensor utilizado foi uma placa de fenolite de teclado matricial de telefone. Para eliminar irregularidades no funcionamento, o relé continuará comutado por 10 minutos, temporização conseguida por um capacitor de 2 200 µF.

O CI MM5387AA/N deriva sua base de tempo do sinal da rede de energia, devidamente tratado por um filtro RC. Para redes de 50 Hz, basta alimentar o pino 50/60 Hz c/ 24 V. A calibração é feita no *trimpot* de 5k1, observando-se os dois pontos no *display*, que devem piscar a cada segundo. Para economia de energia, o *display* pode ser desligado após a programação, utilizando-se a chave S_{10}. O botão S_9 encerra a irrigação e *resseta* os temporizadores nos dois modos de funcionamento.

Os capacitores da fonte devem ter isolamento maior que 50 V e os demais são especificados para 16 V ou mais. Os relés devem ter contatos com capacidade de acordo com a eletroválvula. Para maior precisão nos ajustes da temporização e do *clock*, tanto o potenciômetro quanto o trimpot devem ser lineares. A chave S_3 possibilita o acionamento manual. As horas no display aparecem no formato 24 horas. Abrindo-se o pino 12/24 h fará com que o display mostre as horas no formato 12 horas com a indicação AM/PM.

Comentário:

Temos uma montagem bastante interessante que também pode ser utilizada para outras aplicações que envolvam programação horária. Trata-se de um pequeno PLC que pode ser usado em automação, acionamento de campainhas, fechamento de janelas em horários programados, etc. O que o circuito irá fazer dependerá apenas da imaginação dos leitores. Veja que a carga controlada depende somente da capacidade dos relés empregados.


Entrada
Saída
S3
RL2
chuva
1N4007
4,7 kΩ
LED
chuva
BC548
BC557
Sensor
de chuva
2200 µF
RL1
liga
+ 12 V
LED
acionado
680 kΩ
1,2 kΩ
1800 µF
NE 555N
TR
Q
DIS
THR
V+
R
CV
GND
100 nF
BC548B
470 µF
7824
7812
IN
OUT
GND
10 kΩ
LED
ON
+ 24 V
S4 a S8
12/24 Hz
50/60 Hr
Fast set
Slow set
Second display
Alarm display
Sleep display
Sleep output
Alarm "off" input
Alarm output
Snooze input
Display source
S9
S10
Clock
Segments
Output
MM5387AA/N
Display de LEDs catodo comum
pm
am
26 x 4,7 kΩ
um para cada segmento
24 V
1 A
S2
S1
500 mA
110/
220 V
5,1 kΩ

26

Voltímetro Digital

Elton da Costa Rosado
Santana do Paraíso – MG

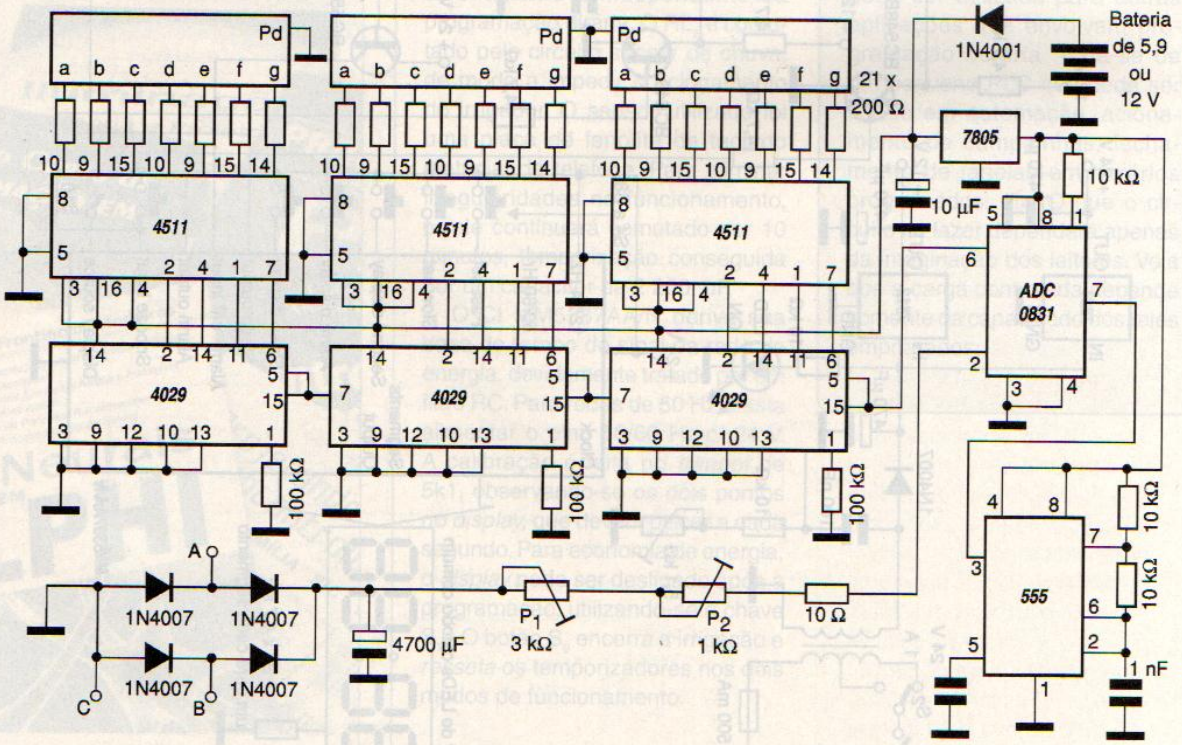
Para usar o instrumento na medida de CA, as pontas são as A e B. Para CC use as pontas A ou B para positivo e C para o negativo. Este circuito pode ler tensões de 0 a 155 V, no máximo.

Para ajustar o voltímetro, tome uma bateria de 9 V e ligue seus terminais nos pontos A e B movimentando os *trimpots* P_1 e P_2 até ler o valor 009. Cuidado na hora de fazer o ajuste do circuito, pois antes de fazê-lo os trimpots devem ser colocados nos pontos de maior resistência. Depois, vá diminuindo sua resistência até obter o valor indicado. Isso deve ser feito dessa forma, pois a tensão máxima de entrada do ADC0831 é de 5 V. Uma tensão maior pode danificar esse componente.

Como fonte pode ser usada qualquer uma que forneça tensões de 5 a 15 V, ou mesmo uma bateria. Um ajuste mais preciso pode ser feito utilizando um regulador 7806 ou 7812, pois sua saída é muito mais correta do que a obtida com uma bateria comum. Os displays são de catodo comum.

Comentário:

Se bem que este projeto tenha apenas 3 dígitos, nada impede que ele seja modificado para operar com uma resolução melhor. O ADC usado é bastante simples de ser implementado, e a simplicidade do circuito leva a um leque muito grande de aplicações, principalmente com finalidade didática.



27

Controle de Iluminação Residencial por Telefone

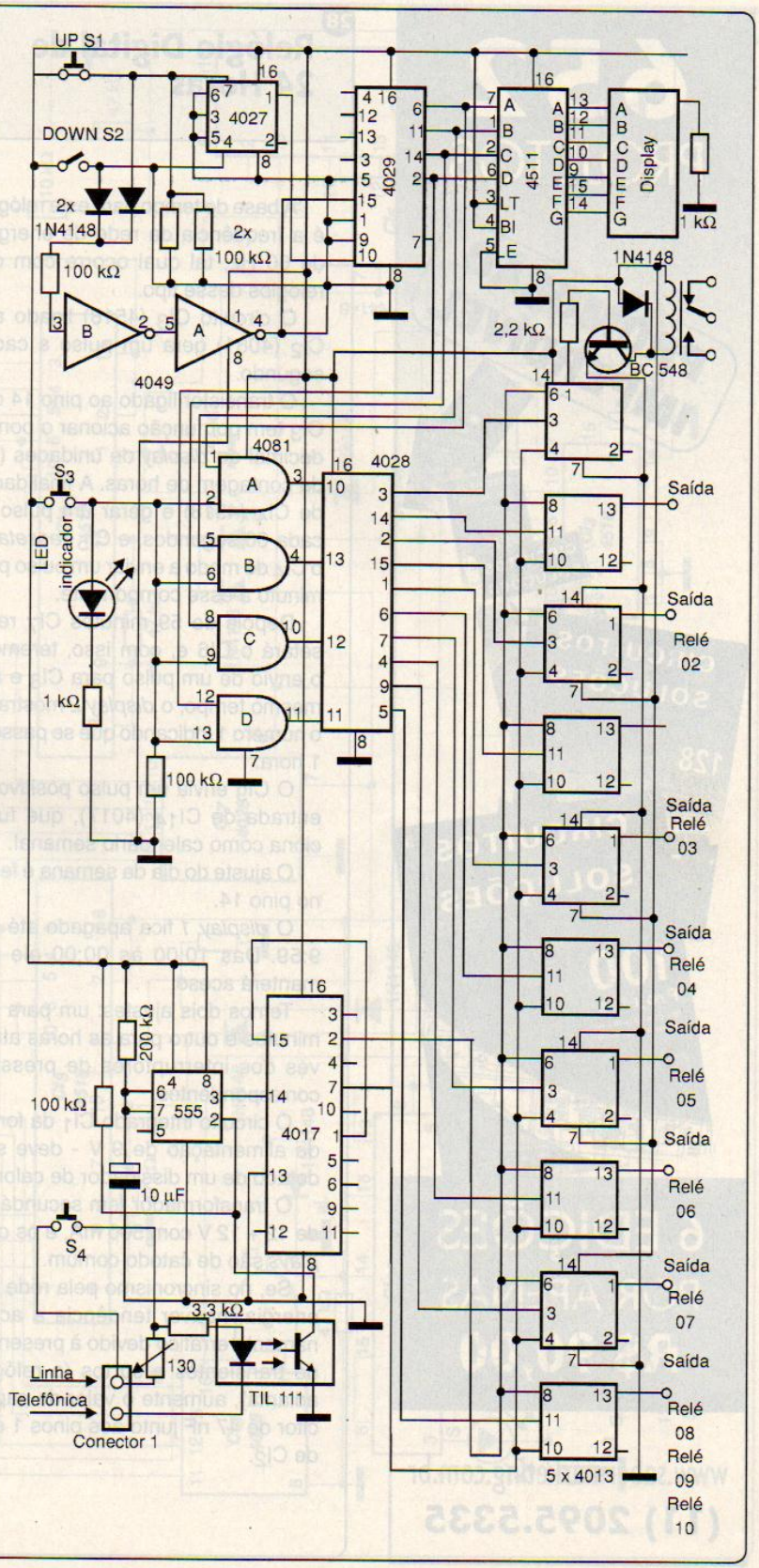
Wagner N. dos Santos
João Pessoa – PB

O circuito apresentado pode controlar até 10 lâmpadas de uma residência. Os interruptores S_1 e S_2 selecionam um número de 0 a 9 e depois atua-se no botão S_3 para acionar o relé correspondente ao número selecionado que pode ser visto nos *display*. Atuando-se sobre o botão S_4 apaga-se tudo.

O circuito pode também ser ligado à linha telefônica no conector 1 para que em cada toque ou pulso liberado com uma ligação feita pelo celular, ou outro aparelho, seja possível acender ou apagar de forma remota. Isso pode ser interessante ao se chegar em casa à noite, uma vez que através do celular pode-se acender a luz da varanda.

No conector 1 pode ser instalada uma chave para ligar (e desligar) o sinal da linha telefônica quando o proprietário estiver em casa, pois as ligações feitas podem apagar ou acender a luz de forma aleatória.

O autor do projeto diz que esse sistema está instalado em sua casa há mais de um ano, funcionando perfeitamente.



Comentário:

Eis um projeto que exige bastante experiência do montador no trato de circuitos digitais. O circuito também pode ser adaptado para outras aplicações.



28

Relógio Digital de 24 Horas

Roberto Ednei Barbara
Londrina - PR

A base de tempo para este relógio é a freqüência da rede de energia de 60 Hz, tal qual ocorre com os relógios desse tipo.

O circuito CI_3 (4518) ligado ao CI_2 (4081) gera um pulso a cada segundo.

O transistor ligado ao pino 14 de CI_3 tem por função acionar o ponto decimal do *display* de unidades (1) da contagem de horas. A finalidade de CI_4 (4518) é gerar um pulso a cada 60 segundos, e CI_5 *ressetará* o CI_4 de modo a enviar um pulso por minuto a esse componente.

Depois de 59 minutos CI_7 ressetará o CI6 e, com isso, teremos o envio de um pulso para CI_8 e ao mesmo tempo, o *display 2* mostrará o número 1 indicando que se passou 1 hora.

O CI_9 envia um pulso positivo à entrada de CI_{14} (4017), que funciona como calendário semanal.

O ajuste do dia da semana é feito no pino 14.

O *display 1* fica apagado até as 9:59. Das 10:00 às 00:00 ele se manterá aceso.

Temos dois ajustes: um para os minutos e outro para as horas através dos interruptores de pressão correspondentes.

O circuito integrado CI_1 da fonte de alimentação de 9 V - deve ser dotado de um dissipador de calor.

O transformador tem secundário de 12 + 12 V com 500 mA, e os *displays* são de catodo comum.

