www.eletronicatotal.com.br

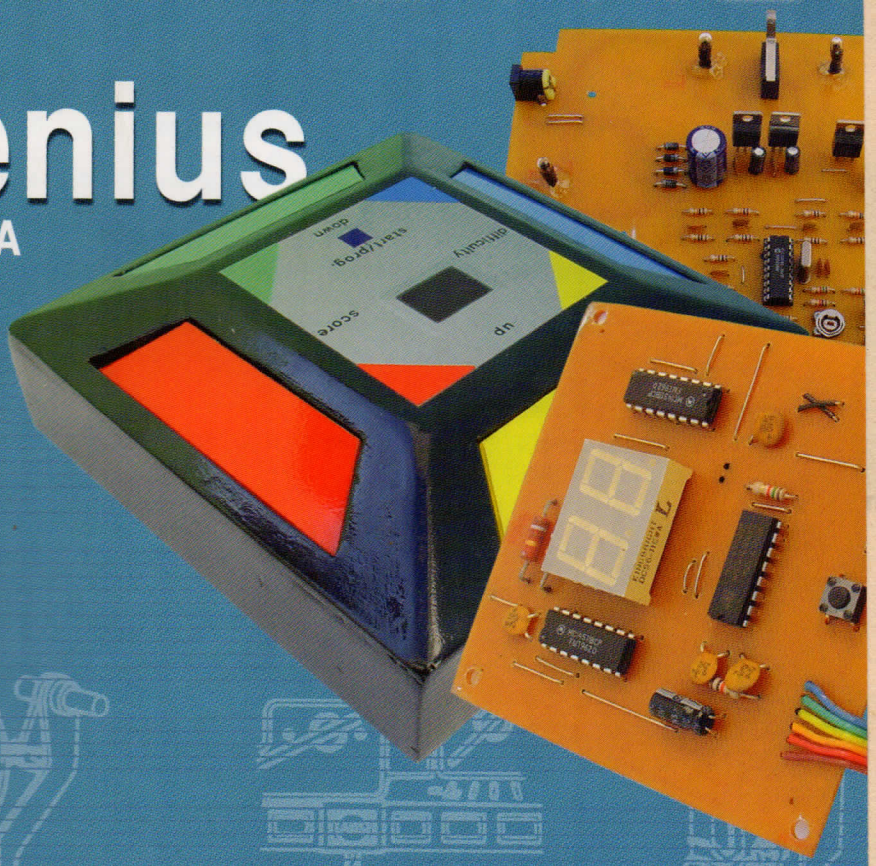
ELETRÔNICA TOTAL

Nº 95 - Nov/Dez/03
Brasil R$ 8,50
Europa € 4,30

Construa um

Game Genius

com microcontrolador 16F84A



Controle de luminosidade (Dimmer microcontrolado) com 68HC908QT4

Controle Remoto Pseudoproporcional

Luz Rítmica

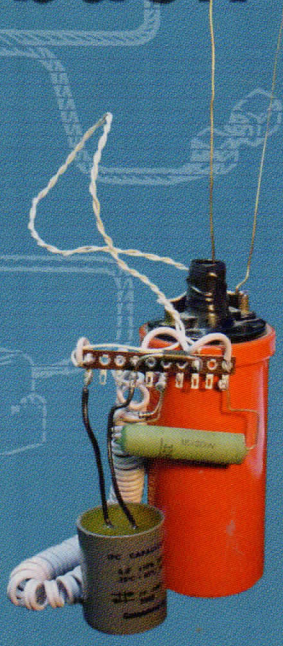
Alarme Psicológico

Transmissor de FM

Estetoscópio Submarino

Biofeedback Sonoro

Entenda como funcionam os freios ABS



Escada de Jacó

ISSN 0103-4960
9 770103 496000 95

LITERATURA TÉCNICA

OFERTA! 10% de desconto

de R$ 60,00 por **R$ 54,00**

Redes de Alta Velocidade
Cabeamento Estruturado
Autores: Vicente Soares Neto, Adelson de Paula Silva e Mário Boscato C. Júnior - 304 pág.

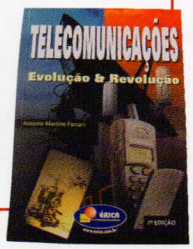
As redes de alta velocidade somente poderão ter sucesso quando, suportadas pela tecnologia de Cabeamento Estruturado. Este livro, pela sua própria concepção, não tem por objetivo um caráter conclusivo, mas sim possibilitar aos profissionais da área, estudantes e professores uma linha de aprendizado básico e sistemático sobre o assunto. Na sua essência, o livro abrange de forma atual a teoria básica para o Cabeamento Estruturado, os pontos relativos ao planejamento e projeto, bem como os cuidados que devem ser tomados quanto à instalação, operação e manutenção desses sistemas.



de R$ 64,00 por **R$ 57,60**

Telecomunicações
Evolução e Revolução
Autor: Antonio Martins Ferrari - 328 pág.

O principal objetivo do autor com este livro é ampliar os conhecimentos dos leitores sobre Telecomunicações, tornando acessíveis os principais conceitos e idéias. Parte de um breve resumo da evolução histórica das telecomunicações e se desenvolve agregando progressivamente ingredientes com maiores detalhes. Abrange: Telegrafia, Telex, Telefonia, Rede Telefônica, Tráfego, Central Comutadora, Sistemas Eletromecânicos e Híbridos, Ambiente de Rede, Evolução do SPC, Multiplexação, Tarifação, Projeto de Rotas Ópticas, Telefonia Móvel, Telefones sem fio, ISDN e Internet, Comunicações Empresariais, Terminais Telefônicos, CATV entre outros.



MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS

de R$ 51,00 por **R$ 45,90**

Autor: Edson D'Avila - 240 pág.



Este livro contém informações detalhadas sobre montagem de computadores pessoais. Destina-se aos leitores que se interessam pela Informática. É um ingresso para o fascinante mundo do Hardware dos Computadores Pessoais. Seja um integrador. Monte seu computador de forma personalizada e sob medida. As informações estão baseadas nos melhores produtos de informática. Ilustrações com detalhes irão ajudar no trabalho de montagem, configuração e manutenção. Escrito numa linguagem simples e objetiva, permite que o leitor trabalhe com computadores pessoais em pouco tempo. Anos de experiência profissional são apresentados de forma clara e objetiva.

de R$ 44,00 por **R$ 39,60**

TELEFONIA E CABEAMENTO DE DADOS
Autor: Valter Lima - 216 pág.

Existe diferença entre os cabos de uma rede ponto a ponto e de uma rede cliente servidor? Como ligar uma extensão de um ramal ou linha telefônica? Como contar os pares de um cabo telefônico e identificar uma linha entre as várias instaladas em um edifício residencial ou comercial? Quais são os acessórios e ferramentas do instalador de redes telefônicas e de computadores, e como utilizá-los? Estes são apenas alguns dos temas tratados nesse livro, o qual abrange desde os princípios básicos de telefonia fixa até a instalação e programação de uma central telefônica de PABX, além de técnicas de manutenção e dos principais tópicos e dicas para instalação de uma rede de dados e conexão a Internet.



de R$ 71,00 por **R$ 63,90**

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Autores: Antônio Marco Vicari Cipelli, Waldir João Sandrini e Otávio Markus - 464 pág.

Este livro apresenta os principais dispositivos eletrônicos discretos e integrados, desde os seus princípios de funcionamento até suas principais especificações técnicas. Dentre eles, estão os diodos (zener e retificadores controlado e não controlado), transistores (bipolar, FET E UJT), sensores (PTC, NTC e LDR), reguladores de tensão, amplificador operacional, temporizador e amplificador integrado.

Para cada dispositivo, são apresentadas as suas principais aplicações e métodos de projeto dos circuitos que os empregam, principalmente as diversas configurações de fonte de alimentação e amplificadores transistorizados.



PEDIDOS

SABER MARKETING DIRETO

Disque e Compre (11) 6195-5330, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.

Preços válidos até 30/12/2003



REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

Editora Saber Ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL
www.eletronicatotal.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Redação
Sérgio Vieira

Conselho Editorial
Luiz Henrique Correia
Pedro Medoe
Newton C. Braga

Designers
Diogo Shiraiwa
Ernani Yoshinaga
Jonas Ribeiro Alves
Renato Paiotti

Circulação
José Luiz Cazarim

PUBLICIDADE
Ricardo Nunes Souza
Carla de Castro Assis
Melissa Rigo Peixoto

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

Impressão
Bandeirantes Gráfica

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

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

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

Associada da:
ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

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

EDITORIAL

Para o pessoal que gosta de jogos e que também já monta circuitos microcontrolados com PIC, apresentamos nesta edição o game Genius, do nosso leitor Alessander Biasi. É claro que, se você ainda não entrou neste mundo dos microcontroladores, está perdendo muito tempo, pois hoje em dia, a maior parte do que nos cerca é microcontrolado. Trate urgentemente de fazer um curso rápido. Chamamos a sua atenção, leitor, para a II Feira Brasileira de Ciências e Engenharia - FEBRACE (veja publicidade na pág. 13) a qual tem o nosso apoio cultural. Na sua primeira edição revelou talentos de todas as parte do Brasil e que classificados, representaram o nosso país com destaque na feira internacional realizada nos EUA. Mostre o seu talento, não deixando de participar.

ÍNDICE

Montagem
Game Genius.....2
Escada de Jacó.....10
Luz Rítmica.....14
Transmissor de FM sem Eletreto.....28
Estetoscópio Submarino.....30
Alarme Psicológico.....32

Service
Seguidor de Sinais.....17
Biofeedback Sonoro.....36
Entenda como Funcionam os Freios ABS.....52

Componentes
Fonte de Alta Tensão para Foto-Flash.....21
Diodos da Série 1N4000.....24
LDO de 3 A MIC49300.....26
MICRF008
Receptor UHF num Chip.....39
Carga e Descarga de um Capacitor..40
Driver de LED de Corrente Constante.....51

Microcontrolador
Controle de Luminosidade com 68HC908QT4.....50

Controle Remoto
Pseudoproporcional com LM3914....56

Eletrônica na Medicina
Ionização Ambiente - Final.....60
Projetos para Melhorar sua Saúde

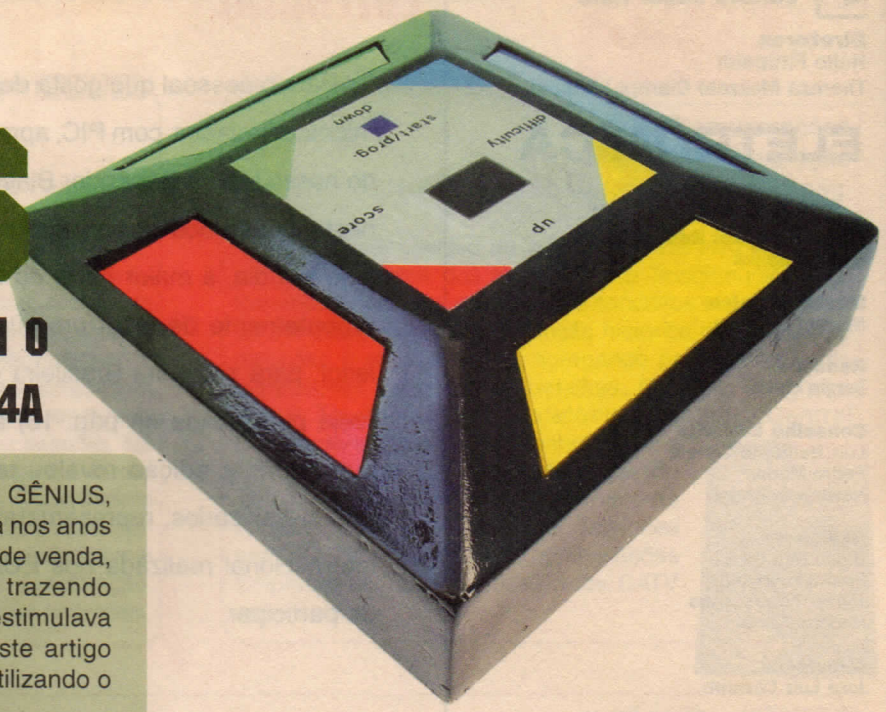
Seções
Seção do Leitor.....22
Notícias.....41
Práticas de Service.....42
Inglês Instrumental.....49

Atendimento ao Leitor: a.leitor.eletronicatotal @editorasaber.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.

GAME GENIUS

UM JOGO ELETRÔNICO COM O MICROCONTROLADOR16F84A



Quem não se lembra do velho "game" GÊNIUS, lançado pela Fábrica de Brinquedos Estrela nos anos 80 ? Foi um brinquedo com altos índices de venda, pois a novidade que ele representava, trazendo um desafio diferente em cada rodada, estimulava a memória e aguçava a inteligência. Neste artigo focalizamos uma nova versão do Genius utilizando o microcontrolador 16F84A da Microchip.

Alessander Biasi

Não existem limites para o que se pode desenvolver a partir da tecnologia dos microcontroladores, mas se você não fez um curso de microcontrolador é bom fazê-lo antes de tentar montar esse circuito. Com eles podemos desenvolver utilidades como discadoras, teclados, circuitos A/D e também circuitos recreativos e educacionais como robôs, jogos, etc. O jogo que desenvolvemos neste artigo se baseia na versão original da Estrela, mas totalmente contido no programa de um microcontrolador.

O CIRCUITO

O jogo Genius foi desenvolvido com base em um microcontrolador e com número reduzido de componentes adicionais.

O programa a ser gravado no microcontrolador está disponível no *site* www.eletronicatotal.com.br na seção *downloads*.

Nesse circuito temos quatro teclas que têm por função entrar com a jogada diretamente no microcontrolador pelos pinos RA0, RA1, RA2 e RA3. A saída do microcontrolador é feita pelos pinos RB1 a RB7 acionando lâmpadas coloridas através de transistores Darlington de potência NPN. A saída de tom é aplicada a um amplificador com o circuito integrado TDA7052 que alimenta diretamente um pequeno alto-falante.

A alimentação é feita a partir de um conversor externo de 15 V. Esse conversor aplica sua tensão num regulador 7812 de onde se obtém 12 V para acionamento das etapas de potência das lâmpadas, e num regulador 7805 de onde se obtém a tensão de 5 V para os circuitos lógicos.

O contador de *score* e indicador de dificuldade é conectado às saídas J1 e consta de dois *displays* de 7 segmentos ligados a contadores e decodificadores do tipo 4518 e 4511. Nesse circuito também está o botão de partida, e a sua alimentação é feita com uma tensão de 5 V.

MONTAGEM

Na **figura 1** temos o circuito de parte lógica com a fonte, o microtrolador e o amplificador de áudio.

Na **figura 2** mostramos a etapa de contagem dos pontos com os *displays*.

Para o *display* é usada uma placa, que é exibida na **figura 3**.

A placa de circuito impresso utilizada no protótipo é ilustrada na **figura 4a e 4b**.

Observe que as chaves empregadas foram do tipo Mini com alça.

Vale lembrar que, para o teclado, o leitor tem diversas opções que dependerão da sua imaginação ao fazer a montagem definitiva.

Os circuitos integrados reguladores de tensão devem ser dotados de radiadores de calor, assim como os transistores Darlington de potência.

Os *displays* são do tipo de catodo comum e se o montador utilizar tipos de tamanho diferente dos indicados, deverá fazer as devidas alterações na placa.

Os capacitores C_4 a C_6 devem ser montados o mais próximo possível dos pinos de alimentação dos CIs do contador. As lâmpadas utilizadas são do tipo com rabicho para 12 V.

Na **figura 5** temos a versão explodida da caixa de madeira usada na montagem do seu protótipo com detalhes das dimensões.

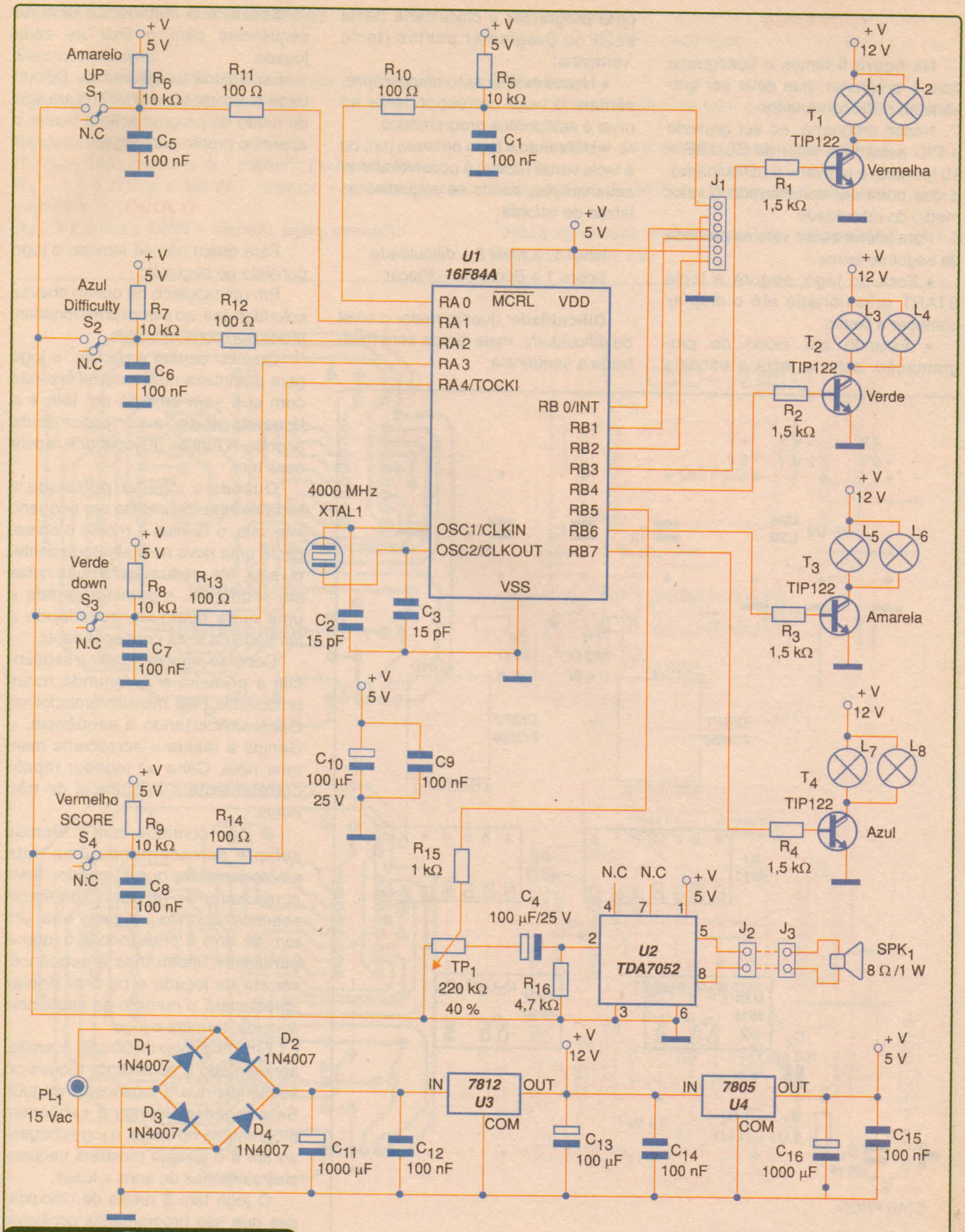

Amarelo
UP
S1
N.C
R6
10 kΩ
C5
100 nF
R11
100 Ω
R10
100 Ω
R5
10 kΩ
C1
100 nF
+ V
5 V
12 V
T1
TIP122
L1
L2
Vermelha
R1
1,5 kΩ
J1
U1
16F84A
MCRL
VDD
RA 0
RA 1
RA 2
RA 3
RA 4/TOCKI
RB 0/INT
RB1
RB2
RB3
RB4
RB5
RB6
RB7
OSC1/CLKIN
OSC2/CLKOUT
VSS
Azul
Difficulty
S2
R7
10 kΩ
R12
100 Ω
C6
100 nF
T2
TIP122
L3
L4
Verde
R2
1,5 kΩ
4000 MHz
XTAL1
C2
15 pF
C3
15 pF
Verde
down
S3
R8
10 kΩ
R13
100 Ω
C7
100 nF
T3
TIP122
L5
L6
Amarela
R3
1,5 kΩ
C10
100 µF
25 V
C9
100 nF
Vermelho
SCORE
S4
R9
10 kΩ
R14
100 Ω
C8
100 nF
T4
TIP122
L7
L8
Azul
R4
1,5 kΩ
R15
1 kΩ
N.C
C4
100 µF/25 V
U2
TDA7052
J2
J3
SPK1
8 Ω/1 W
TP1
220 kΩ
40 %
R16
4,7 kΩ
D1
1N4007
D2
1N4007
D3
1N4007
D4
1N4007
PL1
15 Vac
7812
U3
7805
U4
IN
OUT
COM
C11
1000 µF
C12
100 nF
C13
100 µF
C14
100 nF
C16
1000 µF
C15
100 nF

Figura 1

PROGRAMA

Na **figura 6** temos o fluxograma para o programa, que deve ser gravado no microcontrolador.

Nesse programa, ao ser gravado o PIC assume o valor de SCORE = 10 (pontos) e o nível = 5 (dificuldade), o que pode ser considerado o valor médio de dificuldade.

Para alterar esses valores proceda da seguinte forma:

- Fora do jogo, segure a tecla START pressionada até o *display* começar a piscar.
- Estando em modo de programação, solte a tecla e escolha para programar a dificuldade (tecla azul) ou programar pontos (tecla vermelha)
- Nesse momento, o *display* apresentará o valor correspondente ao nível e aos pontos programados.
- Utilizando a tecla amarela (*up*) ou a tecla verde (*down*) é possível alterar seus valores, sendo as seguintes as faixas de valores:

Nível 1 a nível 8 – dificuldade
Score 1 a Score 32 – Placar

Dificuldade: quanto maior o nível de dificuldade, mais rápida será mostrada a seqüência.

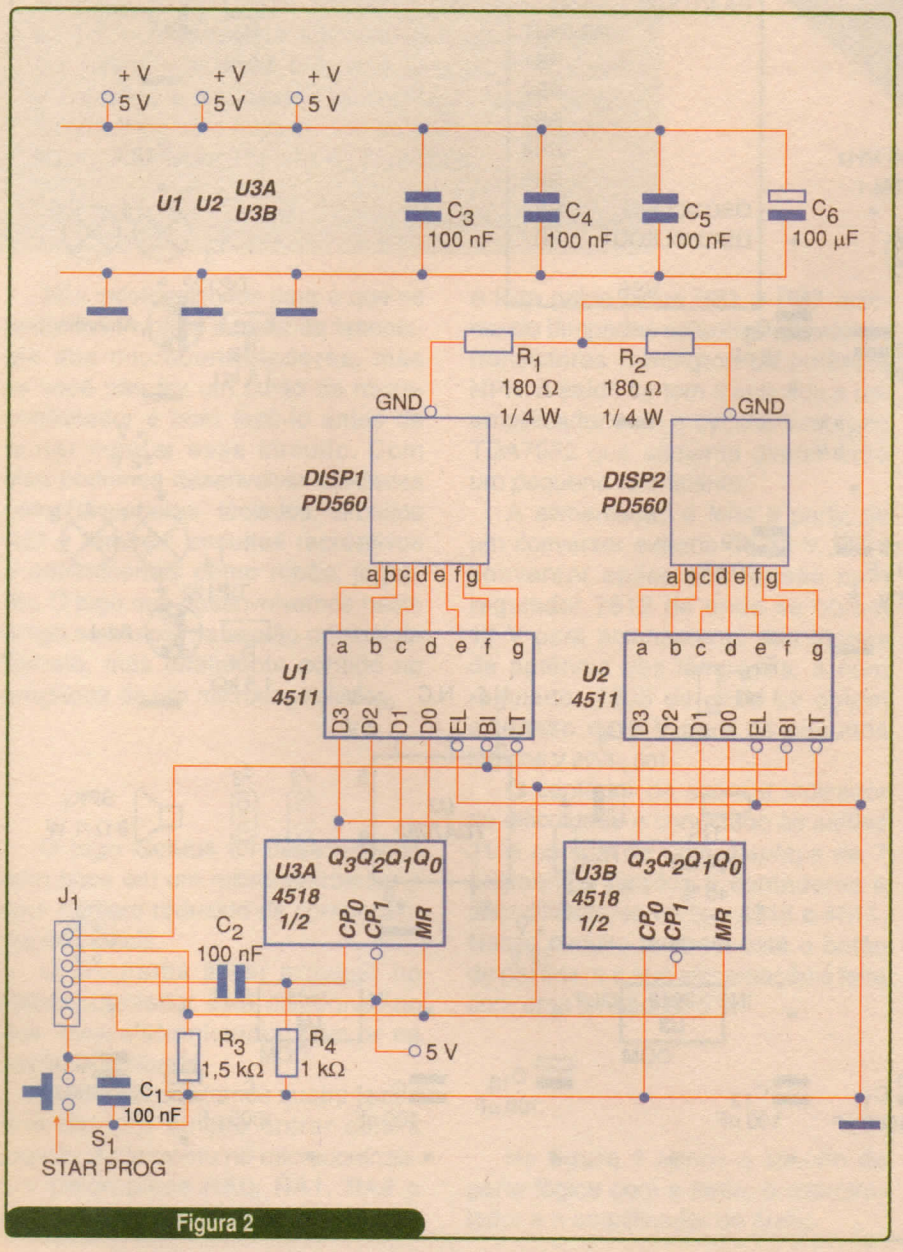


Figura 2

Score: é o número máximo de seqüências para o final de cada jogada.

Escolhidos os valores de Dificuldade e Score, tecle START para sair do modo de programação e deixar o aparelho pronto para jogar.

O JOGO

Para quem não se lembra, o jogo consiste no seguinte:

Em um tabuleiro há quatro chaves coloridas que, ao serem pressionadas, produzem sons musicais.

Quando damos a partida, o jogo gera a primeira nota musical fazendo com que seja emitido um tom e a lâmpada da tecla correspondente acende. A função do jogador é repetir esse tom.

Quando o jogador pressiona a tecla correta, depois de um pequeno intervalo, o Genius a repete e acrescenta uma nova nota aleatoriamente, ou seja, ele produz agora duas notas em seqüência: a primeira gerada e uma outra qualquer, acendendo a lâmpada da tecla correspondente.

Cabe ao jogador repetir a seqüência: a primeira e a segunda notas produzidas pelo microcontrolador do Genius. Acertando a seqüência, o Genius a repete e acrescenta mais uma nota. Cabe ao jogador repetir corretamente a seqüência de três notas.

O jogo continua com o Genius sempre acrescentando uma nota aleatoriamente, que o jogador deve acrescentar ao repetir a seqüência seguinte. Quando o jogador erra, um tom de erro é produzido e o jogo é paralisado, mostrando a sequência correta da jogada e no final display apresentará o número de seqüência atingida, termina o jogo.

Em um *display* de 00 a 32 é, então, apresentado o número de toques ou seqüência que o jogador conseguiu. Se o jogador alcança a seqüência programada no *score*, o jogo chegará ao fim e o Genius mostrará seqüencias aleatórias de sons e luzes.

O jogo tem 8 níveis de dificuldades que são programadas conforme vimos anteriormente.

Lista de Material da Placa do Display

Semicondutores:
U_1, U_2 - 4511 – Decodificador de display de 7 segmentos
U_3A, U_3B – 4518 – Duplo contador

Resistores:
R_1, R_2 – 180 ohms x ¼ W – marrom, cinza, marrom
R_3 – 1,5 k ohms x 1/8 W – resistor – marrom, verde, vermelho
R_4 – 1 k ohms x 1/8 W – marrom, preto, vermelho

Capacitores:
C_1 a C_5 – 100 nF – cerâmicos

Diversos:
S_1 – Chave Push-Pull mini para placa (normalmente aberta)
J_1 – Conector de 6 entradas, fêmea com rabicho

Disp 1, Disp 2 - PD560 - Display de 7 segmentos vermelho
Placa de circuito impresso de face simples de 8 cm x 8 cm, fios, solda, etc.