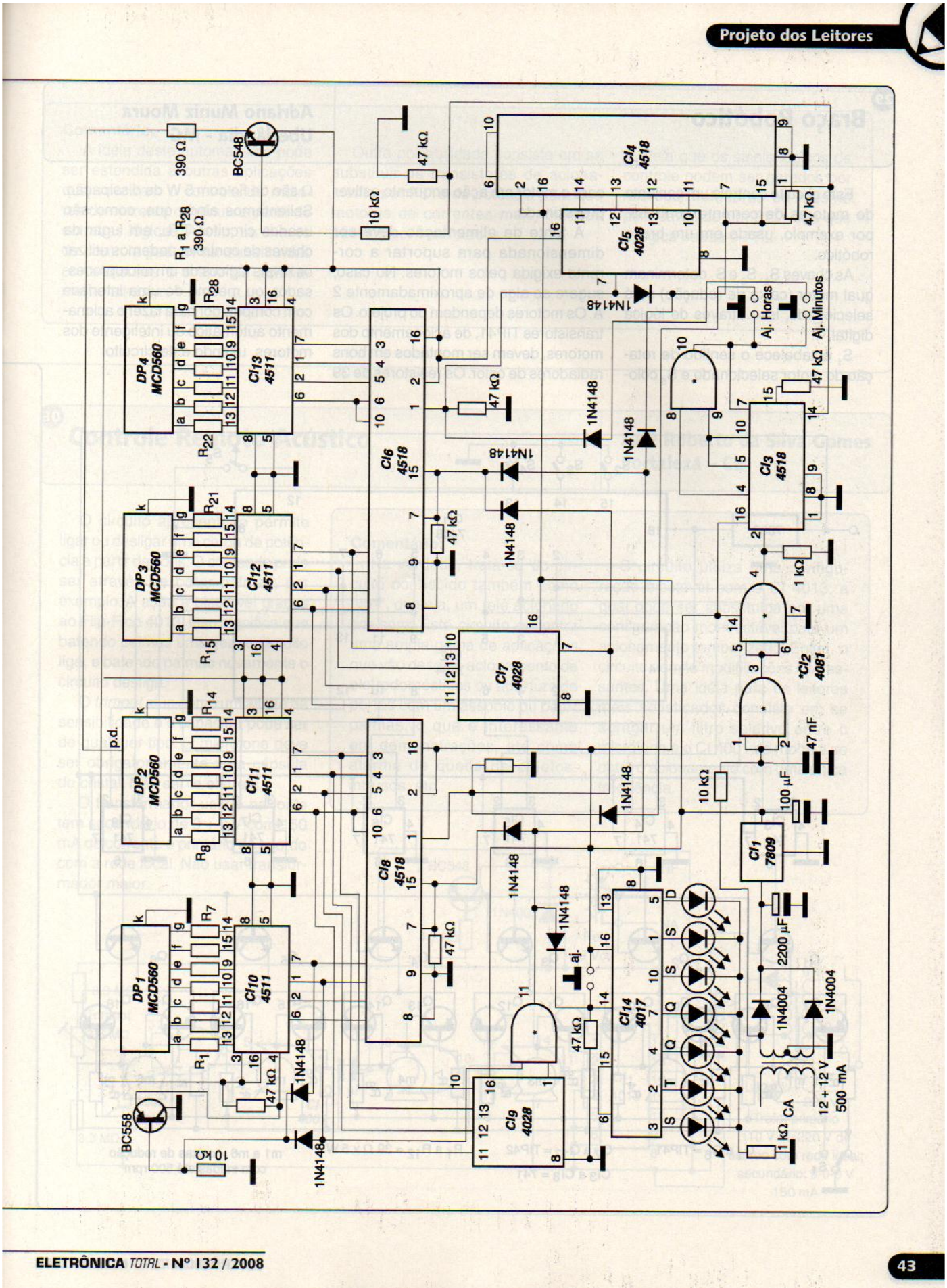
Se, no sincronismo pela rede de energia, houver tendência a acionamento errático devido à presença de transientes e surtos (o relógio adianta), aumente o valor do capacitor de 47 nF junto aos pinos 1 e 2 de CI_2.

Comentário:

Este é um tipo de projeto bastante solicitado como "trabalho" nos cursos técnicos e de Engenharia para a disciplina de Eletrônica Digital. Nele, pode-se aplicar diversos conceitos básicos como a divisão por n, a contagem de pulsos, o funcionamento de decodificadores e *displays*, e os circuitos de *clock*.

O circuito mostrado é clássico, exceto por alguns recursos acrescentados pelo autor. Fica, no entanto, a base que pode ser alterada de acordo com as necessidades dos leitores.

Um ponto importante a ser observado neste tipo de projeto é que relógios sincronizados pelos pulsos da rede tendem a adiantar em redes ruidosas, pois eles contam como pulsos adicionais os transientes. Assim, se isso ocorrer no seu caso, recomendamos aumentar o valor do capacitor de 47 µF ligado ao pino 2 de CI_2 para fazer sua filtragem. O melhor valor deve ser obtido experimentalmente.


DP1 MCD560
DP2 MCD560
DP3 MCD560
DP4 MCD560
Cl10 4511
Cl11 4511
Cl12 4511
Cl13 4511
Cl8 4518
Cl6 4518
Cl4 4518
Cl3 4518
Cl5 4028
Cl7 4028
Cl9 4028
Cl14 4017
Cl1 7809
*Cl2 4081
BC548
BC558
390 Ω
R1 a R28 390 Ω
10 kΩ
47 kΩ
1N4148
1N4004
2200 µF
100 µF
47 nF
1 kΩ
Aj. Horas
Aj. Minutos
aj.
p.d.
12 + 12 V
500 mA
CA

29

Braço Robótico

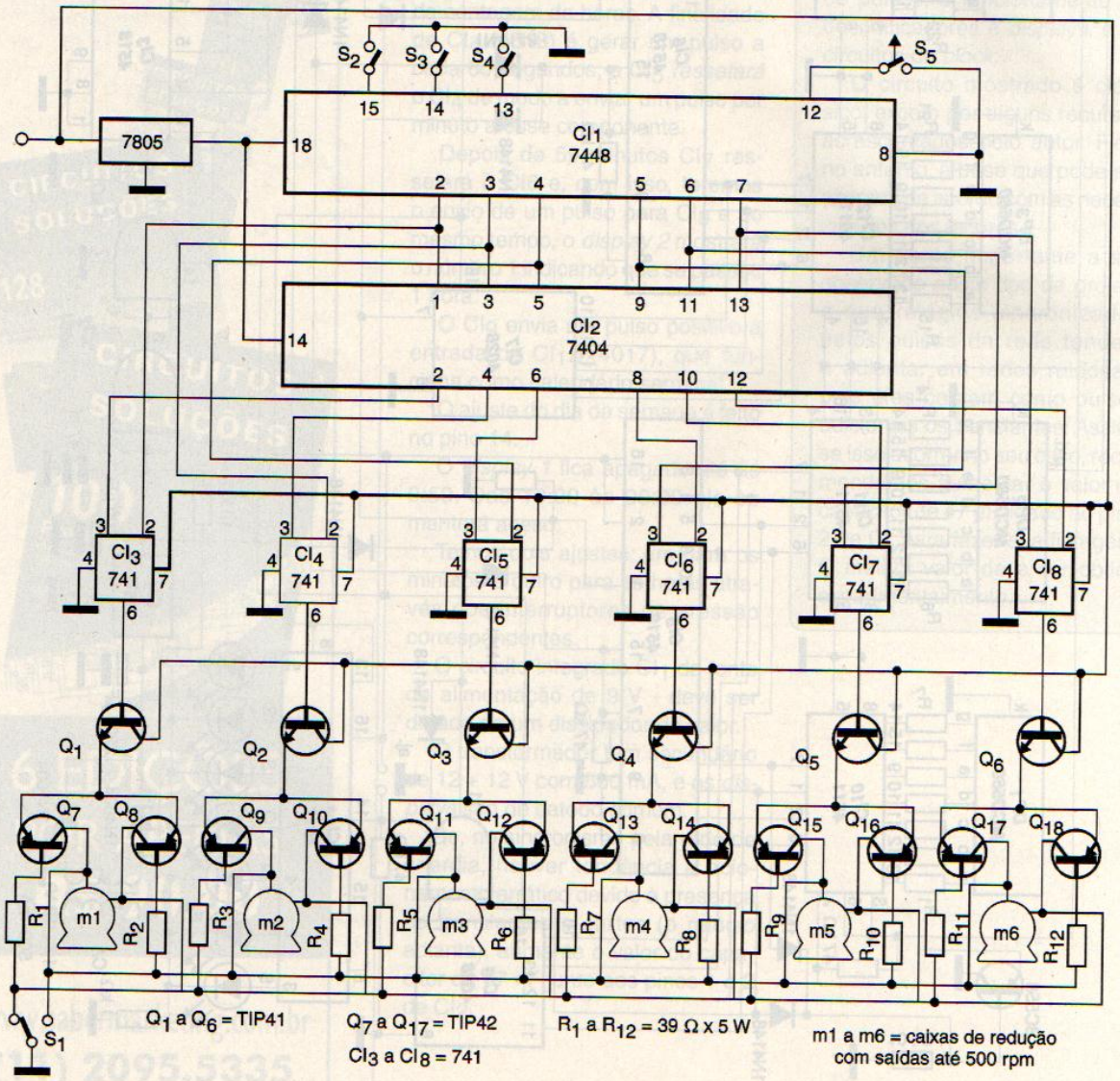
Adriano Muniz Moura
Uberlândia - MG

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.



Comentário:

A idéia deste automatismo pode ser estendida a outras aplicações que envolvam o controle de motores de corrente contínua a partir de entradas lógicas. Assim, as chaves de controle podem ser substituídas por sensores e o tipo de acionamento também.

Outra possibilidade consiste em se substituir os transistores de acionamento por FETs de potência para que motores de correntes mais intensas possam ser controlados.

Veja que os sinais lógicos de controle podem ser gerados por microcontroladores ou mesmo pela saída de um PC, visto que a lógica usada é TTL.

30 Controle Remoto Acústico

José Roberto da Silva Gomes
Fortaleza – CE

O circuito apresentado permite ligar ou desligar uma carga de potência a partir de sons. O comando pode ser através de bater palmas, por exemplo. A ação é biestável graças ao Flip-Flop 4013. Isso significa que batendo palmas uma vez, o circuito liga, e batendo palmas novamente o circuito desliga.

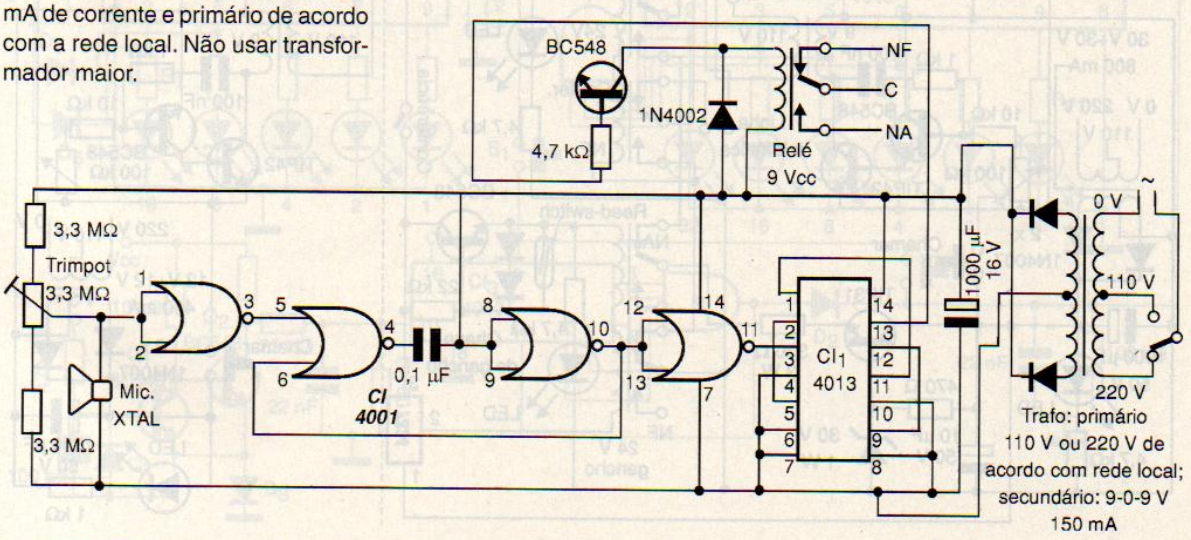
O *trimpot* atua como um ajuste de sensibilidade e o capacitor pode ser de qualquer tipo. O microfone deve ser obrigatoriamente uma cápsula de cristal. Não serve eletreto.

O transformador usado na fonte tem secundário de 9 + 9 V com 150 mA de corrente e primário de acordo com a rede local. Não usar transformador maior.

Comentário:

Na verdade, trata-se do circuito conhecido também como "vox", ou seja, um relé acionado por som. Este circuito encontra uma ampla gama de aplicações que vão desde o acionamento de eletrodomésticos ou abertura de portas com um assobio ou bater palmas, o que é interessante em demonstrações, até como alarme de queda de objetos, intrusos, etc.

O circuito utiliza uma configuração biestável com o CI 4013, a qual pode ser substituída por uma configuração monoestável para um acionamento temporizado. Enfim, o circuito admite modificações interessantes. Uma idéia para os leitores mais sofisticados consiste em se agregar um filtro seletivo entre o microfone e o CI 4001 de modo a se obter o acionamento com uma única freqüência.



31

Comunicação entre dois pontos usando telefones comuns

Elias Bernabé Turchiello
Florianópolis – SC

A finalidade deste circuito é estabelecer uma comunicação entre dois pontos utilizando telefones comuns. O circuito é bilateral, admitindo que os dois lados possam receber e fazer chamadas. Sua alimentação é feita a partir de uma fonte com transformador de 30 + 30 V x 800 mA. A corrente é retificada e filtrada passando por um resistor de 330 ohms x 3 W, que faz a redução da tensão para o funcionamento do circuito.

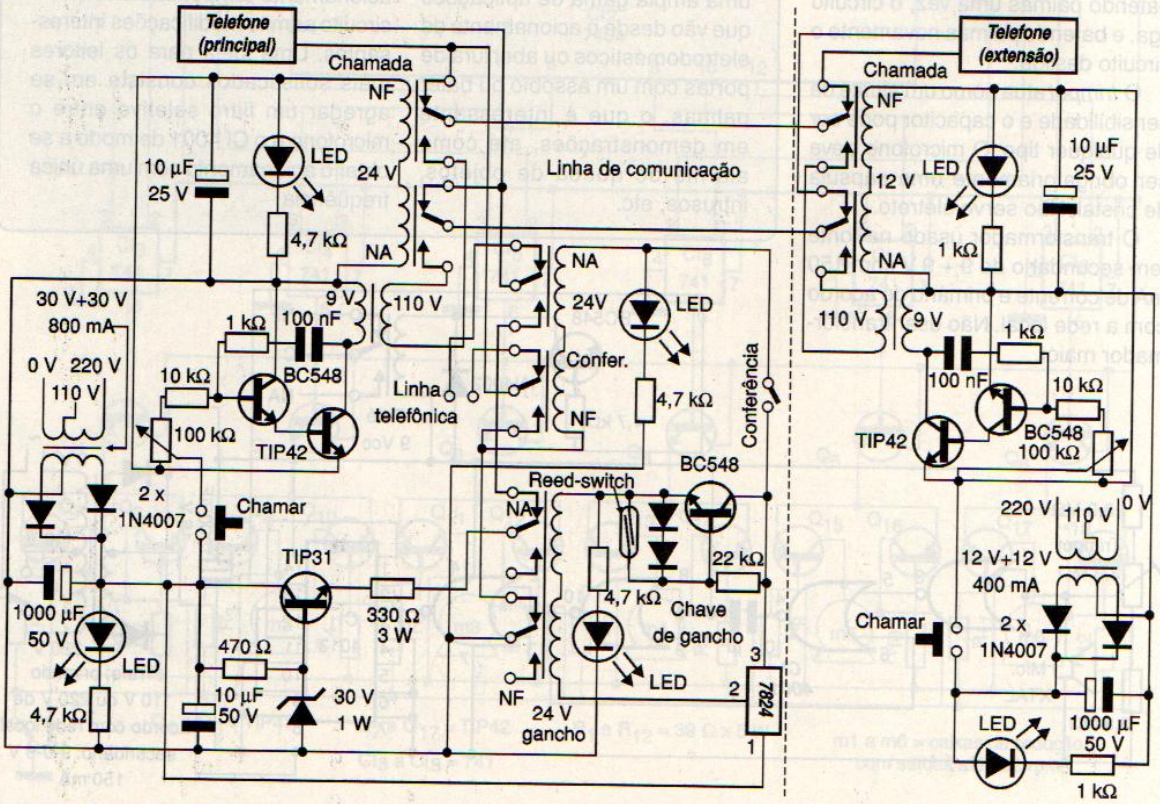
A função do relé da chave de gancho é desligar o telefone principal da fonte quando se encontra no gancho, pois pelo contrário, o outro lado não conseguiria chamá-lo. Para essa tarefa são usados reed-switches como sensores de posição do monofone no gancho. Os reed-switches são fixados na parte interna do telefone e pedaços de ímãs nos monofones. Com isso, quando no gancho, o reed-switch leva o transistor ao corte, desarmando o relé e desligando a fonte.

Na mesma linha de alimentação temos o relé de conferência, que desliga a linha de comunicação da fonte e liga os telefones a uma linha telefônica comum. Observe que, quando a conferência é estabelecida, os dois telefones (principal e extensão) ficam ligados à linha telefônica, não havendo sigilo na comunicação. Note também que o telefone-extensão só poderá participar da conferência se o telefone principal estiver fora do gancho.

O circuito de chamada consiste em um inversor de baixa potência, mas o suficiente para acionar a campainha de um telefone. O circuito de extensão possui apenas uma fonte de alimentação para chamar o telefone principal.

Comentário:

Com modificações este circuito pode até transformar-se em um sistema de comunicações doméstico usando telefones comuns, que podem ser obtidos a custo muito baixo até mesmo de sucatas. Evidentemente, para mais de duas linhas deve ser agregado um sistema que direcione as chamadas e as conexões e eventualmente até permita mais de uma comunicação simultânea. Enfim, um projeto que pode ser trabalhado pelos leitores interessados em um sistema de comunicações doméstico de baixo custo e fácil de usar.



32

Relógio Binário

J. Sabino
Sorocaba – SP

O circuito apresentado exibe as horas na forma binária, sendo por isso muito didático.

Funcionamento: os transistores Q_1 e Q_2 transformam os pulsos senoidais de 60 Hz da rede de energia, recebidos pelo secundário do transformador em sinais retangulares. Esses pulsos são levados ao pino de *clock* (10) do 4040 que é um contador binário, usado nesse caso como divisor de freqüência. O gate B da porta AND do 4082 tem como função receber em suas entradas a divisão dos 60 Hz de modo a gerar um pulso por minuto. Depois de cada 60 pulsos, 60 minutos, o CI_1 é ressetado pela gate A do 4082, e esse mesmo gate envia um pulso para o pino de clock do CI_2 que é responsável pela contagem das horas.

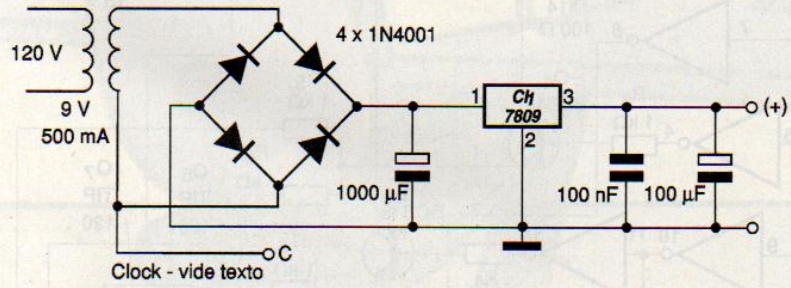
Os diodos D_5 e D_6 e o resistor de 4,7 kW simulam uma porta AND de duas entradas que faz o reset do CI_2 quando ele chega à contagem de 24 horas.

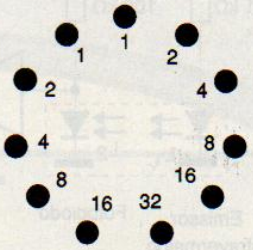
Observações:

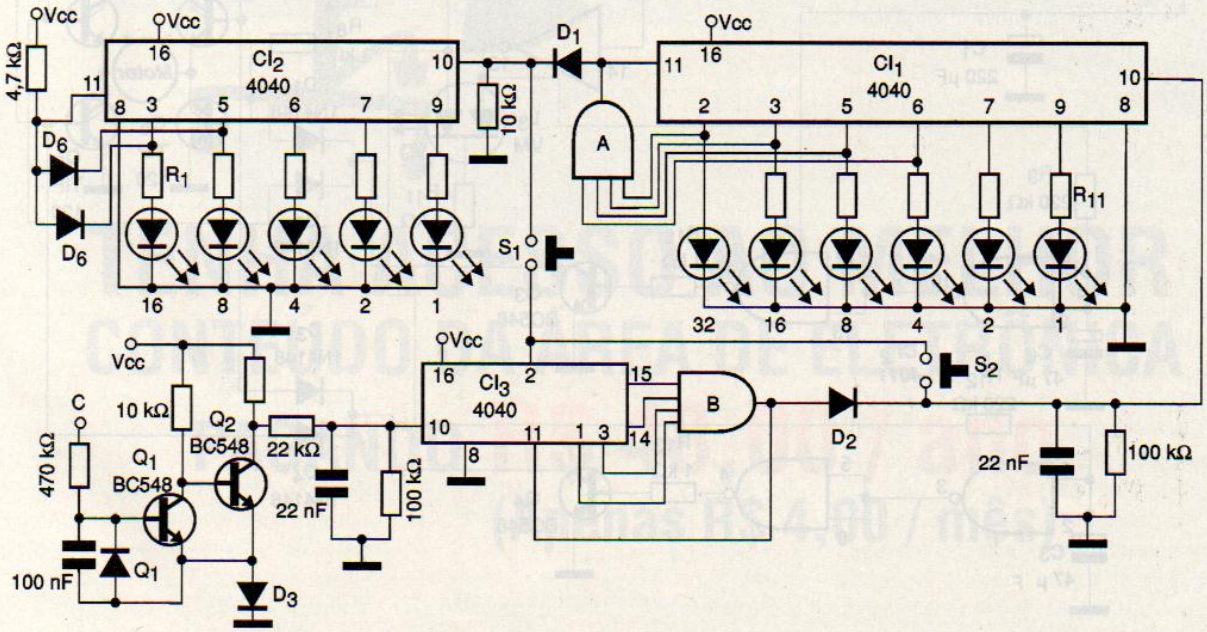
1. Ligar o ponto C da base de Q_1 ao ponto C da fonte
2. Os números abaixo dos LEDs indicam o valor binário correspondente
3. Como interpretar as horas: LEDs 1 e 8 das horas acesos e LEDs 2 e 4 dos minutos = 9 horas e 6 minutos

Comentário:

Trata-se de montagem ideal para ser implementada como trabalho por alunos de cursos de Eletrônica Digital, pois ele explora diversas configurações importantes estudadas nesses cursos. Além disso, ele ajuda o montador a se acostumar com a leitura de valores binários, uma vez que em lugar de um mostrador comum temos a indicação digital através de LEDs.







33

Reversor Digital para Motor DC

Roberto Ednei Barbara
Londrina - PR

Um sensor - formado por um par de LEDs infravermelhos e seis inversores de um circuito integrado 4049 - determina o sentido de giro do motor.

Com o sensor aberto, o feixe entre L_1 e L_2 fica livre. Com isso, Q_1 conduz saturando Q_6 e Q_8 de modo a fazer o motor funcionar. O circuito integrado CI_2 (4011) - formado por quatro portas NAND de duas entradas - tem duas dessas portas configuradas como um *timer*. Após o tempo determinado por R_{12} e C_3, de aproximadamente 15 segundos, o motor que estava funcionando, pára.

O motor ficará neste estado até que os sensores L_1 e L_2 sejam cortados. Quando isso acontecer, Q_2 (que estava no corte) satura-se e com isso Q_5 e Q_7 que também estavam no corte, conduzem fazendo o motor funcionar, porém, no sentido inverso. O tempo de acionamento nesse sentido será limitado por R_9 e C_2, que formam outro temporizador de aproximadamente 15 segundos.

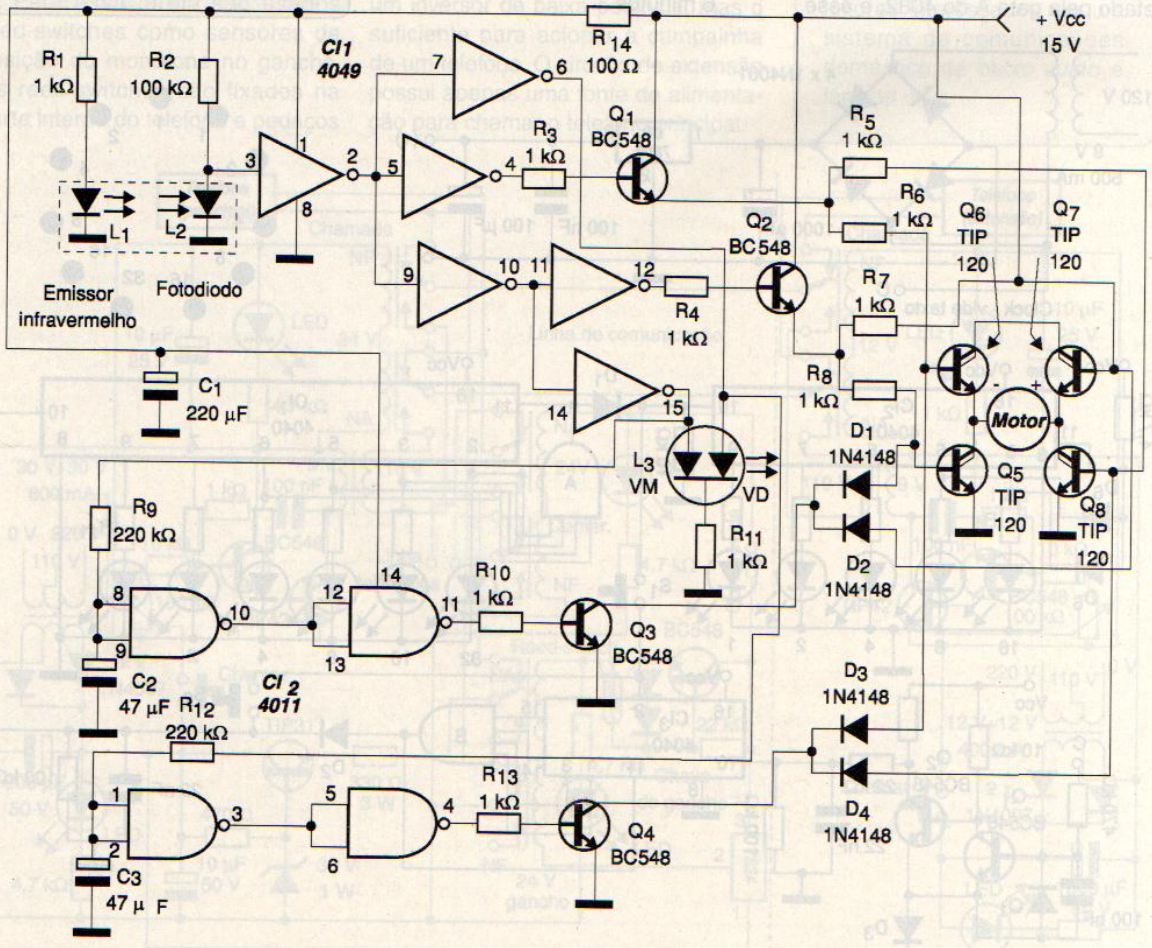
Alterações nesses componentes (R_9/R_{12} e C_2/C_3) permitem alterar os tempos de acionamento do motor.

L_1 é um emissor infravermelho, enquanto que L_2 é um fotodiodo. L_3 é um LED bicolor, tal que quando acender vermelho, o giro do motor será normal, e quando verde o giro será inverso.