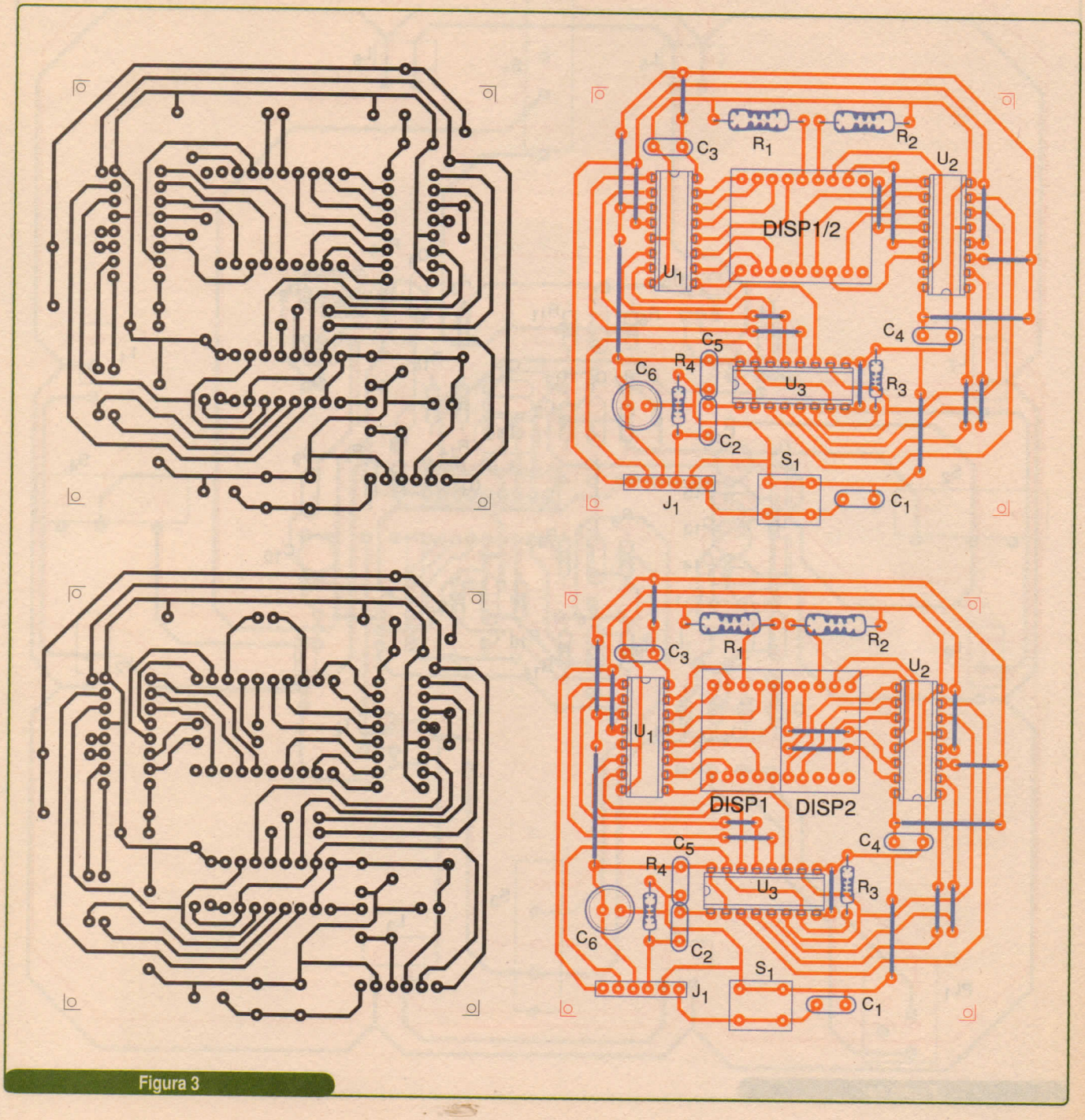


Figura 3

Lista de Material da Placa principal

Semicondutores:

U_1 – PIC 16F84A/4 MHz – Microcontrolador
U_2 – TDA7052 – Amplificador de áudio de 1 W
U_3 – 7812 – Regulador de tensão positiva de 12 V
U_4 – 7805 – Regulador de tensão positiva de 5 V
T_1 a T_4 – TIP122A – Transistores Darlington NPN
D_1 a D_4 – 1N4004 ou 1N4007 – Diodos retificadores

Resistores (1/8W, 5%)

R_1 a R_4 – 1,5 k ohms – marrom, verde, vermelho
R_5 a R_9 – 10 k ohms – marrom, preto, laranja
R_{10} a R_{14} – 100 ohms – marrom, preto, marrom
R_{15} – 1 k ohms – marrom, preto, vermelho
R_{16} – 4,7 k ohms – amarelo, violeta, vermelho
TP_1 – 220 k ohms – *trimpot* horizontal

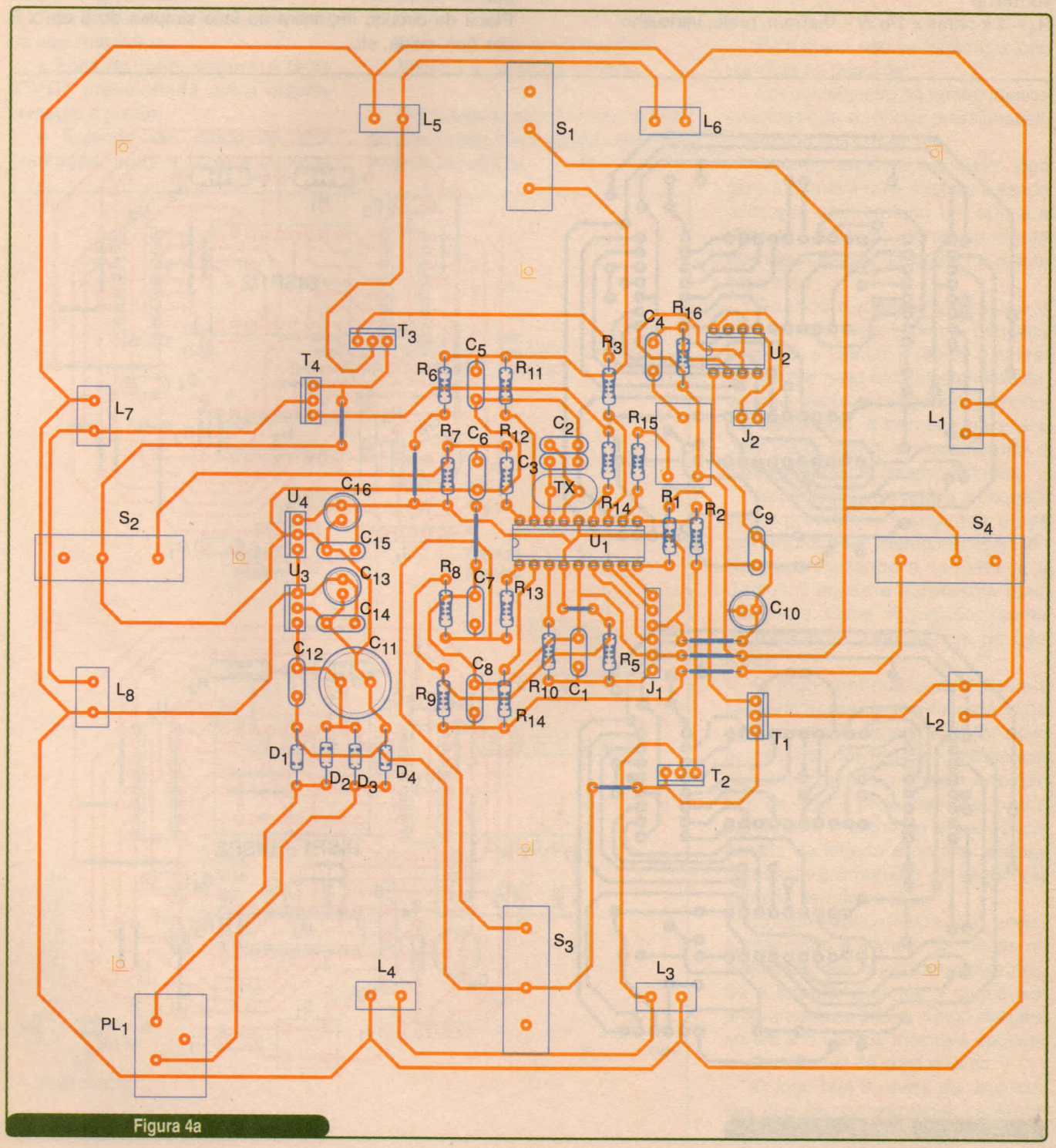


Figura 4a

Capacitores:
C_1, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{12}, C_{14}, C_{15} - 100 nF – cerâmicos
C_2, C_3 – 15 pF – cerâmicos
C_4, C_{10}, C_{13}, C_{16} – 100 µF x 16 V – eletrolíticos
C_{11} – 1000 µF x 25 V – eletrolítico

Diversos:
S_1 a S_4 – Minichaves com alça
PL_1 – Conector para plugue P4 – fêmea para placa
XTAL – 4 MHz – Cristal
SPK_1 – Alto-falante de 8 ohms x 1 W – 5 cm
L_1 a L_8 – Lâmpadas com rabicho de 12 V
J_1 – Conector de 6 saídas, macho para soldagem em placa
J_2 – Conector de 2 saídas, macho para soldagem em placa
J_3 – Conector de 2 entradas, fêmea com rabicho

Fonte de alimentação AC 15 volts, placa de circuito impresso face simples de 18,5 cm x 18,5 cm, fios, solda, radiadores de calor para os transistores e CIs, fios, etc.

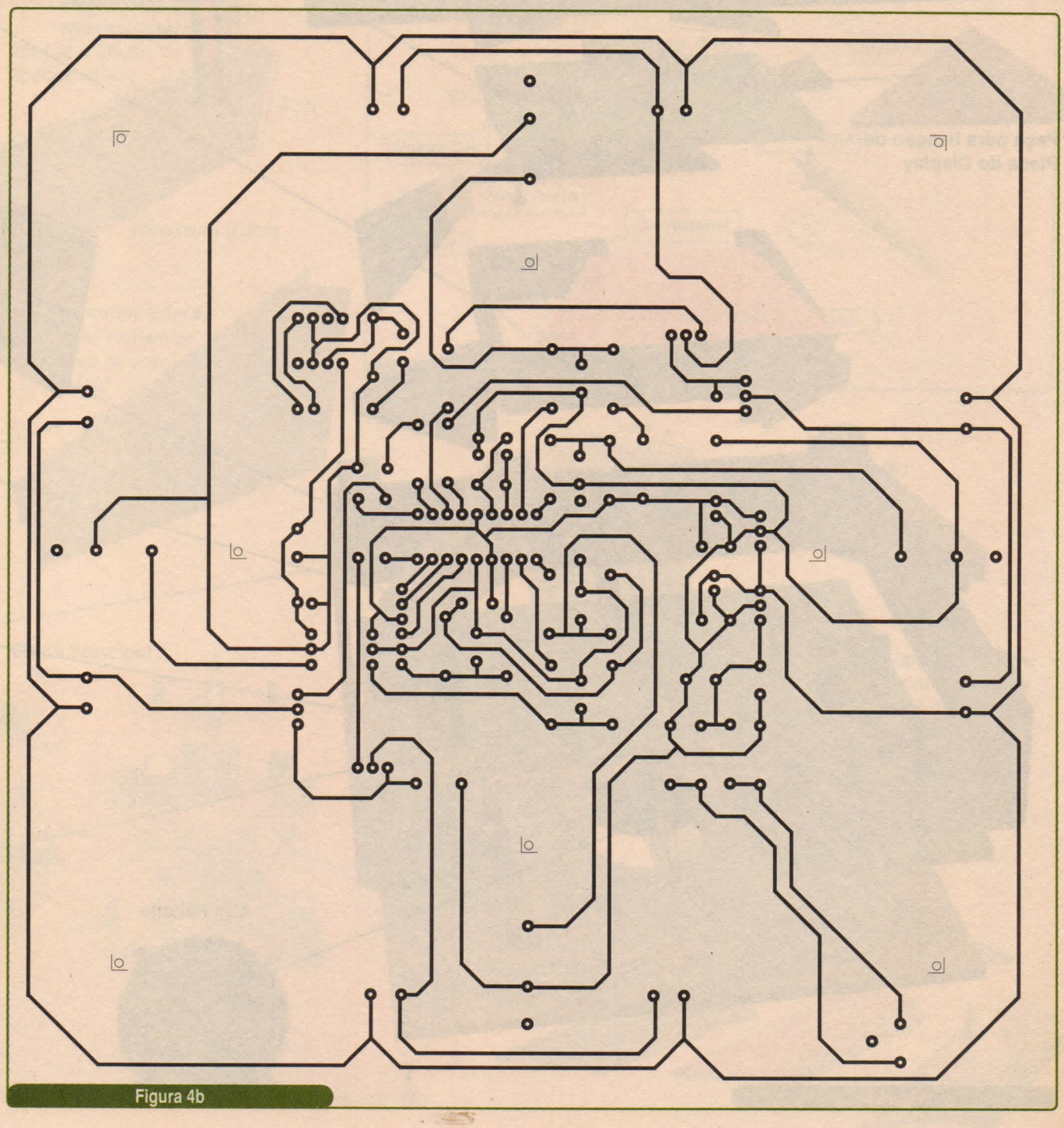


Figura 4b


Placa do Display
Peça para fixação da Placa do Display
Alto Falante

Figura 5

Peças para o quadro interno
2peças =10cm
2peças = 9cm



Peças para o quadro externo
2peças = 20cm
2peças =19cm



Separador (para a luz não interferir no espaço do outro) **botão)**



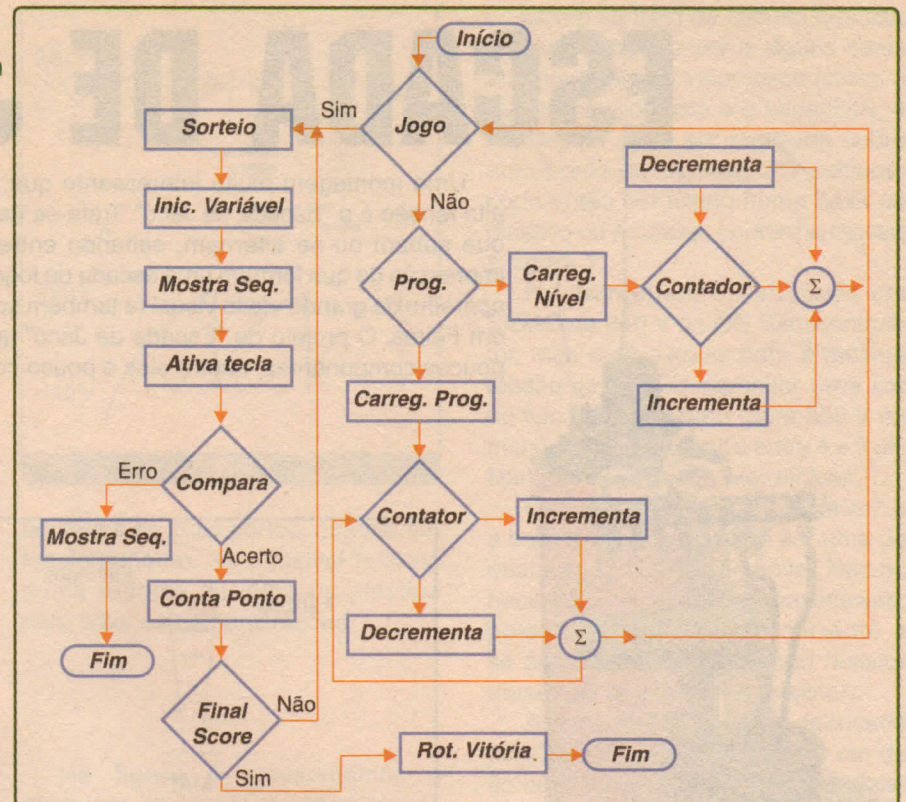
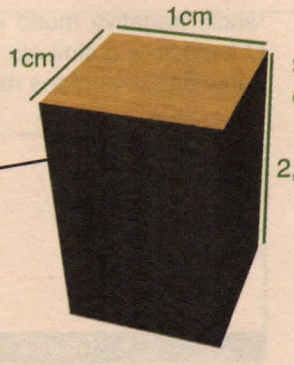


Figura 6

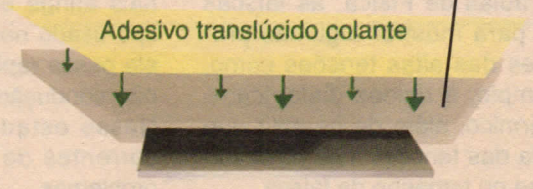


Suporte para fixação da tampa

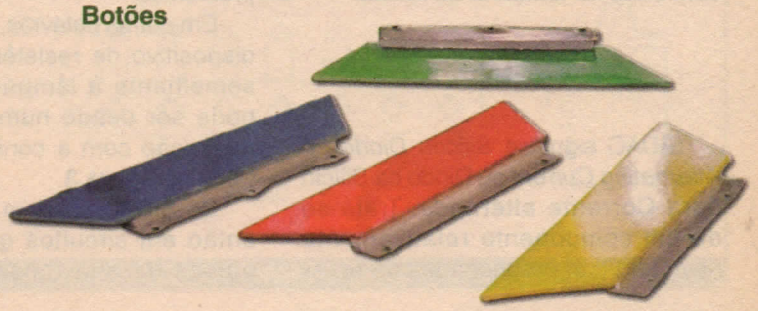
Placa Principal



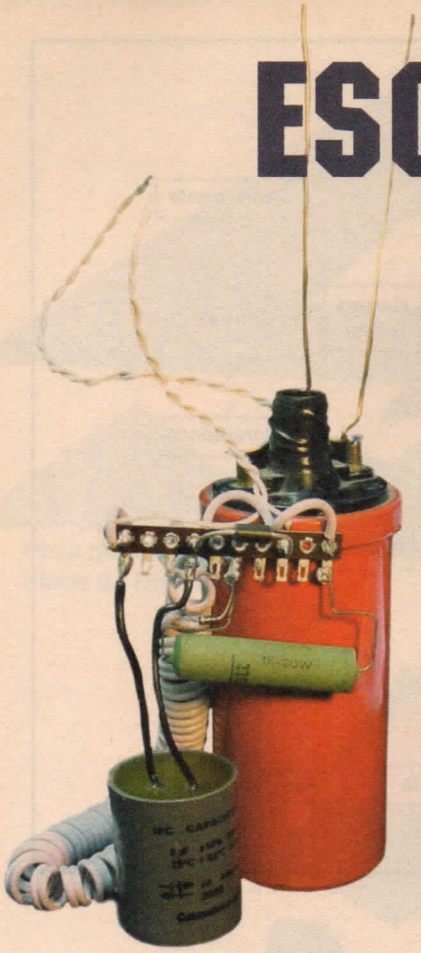
Acrílico : espessura 0,2cm cortado 0,1cm menor que o tamanho na madeira



Botões



ESCADA DE JACÓ



Uma montagem muito interessante que se baseia num circuito de alta tensão é a "Escada de Jacó". Trata-se de um circuito que gera raios que sobem ou se alternam, saltando entre fios paralelos e dando a impressão de que formam uma escada de fogo ou elétrica. Trata-se de um aparelho de grande efeito visual (e também sonoro) quando apresentado em Feiras. O projeto de "Escada de Jacó" que apresentamos aqui usa poucos componentes, dentre eles o pouco conhecido SIDAC.

Newton C. Braga

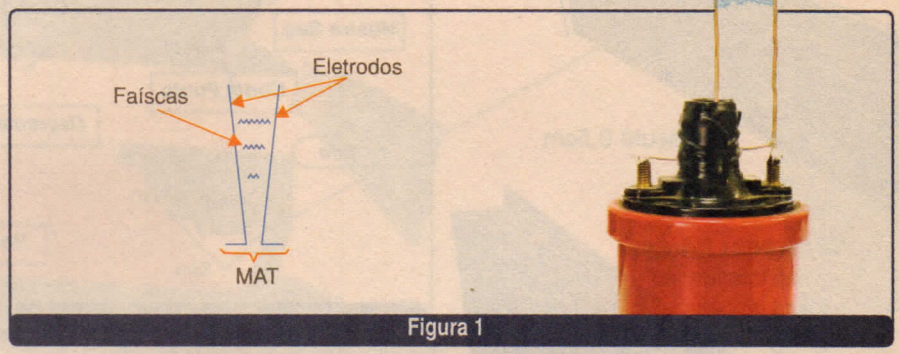


Figura 1

Uma "escada de fogo" em miniatura, produzida por faíscas que podem superar facilmente os 20 000 volts. Esta é a montagem que descrevemos, utilizando um SIDAC como componente básico. Na **figura 1** damos uma idéia do efeito obtido.

O leitor poderá usá-la para fazer demonstrações com alta tensão, em feiras, aulas, e mesmo para a decoração.

Nas aulas de Física, as faíscas servem para mostrar algumas propriedades das altas tensões como, por exemplo, a rigidez dielétrica, o efeito térmico, além de permitir que a medida das tensões seja realizada com base no tamanho da faísca.

O SIDAC

SIDAC significa *Silicon Diode for Alternating Current* ou Diodo de Silício para Corrente alternada. Trata-se de um componente relativamente novo que tem propriedades de resistência negativa muito interessantes. O aspecto e o símbolo deste componente são mostrados na **figura 2**.

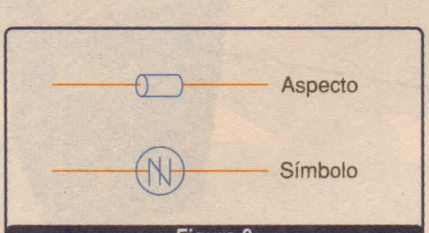


Figura 2

Quando a tensão entre os terminais atinge um certo valor, que no tipo usado neste projeto é de 240 V, ele passa rapidamente do estado de não condução para plena condução. Nesse estado, ele pode conduzir correntes de vários ampères sem problemas.

Em outras palavras, trata-se de um dispositivo de resistência negativa, semelhante à lâmpada néon, que pode ser usado num oscilador de relaxação com a configuração ilustrada na **figura 3**.

Os SIDACs podem ser colocados então em circuitos que produzem pulsos de alta tensão de grande intensidade, alimentados diretamente pela rede de energia de 110 V ou 220 V, conforme o tipo.

No nosso projeto, como estamos usando um SIDAC de 240 V, o circuito deve ser alimentado pela rede de 220 V. Se o leitor for alimentar o circuito na rede de 110 V, bastará utilizar um SIDAC de 110 V.

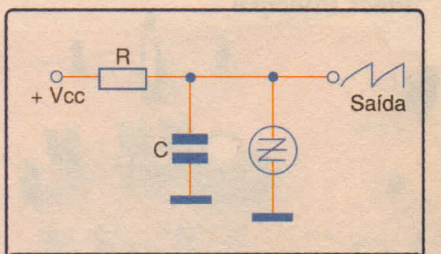


Figura 3

COMO FUNCIONA

Para gerar uma alta tensão que produza faíscas entre dois fios, é preciso de uma tensão de 10 000 volts para cada centímetro em que eles estejam separados. Assim, se os fios estiverem a uma distância de 2

cm, precisaremos de pelo menos 20 000 volts para que uma faísca salte entre eles, veja a **figura 4**.

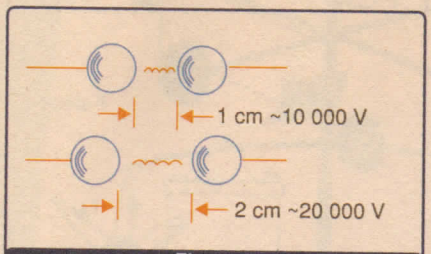


Figura 4

A idéia do projeto é gerar esta alta tensão usando uma bobina de ignição de carro e um oscilador de relaxação com um SIDAC. As bobinas comuns de ignição podem gerar tensões que chegam aos 40.000 volts!

No circuito, o resistor R_1 de entrada serve como limitador de corrente, a qual é retificada para carregar então o capacitor C_1 de alta tensão. Como na rede de 220 V temos picos que chegam a mais de 330 V, não há problemas para obter uma carga de 240 V, que é aquela que o SIDAC precisa para disparar.

Entretanto, é preciso que o capacitor seja de tipo especial capaz de suportar esta tensão. Colocamos então um capacitor de 8 µF despolarizado, com uma tensão de trabalho de pelo menos 350 V para maior segurança. A carga deste capacitor irá determinar a intensidade do pulso produzido.

Assim, em conjunto com o resistor R_1, o capacitor e o SIDAC formam um oscilador de relaxação que produz pulsos com 240 V de amplitude, observe a **figura 5**.

Esses pulsos são aplicados diretamente ao enrolamento primário de uma bobina de ignição, produzindo assim pulsos de alta tensão de grande intensidade. Os pulsos de alta tensão são aplicados aos eletrodos, os quais devem produzir as faíscas.

ATENÇÃO! CUIDADO! PERIGO!

Além de operar ligado diretamente à rede de energia, o circuito gera tensões perigosas! Mantenha-o afastado das pessoas e não toque em

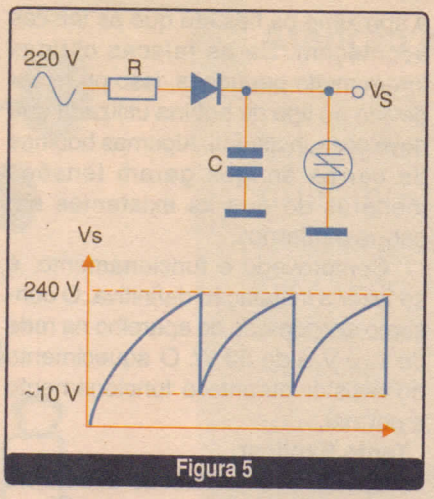


Figura 5

nenhuma de suas partes, quando em funcionamento. Se possível feche-o numa redoma de vidro ou plástico para fazer as demonstrações.

MONTAGEM

Na **figura 6** apresentamos o diagrama completo da "Escada de Jacó".

Como se trata de circuito que usa poucos componentes e alguns deles até que bastante volumosos (como o resistor de potência e o capacitor), a montagem pode ser realizada sobre uma ponte de terminais. O conjunto pode então ser fixado numa base de plástico ou madeira, conforme mostra a **figura 7**.

Na montagem foi utilizado um SIDAC de 240 V da ON Semiconductor, mas equivalentes para a mesma tensão servem. O capacitor deve ser do tipo despolarizado (para 350 V ou mais) com capacitância entre 4 e 8 µF. Não use capacitores eletrolíticos.

O diodo retificador é o 1N4007 e a bobina de ignição pode ser uma de qualquer tipo para automóvel. Não há necessidade de fusível na entrada, pois o resistor limita a corrente e se acontecer algo, o próprio resistor atuará como um fusível (fusistor).