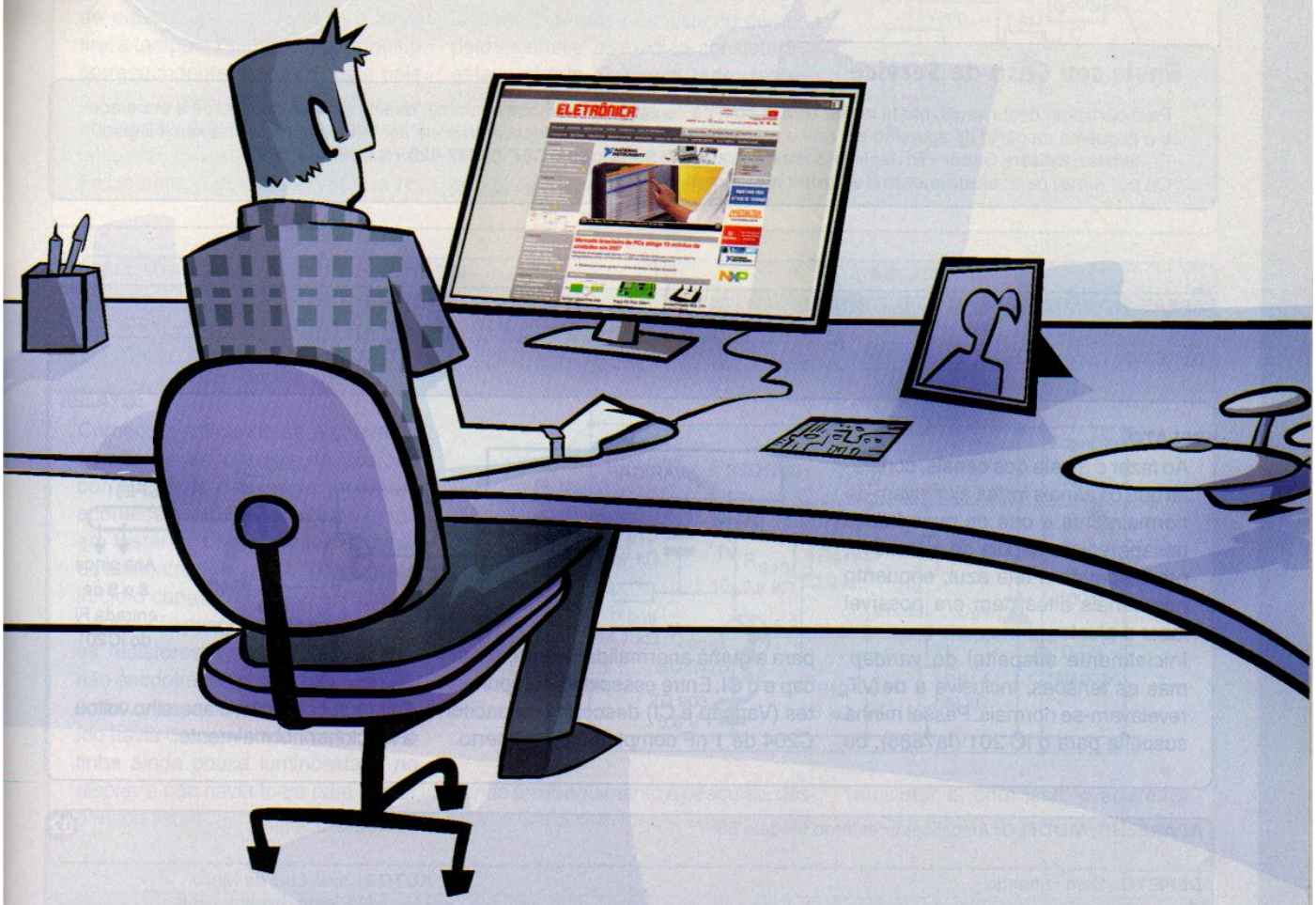
Os transistores de Q_5 a Q_8 são Darlingtons e devem ser montados em radiadores de calor. Os radiadores devem ser independentes.

Considerando-se as quedas de tensão nos transistores recomenda-se alimentação de 9 V para motores de 6 V, e de 15 V caso motores de 12 V sejam usados.

A corrente máxima do motor é de 1 A.



VENHA FAZER PARTE
DA REVOLUÇÃO DA ELETRÔNICA NO BRASIL!



TENHA ACESSO AO MELHOR
CONTEÚDO DA ÁREA DE ELETRÔNICA
PAGANDO R$ 48,00 / ano
(Apenas R$ 4,00 / mês)

www.sabereletronica.com.br

Práticas de Service

Envie seu Caso de Service

Para participar desta seção basta enviar o caso com os itens: aparelho/modelo, marca, defeito e relato com nome e endereço e o esquema da parte do aparelho em que o problema se manifestou. O esquema pode ser feito a mão ou uma xerox legível.
Envie para: **Editora Saber - R. Jacinto José de Araujo, 315 - Tatuapé, CEP 03087-020 - São Paulo / SP**
Ou por *e-mail* para: **atendimento@eletronicatotal.com.br**

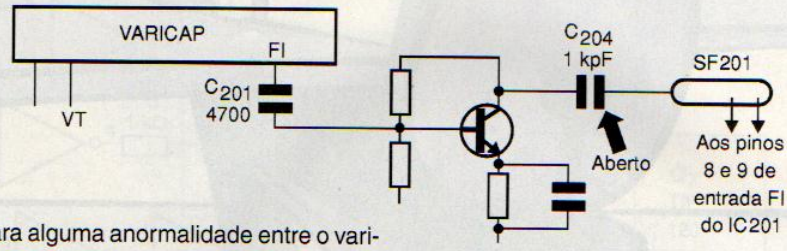
APARELHO/MODELO: TV MOD TVC 20R12 **MARCA:** Sharp **01**

DEFEITO: Canais com sintonia instável **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

RELATO:

Ao fazer o ajuste dos canais, constatei que os canais fortes ajustavam-se normalmente e que os mais fracos desapareciam depois de ajustados, prevalecendo a tela azul, enquanto nos canais altos nem era possível fazer o ajuste.

Inicialmente suspeitei do *varicap*, mas as tensões, inclusive a de VT, revelavam-se normais. Passei minha suspeita para o IC 201 (Ia7685), ou para alguma anormalidade entre o varicap e o CI. Entre esses dois componentes (Varicap e CI) descobri o capacitor C204 de 1 nF completamente aberto.



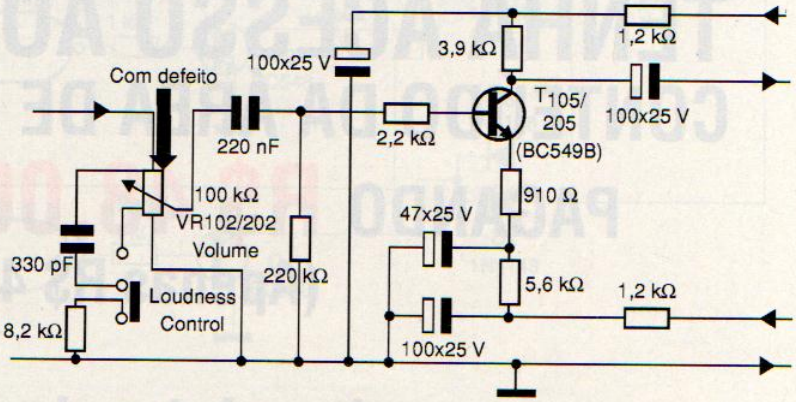
Feita a substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/MODELO: Amplificador estéreo Modelo 86 **MARCA:** Gradiente **02**

DEFEITO: Som falhando **AUTOR:** José Luiz de Mello
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

O amplificador funcionava com som intermitente nos dois canais. Analisando o circuito do pré-amplificador, especificamente os transistores TR105 (L e R), encontrei a causa. O defeito estava na base dos transistores. Os potenciômetros de controle de volume de 100 k x 2 estavam com problemas. Feita a troca desses componentes, o defeito desapareceu e o amplificador voltou a funcionar perfeitamente.

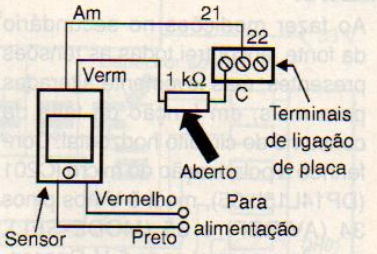


APARELHO/MODELO: Central de Alarme 728EX4 **MARCA:** Paradox **03**

DEFEITO: Não armava **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Tendo em vista que já havia trabalhado com a instalação desse tipo de equipamento, em primeiro lugar tirei a tampa do sensor infravermelho correspondente à zona 1, pois nele o LED infravermelho não apagava no teclado, e sem o seu fechamento seria impossível a ativação do alarme. Felizmente, o defeito não estava no sensor. Fiz um teste de continuidade no sensor/central e não localizei ruptura dos fios. Assim, desconectei o resistor de 1 kΩ usado para a identificação de zona pelo sistema e, ao medi-lo, constatei que estava aberto. Coloquei outro resistor fechando a zona de Z_1. Com isso o LED apagou no teclado. Bastou então refazer a ligação do resistor corretamente para que o alarme voltasse a rearmar.

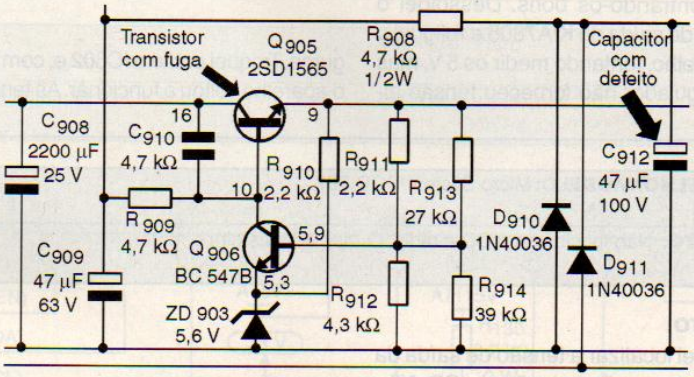


APARELHO/MODELO: Vídeocassete VC 1094 **MARCA:** Sharp **04**

DEFEITO: Demorava a ligar; havia zumbido; não tinha força **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Comecei verificando se a chave de tensão se encontrava na posição correta, pois não seria incomum acontecer isso. Empenhei-me então em testar os componentes da fonte de alimentação, descobrindo logo de início o capacitor C912 estufado. Continuei a pesquisar, principalmente os resistores e diodos associados, não encontrando problemas. Troquei, então, o capacitor notando que o ruído havia desaparecido, mas o vídeo tinha ainda pouca luminosidade no *display* e não havia força para mover o mecanismo.



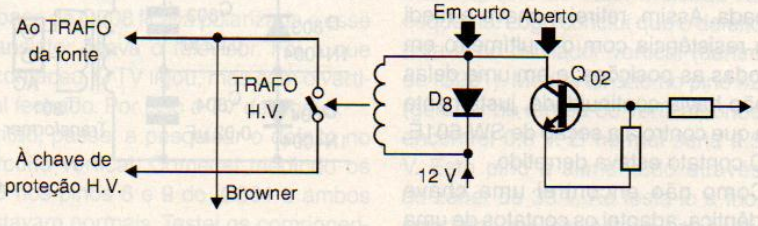
Dando prosseguimento à pesquisa, descobri o Q905 com fugas. Substituí esse transistor e, com isso, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/MODELO: Forno de Microondas MW-1550 **MARCA:** CCE **05**

DEFEITO: Não aquece, algumas teclas inoperantes **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Comecei fazendo testes na chave de proteção, encontrando-a OK. Depois, desliguei os fios de alimentação do primário do transformador de alta tensão, e ao ligar o forno, notei que nenhuma tensão chegava até aquele ponto. Fiz testes em RL_1 que estava bom, no entanto D_8 achava-se em curto e Q_{02} aberto. Efetuei a substituição desses componentes e a troca da membrana, visto que estava gasta.



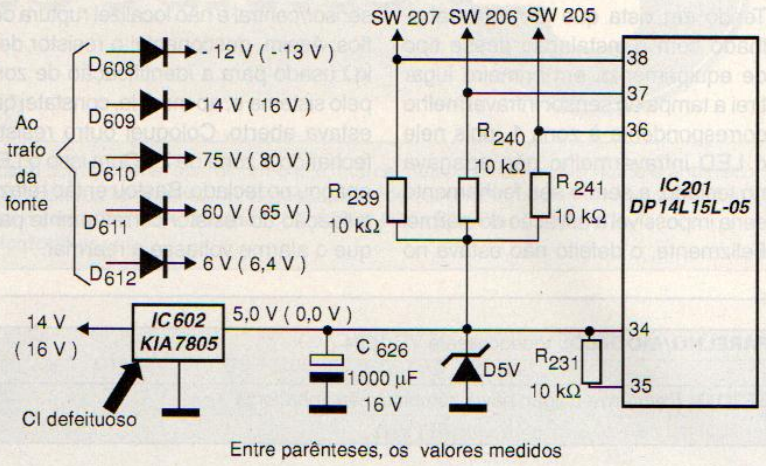
Com isso o forno voltou a funcionar satisfatoriamente.

APARELHO/MODELO: Monitor de Video Syncmaster 550 V **MARCA:** Samsung **06**

DEFEITO: Inoperante (sem MAT). **AUTOR:** Rogério Paulo de Sá Monteiro
Aracajú - SE

RELATO:

Ao fazer medições no secundário da fonte, encontrei todas as tensões presentes, mas levemente alteradas para mais, em função da falta de consumo do circuito horizontal. Conferindo a polarização do micro IC201 (DP14L15L-05), medi 0 V nos pinos 34 (AV-REF) e 35 (MODE-SEL), quando o normal seria 5 V. Desconsiderando um curto interno no micro, apenas três componentes poderiam estar "matando" a tensão de 5 V: o zener D5V, o capacitor C626 ou o regulador de tensão IC602 (KIA7805). Com o monitor desligado, testei a continuidade do zener e do capacitor, encontrando-os bons. Dessoldei o pino de saída do KIA7805 e religuei o aparelho, tentando medir os 5 V, mas o regulador não forneceu tensão alguma. Troquei então o IC602 e, com isso, o aparelho voltou a funcionar. As tensões entre parênteses no diagrama foram medidas com o monitor inoperante.



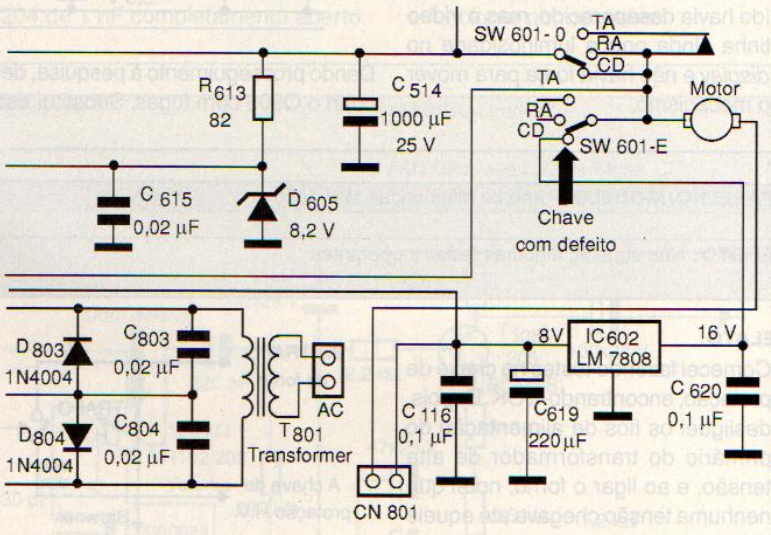
APARELHO/MODELO: Micro System CQD 767 **MARCA:** Lenoxx Sound **07**

DEFEITO: Não funcionam o CD e rádio. O *tape* apenas gira o motor. **AUTOR:** Pedro Manoel B. 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 601E 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: TVC 100 CR

MARCA: Toshiba

08

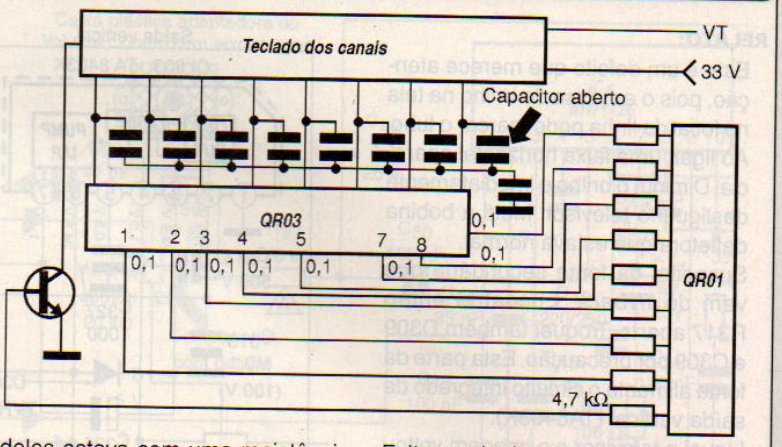
DEFEITO: Só selecionava os canais 2 e 4

AUTOR: José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

RELATO:

Este defeito leva o técnico diretamente ao circuito do seletor de canais (chaveamento). Analisando-o, concluí que do teclado comanda-se o CI chaveador QR03 (TD 62501P), e desse o processador QR 01 (TMP 43238135A).

Verifiquei a tensão de alimentação do seletor (33 V) e ela estava correta, porém quando se acionava outros canais (canais altos), notava-se que a tensão de 33 V passava a 5 V. Medi, então, os capacitores de cerâmica que vão da linha dos comandos dos canais ao CI, quando constatei que



um deles estava com uma resistência ôhmica de 15 Mohms.

Feita a substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/MODELO: TVC C2053

MARCA: Sharp

09

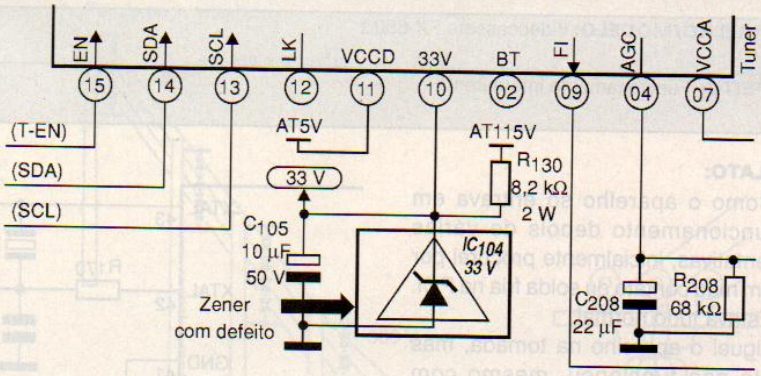
DEFEITO: Ao ligar o horizontal funciona, mas pára antes da tela acender

AUTOR: Luis Burgos
São Paulo - SP

RELATO:

Inicialmente medi os três +B (115 V, 14 V e 12 V) encontrando-os todos normais, o que indicava um perfeito funcionamento da fonte. Esse televisor possui circuitos de proteção atuando no micro IC101, pinos 16 e 37. Quando ocorre uma falha em determinados circuitos, esses pinos recebem uma tensão que faz com que o TV desligue. O TV é desligado com tensão alta no pino 16 e/ou baixa no pino 37. Passei a verificar estas tensões. A do pino 16 aumentava quando o TV desligava. Portanto, havia um defeito no circuito horizontal ou no vertical. Também poderia ser o próprio circuito de proteção com defeito. Havia a necessidade de fazer o TV ligar para poder verificar qual dos circuitos estava danificado.

O circuito liga/desliga é ligado no pino 8 do IC101, sendo formado por Q706, Q707 e Q708. Quando o pino 8 passa para 0 V, o Q707 recebe essa tensão na base e fornece um nível alto no seu coletor, despolarizando a base



de Q706. Este, não conduz e com isso polariza Q708, o qual conduz e leva os 9 V para alimentar o IC201, ligando o TV. Bastava retirar do circuito Q706 e assim a base de Q708 ficava polarizada e esse transistor ligava o televisor. Foi o que aconteceu. O TV ligou, mas com o vertical fechado. Por isso o TV desligava.

Então, passei a pesquisar o defeito no circuito vertical. Comecei medindo os +B nos pinos 6 e 9 do IC501 e ambos estavam normais. Testei os componentes ligados neste CI, encontrando todos bons. Meu próximo passo foi trocar o CI, porém o defeito continuou. Resolvi então medir a tensão nos pinos de entrada deste CI (1 e 3). Estavam muito abaixo do valor indicado no esquema. Logo concluí que o defeito estava no oscilador vertical (dentro de IC201). Medi a tensão no pino 42 (gerador de rampa do vertical) onde encontrei 0,8 V. O normal seria 2,5 V. Este pino é alimentado através do zener de 33 V. Ao testá-lo a frio, constatei que ele estava em curto. Ao trocá-lo e recolocar o Q706, o TV funcionou normalmente.

APARELHO/MODELO: TVC 1449 M

MARCA: Semp-Toshiba

10

DEFEITO: Linha horizontal no meio da tela; som normal

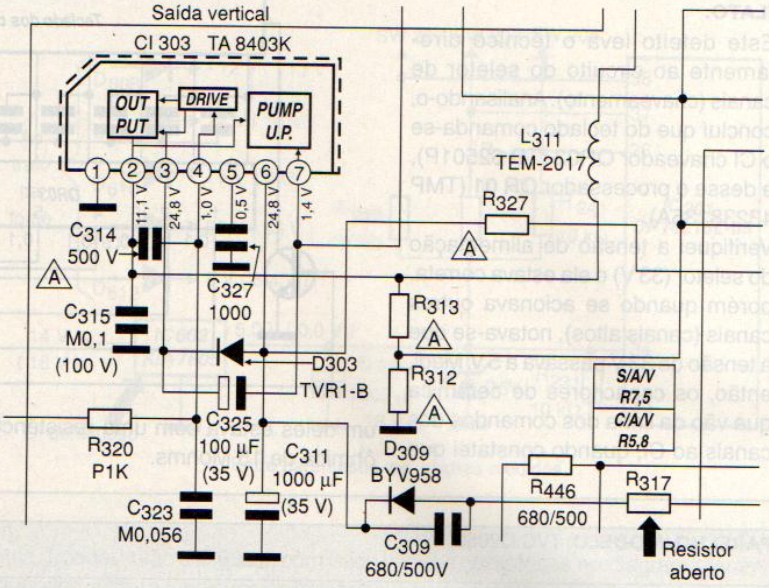
AUTOR: Luiz Roberto Martins
São Paulo – SP

RELATO:

Este é um defeito que merece atenção, pois o excesso de brilho na tela no local da linha pode marcar o tubo. Ao ligar, uma faixa horizontal aparecia. Diminuí o brilho e imediatamente desliguei o televisor. Medi a bobina defletora que estava normal.

Suspeitei da fonte secundária que vem do *flyback*. Encontrei então R317 aberto. Troquei também D309 e C309 por precaução. Esta parte da fonte alimenta o circuito integrado de saída vertical (TA8403K).

Liguei o televisor e a imagem voltou ao normal. Deixei o televisor ligado por 30 minutos, monitorando as tensões, encontrando tudo certo.



APARELHO/MODELO: Videocassete FX-6500

MARCA: Aiwa

11

DEFEITO: Funcionamento intermitente

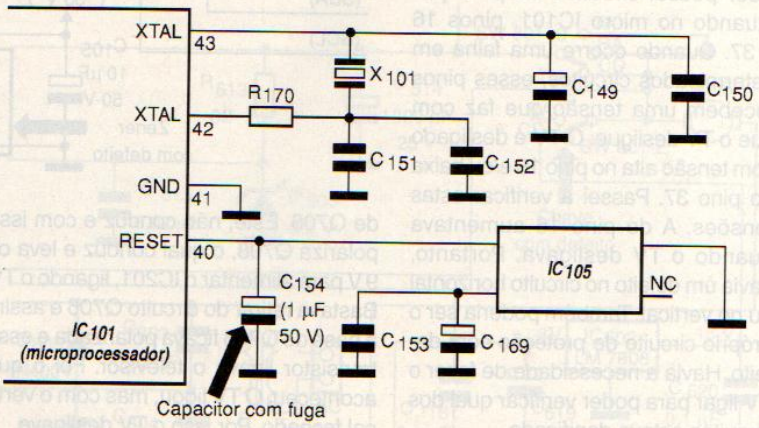
AUTOR: Alexandre José Nário
Blumenau – SC

RELATO:

Como o aparelho só entrava em funcionamento depois de várias tentativas, inicialmente procurei por um mau contato ou solda fria na PCI. Estava tudo normal.

Liguei o aparelho na tomada, mas ele não funcionou, mesmo com todas as tensões da saída da fonte normais e sem *ripple*. Suspeitei de problemas no circuito de *clock* e *reset*, pois é comum levarem a esse tipo de defeito.

Ao verificar o capacitor C154 (1 µF x 50 V) fora do circuito, encontrei-o com fugas elevadas. Esse capacitor é responsável pela inicialização (reset) do microprocessador IC101. Feita a substituição do capacitor, o aparelho voltou a operar corretamente.



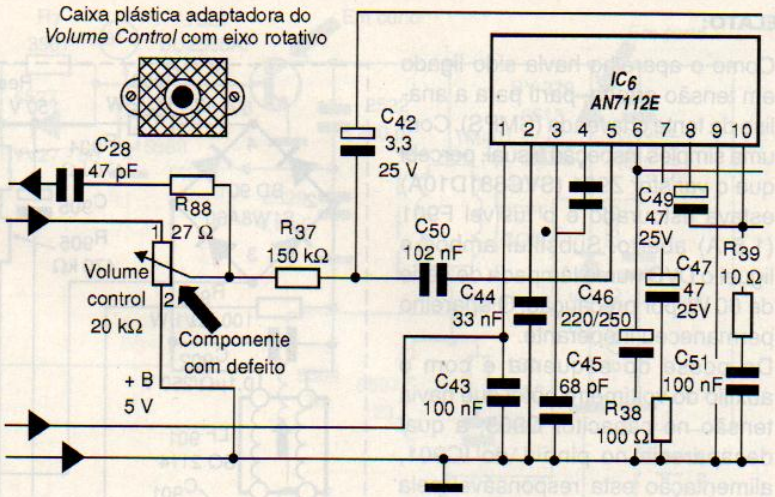
APARELHO/MODELO: Secretária Eletrônica Modelo 7719 **MARCA:** Soundesign **12**

DEFEITO: Som distorcendo e falhando **AUTOR:** José Luiz de Mello
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

O som distorcia e falhava quando a reprodução da fita gravada era feita. Ao acionar o eixo deslizante do potenciômetro de volume, encontrei o defeito. Este potenciômetro era difícil de adquirir no comércio.

A solução foi fazer uma boa adaptação com um potenciômetro rotativo, conforme desenho mostrado junto ao diagrama. Feita a adaptação, o problema foi sanado e a secretária voltou a funcionar normalmente.