A escada em si (X_1) é fabricada com dois pedaços de 15 a 20 cm de fio nú (16 ou 18) colocados paralelamente e separados por uma distância de 1,5 a 2,5 cm. A distância ideal

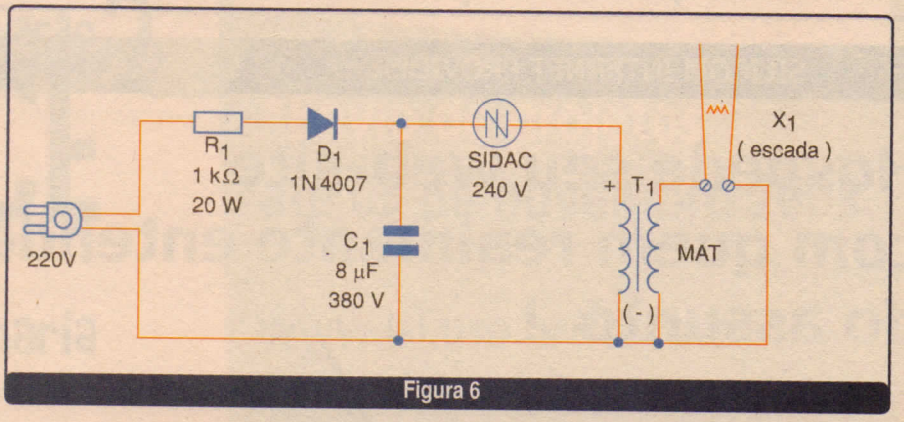


Figura 6

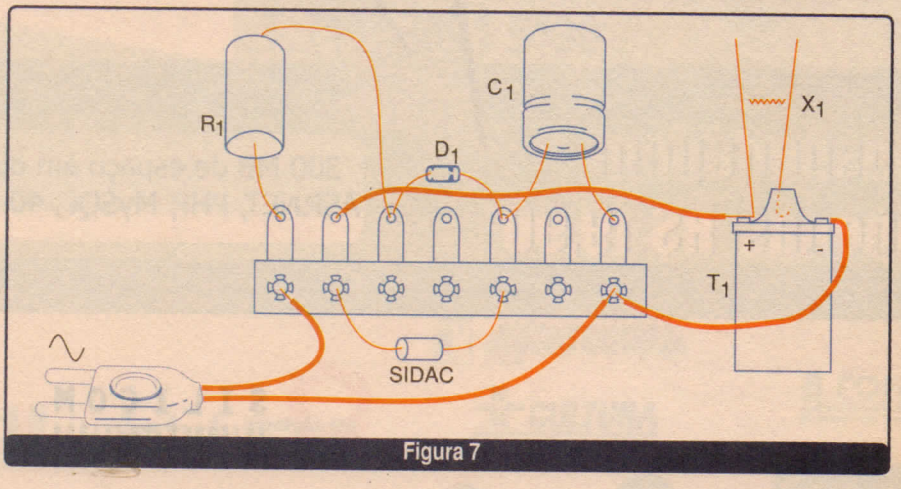


Figura 7

deverá ser obtida experimentalmente em função do rendimento do circuito.

Um ponto crítico é a separação dos fios junto à base, a qual deve ser tal que evite o escape de faíscas nesse ponto, conforme ilustra a **figura 8**.

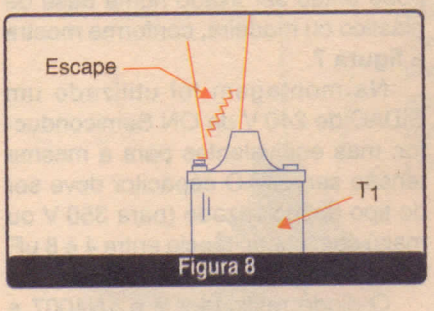


Figura 8

PROVA E USO

Para provar, basta ligar o circuito à rede de energia. Não toque em nenhuma de suas partes quando estiver ligado. O ruído da produção de alta tensão deve ser ouvido e as faíscas já devem saltar entre os fios da escada.

Se o ruído ocorrer, mas as faíscas não aparecerem, desligue o aparelho e aproxime os fios até que as faíscas aconteçam. Se as faíscas obtidas forem muito pequenas, isso pode ser devido ao tipo de bobina utilizada que deve ser substituída. Algumas bobinas de carros antigos geram tensões menores do que as existentes em carros modernos.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva. O consumo aproximado do aparelho na rede de 220 V é de 50 W. O aquecimento do resistor durante o funcionamento é normal.

Tente Explicar:

a) Por que as faíscas sobem ao serem produzidas ?

b) Por que as faíscas não são exatamente retas ?

Tente Fazer (com muito cuidado!)

a) Coloque entre as faíscas uma tira de papel. As faíscas, depois de certo tempo, vão queimar o papel, chegando a inflamá-lo, veja a **figura 9**.

b) Aproxime da escada uma lâmpada fluorescente. Ela deve acender pela presença do campo de alta tensão.

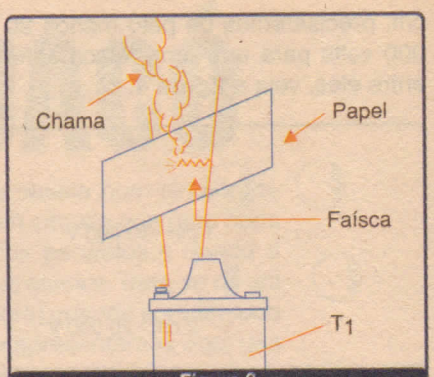


Figura 9

LISTA DE MATERIAL

SIDAC – SIDAC de 240 V
D_1 – 1N4007 ou equivalente – diodo de silício
C_1 – 8 µF x 350 V ou mais – capacitor despolarizado (tipo AC)
R_1 – 1 kohms x 20 W – resistor de fio
T_1 – Bobina de ignição de automóvel – ver texto
X_1 – Eletrodos – ver texto
Diversos:
Base de montagem, cabo de força, ponte de terminais, fios, solda, etc.

SILICOM INTERNET PROVIDER
SOLUÇÕES PARA INTERNET

Hospede seu web-site com quem realmente entende do assunto !

Hospedagem apenas R$ 19,90*

300 MB de espaço em disco, 40 contas POP3
ASP.NET, PHP, MySQL, 40 Gb de tráfego mensal

SILICOM
INTERNET PROVIDER

www.silicom.com.br - (11) 6198-2526 - info@silicom.com.br

*Consulte sobre a promoção



criatividade e inovação

FEBRACE 2

feira brasileira de ciências e engenharia

Atenção estudantes de todo Brasil!

Você tem idéias criativas e quer mostrá-las para o mundo? Inscreva-se já na 2a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia! Podem participar projetos nas áreas de Exatas, Biológicas e Humanas. Você pode ganhar computadores, bolsas de estudos e ainda representar o Brasil numa feira internacional nos EUA.

10 a 13 de março 2004
Universidade de São Paulo
USP Campus da capital

***Envio de projetos**
até 03 de novembro 2003

www.lsi.usp.br/febrace
e-mail febrace@lsi.usp.br
T. (11) 3091 5430

Organização e realização

LSI
Universidade de São Paulo Escola Politécnica
USP

Apoio institucional

UNESCO
Ministério da Educação
BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL
CT BRASIL Ministério da Ciência e Tecnologia

Patrocínio

intel inovação em educação

Apoio cultural

SABER FACIL MECATRÔNICA FACIL
CULTURA Fundação Padre Anchieta
TV USP
A gente se vê por aqui.

Apoio na realização

aProfi associação paulista de professores de física
Ciência Online Instituto Ciênciaonline de Educação e Cultura

LUZ RÍTMICA



Um aparelho que utiliza uma tecnologia eletrônica não muito avançada e por isso é acessível até mesmo para os montadores menos experientes é o circuito de luz rítmica. Ligado à saída de um equipamento de som, junto com os alto-falantes, ele faz um conjunto de lâmpadas comuns piscarem ao ritmo da música. Com o uso de lâmpadas coloridas pode-se fazer uma decoração muito interessante de um salão para festas.

Newton C. Braga

Neste artigo descrevemos a montagem de um sistema de luzes rítmicas que pode controlar até 300 watts de lâmpadas na rede de 110 V e, se for ligado na rede de 220 V com os componentes apropriados, pode controlar até 600 watts de lâmpadas. Isso significa que podem ser ligadas em paralelo até 7 lâmpadas de 40 W ou 12 de 25 W, cercando todo um salão, com um bom efeito decorativo.

O leitor poderá montar, entretanto, dois sistemas iguais para ligar um em cada canal de seu sistema de som, dobrando assim a potência do efeito.

O importante do circuito é que ele é ligado junto com os alto-falantes, não exigindo dessa forma nenhuma modificação no equipamento e, além disso, utiliza um transformador que o isola, para maior segurança.

COMO FUNCIONA

O componente principal deste projeto é um SCR ou Diodo Controlado de Silício, que funciona como uma sensível "chave eletrônica" que liga quando sinais elétricos são aplicados ao seu elemento de controle, que é chamado *gate* ou comporta (normalmente abreviado por g nos circuitos). Assim, o que fazemos é pegar uma parte do sinal de som que iria para os alto-falantes e, através de um transformador, aplicá-la à comporta do SCR.

Retificando esse sinal através de um diodo e depois fazendo uma pequena filtragem com um capacitor, é possível controlar sua intensidade através de P_1 de modo que ele ligue o SCR apenas nos picos do som, ou seja, quando o som se torna mais forte.

Isso é ilustrado na **figura 1**.

Como a música é formada por variações rápidas de intensidade que normalmente seguem seu ritmo, o SCR ligará e desligará rapidamente acompanhando-a.

O SCR controla justamente a corrente que vai para a lâmpada de modo que ela piscará exatamente nos momentos em que ele ligar.

Observe que é importante a presença de P_1 (potenciômetro), pois ele permite que se ajuste o ponto do disparo do SCR conforme o nível de som de cada música.

O resistor R_1 é outro elemento fundamental do circuito, pois ele evita que excesso de potência seja drenada do sistema de som, o que poderia saturar o circuito do SCR. Por isso, é de acordo com a potência do sistema de som que devemos escolher este componente.

A **tabela** , a seguir, nos dá os valores desse componente para diversos equipamentos de sons comuns:

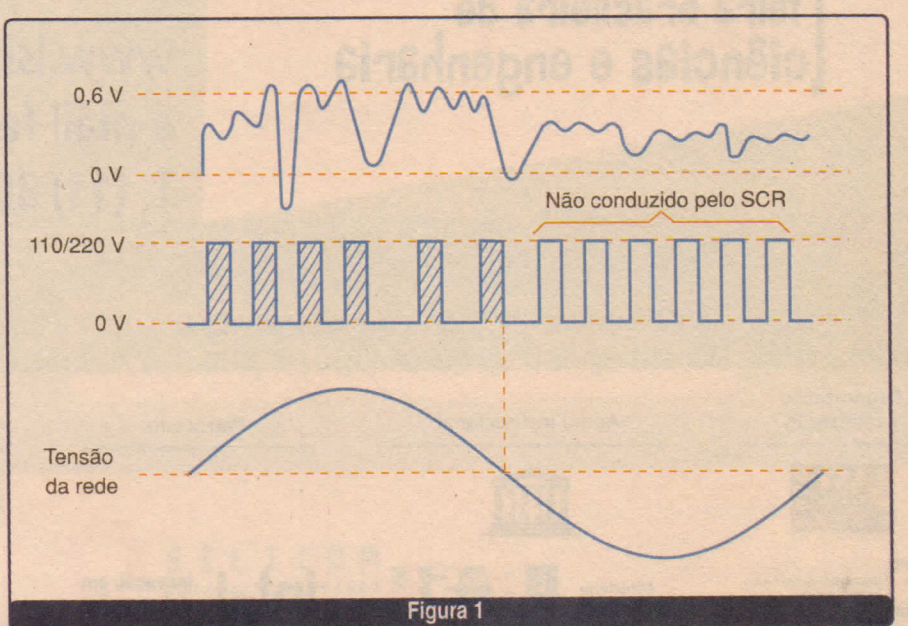


Figura 1

Montagem

Na **figura 2** temos o diagrama completo do sistema de luz rítmica.

Nesse caso, temos a representação de apenas um dos canais. Já para um sistema estéreo devem ser montados dois circuitos iguais.

A montagem pode ser feita tanto com base numa placa de circuito impresso como em ponte de terminais.

Embora a montagem em ponte de terminais esteticamente não seja a melhor, e também cause alguns problemas de espaço, é a mais indicada para os iniciantes. A disposição dos componentes para ela é mostrada na **figura 3**.

Para a montagem em placa de circuito impresso temos a disposição exibida na **figura 4**.

Note que a polaridade de componentes como o diodo e o SCR precisa ser observada.

O SCR deve ter sufixo B, se a rede de energia for de 110 V, e sufixo D, se for de 220 V. Nos dois casos ele deve ser montado em um radiador de calor que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em "U", conforme ilustra a figura da montagem em ponte.

O transformador deve ter um enrolamento de 6 V, que será ligado do lado de R_1, e um enrolamento de 110 V, que deve ser ligado do lado de P_1.

Em princípio, qualquer transformador de alimentação pequeno serve.

Para a lâmpada deve ser usado um soquete apropriado ou uma tomada onde serão ligadas as lâmpadas que formam o conjunto de efeito. Uma possibilidade a ser considerada é comprar P_1 do tipo com chave, que passará a ser S_1 que liga e desliga o aparelho.

Para a conexão do aparelho de som pode ser usada uma barra de terminais com parafusos ou ainda dois bornes comuns.

PROVA E USO

Na **figura 5** temos o modo de fazer a ligação do sistema de luz rítmica a um equipamento de som.

Potência do Equipamento	Tipo de Equipamento	Valor de R1
0 a 10 W	Pequenos rádios, aparelhos de som três- em-um alimentados por pilhas	22 ohms x 1 W
10 a 25 W	Amplificadores três-em-um e som de média potência	33 ohms x 1 W
25 a 50 W	Três-em-um médios e amplificadores maiores	47 ohms x 2 W
50 a 100 W	Som pesado e amplificadores maiores	100 ohms x 2 W

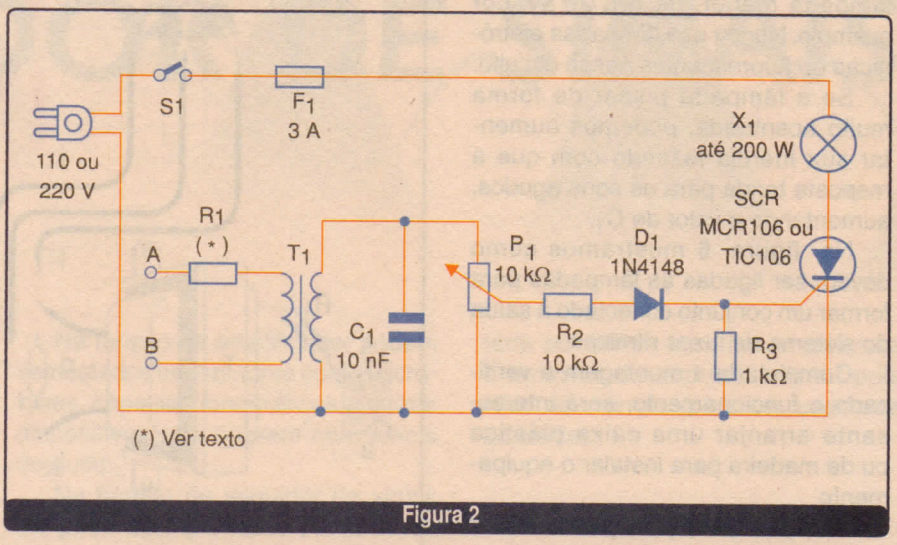


Figura 2

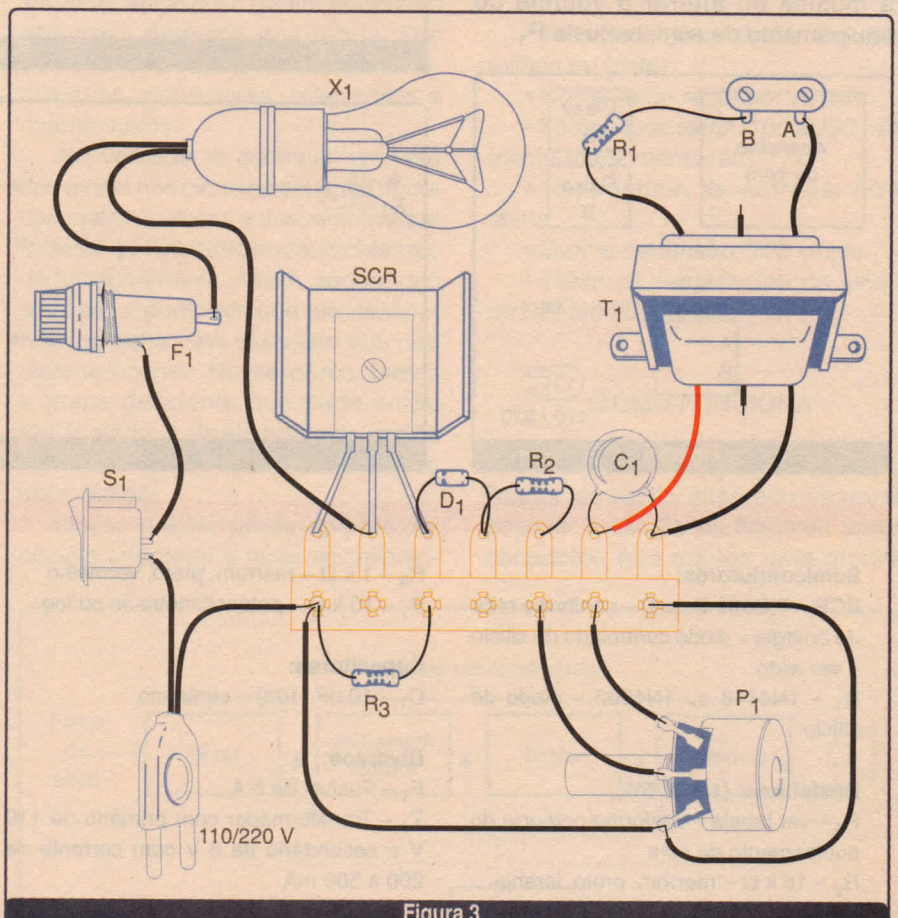


Figura 3

Para testes pode ser usada até mesmo a saída de fone de um rádio de pilhas. Feita a conexão, alimentamos o sistema de luz rítmica e ligamos o aparelho de som a médio volume. Depois, ajustamos P_1 do sistema de luzes rítmicas até que elas comecem a piscar acompanhando a música.

Para teste pode ser usada uma lâmpada menor, de 5 a 25 W, por exemplo. Nunca use lâmpadas eletrônicas ou fluorescentes nesse circuito.

Se a lâmpada piscar de forma muito acentuada, podemos aumentar sua inércia fazendo com que a resposta tenda para os sons agudos, aumentando o valor de C_1.

Na **figura 6** mostramos como devem ser ligadas as lâmpadas para formar um conjunto conectado à saída do sistema de luzes rítmicas.

Completada a montagem e verificado o funcionamento, será interessante arranjar uma caixa plástica ou de madeira para instalar o equipamento.

Para usar, sempre que modificar a música ou alterar o volume do equipamento de som, reajuste P_1.

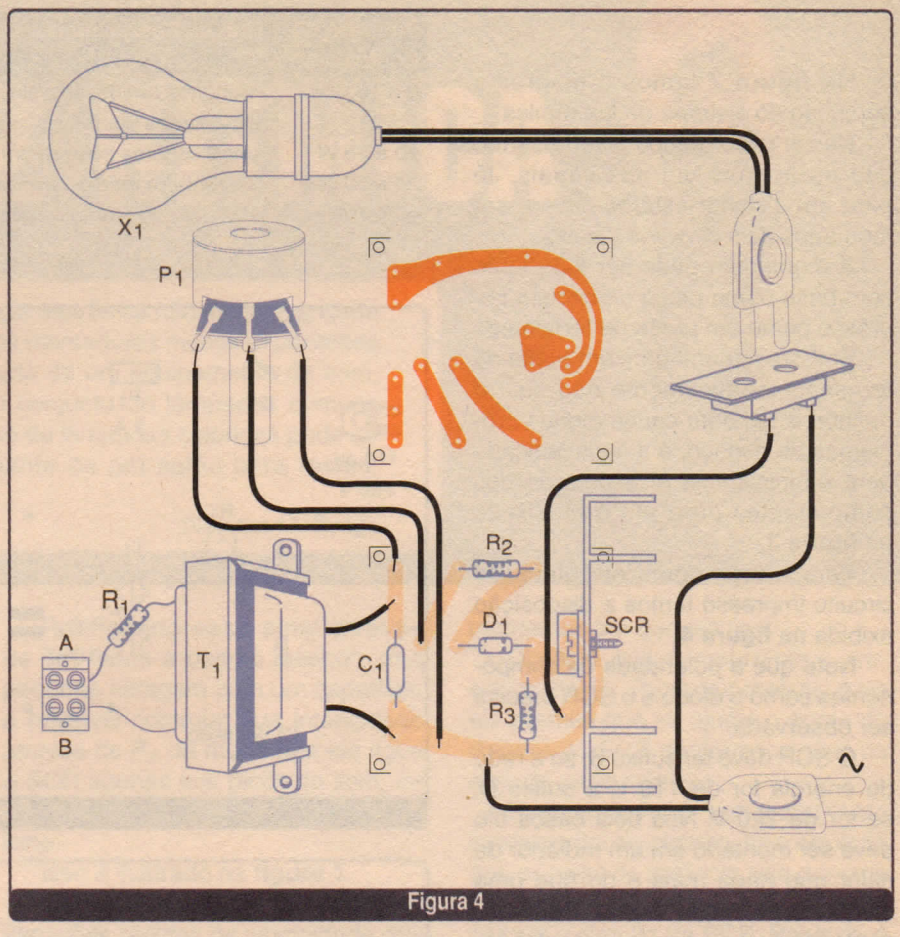


Figura 4

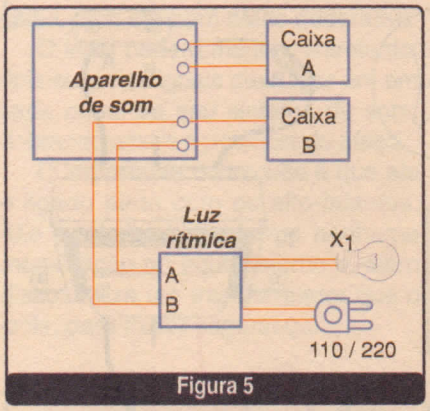


Figura 5

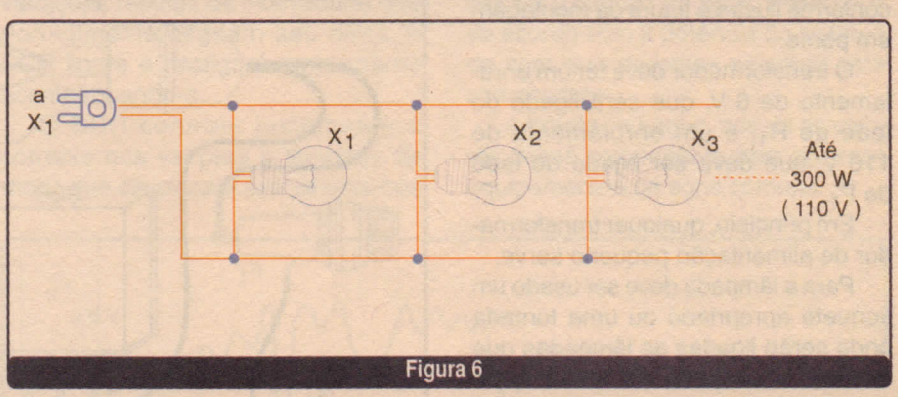


Figura 6

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
SCR – TIC106-B ou D – conforme rede de energia – diodo controlado de silício – ver texto
D_1 – 1N4148 ou 1N4002 – diodo de silício

Resistores: (1/8 W. 5%)
R_1 – ver tabela – conforme potência do equipamento de som
R_2 – 10 k Ω – marrom, preto, laranja
R_3 – 1 k Ω – marrom, preto, vermelho
P_1 – 10 k Ω – potenciômetro lin ou log

Capacitores:
C_1 – 10 nF (103) – cerâmico

Diversos:
F_1 – Fusível de 5 A
T_1 – Transformador com primário de 110 V e secundário de 6 V com corrente de 200 a 500 mA
X_1 – Lâmpadas incandescentes até 300 W (rede de 110 V) e até 600 W (rede de 220 V).
S_1 – Interruptor simples

Placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para fusível, radiador de calor para o SCR, cabo de força, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda.

SEGUIDOR DE SINAIS

Existem instrumentos de bancada que, mesmo sendo muito simples, não perdem a atualidade e a utilidade. O injetor de sinais, o seguidor de sinais e o provador de continuidade podem ser citados como exemplos desses aparelhos. É provável que muitos leitores que possuam equipamentos bem mais sofisticados em suas bancadas como osciloscópios, freqüencímetros e outros, em determinados instantes devem ter sentido necessidade de realizar uma prova mais simples. Se isso ocorreu com você, que ainda não tem um seguidor de sinais, este artigo poderá lhe interessar.

Newton C. Braga

Reunindo as funções de seguidor de sinais e de amplificador de prova para a bancada, apresentamos um circuito bastante simples e acessível, mas que pode ser de grande utilidade na bancada do montador, do projetista e do reparador de equipamentos eletrônicos.

Na função de amplificador podem ser testados transdutores como microfones, cápsulas fonográficas e outros dispositivos que operem com sinais de áudio.

Na função de seguidor de sinais ele pode acompanhar o percurso de sinais de áudio e RF (radiofreqüência) nos mais diversos aparelhos, tais como amplificadores, rádios, transmissores, gravadores, televisores e muitos outros.

Na verdade, o acompanhamento dos sinais nos circuitos consiste numa das mais eficientes e descomplicadas formas de encontrarmos problemas de funcionamento. Assim, segue-se o sinal até o ponto em que ele desaparece ou sofre uma alteração que não deveria ocorrer. Nesse ponto, temos a etapa deficiente que pode então ser isolada e analisada por meios convencionais de uma maneira muito mais rápida.

Nosso projeto utiliza apenas um circuito integrado e pode ser alimentado por pilhas comuns (o que leva a unidade de uso portátil) ou pela rede de energia (para ser usado na bancada).

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V (pilhas ou fonte)
- Corrente de repouso: 10 mA
- Potência de saída: 100 a 250 mW (conforme alimentação)
- Impedância de entrada: 50 k ohms
- Ganho de tensão: 200 vezes
- Faixa de freqüências de sinais de RF: até 200 MHz.

COMO FUNCIONA

A base deste projeto é um amplificador de áudio integrado bastante popular: o LM386 da National Semiconductor, que equipa uma grande

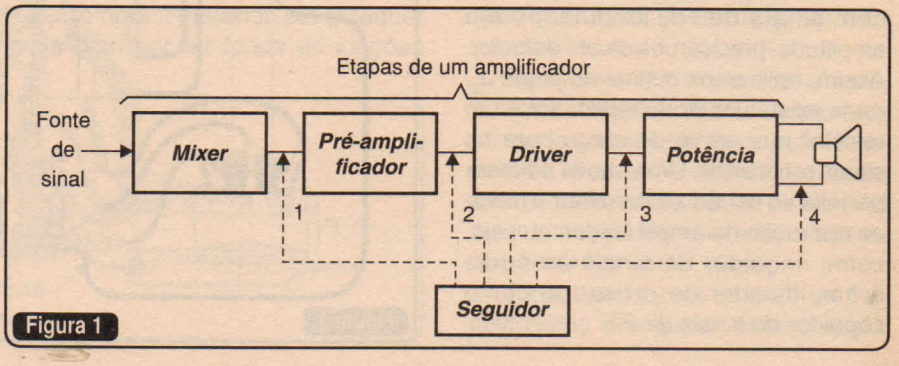


Figura 1

quantidade de produtos comerciais e por isso pode ser encontrado com certa facilidade nas lojas.

Esse circuito integrado pode ser alimentado por tensões entre 4 e 15 V, sendo por este motivo indicado para aplicações que usem pilhas ou baterias como fonte de alimentação. Sua potência de áudio depende da tensão de alimentação, estando tipicamente na faixa de 100 a 500 mW.

Mas, o importante para esta aplicação é que, para o colocarmos em funcionamento, precisamos de muito poucos componentes externos. De fato, com apenas três capacitores e um resistor já temos o amplificador de áudio completo, excluindo-se o controle de volume.

O ganho do circuito é determinado pelo circuito de realimentação entre os pinos 1 e 8. Colocando entre estes pinos um capacitor de 10 µF, como fazemos no nosso projeto, o ganho será de 200 vezes. Logo, sem este capacitor, o ganho ficará reduzido para 20 vezes.

O transdutor empregado na saída consiste em um alto-falante comum que, para ter maior rendimento, deve ser de pelo menos 10 cm de diâmetro.

Como controle de volume (no nosso caso, de sensibilidade) usamos um potenciômetro de 10 kohms. Esse componente, na montagem final, pode incluir a chave que liga e desliga a fonte de alimentação.