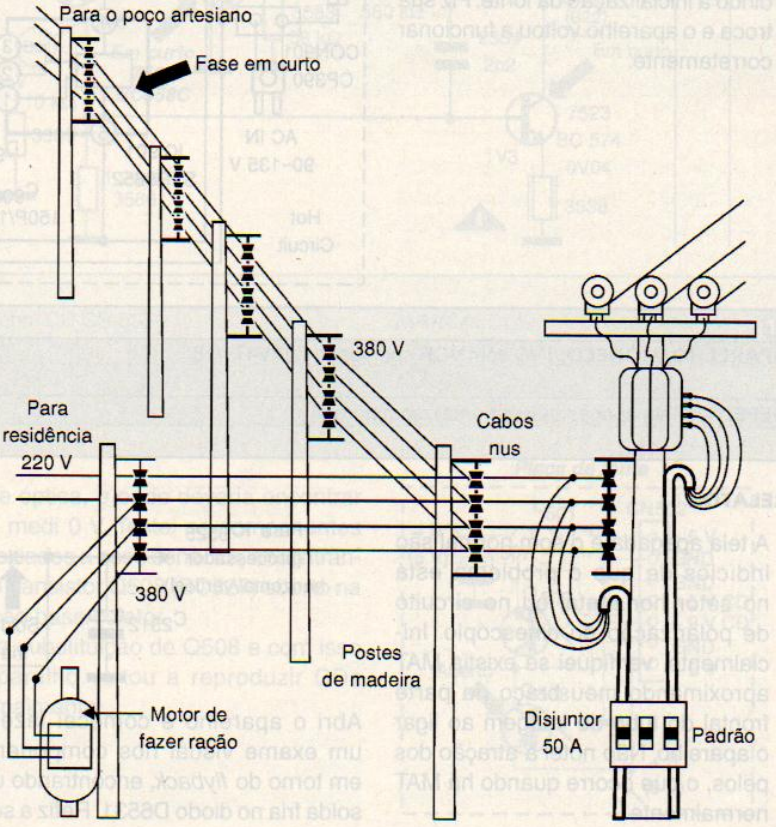
APARELHO/MODELO: Rede trifásica e monofásica de uma fazenda **MARCA:** -- **13**

DEFEITO: O disjuntor não armava **AUTOR:** Elias José de Souza
Serra Dourada – BA

RELATO:

Fui solicitado pelo dono da fazenda para verificar sua energia, pois ele estava sem poder trabalhar em atividades como fazer ração para os animais, tirar água e também sem iluminação na sua residência. De início tentei ligar o disjuntor, mas ele fazia barulho e desarmava, indicando um curto na linha.

Passei então a examinar os cabos nus da rede que alimenta a residência e o motor, mas até aí tudo estava normal. Segui depois a rede que leva energia para o motor do poço artesiano (submerso) caminhando uns 400 metros, encontrei duas fases em curto. Depois de desfazer o curto, o disjuntor pôde armar normalmente e a energia foi restabelecida.



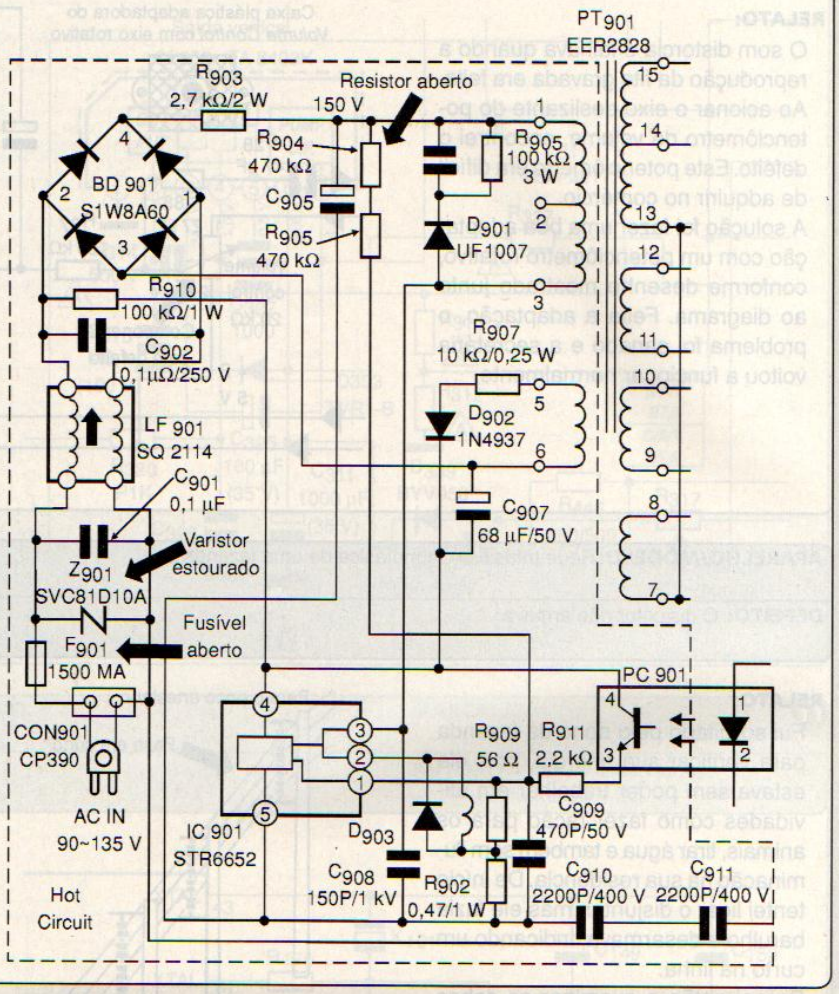
APARELHO/MODELO: DVD 2200N **MARCA:** LG **14**

DEFEITO: Inoperante (tinha sido ligado em tensão errada) **AUTOR:** Alexandre José Nário
Blumenau – SC

RELATO:

Como o aparelho havia sido ligado em tensão errada, parti para a análise da fonte chaveada (SMPS). Com uma simples inspeção visual, percebi que o varistor Z901 (SVC681D10A) estava estourado e o fusível F901 (1,5 A) aberto. Substituí ambos e liguei o DVD numa lâmpada de série de 60 W, por precaução. O aparelho permaneceu inoperante.

De posse do esquema e com o auxílio do voltímetro notei que havia tensão no capacitor C905, a qual desaparecia no pino 1 do IC901, alimentação esta responsável pela inicialização da fonte. Com o equipamento desligado da rede e com o ohmímetro, fiz alguns testes nos componentes ligados ao IC901, encontrando o resistor R904 (470 k ohms) completamente aberto, impedindo a inicialização da fonte. Fiz sua troca e o aparelho voltou a funcionar corretamente.

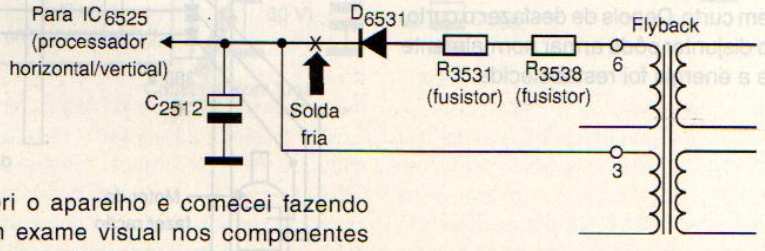


APARELHO/MODELO: TVC com VCR conjugado 20PV471/18 **MARCA:** Philips **15**

DEFEITO: Tela apagada (sem trama), som normal **AUTOR:** Alexandre José Nário
Blumenau – SC

RELATO:

A tela apagada e o som normal são indícios de que o problema está no setor horizontal ou no circuito de polarização do cinescópio. Inicialmente, verifiquei se existia MAT aproximando meu braço da parte frontal do tubo de imagem ao ligar o aparelho. Não notei a atração dos pelos, o que ocorre quando há MAT normalmente.



Abri o aparelho e comecei fazendo um exame visual nos componentes em torno do *flyback*, encontrando uma solda fria no diodo D6531. Refiz a solda e, com isso, a imagem voltou sem problemas.

APARELHO/MODELO: Monitor Colorido 7CM5299 **MARCA:** Philips **16**

DEFEITO: Totalmente inoperante **AUTOR:** Felipe Gutierres de Freitas
São Paulo - SP

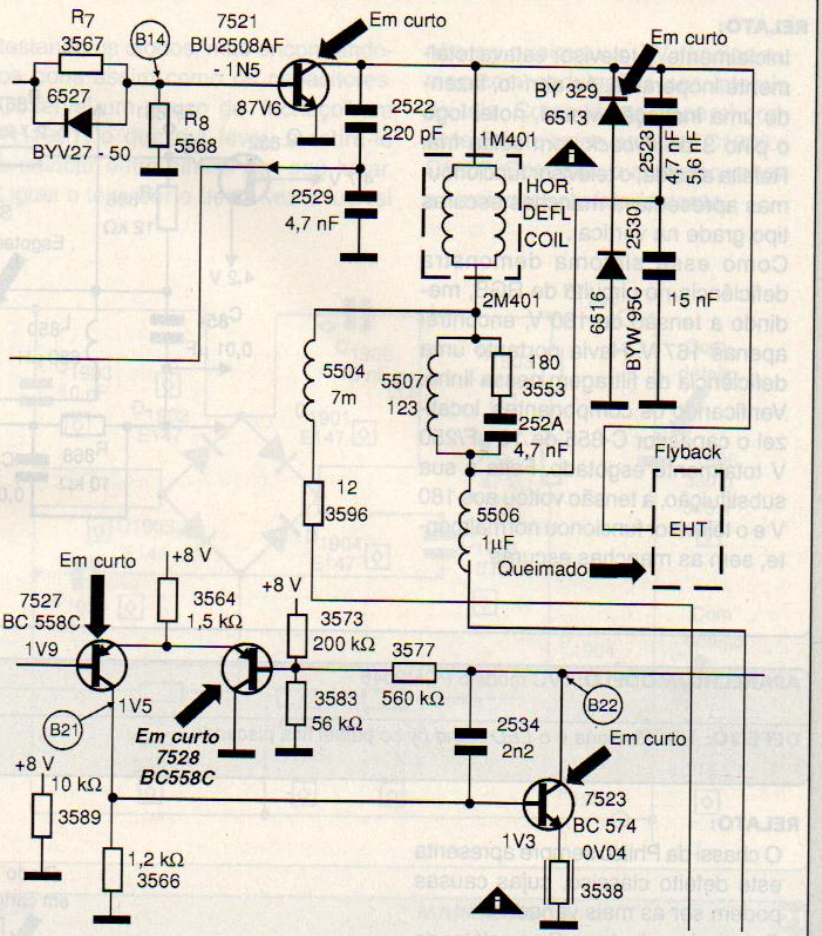
RELATO:

Abri o aparelho e verifiquei o fusível e outras proteções. O fusível estava normal. Ao energizar o aparelho e ligá-lo, notei que não havia o ruído do MAT, o que direcionou minha pesquisa para o setor horizontal do aparelho.

Testei o *fly-back*, encontrando-o queimado. Descobri também o transistor de saída horizontal 7521 (BU2508AF) em curto entre o coletor e emissor. Trocando os dois componentes e energizando o aparelho, ele funcionou, mas não o horizontal.

Depois disso, fiz uma verificação minuciosa no setor de controle onde encontrei o transistor 7527 (BC558C) em curto e o transistor 7528 (BC558C) com curto entre o coletor e o emissor. O diodo 6513 (BY329) também estava em curto.

Substituídos esses outros componentes, o monitor voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Rádio Gravador Estéreo com CD CS-555 **MARCA:** CCE **17**

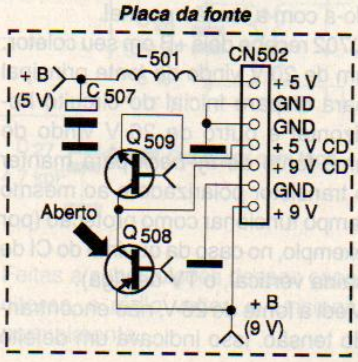
DEFEITO: Não reproduz o CD. **AUTOR:** Alexandre José Nário
Jataúba - PE

RELATO:

Ao ligar o aparelho, percebi que todas as funções estavam normais, com exceção do CD. Ao colocar um CD no compartimento, observei que na unidade óptica, a lente objetiva e o motor de giro do disco (*spin*) estavam inativos, caracterizando ausência de alimentação.

Examinei o conector CN502 (localizado na placa da fonte), que é responsável pela alimentação da unidade óptica, e onde deveria encontrar 5 V, medi 0 V. Testei os componentes associados a esse conector, encontrando o transistor Q508 (BC327) aberto na junção base/coletor.

Fiz a substituição de Q508 e com isso o aparelho voltou a reproduzir CDs normalmente.



APARELHO/MODELO: Televisor C-2095 B

MARCA: Sharp

18

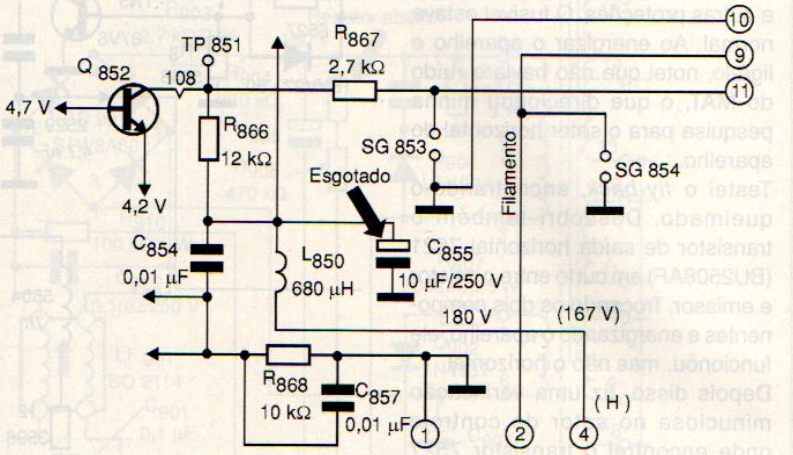
DEFEITO: Manchas escuras tipo cortina em toda tela

AUTOR: Carlos Alberto M. Prado
Teresópolis – RJ

RELATO:

Inicialmente, o televisor estava totalmente inoperante. Ao abrí-lo, fazendo uma inspeção visual, notei logo o pino 3 do *flyback* com solda fria. Refeita a solda, o televisor funcionou, mas apresentava manchas escuras tipo grade na vertical.

Como esse sintoma demonstra deficiência no circuito de RGB, medindo a tensão de 180 V, encontrei apenas 167 V. Havia portanto uma deficiência de filtragem nessa linha. Verificando os componentes, localizei o capacitor C-855 de 10 µF/250 V totalmente esgotado. Feita a sua substituição, a tensão voltou aos 180 V e o televisor funcionou normalmente, sem as manchas escuras.



APARELHO/MODELO: TVC modelo PCM2046

MARCA: Philco

19

DEFEITO: Não funciona e o *LED stand by* do painel fica piscando.