Um capacitor (C_1) colocado no circuito de entrada isola as componentes de corrente contínua dos circuitos em que o amplificador for conectado, deixando passar apenas os sinais de áudio. Para a operação com sinais de áudio, usamos um jaque (J_1) que dá acesso direto ao capacitor de entrada.

No entanto, se vamos trabalhar com sinais de RF modulados em amplitude, precisamos de um detector. Assim, aplicamos o sinal no jaque J_2, onde existe um diodo retificador e um resistor que serve de carga para os sinais retificados. Uma chave seletora permite ao usuário determinar o modo de operação do amplif icador, ou seja, como seguidor de sinais de áudio e amplificador de prova, ou como seguidor de sinais de RF.

MONTAGEM

Inicialmente, mostramos ao montador o diagrama completo do aparelho na **figura 2**.

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

Sugerimos que o circuito integrado seja montado em um soquete DIL de 8 pinos. Os capacitores eletrolíticos devem ter as polaridades observadas e as tensões mínimas de trabalho são as indicadas na lista de material.

Os resistores são de 1/8W ou maiores, e o diodo é de germânio de uso geral como, por exemplo, o popular 1N34.

Na **figura 4** damos o exemplo de um circuito de uma fonte de alimentação bastante simples.

Como o circuito integrado pode operar com uma ampla faixa de tensões, não há necessidade de se usar uma fonte estabilizada.

Para a fonte, o transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede de energia e secundário de 6+6 V com pelo menos 300 mA de corrente. Quanto ao capacitor eletrolítico, este deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 12V.

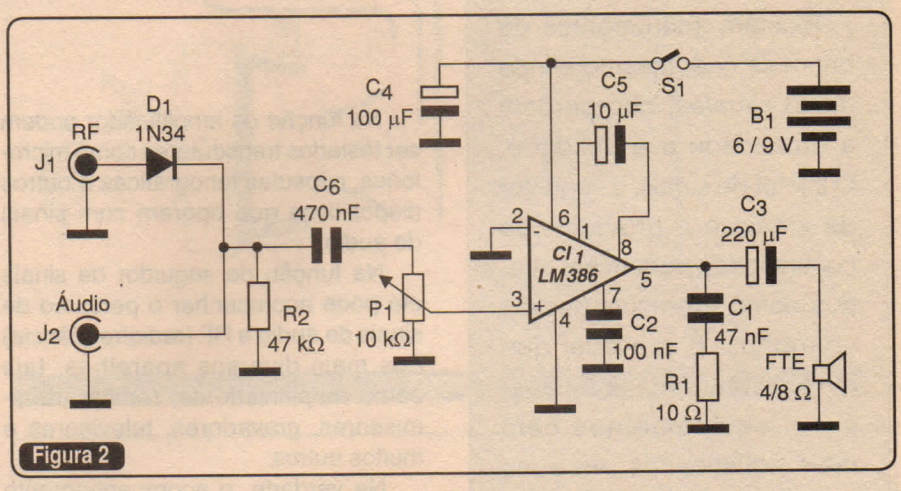


Figura 2

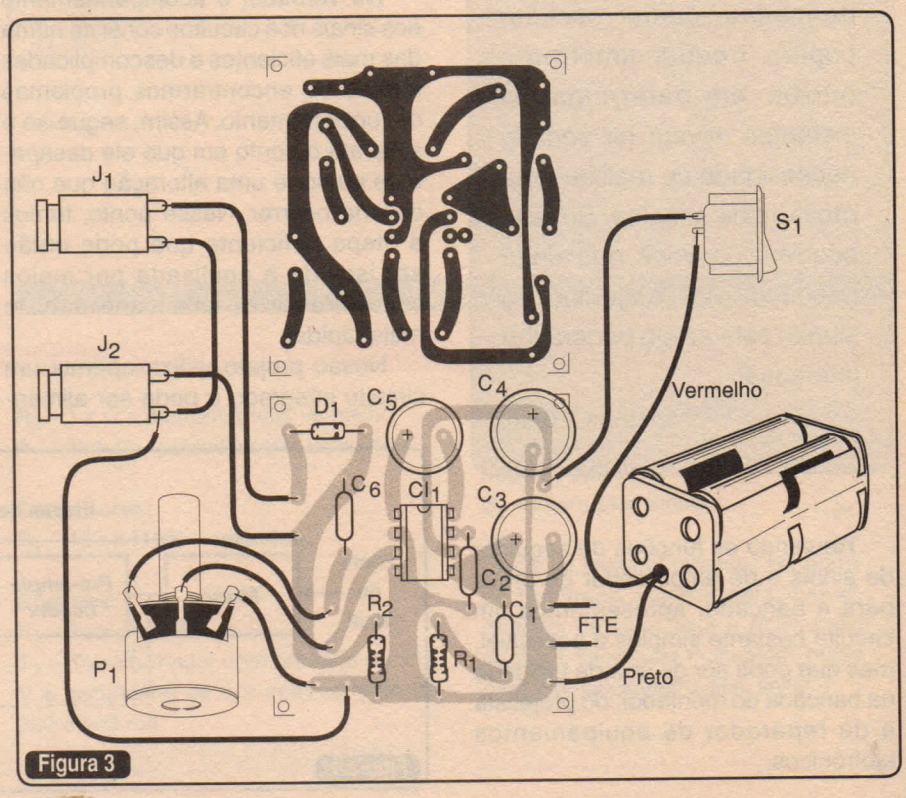


Figura 3

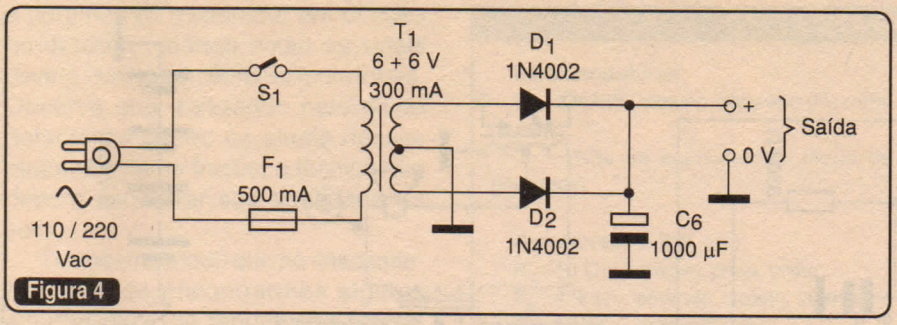


Figura 4

O leitor interessado pode acrescentar um LED indicador em série com um resistor de 1 kohms depois dos diodos da fonte para ter uma indicação visual de funcionamento.

Se o circuito utilizar pilhas, 4 por exemplo, deve ser usado um suporte apropriado. O interruptor S_1 tanto pode controlar a corrente diretamente das pilhas, quanto interromper a corrente no primário do transformador, se for usada a fonte da **figura 4**.

Será interessante empregar pilhas médias ou grandes na versão portátil, para se obter maior autonomia de funcionamento.

Uma caixa pequena de alto-falantes de madeira serve perfeitamente para alojar o circuito eletrônico com sua fonte bem como o próprio alto-falante, garantindo assim uma melhor qualidade de som, observe a **figura 5**.

Para a conexão dos aparelhos externos é interessante preparar um cabo contendo uma garra jacaré e uma ponta de prova, conforme mostra a **figura 6**.

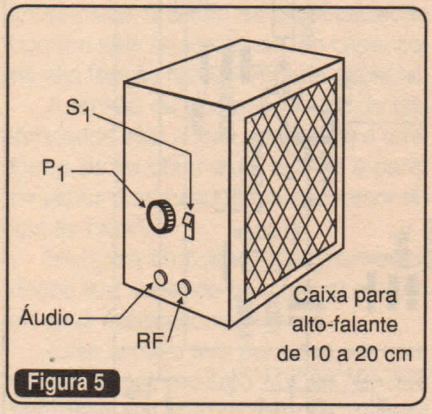


Figura 5

Na ponta de prova pode ser encaixada uma segunda garra de modo a mantê-la fixa em um circuito em caso de necessidade.

O jaque e o plugue usados ficam por conta do montador, havendo muitas opções nesse sentido.

PROVA DE FUNCIONAMENTO

A prova de funcionamento é simples: basta abrir o controle de volume (P_1) e tocar com o dedo na ponta de prova, isso com o seguidor na função de áudio. Deve haver reprodução do ronco de 60 Hz da rede de energia. Comprovado o funcionamento, é só usar o aparelho.

COMO USAR O SEGUIDOR

Se bem que seja um dos aparelhos básicos de uso de todo praticante de eletrônica, existem ainda alguns que não sabem como usar um seguidor de sinais na localização de defeitos.

Para que o leitor, que também desconhece, não tenha dúvidas, vamos explicar tomando como exemplo o circuito de um rádio comum AM transistorizado (esse tipo de aparelho sempre é preferido em qualquer explicação por ter todas as funções explícitas). O que o técnico deve fazer é procurar acompanhar o sinal com que o circuito trabalha, etapa por etapa, atento para alguma anormalidade ou para o ponto em que ele pode desaparecer.

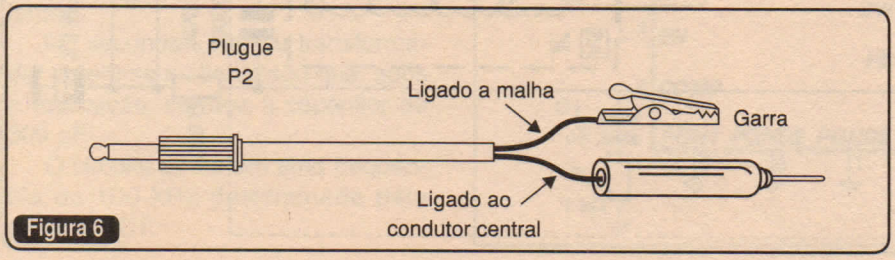


Figura 6

Para isso, ele deve conhecer o princípio de funcionamento do aparelho, de modo a saber que tipo de sinal vai ser encontrado no percurso analisado.

O circuito do receptor tomado como exemplo é dado na **figura 7**, com todos os pontos de prova em seqüência.

Veja, então, que o ponto de partida na análise de um eventual problema com um rádio é o potenciômetro de controle de volume (11). Por que este ponto? O potenciômetro, por estar junto ao diodo detector, representa o ponto de transição em que em um receptor deixamos de ter os sinais de alta freqüência (RF) e passamos a ter sinais de áudio. Assim, no potenciômetro temos sinais de áudio, e antes do diodo temos sinais de RF. Se o sinal de áudio estiver presente nesse ponto, ou seja, tivermos o som de uma estação sintonizada quando encostarmos a ponta de prova neste ponto, então o problema estará nas etapas posteriores.

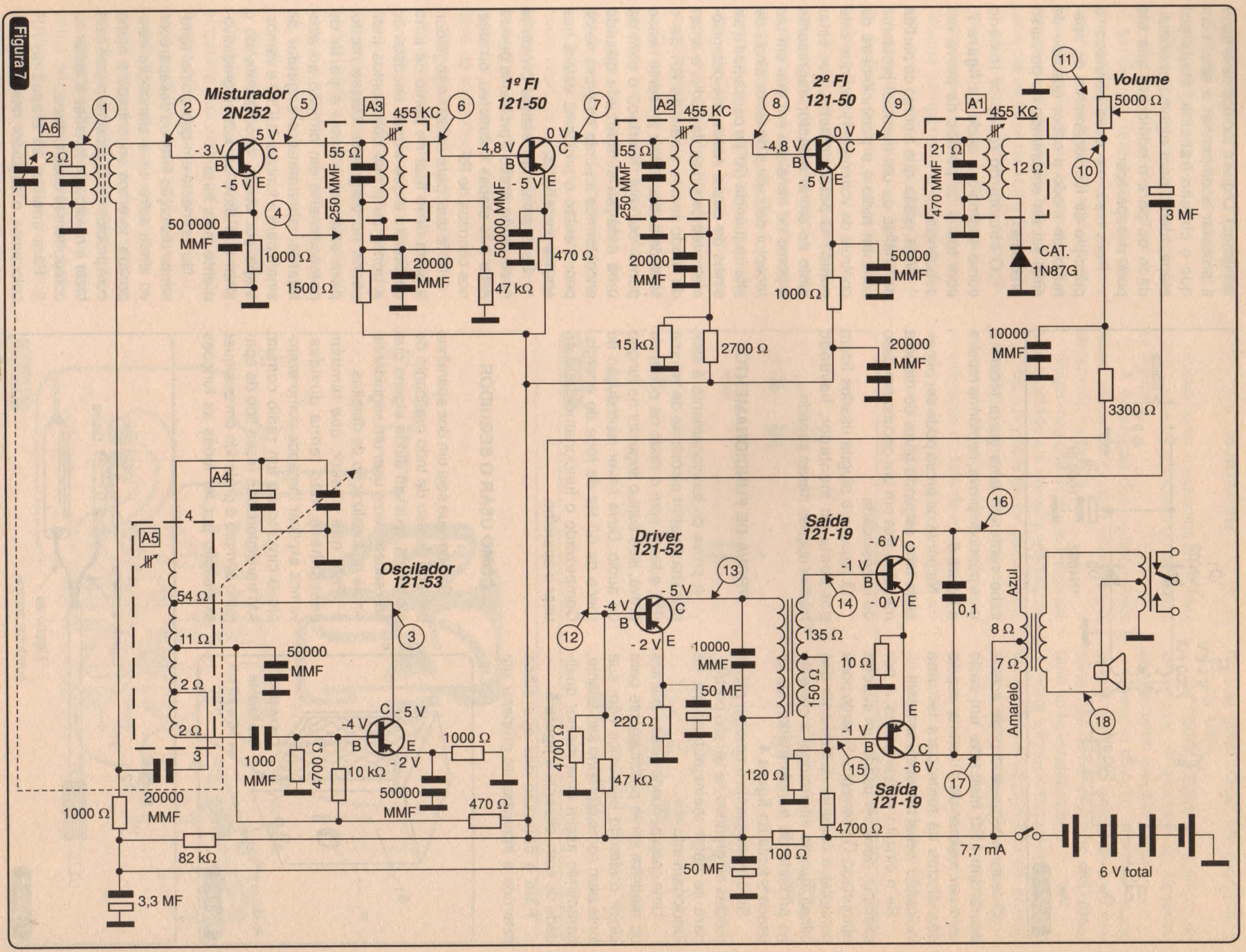
Se o sinal não estiver presente neste ponto, então o problema deverá estar nas etapas anteriores, ou seja, nos circuitos de RF.

Note que, para utilizar o seguidor, a garra deve ficar no ponto de terra do circuito e que vamos encostando a ponta de prova nos pontos indicados no diagrama. Desse modo, para analisar o sinal a partir do potenciômetro em direção ao alto-falante, ajustamos o seguidor de sinais para a função AUDIO e vamos, etapa por etapa, acompanhando o sinal que deve se tornar gradativamente mais forte.

No momento em que o sinal apresentar distorção forte ou desaparecer, ou ainda sofrer uma atenuação inesperada, teremos encontrado a etapa com problemas. O próximo passo será fazer a medida de tensões e testar os componentes dessa etapa.

Para analisar as etapas de RF, colocamos o seguidor nessa função

Figura 7


Misturador
2N252
1º FI
121-50
2º FI
121-50
Volume
5000 Ω
A6
A3
455 KC
A2
455 KC
A1
455 KC
2 Ω
5 V
- 3 V
- 5 V
55 Ω
250 MMF
50 0000
MMF
1000 Ω
1500 Ω
20000
MMF
47 kΩ
50000 MMF
470 Ω
-4,8 V
0 V
20000
MMF
15 kΩ
2700 Ω
50000
MMF
21 Ω
470 MMF
12 Ω
CAT.
1N87G
10000
MMF
3 MF
3300 Ω
A4
A5
Oscilador
121-53
54 Ω
11 Ω
2 Ω
2 Ω
3
1000
MMF
4700 Ω
10 kΩ
-4 V
- 2 V
- 5 V
1000 Ω
50000
MMF
470 Ω
20000
MMF
82 kΩ
3,3 MF
Driver
121-52
-4 V
- 5 V
- 2 V
10000
MMF
50 MF
220 Ω
47 kΩ
4700 Ω
135 Ω
150 Ω
Saída
121-19
- 6 V
-1 V
- 0 V
10 Ω
0,1
Azul
8 Ω
7 Ω
Amarelo
120 Ω
Saída
121-19
- 6 V
4700 Ω
100 Ω
50 MF
7,7 mA
6 V total

e partimos do misturador em direção ao detector, quando então os sinais deverá ficar gradualmente mais fortes. Observe que, passando pelo diodo detector, e sendo os sinais nessas etapas bastante fracos, o técnico não deverá estranhar sua qualidade de som.

Do mesmo modo que no caso anterior, quando encontrarmos alguma anormalidade de reprodução estaremos na etapa com problemas. Essa etapa deve então ser analisada com o multímetro e seus componentes testados.

Será interessante para o técnico, antes de usar o seguidor em trabalhos de bancada, familiarizar-se com os sinais que encontra em um rádio comum. Pegue então um rádio AM/FM transistorizado e faça uma análise de seus circuitos utilizando o seguidor.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - LM386 - circuito integrado (National Semic.)

D_1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio)

Resistores: (1/8W, 5%)

R_1 - 10 Ω – marrom, preto, preto

R_2 - 47k Ω – amarelo, violeta, laranja

P_1 - 10 k Ω - potenciômetro

Capacitores:

C_1 - 47 nF - cerâmico ou poliéster

C_2 - 100 nF - cerâmico ou poliéster

C_3 - 220 µF/12V - eletrolítico

C_4 - 100 µF/12V - eletrolítico

C_5 - 10 µF/12V - eletrolítico

Diversos:

B_1 - 6 ou 9 V - 4 ou 6 pilhas médias ou grandes (ou fonte de alimentação)

S_1 - Interruptor simples (conjugado a P_1)

FTE - 4/8 Ω x 10 cm - alto-falante comum

J_1, J_2 - Jaques de entrada

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, caixa para montagem, suporte de pilhas ou fonte de alimentação, fios, cabo blindado com ponta de prova e garra jacaré, solda, etc.

Fonte de Alimentação:

T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6V x 300 mA

D_1, D_2 - 1N4002 - diodos de silício

C_6 - 1 000 µF/12V - capacitor eletrolítico

S_1 - Interruptor simples

F_1 - 500 mA - fusível

Diversos:

Cabo de força, suporte de fusível, fios, solda, etc.

FONTE DE ALTA TENSÃO PARA FOTO-FLASH

Lâmpadas de xenônio de flashes fotográficos e sistemas de sinalização operam pela descarga de um capacitor de alta tensão numa lâmpada especial.

A tensão de operação típica de tais lâmpadas está acima dos 300 V, e uma forma de se obter essa tensão a partir de pilhas é através de um conversor do tipo fly-back".

Na figura 1 mostramos um conversor desse tipo sugerido pela Micrel em um de seus Applications Notes.

Esse circuito tem por base um conversor boost modelo MIC3172, que alimenta um transformador de alta tensão.

No secundário desse transformador obtém-se a alta tensão que, após a retificação, carrega o capacitor de 300 µF.

O circuito opera em uma freqüência de 100 kHz determinada pelo capacitor C1.

A tensão de saída dependerá da relação entre os valores dos resistores R1, R2 e R3 segundo a fórmula dada junto ao diagrama.

Com os valores dos componentes dados no circuito, para se carregar um capacitor de 300 µF com 300 V são necessários 5 segundos.

A eficiência do circuito conversor é de 0,5 e componente crítico é o transformador que a Micrel especifica como CTX04-13770 (da Colitronics), com relação de espiras de 1: 30 e com uma indutância de 35 µH.

Mais informações podem ser obtidas no site da Micrel em **www.micrel.com**.

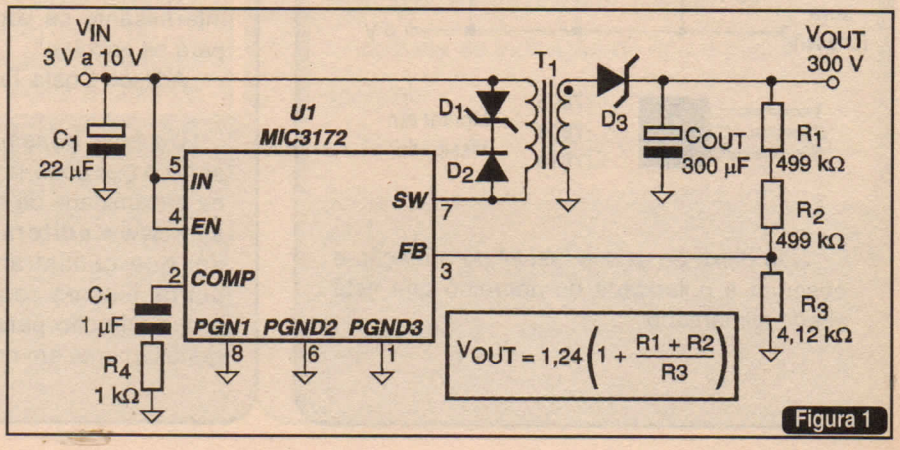


Figura 1

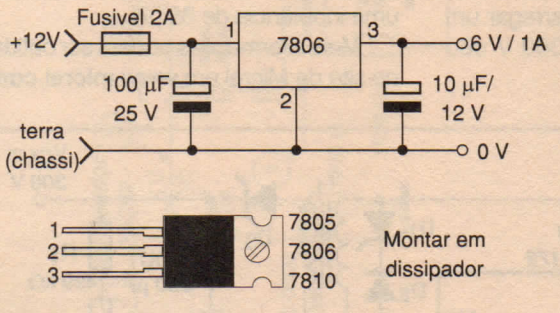
Seção do Leitor

Comentários, críticas e sugestões
E-mail: a.leitor.eletronicatotal@editorasaber.com.br
Cartas: Rua Jacinto José de Araújo, 315
CEP: 03087-020 - São Paulo - SP
Todas as consultas poderão ser publicadas.

BATERIA DE 12 V PARA ALIMENTAR APARELHOS DE 6 V E 12 V

"De que forma posso usar a bateria do automóvel (12 V) para tensões mais baixas e estabilizadas como, por exemplo 9 V e 6 V. Vocês podem me enviar o projeto e indicar qual revista tem este projeto?"
Walter Spanghero – Volta Redonda – RJ

É muito simples fazer a redução se o aparelho exigir uma corrente de até 1 ampère. Basta usar um único circuito integrado da série 78XX, onde o XX é a tensão que desejamos na saída. Para 5 V usamos o 7805, para 6 V o 7806 e para 9 V podemos usar o 7810 uma vez que o 7809 não é fácil de encontrar. O circuito para isso é mostrado na **figura 1**.



Não deixe de usar o fusível de proteção e observar a polaridade do aparelho que está sendo alimentado.

CORRENTES NOS CIRCUITOS

"Olá pessoal. Sugiro que vocês forneçam além dos projetos para a montagem, os valores de correntes das etapas dos circuitos quando em funcionamento, para facilitar a manutenção quando de um defeito"
Devair Nunes – Assis Chateaubriand – PR

Não é muito simples fazer isso. Em primeiro lugar porque as tensões e correntes podem variar sensivelmente em função das tolerâncias dos componentes usados num projeto. O ideal seria antes fornecer as formas de onda em diversos pontos mas, infelizmente, a maioria dos leitores não possui osciloscópio. Quando possível, veremos a possibilidade de indicar as tensões principais, quando elas não variarem em função do próprio sinal com que o circuito trabalhar.

CURSOS DE ELETRÔNICA

Caros amigos. Moro na zona leste de São Paulo (São Matheus) e queria saber se vocês podem me indicar um curso de Eletrônica nesta região. Acho também interessante se vocês abrissem um espaço na revista para as escolas."
Adilson Costa Talarico – São Matheus – SP.

De fato, pensamos muito importante este tipo de serviço que poderia ajudar os leitores a escolher um curso na proximidade de suas localidades. Tanto que em nosso *site* (**www.editorasaber.com.br**) temos uma página em que cadastramos escolas de todo o Brasil. Se outros leitores conhecerem alguma escola, informem a sua Direção para que elas possam ser cadastradas gratuitamente em nosso *site*.

ESTUDANDO ELETRÔNICA

"Eu queria saber como poderia iniciar-me na eletrônica. Eu começo estudando o quê? Eu tenho um curso de Eletricidade e sei os princípios básicos. Vocês não teriam como me dizer como eu posso começar?"

Rui Christian – Cruz Alta – RS

Nossa indicação para todos os leitores que conhecem pouco ou nada de eletrônica é o livro CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA de Newton C. Braga desta Editora (veja em **www.eletronicatotal.com.br**) que, além de analisar o princípio de funcionamento e uso de todos os componentes, trata também dos circuitos básicos e de técnicas de montagem. Depois de ler este livro, fica muito mais fácil fazer qualquer das montagens que publicamos na revista.

CAPACITORES COM VALORES DE RESISTÊNCIAS

"Sou iniciante na eletrônica e comprei alguns capacitores, mas alguns vieram com valor em resistência. Gostaria de saber algo como tabelas ou outra coisa que me ajude a identificar esses componentes."

Fabiano Miranda – Conselheiro Lafaiete – MG

É comum que alguns capacitores usem códigos que dão a impressão de que seu valor está em ohms como, por exemplo, quando aparece a letra k. Na verdade, temos três códigos principais a serem considerados.

No código de 3 dígitos, os dois primeiros representam os dois dígitos da capacitância e o terceiro o multiplicador. O valor aparece em picofarads. Por exemplo 223 significa 22 seguidos de 3 zeros ou 22000 pF que é o mesmo que 22 nF.

O segundo código é o que usa k minúsculo em lugar da vírgula para indicar "mil" e o valor é dado em picofarads. Por exemplo 4k7 significa 4700 pF ou 4,7 nF.

Finalmente, temos o caso de capacitores cerâmicos pequenos em que a letra maiúscula indica a faixa de temperaturas de operação, podendo aparecer em lugar da vírgula. O valor é dado em picofarads. Por exemplo, 4J7 significa 4,7 pF. 10K é 10 pF (veja que é diferente de 10k que significa 10000 pF ou 10 nF) ou ainda 5M6 que significa 5,6 pF.

Toda essa confusão é esclarecida no livro "Curso Básico de Eletrônica".

DETECTOR DE SINAIS – ESPIONAGEM E SEGURANÇA

"Tenho comigo algumas edições de suas revistas e queria saber se há algum tipo de aparelho ou dispositivo que seja capaz de interceptar qualquer tipo de sinal de transmissão ou recepção e todo aparelho de comunicação, rádio, celular, etc. em qualquer freqüência e no mínimo 5 metros".

Alex Nogueira Damasceno – Itatiba – SP

Sim, existem diversas possibilidades. Uma delas consiste no uso de aparelhos denominados "scanners" que varrem todo o espectro e quando encontram um sinal, sintonizam-no. Um *scanner* típico pode varrer o espectro entre 30 kHz e 3 GHz, detectando qualquer sinal. No entanto, este tipo de equipamento é muito difícil de encontrar no Brasil e custa caro. A outra possibilidade consiste no uso de um medidor de intensidade de campo aperiódico. Esse aparelho nada mais é do que um receptor sem sintonia que aciona um indicador quando for detectado um sinal próximo. Este pode ser construído com facilidade. Estamos anotando sua idéia para projetar um para eventual publicação no futuro.

COLABORAÇÕES PARA A SEÇÃO DE SERVICE

Temos recebido grande quantidade de colaborações para a Seção de Service. No entanto, muitas delas não podem ser aproveitadas por um dos seguintes motivos:

a) Ausência de diagrama

b) Diagrama em xerox ilegível

c) Diversos casos numa única folha – sem separação e sem nome do colaborador.

d) Falta de indicação do tipo e marca do aparelho

e) Falta de endereço (Cidade e Estado) quando a colaboração vem pela Internet principalmente.

Para que possamos aproveitar melhor essas colaborações, pedimos a atenção dos leitores para os casos acima indicados.

DIODOS DA SÉRIE 1N4000

Os diodos retificadores da série 1N4000 (1N4001 até 1N4007) são utilizados em uma infinidade de aplicações práticas, que vão desde a retificação em fontes de alimentação até a proteção de circuitos contra transientes gerados na comutação de cargas indutivas tais como relés, solenóides e motores. Para usar bem estes componentes é interessante conhecer suas características. Neste artigo, vamos tratar desses diodos ajudando o leitor a fazer a escolha correta do tipo da série conforme a aplicação e até mostrar alguns circuitos práticos.