AUTOR: Luis Burgos
São Paulo - SP

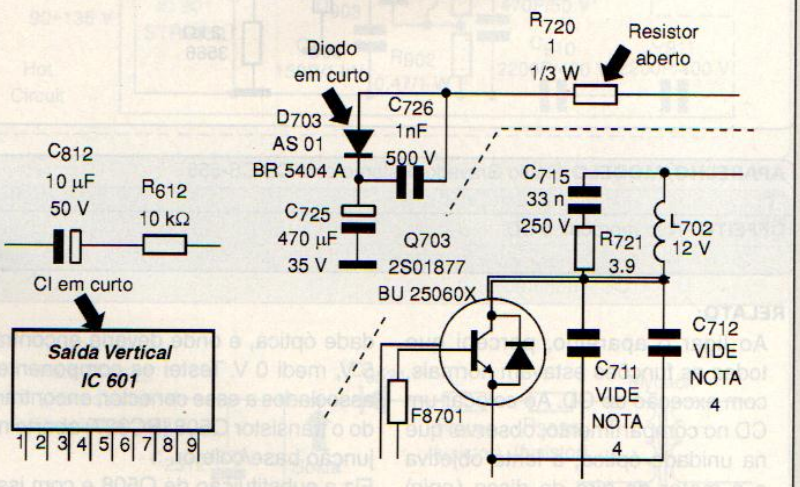
RELATO:

O chassi da Philco sempre apresenta este defeito clássico, cujas causas podem ser as mais variadas.

Comecei medindo o +B no coletor do transistor de saída horizontal Q703, encontrando os 95 V normais. Medi o +B no coletor do transistor pré (Q702), onde havia somente 5 V, quando deveríamos ter algo em torno de 20 V. Verifiquei a fonte de 20 V, encontrando-a com a tensão normal.

Q702 recebe dois +B em seu coletor: um de 20 V vindo da fonte principal para disparo inicial do circuito horizontal e outro de 26 V vindo de uma fonte de *fly-back* para manter o transistor polarizado e ao mesmo tempo funcionar como proteção (por exemplo, no caso da queima do CI de saída vertical, o TV desliga).

Medi a fonte de 26 V, não encontrando tensão. Isso indicava um defeito em R720 (aberto), porém além dele, medi D703 constatando que esse diodo estava em curto. Ao trocar esses dois componentes e ligar o TV, saiu fumaça de R720 indicando curto em IC601 (saída vertical). Trocando este CI e novamente o R720, o televisor voltou a funcionar sem problemas.

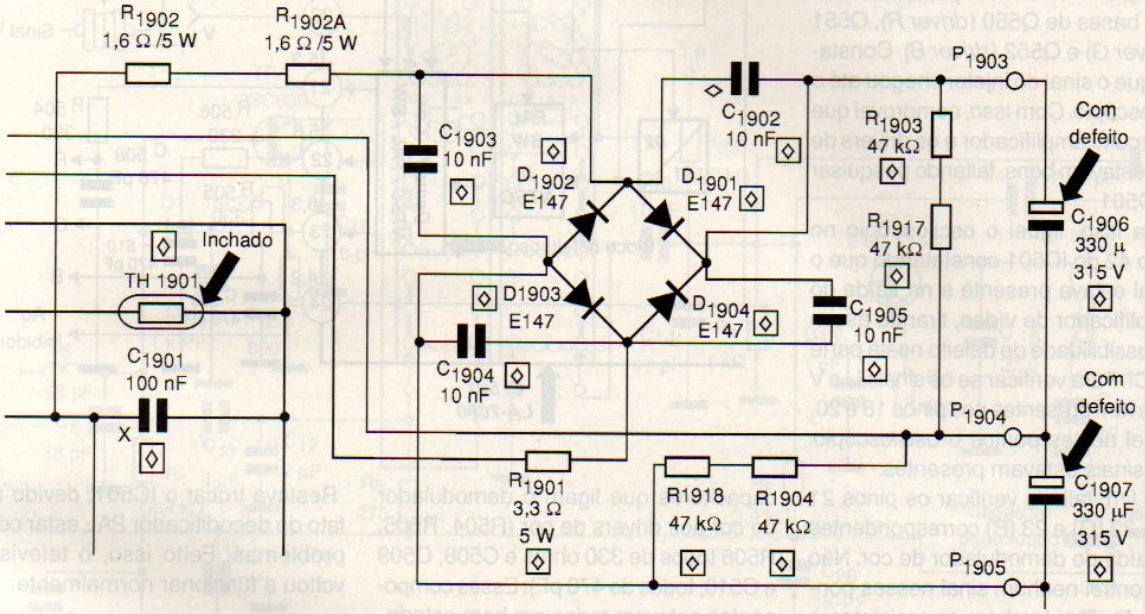


APARELHO/MODELO: TV PC2001 **MARCA:** Philco Hitachi **20**

DEFEITO: Inoperante **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Ao ligar o aparelho não havia sinal algum. Então, observei que o fusível F901 estava aberto. Substituí o fusível por outro de mesmo valor, mas ele queimou-se imediatamente. Passei a analisar a fonte de alimentação, testando os diodos, mas encontrando-os bons assim como os capacitores. Observei um pouco de "inchaço" em TH1901, o que me levou a retirá-lo e colocar outro similar em seu lugar. Liguei o televisor e desta vez o fusível não se queimou, o TV funcionou, mas com ondulações nas laterais da tela. Como já me deparei com esse defeito antes, substituí C1906 e C1907. Com isso, o aparelho voltou a funcionar satisfatoriamente.

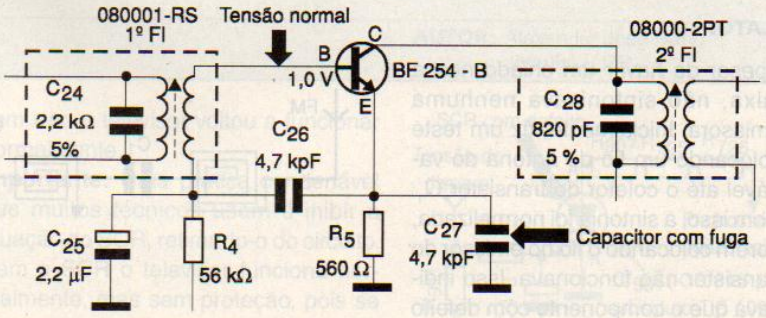


APARELHO/MODELO: Rádio Modelo RPM 627B **MARCA:** Motoradio **21**

DEFEITO: Demorava para funcionar e o som era muito baixo. **AUTOR:** Elias José de Souza
Serra Dourada – BA

RELATO:

Quando era ligado, demorava uns 30 segundos para funcionar e mesmo assim com baixo volume. Medi a tensão de base do transistor BF254B, que estava em torno de 0,73 V (baixa). Com o ferro toquei nos terminais dos capacitores 26 e 27 e, com isso, o rádio parou. Nesse momento, a tensão de base caía para zero. À medida que o tempo passava, a tensão ia subindo e ao mesmo tempo o som reaparecia. Bastava aquecer de novo e o rádio ficava inoperante. Em seguida, verifiquei o capacitor 25 e o transistor, os quais estavam bons. Resolvi tirar os capacitores 26 e 27 para testes, encontrando ambos com fugas. Feitas a substituições desses capacitores, o rádio voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: TVC HPS-1470 **MARCA:** CCE **22**

DEFEITO: Falta total de cores, imagem monocromática normal

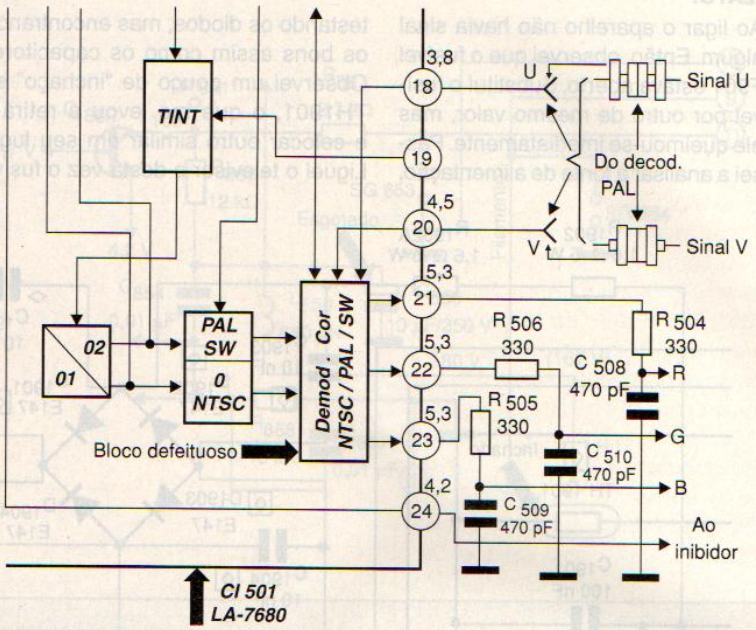
AUTOR: João Alberto Rodrigues
São Gonçalo - RJ

RELATO:

Ao ligar o TVC, observei a falta total de cores. Passei a pesquisar o circuito de croma composto pelos amplificadores de cor (RGB), *driver* de cor e o circuito integrado IC501 (LA7680).

Apliquei o sinal do injetor de sinais nas bases de Q550 (*driver R*), Q551 (*driver G*) e Q552 (*driver B*). Constatei que o sinal do injetor chegou até o cinescópio. Com isso, comprovei que o circuito amplificador e os drivers de cor estavam bons, faltando pesquisar o IC501.

Para isso, liguei o osciloscópio no pino 42 do IC501 constatando que o sinal estava presente e na saída do amplificador de vídeo, tirando assim a possibilidade de defeito nesta parte do CI. Para verificar se os sinais U e V estavam presentes nos pinos 18 e 20, liguei nestes pontos o osciloscópio. Os sinais estavam presentes.



Por fim, faltava verificar os pinos 21 (R), 22 (G) e 23 (B) correspondentes à saída do demodulador de cor. Não encontrei nenhum sinal nesses pontos. Analisei também os resistores e capacitores que ligam o demodulador de cor aos drivers de cor (R504, R505, R506 todos de 330 ohms e C508, C509 e C510, todos de 470 pF). Esses componentes estavam todos em bom estado.

Restava trocar o IC501, devido ao fato do decodificador PAL estar com problemas. Feito isso, o televisor voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/MODELO: Radio Cassete Recorder 9000S **MARCA:** RC **23**

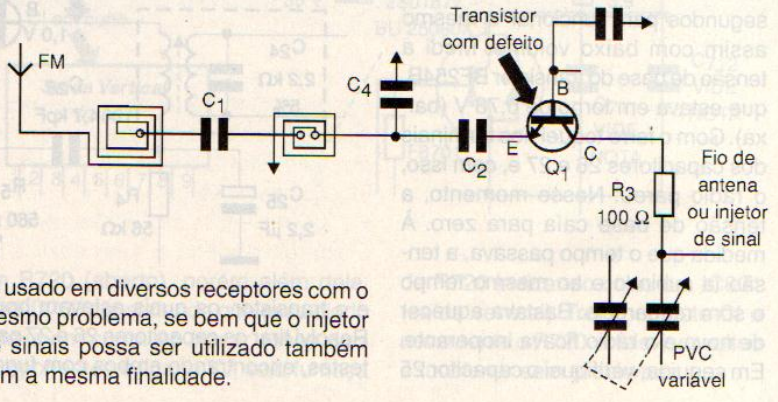
DEFEITO: Não funciona na faixa de FM

AUTOR: Elias José de Souza
Serra Dourada – BA

RELATO:

Apesar de haver um chiado nessa faixa, não sintonizava nenhuma emissora. Inicialmente, fiz um teste colocando um fio de antena do variável até o coletor do transistor Q_1. Com isso, a sintonia foi normalizada, porém colocando o fio no emissor do transistor não funcionava. Isso indicava que o componente com defeito era o próprio transistor.

Fiz a troca desse componente e assim o aparelho voltou a funcionar normalmente. Esse procedimento já foi usado em diversos receptores com o mesmo problema, se bem que o injetor de sinais possa ser utilizado também com a mesma finalidade.



APARELHO/MODELO: TV em cores C 1601A

MARCA: Sharp

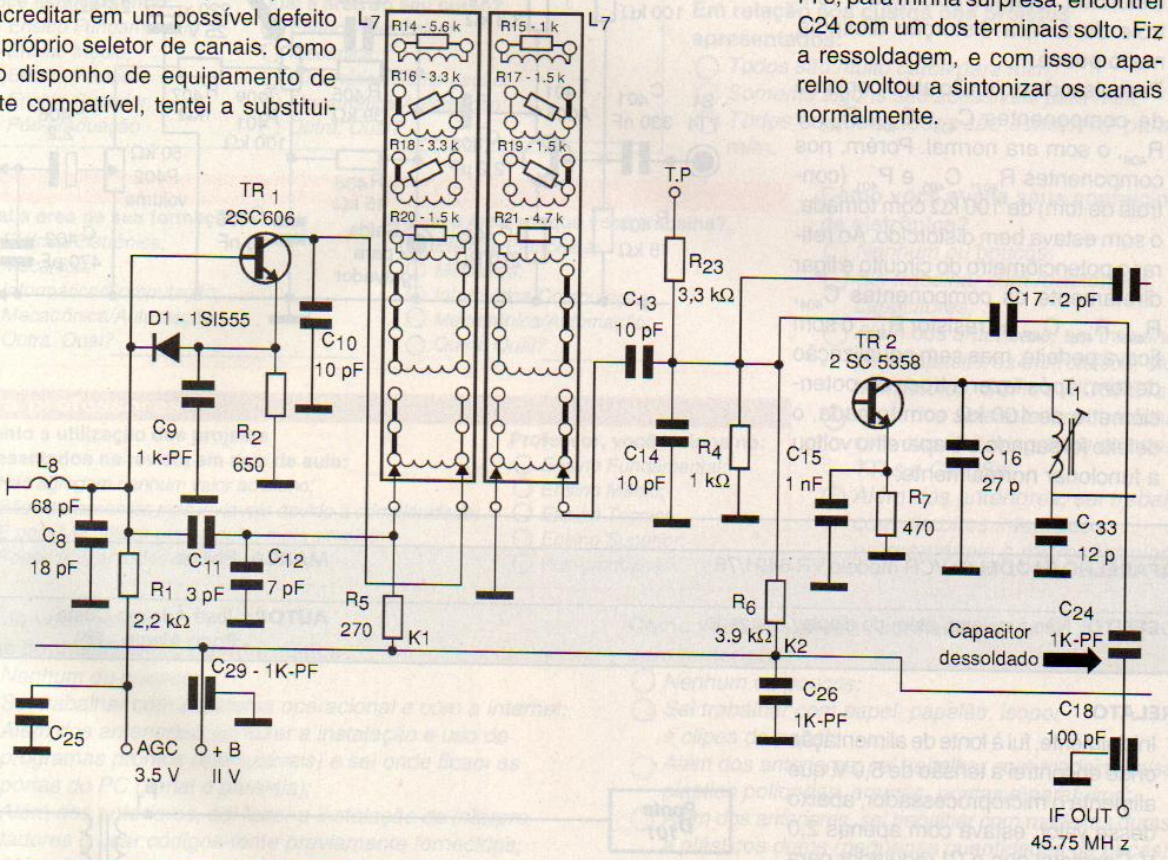
24

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 PC-2035

MARCA: Philco

25

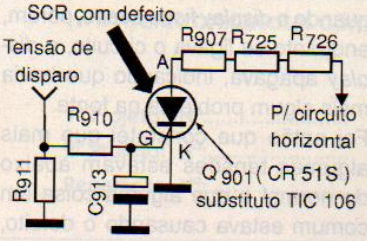
DEFEITO: Televisor desligando-se constantemente

AUTOR: Alexandre José Nário
Jataúba – PE

RELATO:

De acordo com os sintomas, parti para o setor de proteção e desarme da fonte chaveada que tem como elemento principal o SCR Q901 (SMD). Retirei-o do circuito e com o ohmímetro constatei fugas entre seus terminais, o que causava o desarme da fonte. Como não dispunha do SCR original CR51S, substituí esse componente por um TIC106, e com isso o televisor voltou a funcionar normalmente.