Newton C. Braga

Os diodos da série 1N4000 (com os tipos de 1N4001 a 1N4007) são diodos retificadores de silício para correntes até 1 ampère.

Cada um dos diodos da série pode operar com uma tensão máxima diferente. Assim, antes de passarmos a indicar quais são essas tensões para os diversos tipos da série, será interessante conhecer seu significado.

Conforme o leitor sabe, os diodos quando polarizados no sentido direto conduzem totalmente a corrente, mas apresentam sempre, entre seus terminais, uma tensão da ordem de 0,7 volts, conforme ilustra a **figura 1**.

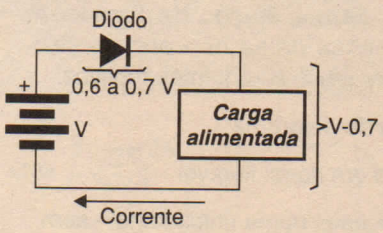


Figura 1

Observe que essa tensão varia muito pouco com a corrente exigida pelo circuito em que está o diodo, o que permite que esse componente seja usado (quando polarizado desta forma) como um diodo zener de 0,6 a 0,7 volts, tipicamente.

No sentido inverso, o diodo apresenta uma elevada resistência não permitindo praticamente a circulação de nenhuma corrente. Nessas condições, toda a tensão do circuito aparece

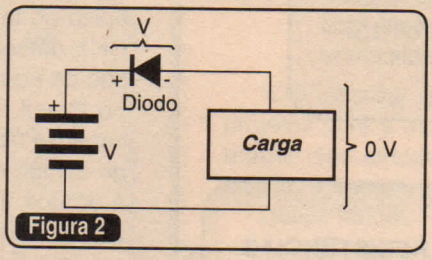


Figura 2

sobre o diodo, ou seja, entre seu anodo e seu catodo, veja a **figura 2**.

Isso significa que os diodos devem ser capazes de suportar o valor máximo que a tensão atinge no circuito quando são polarizados no sentido inverso.

Sendo assim, existem duas especificações importantes para os diodos:

a) a **corrente máxima** que eles podem conduzir quando polarizados no sentido direto. Esta corrente é abreviada por Io nos manuais.

b) a **tensão inversa** ou de pico máximo, que podem suportar quando polarizados no sentido inverso. Esta tensão é abreviada nos manuais por Vrm, podendo haver duas variações conforme elas sejam dadas para um valor de pico único ou para picos repetitivos.

Veja que, num circuito de corrente alternada, quando o diodo é usado como retificador, a tensão que o diodo deve suportar não é a tensão rms, mas sim seu valor de pico. Por exemplo, numa rede de 110 V o valor de pico da tensão se aproxima de 155 V, o que quer dizer que o diodo usado em tal aplicação deve suportar uma tensão maior que essa. Conforme veremos, para a rede de 110 V, indicamos o 1N4004 que suporta 200 V com uma boa tolerância.

Entendidas essas especificações, podemos passar à série 1N4000 propriamente dita.

OS DIODOS 1N4000 OU 1N4XXX

Os diodos da série 1N4000 são apresentados nos invólucros DO-41 (Motorola) e suas variações, observe a **figura 3**.

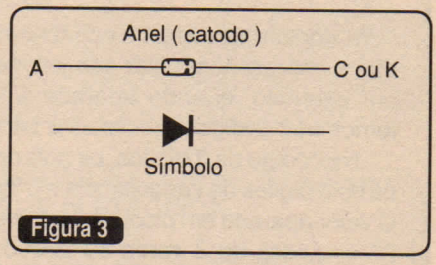


Figura 3

Assim, para a série temos as seguintes tensões inversas de pico e a tensão rms inversa recomendada máxima (ver tabela mais adiante):

Obs.: essas especificações são para os diodos da Motorola, podendo haver pequenas diferenças conforme o fabricante, daí recomendarmos que, na prática, seja dada uma margem de segurança nos projetos.

Para escolher um diodo desta série numa aplicação, é preciso observar a corrente direta e a tensão inversa. Nos nossos projetos, indicamos os

tipos 1N4004 para a retificação da rede de 110 V e 1N4006 ou 1N4007 para aplicações na rede de 220 V. No entanto, nada impede que um diodo de tensão maior seja usado num circuito de menor tensão. Um diodo 1N4004 e até mesmo 1N4007 funcionarão perfeitamente numa aplicação em que se recomenda o 1N4002.

Diodo	Vrm	Vrms
1N4001	50 V	35 V
1N4002	100 V	70 V
1N4003	200 V	140 V
1N4004	400 V	280 V
1N4005	600 V	420 V
1N4006	800 V	560 V
1N4007	1000 V	700 V

APLICAÇÕES

a) Retificação

Na **figura 4** mostramos os circuitos típicos de retificação usando os diodos da série 1N4000.

No circuito (a) de meia onda, é preciso observar que a corrente circula no diodo apenas nos semiciclos positivos e que, portanto, a corrente exigida na carga em média é a corrente no diodo. Dessa forma, a corrente máxima de carga permitida para este circuito é 1 ampère.

Nos circuitos (b) e (c) cada diodo conduz metade do ciclo. Assim, quando na carga circula uma corrente de 2 ampères, por cada diodo passa uma corrente média de apenas 1 ampère. Isso significa que, mesmo usando diodos de 1 ampère, podemos empregar essas configurações em fontes até 2 ampères, sem problemas.

b) Proteção

Os diodos da série 1N4000 podem ser utilizados para absorver os pulsos de alta tensão que são gerados na comutação de cargas indutivas e que podem afetar os semicondutores que fazem a comutação, como é visto no circuito da **figura 5**.

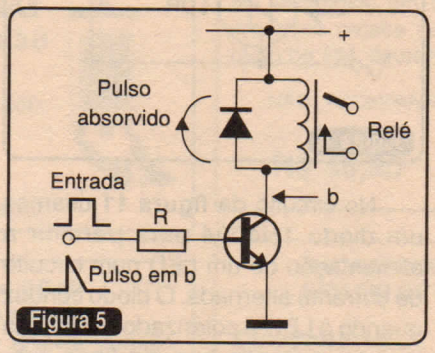


Figura 5

Nesse circuito, quando o relé é desligado, aparece na sua bobina uma tensão inversa de valor muito alto, que pode superar a capacidade de isolamento do transistor comutador. Se esta tensão não encontrar um circuito externo para desviar a corrente correspondente de modo a ter a energia gerada absorvida, o transistor poderá sofrer as conseqüências. Esse percurso pode ser dado pelo diodo que (para a polaridade da tensão gerada) deve estar polarizado no sentido direto.

O pico da corrente que circula pelo diodo nessas condições pode superar bastante o valor normal de 1 ampère, mas sua duração é extremamente pequena. Como os diodos podem operar com picos de alta corrente de duração muito pequena, nada acontecerá com o componente e o transistor (ou outro semicondutor usado) não sofrerá as conseqüências.

c) Funções lógicas

Algumas funções lógicas simples podem ser obtidas com a ajuda de diodos.

Uma delas é a exibida na **figura 6** onde temos o acionamento seletivo de duas cargas, empregando para esta finalidade apenas um par de fios.

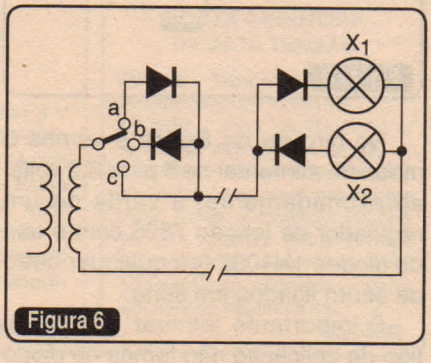


Figura 6

Na posição (a) da chave, a lâmpada X_1 acende; na posição (b) a lâmpada X_2 acende, e na posição (c) as duas lâmpadas acendem.

No circuito da **figura 7** temos diodos usados para evitar o "retorno" do acionamento de uma carga. Assim, se a saída do circuito A for ao nível alto, ocorre o acionamento da carga, mas esta tensão não aparece na saída do circuito B.

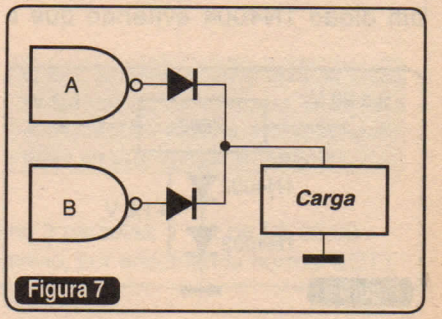


Figura 7

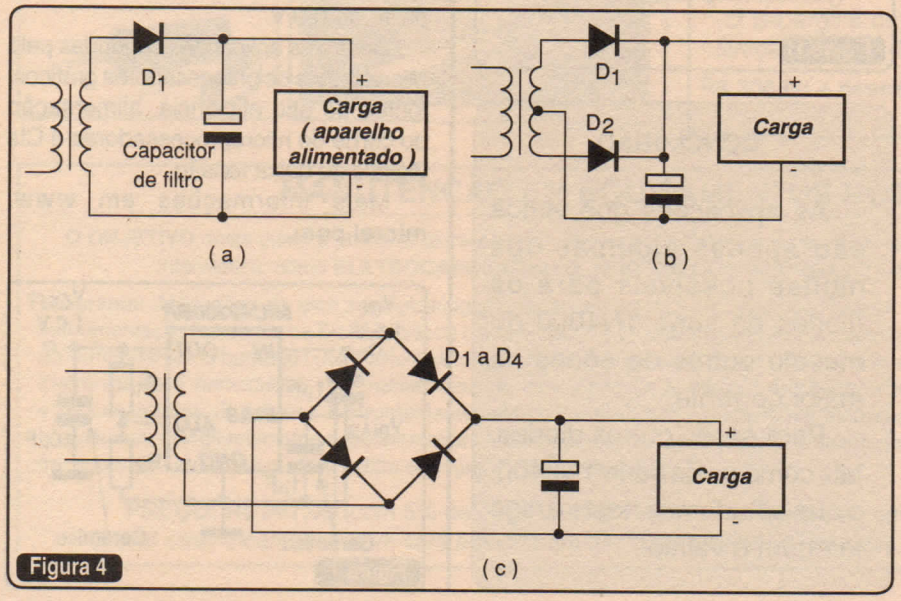


Figura 4

d) Zener

Os diodos polarizados no sentido direto podem ser usados como zeners de menor precisão, ou para alteração da tensão de referência em circuitos reguladores de tensão. Na **figura 8** temos o modo de se obter um diodo de 2,4 V a 2,8 V aproximadamente, utilizando-se 4 diodos 1N4001 ou 1N4002 em série.

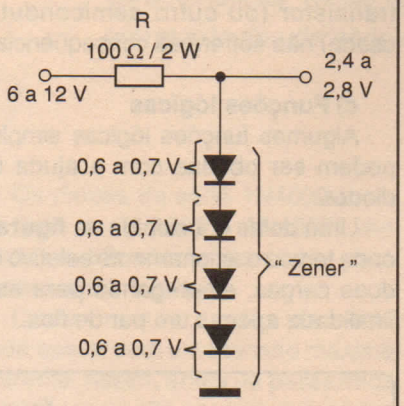


Figura 8

No circuito da **figura 9** vemos o modo de aumentar de 5 para 6,2 volts, aproximadamente, a saída de um regulador de tensão 7805 com o uso de diodos 1N4002 (ou qualquer outro da série) ligados em série.

É importante lembrar que neste tipo de aplicação não temos no diodo comum de silício uma linearidade de comportamento tão boa como a de um diodo zener real, mas um comportamento próximo dele. Assim, existem variações na tensão obtida que dependem da intensidade da corrente circulante e que devem ser levadas em conta em qualquer projeto.

e) **Outras aplicações**

No circuito da **figura 10** temos um diodo 1N4004 evitando que a comporta de um SCR seja polarizada no sentido inverso quando o anodo estiver negativo em relação ao catodo do próprio SCR, o que poderia causar sua queima.

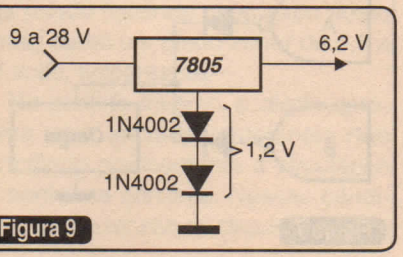


Figura 9

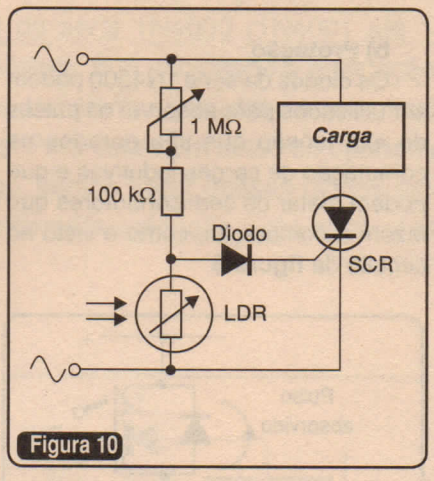


Figura 10

No circuito da **figura 11** usamos um diodo 1N4004 para permitir a alimentação de um LED num circuito de corrente alternada. O diodo conduz quando o LED é polarizado no sentido inverso, evitando que ele fique submetido a uma tensão inversa superior a 5 V, o que poderia danificá-lo.

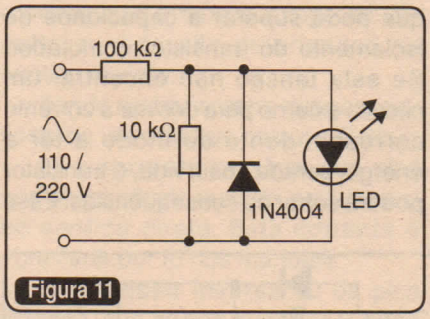


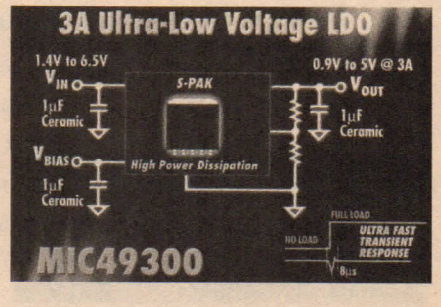
Figura 11

CONCLUSÃO

As aplicações que vimos são apenas algumas das muitas possíveis para os diodos da série 1N4000 ou mesmo outros de séries de maior corrente.

Para esses outros diodos, tais como os da série 1N5400, o que estudamos neste artigo também é válido.

LDO de 3 A MIC49300



O circuito integrado MIC49300 da Micrel consiste em um regulador de tensão de baixa queda de tensão direta, indicado especialmente para alimentar microprocessadores com a tensão principal.

Ele implementa uma fonte dupla com uma impedância de saída muito baixa e uma resposta muito rápida aos transientes.

Na figura 1 temos o circuito de aplicação típico desse componente.

Observe que ele precisa de uma tensão de polarização, o que possibilita a operação com tensões de entrada muito baixas.

Assim, esse regulador pode operar com tensões de entrada de 1,4 V a 6,5 V, enquanto que a polarização deve ficar entre 3 e 6,5 V.

O MIC49300 é fornecido com tensões fixas de saída na faixa de 0,9 a 1,8 V e tensões ajustáveis a partir de 0,9 V.

Dentre as aplicações sugeridas pela Micrel temos os processadores gráficos, fontes de alta eficiência, alimentação do cerne de microprocessadores e CIs digitais de baixa tensão.

Mais informações em **www.micrel.com.**

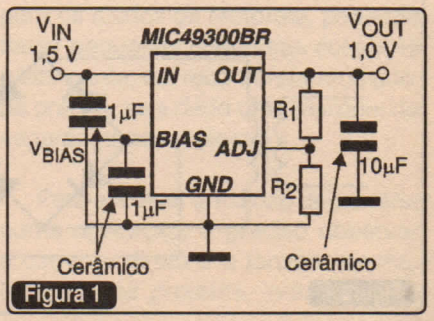
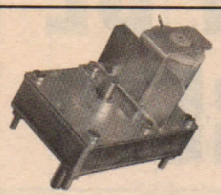


Figura 1

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Mini caixa de redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas robôs e objetos leves em geral

R$ 54,00

Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos 550 pontos.....**R$ 38,40**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.....**R$ 40,20**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.....**R$ 72,60**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos.....**R$ 96,00**

BLOQUEADORES INTELIGENTES DE TELEFONE

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

APENAS R$ 48,30



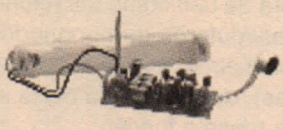
Características:
Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos refixos 900, 135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões: 43 x 63 x 26 mm
Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.

SPYFONE - micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância.

De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

NÃO ACOMPANHA GABINETE



R$ 49,50

MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm. **R$ 38,00**

ACESSÓRIOS:
2 lixas circulares
3 esmeris em formatos diferentes (bola, triângulo, disco)
1 politris e 1 adaptor.
R$ 17,00



Conjunto CK-10 (estojo de madeira)

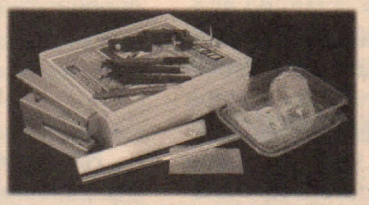
Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa

R$ 42,00

CONJUNTO CK-3

Contém: tudo do CK-10, menos estojo e suporte para placa

R$ 35,00



MICROFONES SEM FIO DE FM

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

R$ 22,00

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 KΩ/VDC.
KV3030 - Para multímetros c/ sensib. 30 KΩ/VDC e digitais.
As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V DC a 30 KV-DC, como: foco, MAT, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial etc.

R$ 55,00

Monte seu próprio robô

S-CARGO OWI-936K

O S-Cargo é um robô que altera sua direção através de comandos sonoros.

R$ 308,00 + despesas de envio (SEDEX)



MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

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

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

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

PREÇO: R$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R$ 7,50 despesas de envio) ou 3 parcelas, 1 + 2 de R$ 99,00
(neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R$ 22,50 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.)

PEDIDOS: Disque e Compre (11) 6195-5330, no site www.sabermarketing.com.br
ou verifique as instruções na solicitação de compra na página 47

Preços Válidos até 30/12/2003

TRANSMISSOR DE FM SEM ELETRETO

Uma opção para quem não possui um microfone de eletreto usado na maioria dos projetos de pequenos transmissores é utilizar um outro tipo, o qual pode ser obtido até de material de sucata. De modo a ajudar tais leitores e até proporcionar alguma economia na montagem, descrevemos um transmissor de FM que, em lugar de utilizar o microfone de eletreto comum, emprega um pequeno alto-falante ou mesmo cápsula de fone de baixa impedância.

Newton C. Braga

O circuito que ora apresentamos visa o aproveitamento de um pequeno alto-falante de rádio transistorizado fora de uso como microfone, ou ainda transdutores de brinquedos musicais (chaveiros, armas espaciais ou bonecas), desde que de baixa impedância na mesma função.

O transmissor opera na faixa de FM e pode ser usado em brincadeiras, como microfone volante ou até como sistema de comunicação de curta distância. Seu sinal pode ser captado em qualquer rádio de FM a uma distância de até 30 metros.

Simples de montar, o aparelho usa poucos componentes e pode ser alimentado com 2 ou 4 pilhas comuns ou até por uma bateria de 9 V com algumas alterações de valores de componentes.

O circuito pode até ser usado em espionagem, pois escondido em objetos de uso comum, pode transmitir a conversa de pessoas que estiverem próximas.

Características:

- Tensão de alimentação 3 a 9 V (2 ou 4 pilhas, ou bateria)
- Freqüência de operação: 88 a 108 MHz (FM) ou 50 a 120 MHz (VHF)
- Alcance: 30 metros (típico)
- Impedância do microfone: 4 a 200 ohms.

COMO FUNCIONA

Os transdutores de baixa impedância, como os alto-falantes pequenos quando usados como microfones, possuem um rendimento muito baixo, por isso, o sinal disponível é uma tensão que não passa de alguns milionésimos de volt. Esta tensão é insuficiente para modular um transmissor mesmo que de pequena potência, se não passar antes por uma boa amplificação.

A melhor maneira de se amplificar sinais fracos de fontes de baixa impedância é através de uma etapa transistorizada ligada na configuração de base comum. É o que fazemos no nosso projeto: o sinal a ser amplificado entra pelo emissor do transistor e é retirado amplificado de seu coletor.

A base do transistor é polarizada pelo resistor R_1. O capacitor C_1 tem por função fazer o desacoplamento do transistor, que lhe permite responder às variações rápidas que correspondem aos sinais de áudio. Desta forma, o sinal que se obtém do alto-falante, quando ele capta algum som, é aplicado via C_3 ao transistor e depois de amplificado é transferido à etapa seguinte do transmissor via C_2.

O circuito de alta freqüência, que produz os sinais que devem ser transmitidos, tem por base o transistor Q_2. Neste circuito a freqüência do sinal é determinada por L_1 epelo ajuste de CV. Alterando-se o número de espiras de L_1, podemos fazer com que o transmissor opere também na faixa de VHF inferior à faixa de FM de 50 a 88 MHz e mesmo na faixa superior de 108 a 120 MHz. É claro que, para este caso, o leitor deverá possuir um receptor que receba os sinais nas freqüências escolhidas.

O capacitor C_5 tem por função fazer a realimentação que mantém o circuito em oscilação.

Os resistores R_4 e R_5 determinam a polarização de base do transistor. O resistor de emissor determina também a potência do sinal, mas não deve ser alterado, a não ser para uso da bateria de 9 V. De fato, com essa bateria, para evitar a sobrecarga do transistor, ele deverá ser aumentado para 100 ohms.

Se o leitor quiser maior potência, mantenha o resistor, troque o transistor por um BD135 e alimente o circuito com 9 ou 12 V, caso em que seu alcance poderá subir para 500 metros ou mais, dependendo da antena e da sensibilidade do receptor e do congestionamento da faixa de FM em sua localidade. A ligação da antena numa tomada da bobina melhora a estabilidade do circuito pelo fato de se obter um melhor casamento de impedâncias.

MONTAGEM

Na **figura 1** temos o diagrama completo do transmissor.

Na **figura 2** observamos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso. Esse tipo de montagem facilita a colocação do aparelho numa caixa plástica de dimensões reduzidas. Não use caixa de metal para não instabilizar o circuito.

Para a faixa de FM use a bobina L_1, formada por 4 espiras de fio comum ou esmaltado 22 (ou mais fino) num lápis como forma. A antena é ligada na segunda espira do lado do transistor.

Para a faixa de 50 a 80 MHz use 5 a 7 espiras, e para a faixa superior 1 ou 2 espiras.

O *trimmer* CV pode ser de qualquer tipo com capacitâncias máximas na faixa de 20 a 50 pF. Este componente não é crítico, pois podemos compensar seus efeitos nas espiras da bobina.

Os capacitores de menores valores são do tipo disco de cerâmica, enquanto que os maiores (C_1, C_2 e C_3) são eletrolíticos para 6 V ou mais de tensão de trabalho.

Todos os resistores são de 1/8W ou maiores com 5% ou mais de tolerância. A antena pode ser um pedaço de fio rígido esticado de 20 a 50 cm de comprimento ou então uma antena telescópica de mesmo comprimento.

Como microfone usamos um pequeno alto-falante (FTE) de 2,5 a 5 cm, que pode ser obtido de qualquer aparelho fora de uso. Nesse caso, até mesmo os pequenos transdutores que encontramos em chaveiros musicais e alguns brinquedos podem ser experimentados. Outra opção ainda é uma cápsula de telefone de baixa impedância, ou ainda um microfone magnético de gravador.

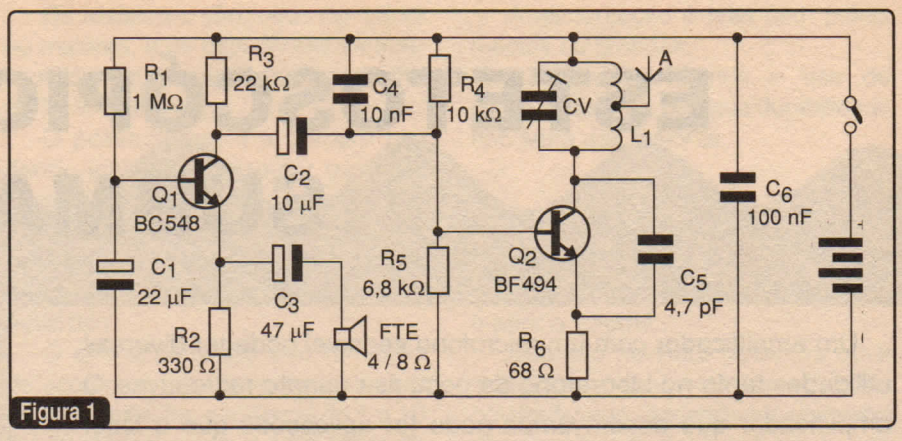


Figura 1

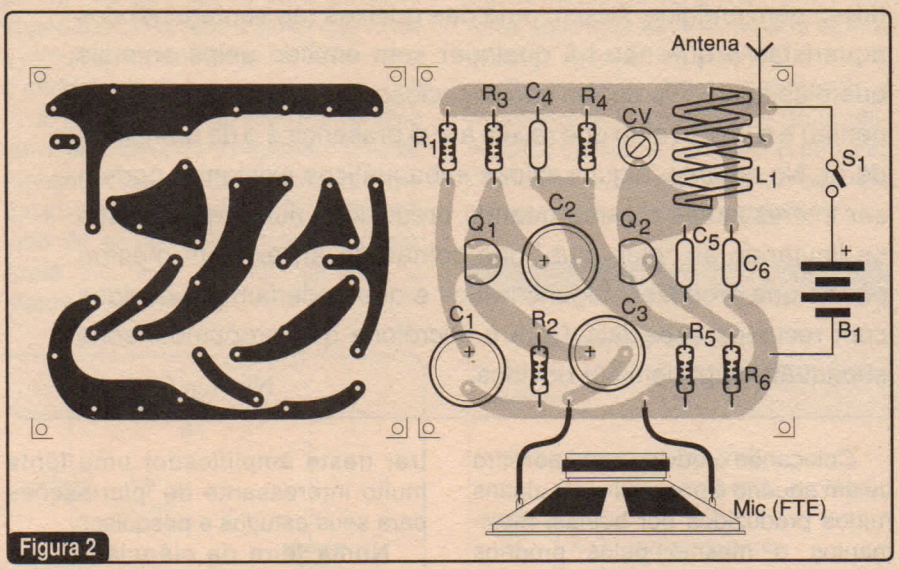


Figura 2

PROVA E USO

Para provar o transmissor, ligue nas proximidades um receptor de FM em freqüência livre (fora de estação).

Afaste-se com o transmissor na mão a uma distância de uns 3 metros e ajuste o CV com uma chave não metálica até captar o sinal de maior intensidade.

Observe que podem ser captados dois ou mais sinais (harmônicas) e o que interessa é o fundamental, que tem maior alcance.

Agora, fale diante do microfone para verificar a reprodução. Se houver sobremodulação (distorção), fale mais longe do microfone ou então altere o valor de R_3, que pode ficar entre 10k ohms e 22 k ohms.

Comprovado o funcionamento do transmissor, afaste-se mais e peça para regularem melhor a sintonia enquanto fala até obter o melhor desempenho. Verifique seu alcance indo o mais longe possível. Evite balançar muito a antena para que o circuito não se instabilize com o sinal fugindo da sintonia. Em campo aberto o alcance é maior, pois não existem obstáculos para sua propagação. Com alimentação de 6 volts poderá facilmente chegar aos 30 metros.

Para usar, basta falar diante do microfone, evitando tocar na antena. Procure a distância do microfone que resulte na reprodução mais clara sem distorções.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - BF494 ou equivalente - transistor de RF
Resistores: (1/8W, 5%)
R_1 - 1 M Ω - marrom, preto, verde
R_2 - 330 Ω - laranja, laranja, marrom
R_3 - 22 k Ω - vermelho, vermelho, laranja
R_4 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
R_5 - 6,8 k Ω - azul, cinza, vermelho
R_6 - 68 Ω - azul, cinza, preto
Capacitores:
C_1 - 22 µF/6 V - eletrolítico
C_2 - 10 µF/6 V - eletrolítico
C_3 - 47 µF/6 V - eletrolítico
C_4 - 10 nF - cerâmico
C_5 - 4,7 pF ou 5,6 pF - cerâmico
C_6 - 100 nF - cerâmico
CV - *trimmer* comum - ver texto
Diversos:
L_1 - bobina - ver texto
FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω pequeno ou cápsula de baixa impedância até 200 Ω
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 3 ou 6 V - pilhas comuns (ou bateria de 9 V - ver texto)
A - antena - ver texto

Placa de circuito impresso, suporte para duas ou quatro pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

ESTETOSCÓPIO SUBMARINO



Um amplificador com um microfone sensível pode ter diversas utilidades tanto no laboratório de pesquisa quanto recreativas. O amplificador que descrevemos pode ter aplicações que o leitor talvez nem imagine. Assim, uma das queixas (ou vantagens) dos aquaristas é que não há qualquer som emitido pelos animais que eles criam. Os peixes são silenciosos (pelo menos assim se pensa) e o único ruído que revela a sua presença é o da bombinha de ar. No entanto, alguns ruídos subaquáticos existem e podem ser interessantes mesmo quando produzidos num aquário. Não se limitando ao "glub-glub" das bolhas de ar, existem mesmo peixes que produzem alguns ruídos e que poderiam ser ouvidos com recursos especiais. Com o microfone que propomos, sons subaquáticos podem ser ouvidos.

Newton C. Braga

Colocando o ouvido junto ao vidro de um aquário é possível ouvir alguns ruídos produzidos por bolhas, movimentos e mesmo pelos próprios peixes de algumas espécies. Evidentemente, a baixa intensidade de tais ruídos, e o fato de que ninguém fica com os ouvidos colados a um aquário quando observa peixes, fazem do aquarista um *hobista* silencioso. No entanto, com a eletrônica é possível sair desta condição e agregar som ao aquário, se bem que não possamos dizer que ele seja tão melodioso como o obtido a partir de uma gaiola de canários.

O que descrevemos neste artigo é um pequeno amplificador para ser usado junto ao aquário e que tem um microfone sensível, podendo ser submerso de modo a captar os sons que têm origem dentro da água. Simples de montar, ele funciona com pilhas e tem um baixo consumo, com a grande vantagem de podermos silenciá-lo no momento que bem entendermos. Veja na **figura 1**.

Os estudantes que gostam de pesquisar a natureza poderão encontrar neste amplificador uma fonte muito interessante de informações para seus estudos e pesquisas.

Numa feira de ciências o uso deste aparelho num aquário poderá demonstrar que, ao contrário do que se pensa, o mundo submarino não é um mundo totalmente silencioso.

COMO FUNCIONA

O amplificador utilizado é o conhecido circuito integrado LM386, da National Semiconductor, que fornece uma potência e ganho ideal para esta aplicação.

Alimentado por pilhas comuns ele pode fornecer algo em torno de 1/2 watts e tem um fator de amplificação de 50 vezes. Este ganho é determinado por R_2 e C_2 e pode ser alterado para se obter maior sensibilidade.

O potenciômetro P_1 funciona como controle de volume, enquanto que C_5 desacopla a fonte dando maior estabilidade de funcionamento ao circuito.

O ponto crítico do projeto, entretanto, é o microfone. No nosso caso usamos um microfone de eletreto que deve ser montado dentro de um tubo de ensaio (e vedado com uma rolha) de modo a não entrar água, exatamente como nos aquecedores, conforme mostra a **figura 2**. Podemos encher esse tubinho com areia de modo que ele se torne pesado a ponto de submergir e assim captar os sons subaquáticos.

O microfone é ligado ao amplifica-

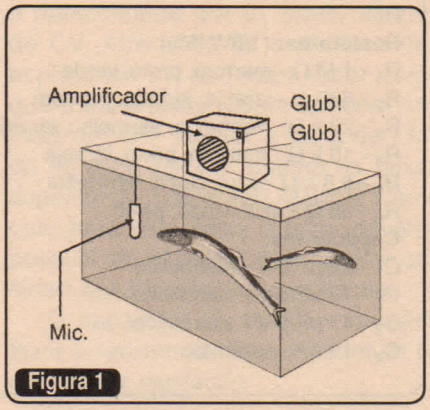


Figura 1

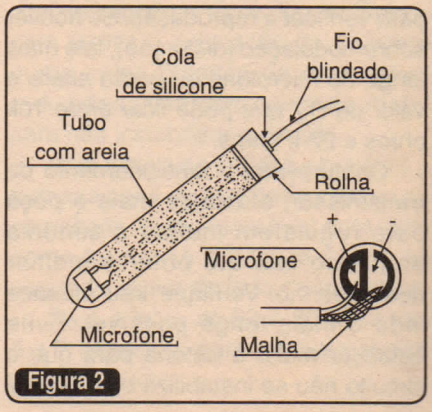


Figura 2

dor através de fio blindado para não haver a captação de zumbidos. No aquário a presença da bombinha de ar que gera fortes campos magnéticos e, além disso, do aquecedor que transmite para a água correntes de fuga, tendem a induzir um forte ronco em qualquer aparelho de áudio nas proximidades. Por este motivo é muito importante cuidar da blindagem do fio do microfone.

MONTAGEM

Na **figura 3** temos o diagrama completo de nosso amplificador para aquário.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é ilustrada na **figura 4**.

Será interessante usar um soquete para o circuito integrado, se o leitor não tiver muita experiência no trato com este tipo de componente.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores, e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 12 V ou mais.

O potenciômetro é comum podendo incluir o interruptor geral S_1, enquanto que C_3 é o único capacitor não eletrolítico. Podemos usar para este componente um capacitor cerâmico, de poliéster ou de qualquer outro tipo.

O alto-falante tem seu tamanho de acordo com a caixa, podendo ser usadas unidades pequenas de 5 a 10 cm de diâmetro com 4 ou 8 ohms de impedância. A própria caixa que aloja o circuito serve de caixa acústica para o alto-falante.

O microfone é de eletreto de dois terminais devendo o montador prestar atenção à polaridade de sua ligação. Este microfone será colocado num tubo de ensaio (de vidro) e vedado. Areia no seu interior ajudará a mantê-lo submerso.

A alimentação é feita com pilhas médias ou grandes.

Não recomendamos o uso de pilhas pequenas, pois sua durabilidade não seria das maiores.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, é só ligá-lo e abrir o volume.

Batendo no vidro devemos ouvir as batidas claramente reproduzidas no alto-falante. Dependendo do ganho do circuito, poderá até haver um forte apito que será eliminado com a simples redução do volume.

Para usá-lo, basta submergir o microfone e abrir o volume do amplificador. Os sons poderão então ser captados e reproduzidos. Ajuste o volume para a melhor reprodução.

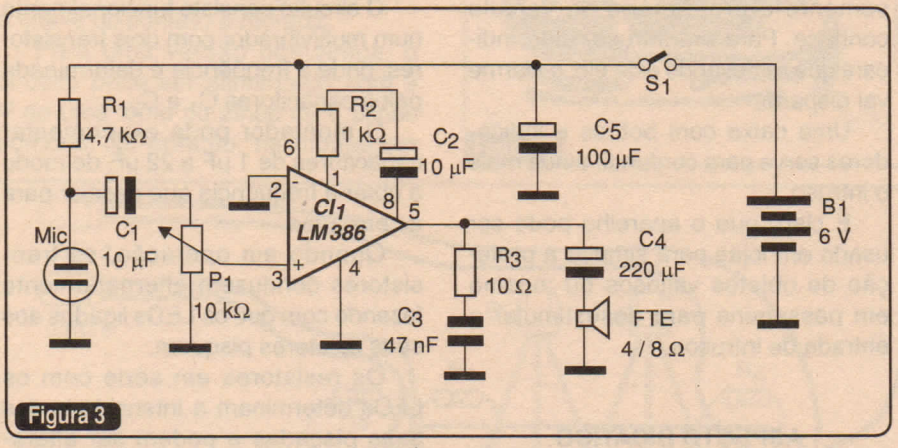


Figura 3

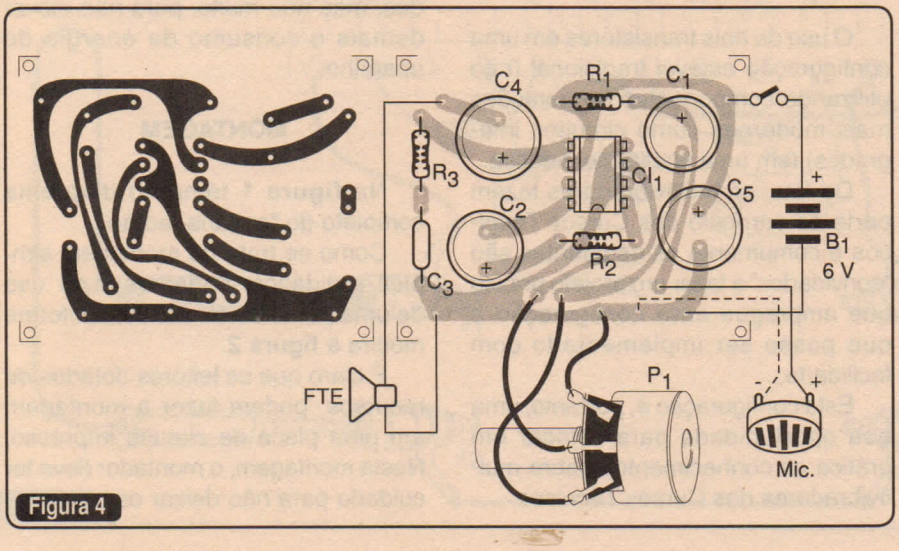


Figura 4

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - LM386 - circuito integrado National

Resistores: (1/8W, 5%)

R_1 - 4,7 k Ω - amarelo, violeta, vermelho

R_2 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho

R_3 - 10 Ω - marrom, preto, preto

P_1 - 10 k Ω - potenciômetro log com chave (S_1)

Capacitores:

C_1, C_2 - 10 µF/12V - eletrolíticos

C_3 - 47 nF - cerâmico ou poliéster

C_4 - 220 µF/12V - eletrolítico

C_5 - 100 µF/12V - eletrolítico

Diversos:

MIC - microfone de eletreto de dois terminais

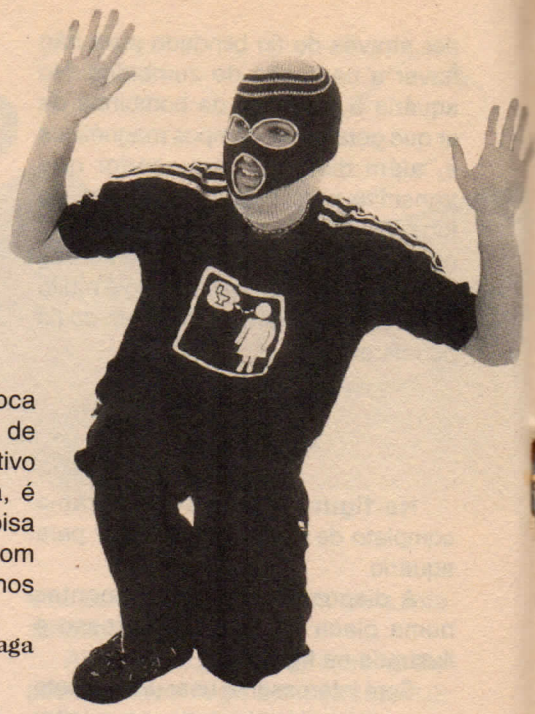
FTE - 4 ou 8 ohms x 10 cm - alto-falante

S_1 - Interruptor simples (incorporado a P_1)

B_1 - 6V - 4 pilhas médias ou grandes

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, tubo de ensaio, cabo blindado, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

ALARME PSICOLÓGICO



O melhor meio de proteger o carro nem sempre é um alarme que toca quando o ladrão já está em seu interior (na verdade, o Código Nacional de Trânsito considera falta média os alarmes barulhentos que disparam sem motivo e perturbam o sossego público). Uma alternativa que deve ser analisada, é desestimular qualquer ação de um ladrão, evitando que ele tente qualquer coisa por verificar que o carro se encontra protegido. Um "engana-ladrão" que fará com que os "amigos do alheio" se afastem de seu veículo procurando outro, menos protegido, é o que descrevemos neste artigo.

Newton C. Braga

Mais vale prevenir do que remediar! Com esta frase resumimos a proposta de nosso projeto.

Descrevemos a montagem de um circuito que consiste simplesmente num pisca-pisca de LEDs mas colocado num local bastante visível, por exemplo instalado no painel do carro, e tendo dois elos de ligação: com a direção e a alavanca de mudança de marchas. Evidentemente, o circuito não acionará alarme ou qualquer dispositivo de proteção real, mas dará a impressão visual de que protege muito bem o veículo!

Observando o carro antes de uma ação, o ladrão terá a nítida impressão que os elos feito com fios comuns enlaçando a direção e alavanca de marchas consistem em proteções reais, e certamente procurará outro carro para roubar.

Os elos são simples de instalar, visto que podem ser encaixados por meio de plugues e quando isso é feito, o circuito é ativado imediatamente fazendo com que os LEDs pisquem alternadamente. Na condição de espera sem os elos (que podem ser retirados facilmente), o consumo é praticamente nulo, e com os LEDs piscando o consumo é baixo, o que significa que eles podem ficar permanentemente ligados.

Veja que, para desativar o sistema basta retirar os elos, coisa que somente o proprietário do veículo conhece. Para um intruso, tudo indicará que removendo este elo, o alarme vai disparar.

Uma caixa com botões e indicadores serve para confundir ainda mais o intruso.

É claro que o aparelho pode ser usado em lojas para simular a proteção de objetos valiosos ou mesmo em passagens para desestimular a entrada de intrusos.

ASPECTO DIDÁTICO

O uso de dois transistores em uma configuração astável tradicional (não utilizando componentes de gerações mais modernas como circuitos integrados) tem uma finalidade didática.

De fato, os multivibradores fazem parte do currículo dos Cursos Técnicos e comumente os estudantes são "convidados" a fazer um projeto prático que empregue essa configuração e que possa ser implementado com facilidade.

Esta configuração é, portanto, uma boa oportunidade para colocar em prática os conhecimentos sobre multivibradores dos Cursos Técnicos.

COMO FUNCIONA

O circuito consiste funcionalmente num multivibrador com dois transistores, onde a freqüência é determinada pelos capacitores C_1 e C_2.

O montador pode experimentar capacitores de 1 µF a 22 µF, de modo a obter a freqüência que desejar para as piscadas.

Quando em operação, os transistores conduzem alternadamente fazendo com que os LEDs ligados aos seus coletores pisquem.

Os resistores em série com os LEDs determinam a intensidade das suas piscadas e podem ser alterados, mas não muito, para não elevar demais o consumo de energia do aparelho.

MONTAGEM

Na **figura 1** temos o diagrama completo do "engana-ladrão".

Como se trata de montagem simples e didática, podemos fazer uso de uma ponte de terminais, conforme mostra a **figura 2**.

É claro que os leitores dotados de recursos, podem fazer a montagem em uma placa de circuito impresso. Nesta montagem, o montador deve ter cuidado para não deixar os terminais

dos componentes encostarem uns nos outros nos pontos em que eles se cruzam. Também é muito importante observar as posições dos transistores e as polaridades dos LEDs e capacitores eletrolíticos. Se qualquer componente for invertido, o aparelho não irá funcionar. Observe que a conexão dos elos de proteção é feita por meio de bornes.

Na **figura 3** ilustramos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Evidentemente, uma montagem em placa de circuito impresso é muito mais segura e compacta permitindo o uso de uma caixa menor.

Nas duas versões, o alarme é ligado a qualquer ponto da fiação do carro que tenha tensão de 12 V da bateria disponível. O ponto de terra é ligado ao chassi ou massa do carro em qualquer ponto. Um ponto bastante acessível para ligação dos +12V é o fio que alimenta o rádio do carro e que, normalmente, não é desligado quando a chave do contato é retirada.

Para uma versão doméstica, o circuito pode ser alimentado com 9 V de uma fonte ou ainda de 6 pilhas comuns. No entanto, na montagem

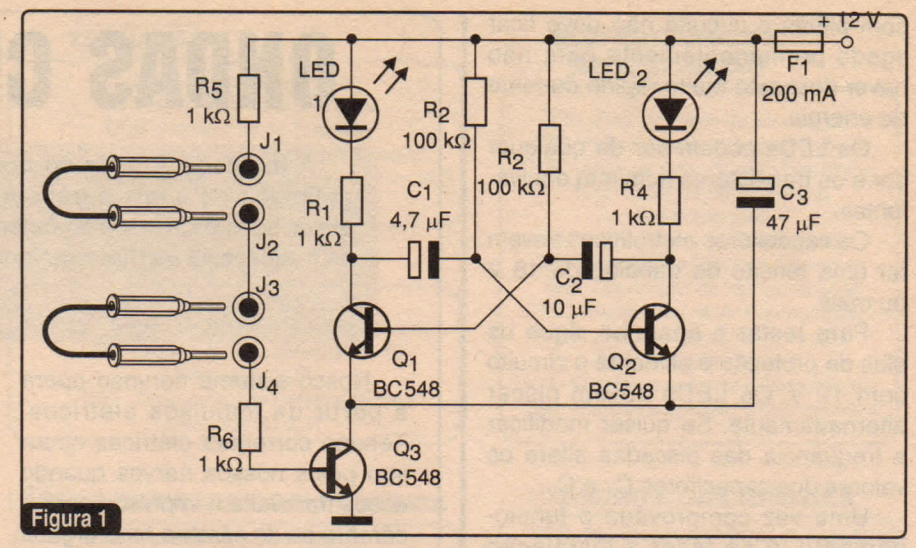


Figura 1

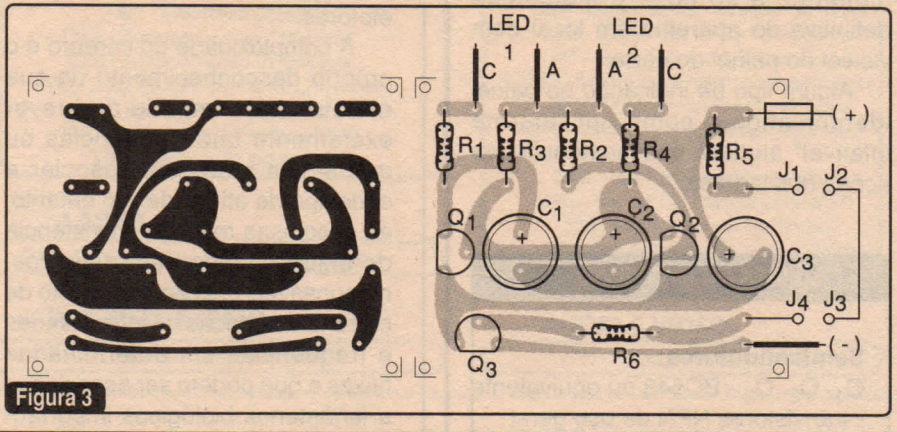


Figura 3

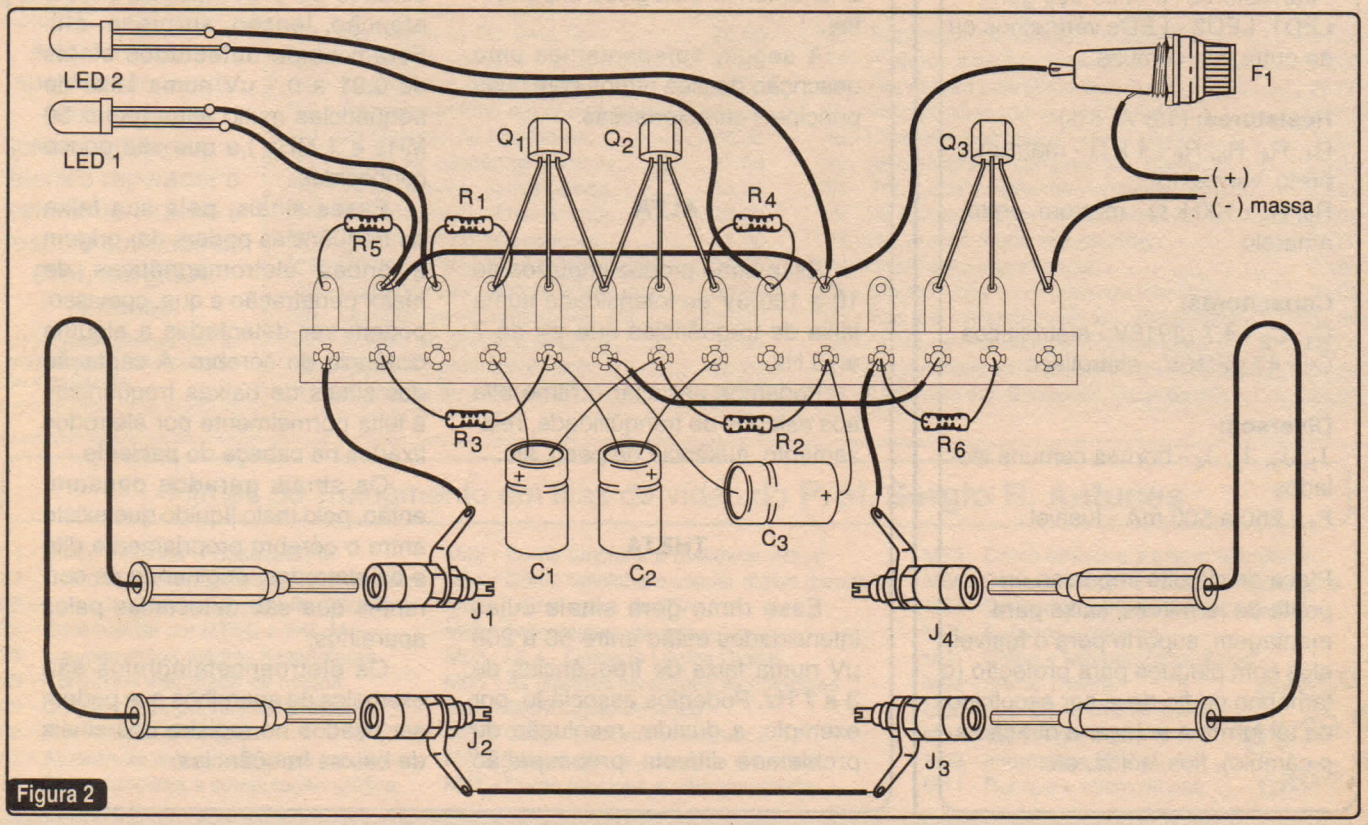


Figura 2

com pilhas o circuito não deve ficar ligado permanentemente para não haver desgaste muito rápido da fonte de energia.

Os LEDs podem ser de qualquer cor e os transistores admitem equivalentes.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16 V ou mais.

Para testar o aparelho, ligue os elos de proteção e alimente o circuito com 12 V. Os LEDs devem piscar alternadamente. Se quiser modificar a freqüência das piscadas altere os valores dos capacitores C_1 e C_2.

Uma vez comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva do aparelho em local bem visível do painel do carro.

Algum tipo de indicação no painel identificando-o como um "alarme infalível" ajudará a desestimular as ações dos ladrões.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1, Q_2, Q_3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
LED1, LED2 - LEDs vermelhos ou de outra cor, comuns

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_4, R_5, R_6 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho
R_2, R_3 - 100 k Ω - marrom, preto, amarelo

Capacitores:
C_1, C_2 - 4,7 µF/16V - eletrolíticos
C_3 - 47 µF/16V - eletrolítico

Diversos:
J_1, J_2, J_3, J_4 - bornes comuns isolados
F_1 - 250 a 500 mA - fusível

Placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa para montagem, suporte para o fusível, elos com plugues para proteção (o tamanho do fio deve ser escolhido de tal forma a enlaçar a direção e o câmbio), fios, solda, etc.

ONDAS CEREBRAIS

A atividade elétrica do nosso cérebro possui ritmos bem definidos os quais geram sinais elétricos que podem ser associados a diversos fenômenos. Veja, neste artigo, quais são as freqüências ou rítmos de nosso cérebro.

Newton C. Braga

Nosso sistema nervoso opera a partir de impulsos elétricos. Tênues correntes elétricas circulam pelos nossos nervos quando esses transmitem impulsos para o cérebro ou do cérebro para órgãos efetores.

A complexidade do cérebro e o próprio desconhecimento de sua estrutura nos impede de prever exatamente que freqüências ou que sinais podemos associar a cada tipo de atividade. No entanto, as pesquisas revelam a existência de alguns ritmos bem definidos, responsáveis pelo aparecimento de correntes elétricas de intensidades e freqüências em determinadas faixas e que podem ser associadas a fenômenos biológicos importantes.

A seguir, apresentamos uma descrição desses ritmos com suas principais características.

ALFA

Esse ritmo produz impulsos de 10 a 100 µV de intensidade numa faixa de freqüências que vai de 7 a 13 Hz.

Podemos associar o ritmo alfa aos estados de tranqüilidade, relaxamento, ausência de peso, etc.

THETA

Esse ritmo gera sinais cujas intensidades estão entre 50 a 200 µV numa faixa de freqüências de 3 a 7 Hz. Podemos associá-lo, por exemplo, a dúvida, resolução de problemas difíceis, preocupação com o futuro, sonho acordado, etc.

DELTA

Para esse ritmo temos intensidades de 10 a 50 µV numa faixa de freqüências muito baixas, (entre 0,2 e 3 Hz).

Ele está associado aos estados de sono profundo, transe, etc.

BETA

O ritmo beta tem sinais cujas intensidades estão na faixa de 10 a 50 µV e as freqüências entre 13 e 28 Hz. É possível associá-lo a estados de preocupação, medo, atenção, tensão, surpresa, etc. Foram ainda detectados sinais de 0,01 a 0,1 µV numa faixa de freqüências muito altas (entre 50 MHz e 1 GHz),e que são pouco conhecidos.

Esses sinais, pela sua faixa de freqüências podem dar origem a ondas eletromagnéticas de maior penetração e que, com isso, podem ser detectadas a alguma distância do cérebro. A captação dos sinais de baixas freqüências é feita normalmente por eletrodos fixados na cabeça do paciente.

Os sinais gerados passam, então, pelo meio líquido que existe entre o cérebro propriamente dito e os eletrodos, originando as correntes que são detectadas pelos aparelhos.

Os eletroencefalógrafos são exemplos de aparelhos que podem ser usados no registro dos sinais de baixas freqüências.

GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

VÍDEO AULA

Método econômico e prático de treinamento, trazendo os tópicos mais importantes sobre cada assunto. Com a Vídeo Aula você não leva só um professor para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada Vídeo Aula é composta de uma fita de videocassete e uma apostila para acompanhamento.