Importante: Uma prática condenável que muitos técnicos usam é inibir a atuação do SCR, retirando-o do circuito. Sem o SCR o televisor funciona normalmente, mas sem proteção, pois se ocorrer qualquer problema, a fonte não vai desarmar, causando estragos consideráveis no aparelho, com a queima de muitos componentes.



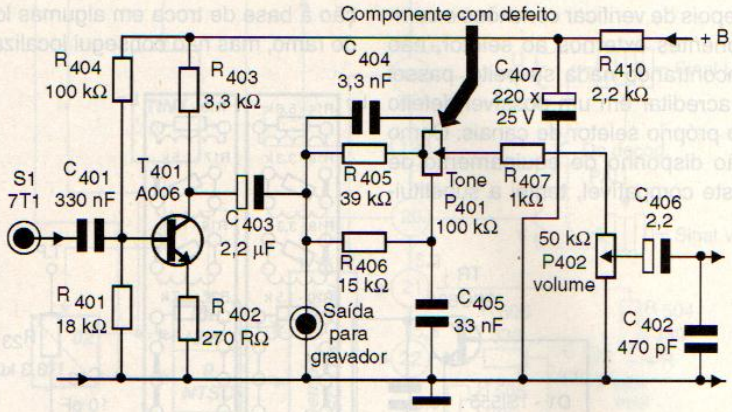
APARELHO/MODELO: Rádio Super-Transglobe B481/B482 **MARCA:** Philco **26**

DEFEITO: Som com distorção **AUTOR:** José Luiz de Mello
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Ao ligar o aparelho, o som era reproduzido de forma totalmente distorcida. Quando acionado o controle de tom, a distorção diminuía muito pouco.

Pesquisando o circuito até o conjunto de componentes C_{403}, C_{404}, R_{405} e R_{406}, o som era normal. Porém, nos componentes R_{407}, C_{405} e P_{401} (controle de tom) de 100 kΩ com tomada, o som estava bem distorcido. Ao retirar o potenciômetro do circuito e ligar diretamente os componentes C_{404}, R_{405}, R_{406}, C_{405} no resistor R_{407}, o som ficava perfeito, mas sem equalização de tom. Após fazer a troca do potenciômetro de 100 kΩ com tomada, o defeito foi sanado e o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: VCR modelo VR 6491/78 **MARCA:** Philips **27**

DEFEITO: Não funciona, além do display apagado. **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre - RS

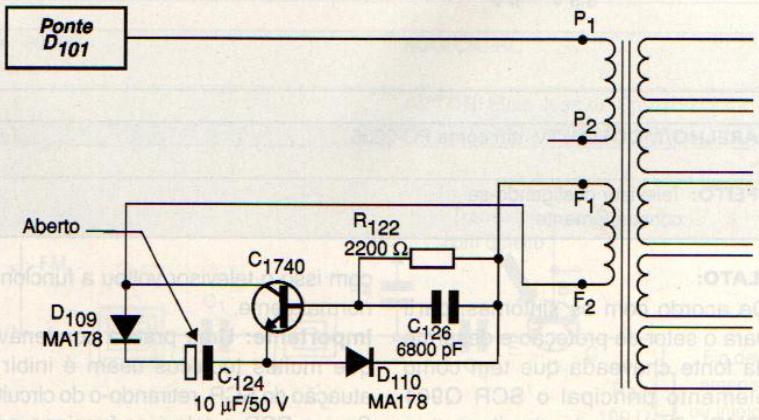
RELATO:

Inicialmente, fui à fonte de alimentação onde encontrei a tensão de 5,0 V, que alimenta o microprocessador, abaixo desse valor: estava com apenas 2,0 V. Constatei que o CI regulador para os 5 V bem como os capacitores do circuito estavam bons.

Desconectei o circuito do VCR da fonte e ela passou a ter as tensões normais. Em seguida, conectei novamente e alimentei por fora os 5 V quando o *display* ficou aceso, porém, enquanto se ligava o circuito, o *display* apagava, indicando que havia mais algum problema na fonte.

Foi então que constatei que mais algumas tensões estavam abaixo do normal e que alguma coisa em comum estava causando o defeito, talvez um capacitor.

Verifiquei, por isso, a tensão no primário da fonte, pois tudo levava a crer que a fonte na sua totalidade estava funcionando abaixo de sua capacidade. Foi assim que encontrei o capacitor de 10 µF x 50 V completamente aberto. Feita a substituição do capacitor, o VCR voltou a operar normalmente.



PASSE COLA SOMENTE AQUI

Pesquisa

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?
- ◯ Mecatrônica Fácil;
- ◯ 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.

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

VOTE NOS MELHORES PROJETOS

Eletrônica Total - Especial
Fora de Série nº 132

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 um prêmio conforme regulamento da página 2.

DOBRE

CORTE

www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

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

ET132

CARTA RESPOSTA

O SELO SERÁ PAGO

Editora Saber Ltda.

03014-000 - SÃO PAULO - SP

DOBRE

REMETENTE:

ENDEREÇO:

CIDADE

ESTADO

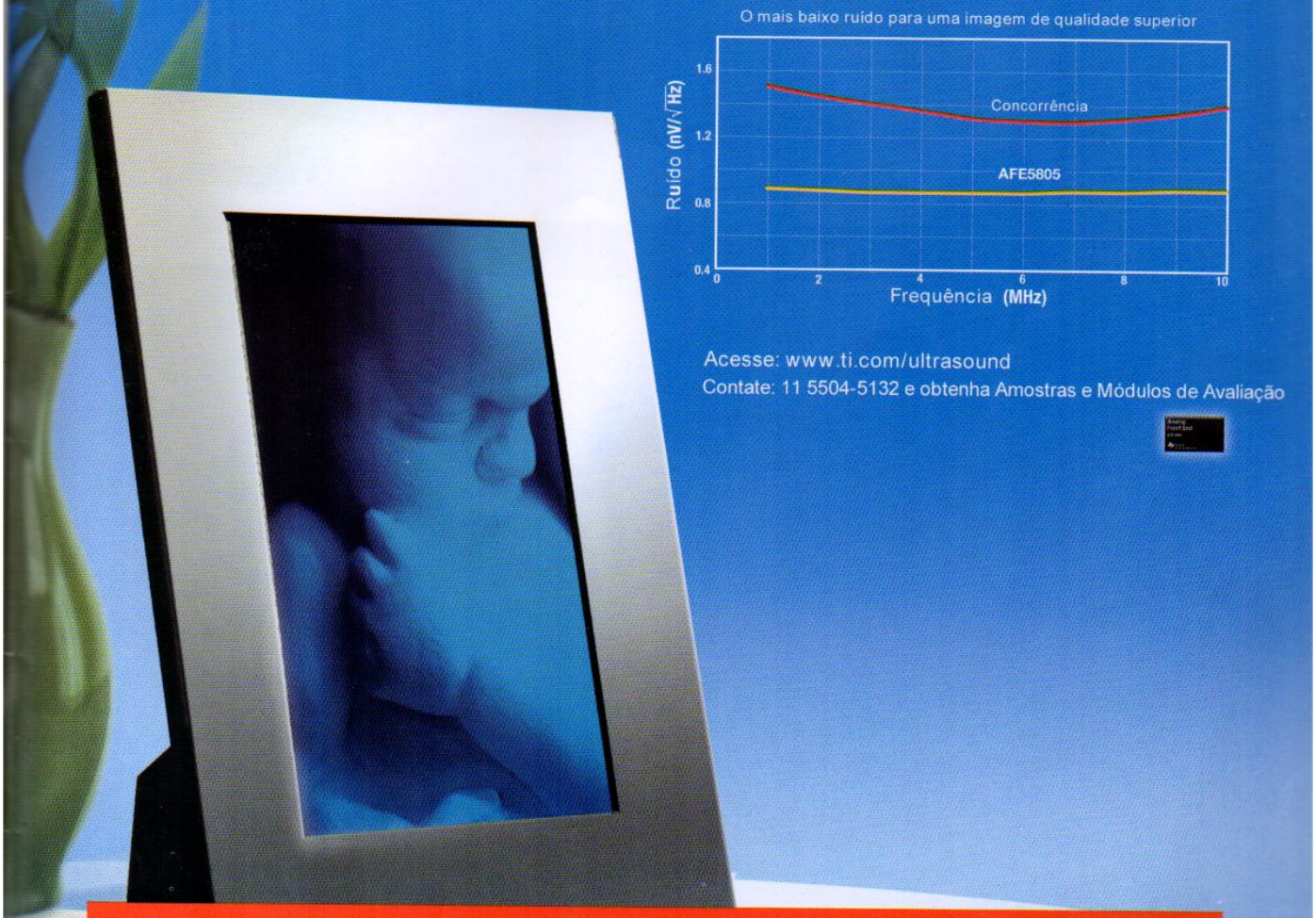
COLE A ABA AQUI

ULTRA-SOM AFE
Imagem Perfeita

50% Menor, 40% Menos Ruído, 20% Menos Energia

O novo dispositivo AFE5805 Front End Analógico da Texas Instruments opera com baixo consumo de energia (12mW/ch) e baixo ruído (0.85nV/√Hz a 2 MHz) em um encapsulamento BGA ultra pequeno (15x9mm). Este é o primeiro dispositivo da nova família AFE58xx da Texas Instruments que integra múltiplos componentes analógicos de alta performance propiciando qualidade de imagem superior para uma ampla gama de equipamentos de ultrasson.

Isto é um Analógico Alta Performance >> À sua maneira



O mais baixo ruído para uma imagem de qualidade superior

Acesse: www.ti.com/ultrasound

Contate: 11 5504-5132 e obtenha Amostras e Módulos de Avaliação

TEXAS INSTRUMENTS

A barra flutuante é marca registrada da Texas Instruments. 2108A0 © 2008 TI

Texas Instruments www.ti.com/brasil - e-mail: texas-suporte@ti.com - tel (11) 5504-5133 - Distribuidores: Arrow (11) 3613-9300; Avnet (11) 5079-2150 Farnell Newark (11) 4066-9400

Desenvolvedores (3rd parties): www.ti.com/brasil3p


HOLTEK
microcontroladores
FLASH
de Baixo Custo
HOLTEK lança
nova Série HT48FxxE
Microcontroladores FLASH 8-Bit
Características:
• Arquitetura RISC - Ótimo Desempenho;
• Memória de Programa Flash de 1Kbyte a 8Kbytes;
• Memória de Dados RAM de 64 bytes a 224 bytes;
• EEPROM de 128 bytes a 256 bytes;
• Disponibilidade de 13 a 56 portas I/Os;
• Encapsulamentos disponíveis: 18DIP/SOP, 20SSOP, 24SKDIP/SOP, 28SKDIP/SOP, 48SSOP, 64QFP;
• Excelente para aplicações em áreas de eletroeletrônicos, segurança, automação industrial, automotiva, produtos de consumo e etc.
Memória de Programa
FLASH
Reprogramável
até 100 mil vezes
DETECTORES DE TENSÃO
Série HT70xx
• Baixo Consumo de Corrente 4μA
• Tensão de Entrada (até 24V)
• Baixo Coeficiente de Temperatura
• Precisão na Tensão Saída: Tolerância +/- 3%
• Encapsulamentos TO92, SOT89
Corrente de Saída: 500μA
Tecnologia CMOS
Corrente de Consumo: 4μA
REGULADORES DE TENSÃO LDO
Série HT71xx / HT75xx / HT73xx / HT72xx / HT78xx
• Baixo Consumo de Corrente (2.2μA a 4μA)
• Tensão de Entrada (até 24V)
• Baixo Coeficiente de Temperatura
• Precisão na Tensão Saída: Tolerância +/- 2% ou 3%
• Encapsulamentos TO92, SOT23, SOT223, SOT25, SOT89
São ideais para aplicações em sistemas operados por bateria multi-células como câmeras, telefones móveis, games e etc.
Conheça todos os produtos
holtek.com
CIKA
ELETRÔNICA
Distribuidora de Componentes Eletrônicos
Tel.: 55 11 6693-6428
Fax: 55 11 6693-8805
vendas@cikaeletronica.com
cikaeletronica.com