PREÇO: R$ 65,00 cada

TELEFONIA

018 - Entenda o Tel. sem fio
071 - Telefonia Básica
104 - Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
108 - Dicas de Reparação de Telefonia

TELEFONE CELULAR

049 - Teoria de Telefone Celular
064 - Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
083 - Como usar e Configurar o Telefone Celular
117 - Téc. Laboratorista de Tel. Celular

COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

025 - Entenda os Resistores e Capacitores
026 - Ent. Indutores e Transformadores
027 - Entenda Diodos e Tiristores
028 - Entenda Transistores
056 - Medições de Componentes Eletrônicos
061 - Retrabalho em Dispositivo SMD

TELEVISÃO

006 - Teoria de Televisão
007 - Análise de Circuito de TV
008 - Reparação de Televisão
035 - Diagnóstico de Defeitos de Televisão
086 - Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
107 - Dicas de Reparação de TV

VIDEOCASSETE

001 - Teoria de Videocassete
002 - Análise de Circuitos de Videocassete
036 - Diagnóstico de defeitos- Parte Elétrica do VCR
037 - Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

016 - Manuseio de Osciloscópio
021 - Eletrônica Digital
023 - Entenda a Fonte Chaveada
029 - Administração de Oficinas
063 - Diag. de Def. em Fonte Chaveada
085 - Como usar o Multímetro
118 - Reengenharia da Reparação
128 - Automação Industrial

LASER

014 - Compact Disc Player-Curso Básico

FAC-SÍMILE (FAX)

110 - Dicas de Reparação de FAX

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

030 - Rep. de Forno de Microondas
072 - Eletr. de Auto - Ignição Eletrônica
073 - Eletr. de Auto - Injeção Eletrônica
109 - Dicas de Rep. de Forno de Microondas
126 - Inst. Elétricas Residenciais
127 - Instalações Elétricas Industriais
129 - Reparação de Refrigeradores
130 - Reparação de Ar Condicionado
131 - Rep. de Lavadora de Roupa
132 - Transformadores
137 - Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
139 - Mecânica aplicada à Eletrotécnica

MICRO E INFORMÁTICA

022 - Reparação de Microcomputadores
039 - Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
040 - Diagn. de Def. de Microcomp.
041 - Diagnóstico de Def. de Drives
043 - Memórias e Microprocessadores
055 - Diagnóstico em Impressora
076 - Informática p/ Iniciantes: Hard/Software
089 - Teoria de Monitor de Vídeo
092 - Tec. de Cls. Família Lógica TTL
138 - Reparação de No-Breaks
141 - Rep. Impressora Jato de Tinta

ÁUDIO E VÍDEO

019 - Rádio Eletrônica Básica

APOSTILAS

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

(*) - Estas apostilas são as mesmas que acompanham as vídeo aulas

*05 - Secretária el. Tel. Sem fio..... 26,00
*06 - 99 Defeitos de secr./Tel s/fio..... 31,00
*08 - Tv pb/cores: curso básico..... 31,00
*09 - Aperfeiçoamento em tv em cores..... 31,00
*10 - 99 Defeitos de tvpb/cores..... 26,00
11 - Como ler esquemas de tv..... 31,00
*12 - Videocassete - curso básico..... 38,00
16 - 99 Defeitos de vídeocassete..... 26,00
*21 - Reparação de videogames..... 31,00
*24 - Componentes: indutor, trafo cristais..... 26,00
*25 - Componentes: diodos, tiristores..... 26,00
*26 - Componentes: transistores, cls..... 31,00
*27 - Análise de circuitos (básico)..... 26,00
*28 - Trabalhos práticos de smd..... 26,00
*31 - Manuseio do osciloscópio..... 26,00
*33 - Reparação rádio/áudio (el.Básica)..... 31,00
34 - Projetos amplificadores áudio..... 31,00
*38 - Reparação aparelhos som 3 em 1..... 26,00
40 - Microprocessadores - curso básico..... 31,00
46 - Compact disc player - curos básico..... 31,00
*48 - 99 Defeitos de compact disc player..... 26,00
*50 - Téc. Leitura veloz/memorização..... 31,00
69 - 99 Defeitos radiotransceptores..... 31,00
*72 - Reparação monitores de vídeo..... 31,00
*73 - Reparação impressoras..... 31,00
*75 - Diagnósticos de defeitos de televisão..... 31,00
*85 - Rep. De computadores ibm 486/pentium..... 31,00
*86 - Curso de manutenção em fliperama..... 38,00
87 - Diagnósticos em equipamentos multimídia..... 31,00
*94 - Eletrônica ind. Semicond. De potência..... 31,00

Filmes de Treinamento em fitas de vídeo do **Prof. Sergio R. Antunes**

M14 - Como funciona o videocassete
M22 - Como funcionam os periféricos de micro
M23 - Como funciona o tel. sem fio (900mhz)
M24 - Sistemas de cor NTSC e PAL-M
M25 - Equipamentos médico hospitalares
M28 - Consertos e upgrade de micros
M29 - Consertos de periféricos de micros
M36 - Mecatrônica e robótica
M37 - Atualize-se com a tecnologia moderna
M51 - Como funciona a computação gráfica
M52 - Como funciona a realidade virtual
M55 - Como funciona o celular digital (banda b)
M61 - Tecnologias de TV
M62 - Tecnologias de óptica
M63 - ULA - Unidade Lógica Digital
M65 - As grandes invenções tecnológicas
M67 - Tecnologias de video
M74 - Como funciona o dvd-rom
M75 - Tecnologia de cabeçote de video
M77 - Como funciona a ultrasonografia
M78 - Como funciona a macro eletrônica
M86 - Brincando com a eletrônica analógica
M87 - Brincando com a eletrônica digital
M90 - Entenda a internet
M01 - Chips e Microprocessadores
M04 - *Home Theater*
M05 - Luz, Cor e Crominância
M07 - Tecnologia D*olby*
M08 - Informática Básica
M11 - Por que o micro dá pau

Preço R$ 29,00 cada fita

PEDIDOS: Disque e Compre (11) 6195-5330, ou pelo site **www.sabermarketing.com.br**
Verifique as instruções na solicitação de compra da página 47. Preços válidos até 30/12/2003.

BIOFEEDBACK SONORO

Os aparelhos eletrônicos destinados aos exercícios de relaxamento, meditação transcedental, concentração, ioga e outras atividades que envolvem a saúde mental e do próprio corpo humano são cada vez mais comuns. O *biofeedback* eletrônico é um dos recursos que se enquadram nesta categoria e admite grande quantidade de configurações. O circuito que descrevemos neste artigo é muito interessante, tanto pelos seus efeitos quanto pela sua facilidade de montagem.

Newton C. Braga

Uma maneira de se obter o relaxamento total é direcionando nosso pensamento para algum tipo de atividade repetitiva que nos permita esquecer problemas, ou desviando nossa atenção para sons ou luzes ambientes ou qualquer outra atividade dispersiva. Isso pode ser conseguido com algum tipo de ocupação que forme um ciclo fechado com nossos sentidos, observe a **figura 1**.

Esse ciclo, conforme podemos ver, é fechado por um elo de realimentação ou "feedback" que pode ter as mais diversas naturezas, inclusive a que faz uso de recursos eletrônicos.

Um exemplo simples de termos um *biofeedback* com recursos eletrônicos é através de um circuito que, pela pressão dos dedos em transdutores, possa controlar o brilho de uma lâmpada, veja a **figura 2**.

A pessoa envolvida no processo de relaxamento deve então atuar sobre o sensor de maneira que a lâmpada tenha um certo padrão de brilho que lhe seja agradável, por exemplo, igual ao de uma outra lâmpada colocada ao lado da primeira, usada como padrão. A ação da pessoa sobre o circuito que controla a lâmpada tem por realimentação (*feedback*) o sinal luminoso que é captado pelos seus olhos, que funcionam como sensores fechando o ciclo.

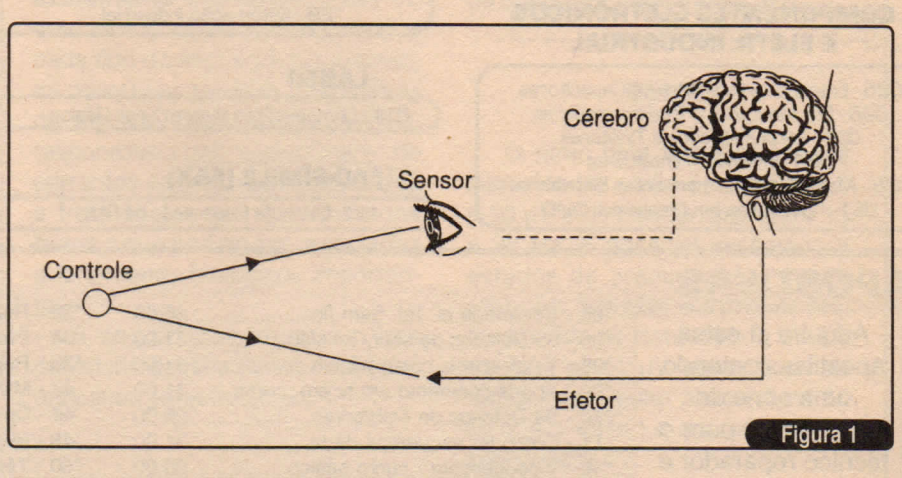


Figura 1

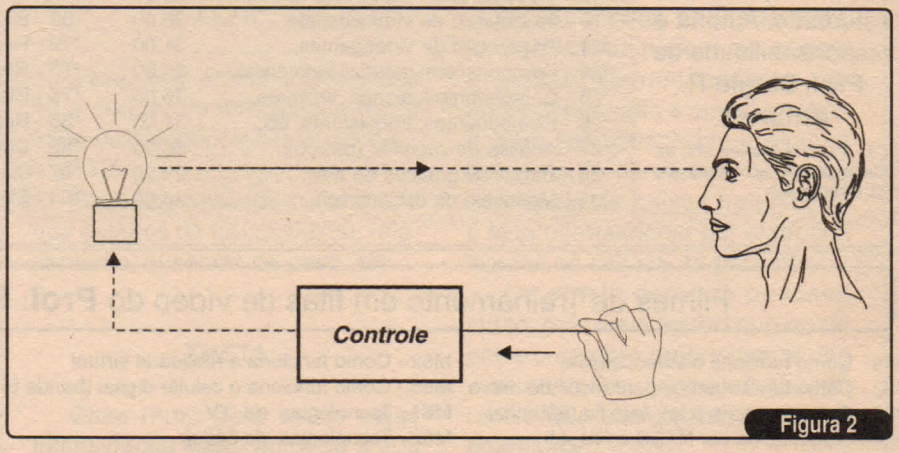


Figura 2

O circuito que propomos neste artigo é interessante porque usa sons que são reproduzidos em um par de fones de ouvido, conforme ilustra a **figura 3**.

Os fones reproduzem padrões diferentes de tons ou pulsações que devem ser equilibrados pela pressão dos dedos da pessoa em eletrodos. Assim, o circuito efetor parte do cérebro da pessoa, passando pelos músculos que acionam os dedos e vai, através do sensor, ao circuito que produz os sons.

O feedback é a saída do circuito de som que passa pelo fone e, via ouvido, volta pelo sistema nervoso

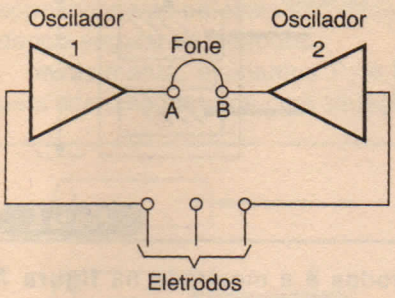


Figura 3

auditivo ao cérebro, fechando o circuito. Concentrando-se no sentido de obter o equilíbrio entre os sons produzidos, a pessoa pode conseguir estados de relaxamento, além de outros que são apregoados por diversas técnicas, principalmente as orientais.

Se o leitor gosta do assunto e deseja ter um *biofeedback*, o circuito simples e inofensivo que propomos pode ser muito interessante e útil em suas experimentações.

COMO FUNCIONA

O circuito é composto por dois osciladores com transistores comuns de baixo custo, os quais são ligados numa configuração complementar de acoplamento direto. A freqüência desses osciladores depende basicamente dos valores dos capacitores do circuito de realimentação e, inclusive das resistências de polarização de base.

No nosso caso, as resistências são determinadas basicamente por dois potenciômetros (um para cada oscilador) P1 e P4, e também pela resistência da pele da pessoa que segura os eletrodos. Desse modo, pressionando ou aliviando a pressão sobre os eletrodos, altera-se a resistência do circuito e com isso é possível alterar a freqüência dos osciladores.

A idéia é equilibrar os circuitos de modo que as freqüências sejam iguais e tenhamos o mesmo tom nos dois fones, o que exige boa concentração e autocontrole, portanto um relaxamento total da pessoa.

O circuito foi projetado de modo a operar com duas faixas de freqüências, o que permite que o leitor encontre a condição que mais lhe agrade para o funcionamento.

Com a chave S_2 aberta, os capacitores colocados no circuito são de baixo valor (47 nF de C_1 e C_3), o que leva o mesmo a uma produção de tons na faixa de áudio.

O usuário deve, então, procurar igualar os dois tons. Com a chave S_2 fechada, os capacitores C_2 e C_4 são colocados no circuito, aumentando a capacitância de realimentação e com isso baixando consideravelmente a freqüência das oscilações. O resultado é que teremos tons muito graves ou mesmo pulsos intervalados.

Na seqüência, o usuário deve procurar sincronizar os tons graves ou ainda sincronizar os pulsos produzidos pelo aparelho, o que também exigirá grande concentração no sentido de dosar a pressão sobre os eletrodos.

De modo a se ter o nível sonoro ideal que não incomode, pois ele é constante, temos um controle de volume formado por dois potenciômetros. O uso de potenciômetros separados justifica-se pelo fato de que pessoas com sensibilidades diferentes nos dois ouvidos possam utilizar o aparelho.

O circuito é alimentado por apenas duas pilhas comuns, com consumo relativamente baixo, o que permite sua montagem numa caixa bastante compacta. Isso torna o aparelho totalmente portátil.

MONTAGEM

Na **figura 4** temos o diagrama completo do *áudio-biofeedback*.

A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é exibida na **figura 5**.

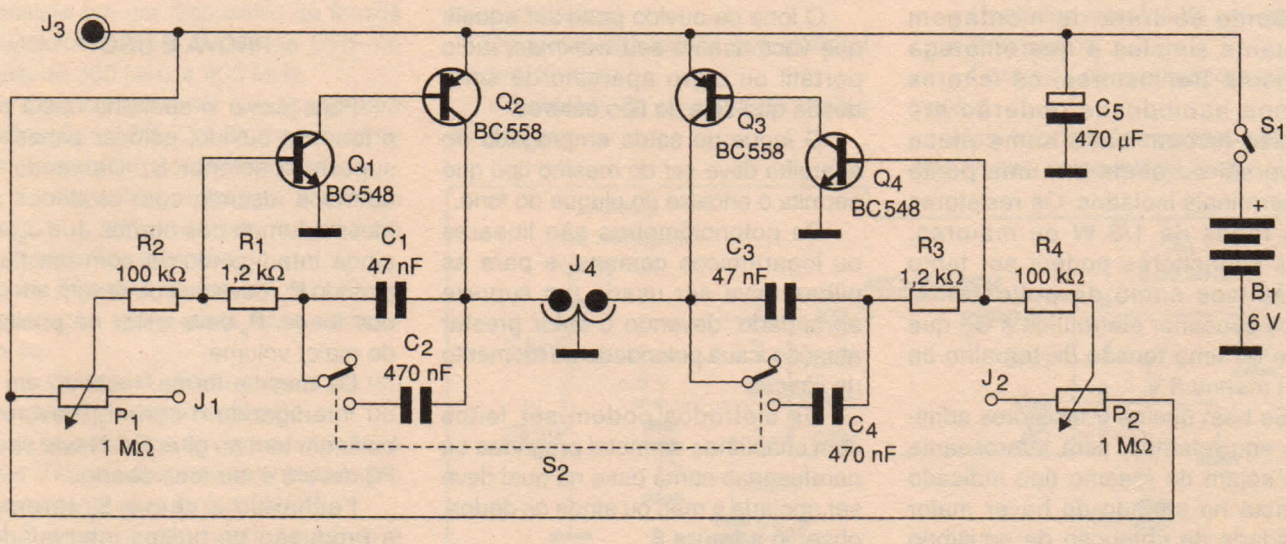


Figura 4

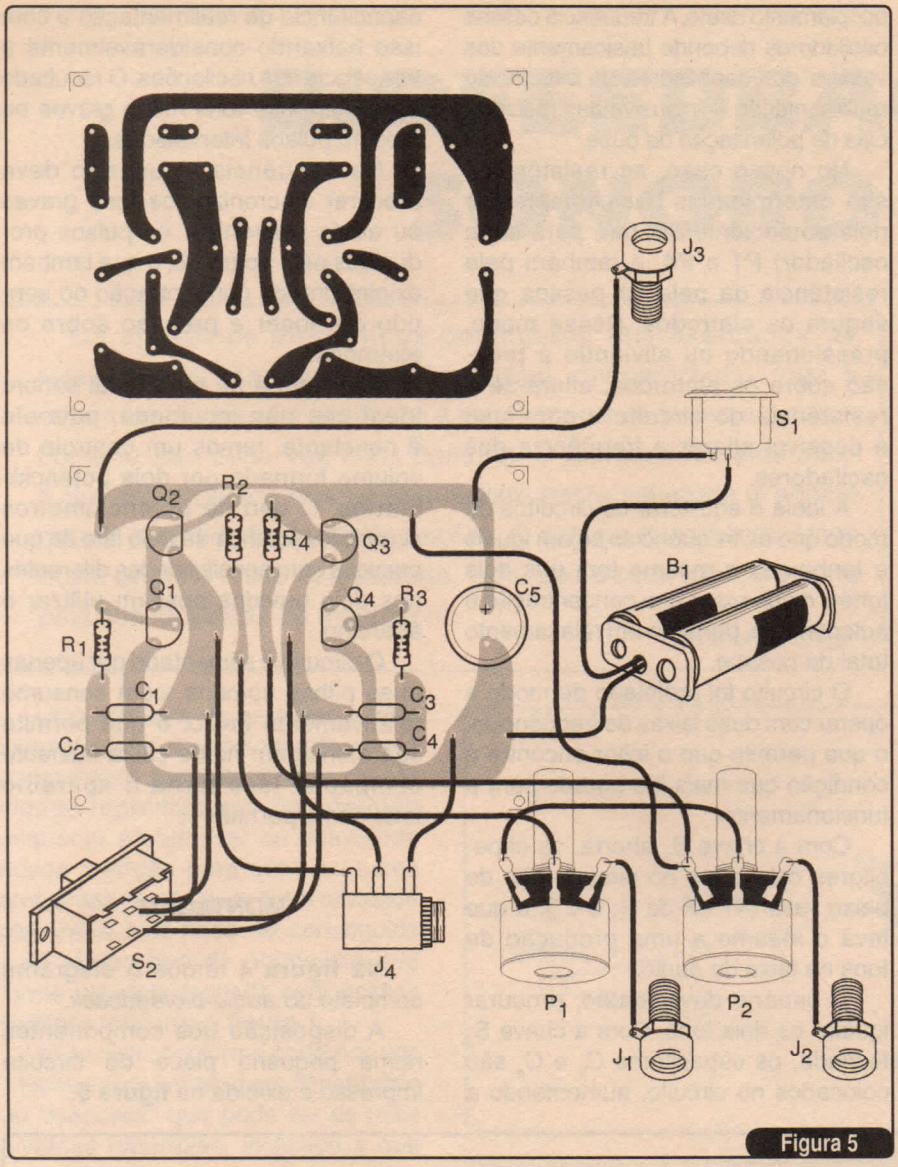


Figura 5

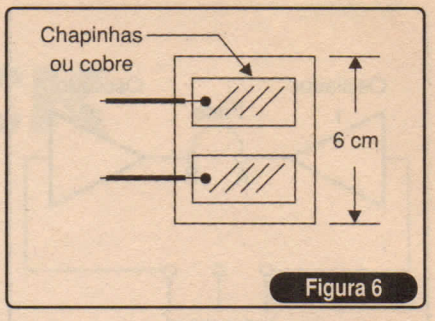


Figura 6

Como se trata de montagem bastante simples e que emprega somente transistores, os leitores menos habilidosos poderão até realizá-la com base numa placa universal ou ainda em uma ponte de terminais isolados. Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores, e os capacitores podem ser tanto cerâmicos como de poliéster. O único capacitor eletrolítico é C_3, que deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 6 V.

Se bem que os transistores admitam equivalentes, será interessante que sejam do mesmo tipo indicado na lista no sentido de haver maior facilidade de obtenção de equilíbrio do circuito.

O fone de ouvido pode ser aquele que você usa no seu *walkman*, rádio portátil ou outro aparelho de som, desde que seja do tipo estéreo.

O *jaque* de saída empregado no aparelho deve ser do mesmo tipo que permita o encaixe do plugue do fone.

Os potenciômetros são lineares ou logarítmicos comuns, e para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado, devendo o leitor prestar atenção à sua polaridade no momento da ligação.

Os eletrodos podem ser feitos com chapinhas de metal pregadas ou parafusadas numa base na qual deve ser apoiada a mão ou ainda os dedos, observe a **figura 6**.

Outra possibilidade para os eletrodos é a mostrada na **figura 7**, e consiste em duas pilhas gastas comuns ou tubinhos de metal que devem ter sua tinta raspada. Neste caso, o terceiro eletrodo (comum) deverá ser uma chapa de metal sobre uma base isolada na qual a pessoa pode apoiar os pés descalços.

Há ainda a possibilidade de fazer eletrodos de pressão com esponja condutora do tipo encontrado em embalagens de circuitos integrados. Duas plaquinhas de metal, conforme ilustra a **figura 8**, são presas nas faces dessa esponja cuja condutividade depende da pressão que exercemos no sentido de comprimí-la.

É importante notar que a corrente que passa pelo corpo da pessoa quando o aparelho funciona , de milionésimos de ampère, não causa absolutamente nenhuma sensação e não apresenta perigo algum de choque.

O leitor habilidoso poderá criar outras configurações de eletrodos em conformidade com o tipo de atividade que deseja.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta por o fone no ouvido, colocar pilhas no suporte e acionar S_1. Deixando S_2 aberta e tocando com os dedos ao mesmo tempo nos bornes J_1 e J_2, ou ainda interligando-os com um fio e girando P_1, devemos ouvir som em um dos fones. P_2 deve estar na posição de maior volume.

Da mesma forma, tocando em J_3 ou interligando-o com J_2, devemos ouvir um tom ao girar P4. Neste caso, P3 deverá estar todo aberto.

Fechando a chave S_2 teremos a produção de pulsos intervalados quando P_1 ou P_4 estiverem na posição

de máxima resistência. Para usar, basta colocar a chave S_2 na posição correspondente ao efeito escolhido e depois segurar os eletrodos.

Inicialmente, ajustamos P_1 e P_4 para ficarmos perto de uma situação de equilíbrio dos sons, e P_2 e P_3 para obter o volume mais agradável no fone.

Feito isso, procuramos controlar a pressão dos dedos ou das mãos nos eletrodos, concentrando ao máximo, de modo a obter um equilíbrio entre os sons produzidos.

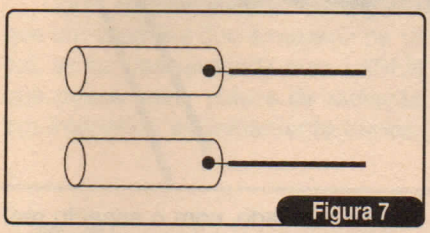


Figura 7

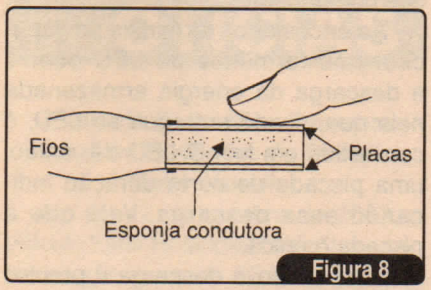


Figura 8

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q_1, Q_4 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral

Q_2, Q_3 - BC558 ou equivalente - transistores PNP de uso geral

Resistores: (1/8W, 5%)

R_1, R_3 - 1,2 k Ω - marrom, vermelho, vermelho

R_2, R_4 - 100 k Ω- marrom, preto, amarelo

P_1, P_2 - 1 M Ω- potenciômetros

Capacitores:

C_1, C_3 - 47 nF - poliéster ou cerâmico

C_2, C_4 - 470 nF - poliéster ou cerâmico

C_5 - 470 µF/6V - eletrolítico

Diversos:

S_1 - Interruptor simples

S_2 - Chave de 2 pólos x 2 posições

B_1 - 3V - duas pilhas pequenas

J_1, J_2, J_3 - bornes isolados

J_4 - Jaque de fone estéreo - ver texto

Placa de circuito impresso, material para os eletrodos (ver texto), suporte para duas pilhas pequenas, fios, solda, etc.

MICRF008
RECEPTOR UHF NUM CHIP

O circuito integrado MICRF008 consiste em um dispositivo da família QwickRadio para sinais de UHF na faixa de 300 MHz a 400 MHz.

Esse componente é indicado para aplicações OOK (On-Off Keyed) como as ocorrem em controles sem fio.

O dispositivo é do tipo antena-in data-out, exigindo um mínimo de componentes externos.

Na **figura 1** temos um circuito de apli-cação típica para esse componente.

A sintonia é obtida através de um ressonador externo cerâmico.

A taxa máxima de dados enviados é de 4,8 kbps e ele pode ser interfaceado diretamente com lógica CMOS.

O princípio de funcionamento é equivalente aos super-regenerativos comuns no entanto com desempenho mais vantajoso.

Dentre as aplicações que a Micrel sugere, temos:

- Sistemas de abertura de portas de garagem
- Sistemas de segurança
- Controles remotos de uso geral
- Brinquedos
- Controles de ventiladores e iluminação.

Mais informações podem ser obtidas no site: **www.micrel.com.**

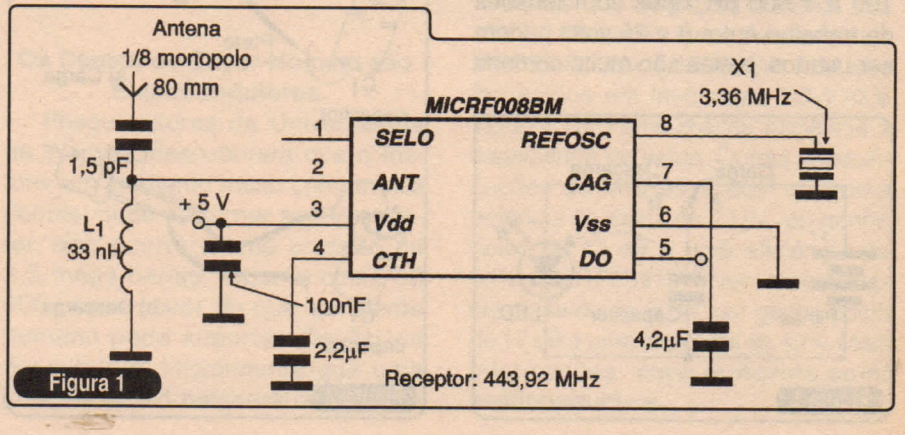
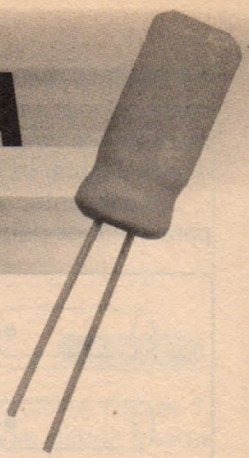


Figura 1

CARGA E DESCARGA DE UM CAPACITOR



Esta é uma montagem com finalidade didática que serve para demonstrar como os capacitores podem armazenar energia elétrica. Trata-se, portanto, de uma montagem ideal para aulas de Física, educação tecnológica, apresentações em Feiras de Ciências ou como trabalho escolar.

Newton C. Braga

Capacitores são dispositivos que armazenam cargas elétricas, ou seja, energia elétrica. Podemos comprovar isso através de uma experiência bastante simples que pode ser realizada com pouco material de baixo custo. Tudo o que precisamos é de um capacitor de valor apropriado, um conjunto de pilhas e um LED comum. A idéia básica do experimento é mostrada na **figura 1**.

O capacitor, para melhores resultados, deve ter valores na faixa de 100 a 1 000 µF. Tipos com tensões de trabalho entre 6 e 25 volts podem ser usados, e eles são muito comuns em aparelhos fora de uso, de onde podem ser aproveitados.

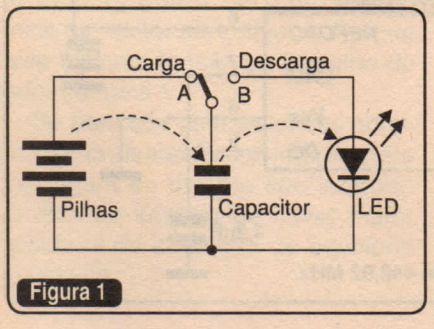


Figura 1

Ligando em (A) o capacitor nos terminais das pilhas, fazemos com que ele se carregue com a tensão do conjunto. Veja que a carga não é a tensão marcada no capacitor, mas sim quanto ligamos nele para carregá-lo.

Um capacitor de 1000 µF x 16 V não se carregerá com 16 V ao ser ligado em 4 pilhas (6 V), mas sim com apenas 6 V. Esta carga é praticamente instantânea, uma vez que a resistência dos fios do suporte de pilhas e dos terminais do próprio capacitor é desprezível.

Uma vez carregado, ligamos os terminais do capacitor no LED, como mostrado na figura 1 em (B). Note que é preciso observar a polaridade do LED, pois se ele for invertido, não acenderá e, além disso, poderá até ser danificado. Na **figura 2** temos o circuito montado, com o aspecto real dos componentes.

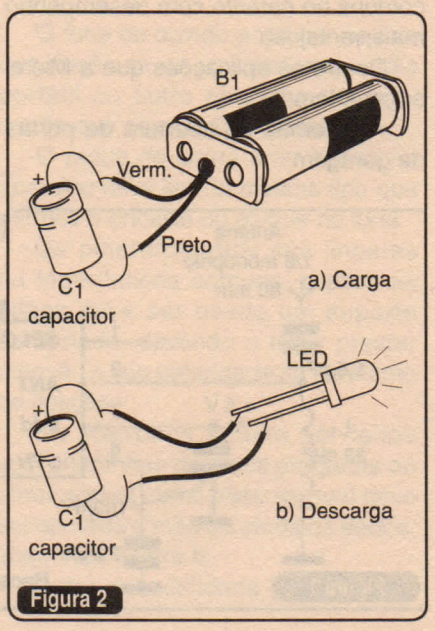


Figura 2

Ao encostar os terminais do capacitor nos terminais do LED ocorre a descarga da energia armazenada nele que, sendo entregue ao LED, é convertida em luz. O LED dá, então, uma piscada de curta duração indicando essa descarga. Veja que a piscada é única.

Para ter nova descarga é preciso carregar outra vez o capacitor, encostando seus terminais novamente no suporte das pilhas (com a polaridade observada).

CÁLCULOS

Nos cursos de nível médio (Física) pode-se ensinar a calcular a energia armazenada e a potência das piscadas do LED com alguns resultados muito interessantes de se analisar.

Assim, a energia armazenada em joules, é dada por:

$$E = \frac{1}{2} CV^2$$

Onde:

E é energia em joules

C é a capacitância em farads

V é a tensão de carga (em volts).

Para um capacitor de 1 000 µF e uma tensão de 6 V, temos:

$E = 0{,}5 \times 10^{3} \times 10^{-6} \times 6^2$

$E = 0{,}5 \times 10^{-3} \times 36$

$E = 18 \times 10^{-3}$ joules

$E = 18$ mJ.

Vamos supor que a piscada do LED dure 1/10 de segundo. Qual será sua intensidade?

A fórmula aplicada é a seguinte:

$P = E/t$

Onde:

P = Potência em watts
E = energia em joules
t = tempo em segundos

$P = 18 \times 10^{-3} \times 10$
P = 0,180 W ou 180 mW.

Como curiosidade pode-se explicar que um capacitor que armazene os 18 mJ, se for descarregado num LASER que possa emitir pulsos de radiação em intervalos extremamente curtos, terá sua potência multiplicada. Desse modo, se o LASER emitir os 18 mJ armazenados não em 1/10 de segundo, mas sim em 1/1000 000 de segundo, a potência ficará multiplicada por 10 000. O pulso de luz emitido terá, então, a fantástica potência de: 18 000 W!

Caso pulsos dessa intensidade forem produzidos continuamente sobre uma superfície de aço, eles poderão furá-la!

LISTA DE MATERIAL

LED - LED comum
B_1 – 3 V - 2 pilhas pequenas
C_1 - Capacitor eletrolítico de 100 µF a 1 000 µF x 6 V ou mais

Diversos: suporte de pilhas, fios, etc.

NOTÍCIAS

O Veículo Solar Nina II quebra todos os Recordes do Desafio Solar Mundial

No dia 22 de outubro de 2003, o Veículo Solar Holandês Nuna II usando tecnologia espacial ESA, terminou o World Solar Chalenge, uma corrida de 3010 km através da Austrália.

O veículo saiu de Darwin em 19 de outubro e chegou a Adelaide em 22 de outubro, cobrindo o trajeto de 3010 km em 30 horas e 54 minutos, quando o recorde anterior era 32 horas e 39 minutos.

A velocidade média do veículo, apelidado "Holandês Voador", foi de 97 km por hora. Apesar de ter parado para duas trocas de pneus, o veículo alcançou uma velocidade máxima de 110 km/h.

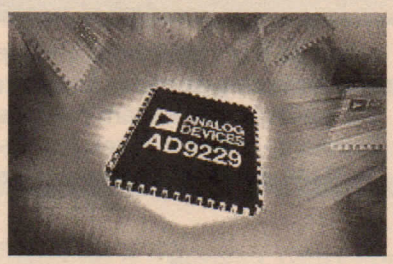


Primeira Família de ADCs 4-em-1

A Analog Devices está lançando a primeira família de conversores analógico-digitais que consta de quatro conversores no mesmo *chip*.

Os novos dispositivos, denominados AD9229 e AD9289, operam numa velocidade de 65 mega-amostragens por segundo possibilitando uma economia de espaço nas aplicações em que se necessita de 4 conversores como, por exemplo, estações radio-base, equipamentos médicos com imagem digital, que são equipamentos que podem exigir até 100 conversores por sistema.

O AD9229 é um conversor de 12 bits para uma velocidade de 50 mega-amostragens por segundo e SNR de -85 dBc e um INL de +/- 0,6 LSB. O AD9289 é um conversor de 8 bits com um SNR de –47 dB, e INL de +/- 0,5 LSB. Operando com 3 V, o AD9229 consome menos de 220 mW por cerne, enquanto o AD9289 consome menos de 68 mW. O primeiro é fornecido em invólucro BGA de 64 pinos e o segundo em invólucro de LFCSP de 48 pinos. Mais informações: **www.analog.com**



Os Dentes do Super-Homem são Supercondutores

Pesquisadores da Universidade de Warwick descobriram que o fósforo, um elemento muito comum nos dentes, pode se tornar supercondutor. Isso ocorre a uma pressão de 2,5 mega-barias, alguma coisa 30 000 vezes maior do que um dente humano pode suportar. Os físicos descobriram inicialmente que uma pressão de 0,1 mega-barias faz com que o fósforo se torne supercondutor a uma temperatura de 10 graus Kelvin. No entanto, com pressões maiores, chegando a 2,5 megabarias, o fósforo se torna supercondutor sob temperaturas ambientes. Agora, os professores Sergey Ostanin e Julie Stauton estão elaborando diversas teorias para descrever os movimentos dos elétrons deste material, e assim obter um material supercondutor sob pressões menores e em temperaturas ambientes.



Transistores Plásticos de RF alcançam a Marca de 100 W

Com uma resistência térmica 20% menor que os equivalentes em invólucros cerâmicos, os novos transistores da Motorola para 900 MHz são os primeiros que alcançam a marca dos 100 W. Os novos tipos, denominados MRF5S-9100M e MRF5S9101M são fornecidos em invólocros TO-270 e TO-272 com uma grande eficiência e capacidade de saída. Outras especificações do MRF5S-9100M são uma potência de saída de 23 W, um ganho típico de 17 dB e uma eficiência de 30%. O MRF5S9101M tem uma potência de saída de 50 W, um ganho típico de 17 dB e uma eficiência de 40%. Mais informações: **www.motorola.com/semiconductors**

PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO:
TV Chassi CH-6

MARCA:
Colorado

REPARAÇÃO nº
01/95

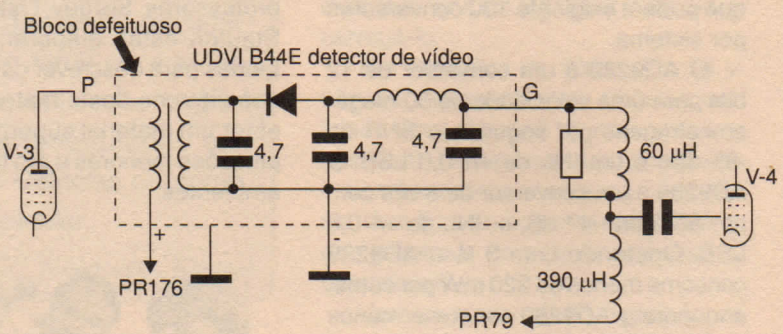
DEFEITO:
Sem som, imagem normal.

AUTOR:
Dario Dos Santos Filhos -
Itabira – MG

RELATO:

Usando a chave de fenda como injetor de sinais, comecei pelo módulo V4. Injetando o sinal na grade, obtive uma resposta em forma de interferência na tela e ruído no alto-falante. Fui, então, para a grade de V3 onde injetei o mesmo sinal e não consegui resposta. Substitui a válvula, mas o defeito permaneceu. Fui ao bloco detector de vídeo UDV1 BA44E, onde injetei sinal na entrada e não obtive resposta. Assim conclui que o problema estava no detector. Ao retirar o bloco para análise, encontrei o enrolamento inerno de CH180 uH interrompido. Feita a reparação, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

Obs.: Como se trata de aparelho antigo, o bloco só pode ser conseguido em sucata.



APARELHO/MODELO:
TV Modelo CTP8703

MARCA:
Sanyo

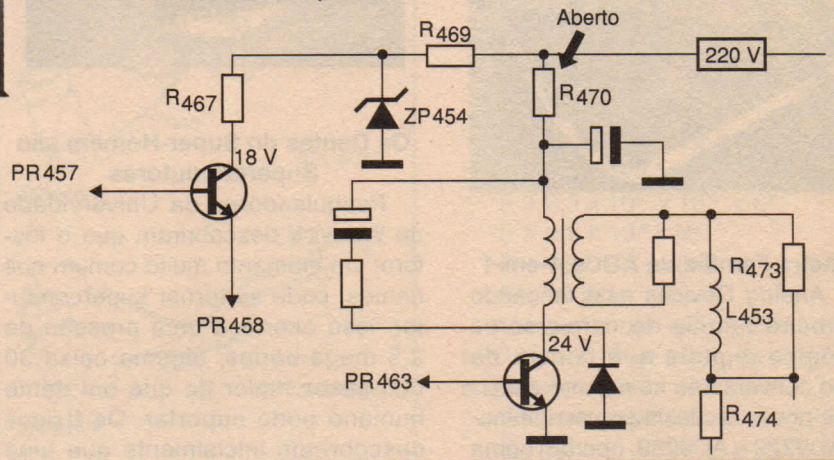
REPARAÇÃO nº
02/95

DEFEITO:
Inoperante

AUTOR:
Dario José Dos Santos -
Itabira – MG

RELATO:

Como este defeito é característico da fonte ou saída horizontal, comecei a análise pela fonte. Com o aparelho conectado à rede, verifiquei que a fonte estava com uma tensão acima normal, indicando ausência de carga. Fui, então, ao setor horizontal onde observei que estava inoperante. Com a tomada das tensões nos coletores dos transistores, cheguei ao drive horizontal onde não encontrei os 24 V que seriam normais. Entretanto, a tensão antes do resistor R470 de 15 k estava presente. O resistor estava aberto. Com a troca desse componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Televisor em cores 14" HPS-1450 B

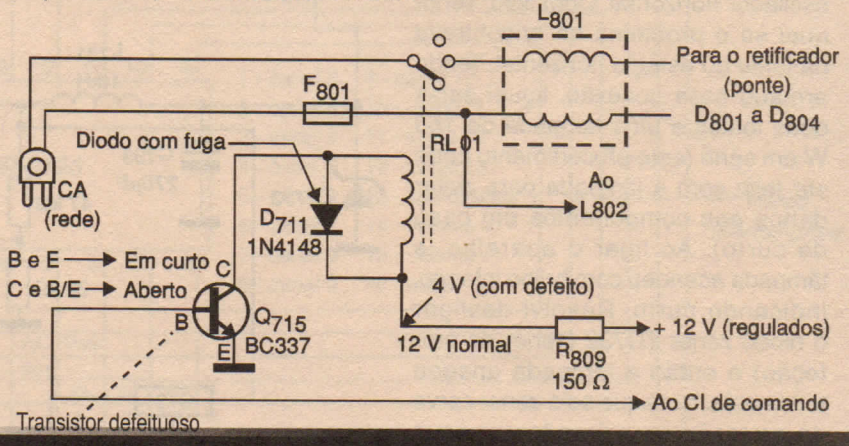
MARCA: CCE

REPARAÇÃO nº 03/95

DEFEITO: Totalmente inoperante.

AUTOR: Gilnei Castro Muller -Santa Maria - RS

RELATO: Ao alimentar o aparelho através da rede CA (220 V), ele permanecia em *standby*, apenas aparecendo o número do canal sintonizado no mostrador. A fonte de +103 V continuava inoperante e assim não funcionavam os estágios de áudio e vídeo. Com o diagrama em mãos, pude constatar que a tensão da rede não estava sendo comutada para os terminais do filtro de linha L-801 e também que o relé RL-01 se encontrava sempre na posição de "desoperado". Verificando que não existia nenhum problema a partir da ponte retificadora formada pelos diodos D-801 a D-804, somente para teste fiz uma comutação direta da chave do relé RL-01 e nesta atuação, ao alimentar o circuito, apresentaram-se som e imagem normais. Após essa constatação de funcionamento, concluí que o defeito estava no relé RL-01 ou no seu circuito de acionamento. Prosseguindo, passei a examinar os componentes responsáveis pelo chaveamento do relé, onde descobri o transistor Q-715 (BC337) com o emissor e base em curto e o coletor aberto em relação aos demais terminais. Substituí o Q715 e a tensão que apareceu na bobina do relé era de apenas 4 V, não sendo suficiente para acionamento. Desliguei um dos terminais do diodo D-711 (1N4148) e então o relé entrou em operação. Retirei o diodo D-711 e testando-o, concluí que estava em curto. Com a substituição do transistor Q-715 e também do diodo D711, o comando pelo controle remoto passou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Televisor em cores 2026B

MARCA: Sharp

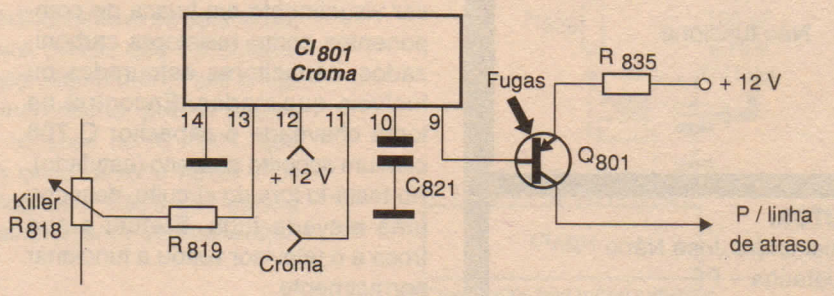
REPARAÇÃO nº 04/95

DEFEITO: Sem cor.

AUTOR: Alexandre José Nário - Jataúba – PE

RELATO:

Iniciei analisando o circuito integrado responsável pelo processamento das cores (CI-801). A maioria dos terminais estava com tensões alteradas em relação ao esquema. O terminal 3 tinha 1 V, quando o correto seria 3 V. Segui então toda a malha ligada ao terminal 9 do CI 801 em busca do componente defeituoso. Encontrei o transistor Q801 com fugas. Fiz a troca desse componente e as cores voltaram a aparecer novamente na tela.



APARELHO/MODELO: TVC1440

MARCA: Sharp

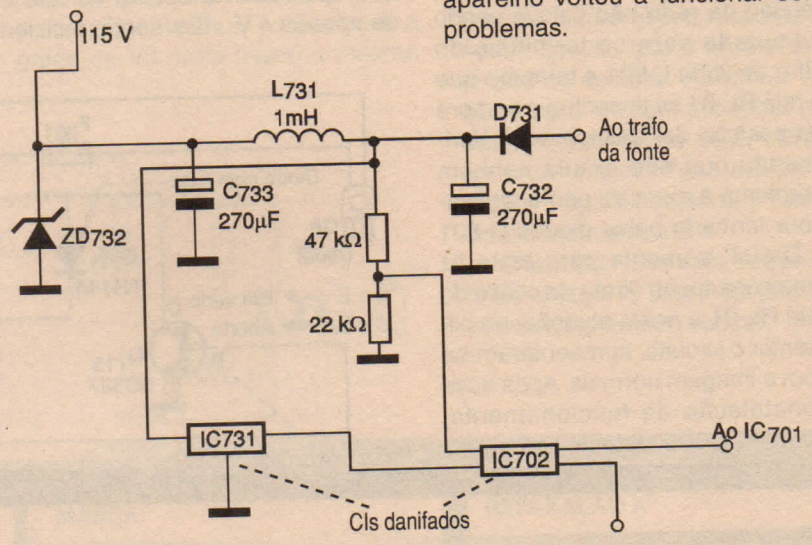
REPARAÇÃO nº 06/95

DEFEITO: Não liga; só emite um ruído.

AUTOR: Luiz Augusto de Freitas Santos - Rio Doce - MG

RELATO:

Como este televisor possui fonte chaveada paralela, resolvi alimentá-lo externamente com fonte apropriada formada por uma ponte de diodos BY127 e um capacitor de filtro de 470 µF, sendo ligada ao capacitor C732. Foi necessário também ligar ao capacitor C654 uma tensão estabilizada de 13 V para alimentação do oscilador horizontal. Com isso, verifiquei se o problema se encontrava na fonte ou estágio horizontal. Tendo armado essa conexão, liguei estas duas fontes a uma lâmpada de 150 W em série (este procedimento pode ser feito com a lâmpada para evitar danos aos componentes em caso de curto). Ao ligar o aparelho, a lâmpada acendeu com brilho intenso, indicando curto. Resolvi desligar o diodo zener ZD732 (zener de proteção) e então a lâmpada apagou totalmente. Note que este zener serve de proteção se a tensão em seus terminais ultrapassar 120 V e entra em curto para proteger a saída horizontal. Concluí, afinal, que a tensão da fonte havia subido por algum motivo. Existe nesse televisor um circuito amplificador de erro formado por IC731 e o acoplador óptico IC702. Ele informa ao CI da fonte chaveada se a tensão na saída está alta, fazendo-a baixar, se for o caso. Resolvi então medir a tensão na saída do IC731 (pino 2) e descobri um valor muito alto o que indicava curto. Substituí IC731 e IC702, que poderia estar também danificado, e com isso o aparelho voltou a funcionar sem problemas.



APARELHO/MODELO: Televisor em cores C-1412B

MARCA: Sharp

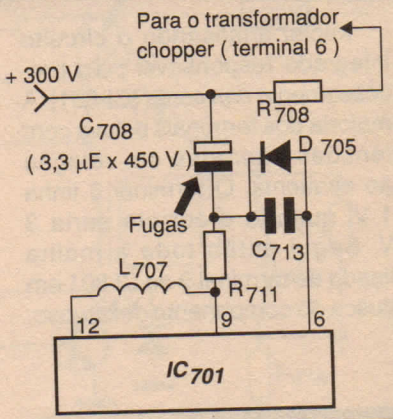
REPARAÇÃO nº 07/95

DEFEITO: Não funciona.

AUTOR: Alexandre José Nário
Jataúba – PE

RELATO:

Abri o aparelho e passei a analisar visualmente em busca de componentes como resistores carbonizados, capacitores estourados ou fusíveis queimados. Encontrei na fonte chaveada o capacitor C 708 com um aspecto suspeito (estufado). Ao testá-lo fora do circuito, descobri uma elevada fuga. Efetuei a sua troca e o televisor voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO:
Controle Remoto T-3200 Plus

MARCA:
Tecsat

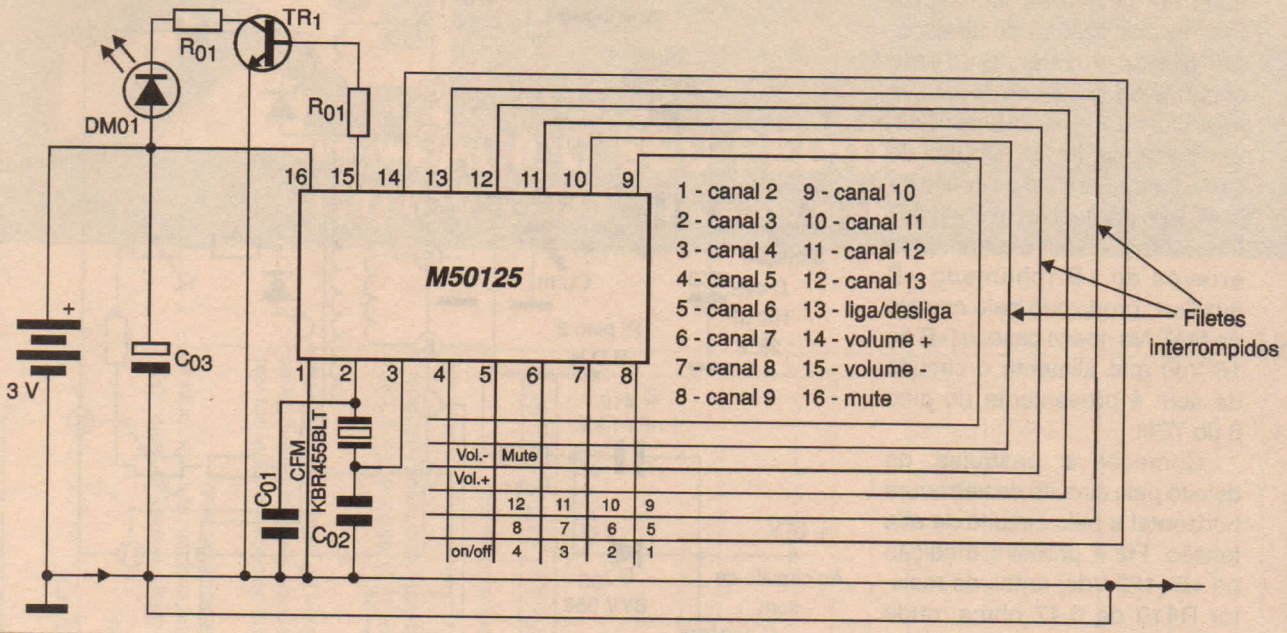
REPARAÇÃO nº
08/95

DEFEITO:
Não funcionam os dígitos 1,2,3 e 0.

AUTOR:
José Luiz de Mello — Rio de Janeiro - RJ

RELATO:

Ao usar o controle remoto, acionando apenas os dígitos 1,2,3 e 0, não havia funcionamento. Desmontando o emborrachamento de contatos do painel do controle remoto e checando a PCI de contatos, verifiquei que as trilhas dos pinos 8 e 14, 7 e 14, 8 e 14 e 4 e 14 do CI MSO125 estavam interrompidas com mau contato. Com bastante cuidado e muita atenção aos filetes da PCI, que são muito finos, removi a tinta protetora verde. Usando uma condutiva tipo Prata Pura, refiz os contatos (trilhas) da PCI. O defeito foi eliminado com este procedimento.



APARELHO/MODELO:
TVC C2016

MARCA:
Sharp

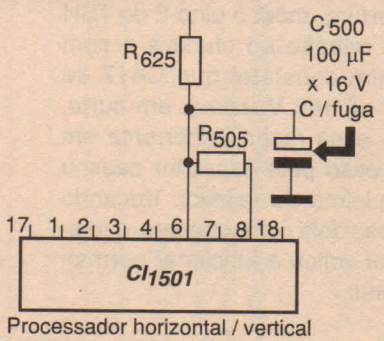
REPARAÇÃO nº
09/95

DEFEITO:
Sem sincronismo vertical.

AUTOR:
Marcelo M. Da Costa George - Juiz de Fora – MG

RELATO:

Quando o televisor era ligado, o vertical tentava se estabilizar, mas logo voltava a tremer. Inicialmente, pensiu que o problema fosse no potenciômetro R510, mas ele estava bom. Parti então em busca de falhas no setor de sincronismo, porém estava tudo normal. Passei então a medir tensões no IC 1501, que é o processador vertical. No pino 6 onde deveria haver 11,4 V encontrei apenas 2,5 V. Testei o capacitor C509 que estava com pequena fuga. Ao trocá-lo, o sincronismo vertical voltou ao normal.



Processador horizontal / vertical

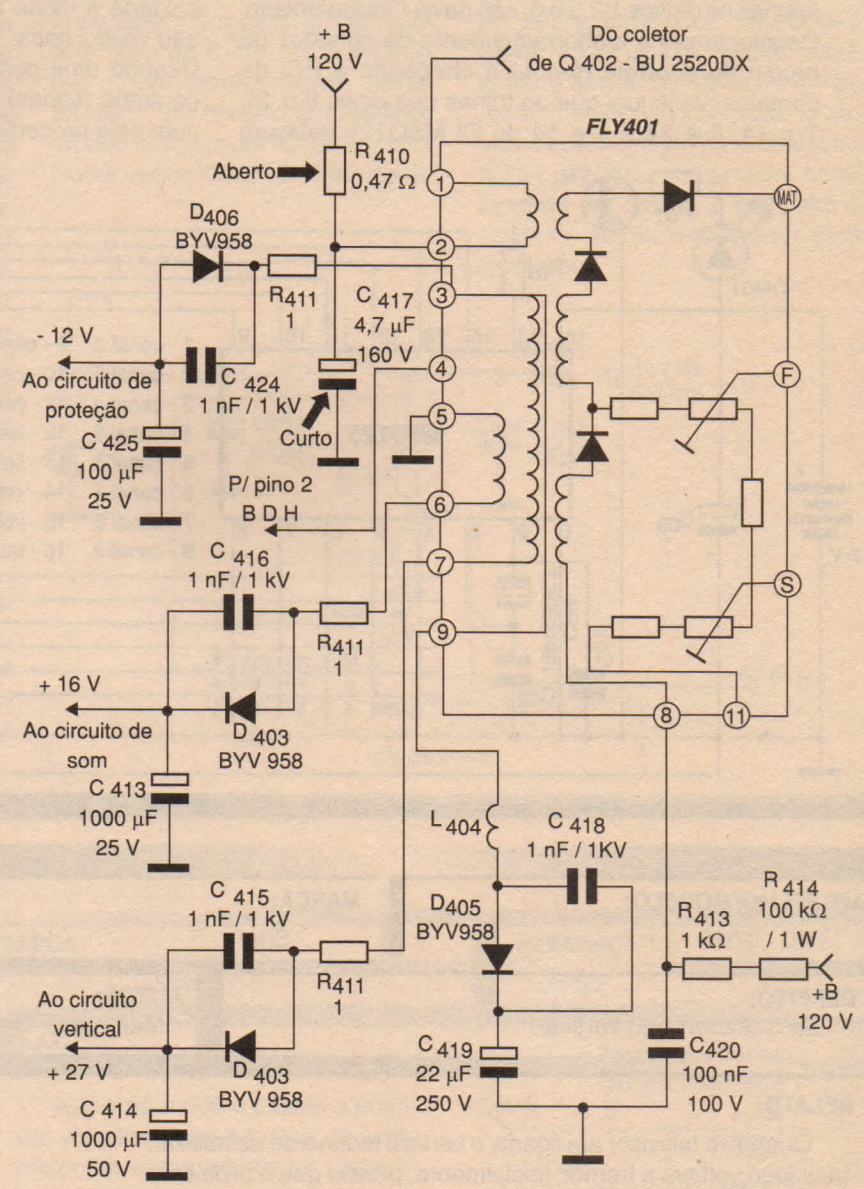
APARELHO/MODELO:	MARCA:	REPARAÇÃO nº
TVC HPS-2980	CCE	10/95

DEFEITO:	AUTOR:
Falta de luminosidade	Jose Alberto Rodrigues - São Gonçalo – RJ

RELATO:

Quando ocorre este defeito, deve-se verificar se o aparelho tem ou não som. Caso tenha som, o defeito deve ser pesquisado no circuito de luminância (Y), na polarização do cinescópio (grade auxiliar, grade de controle ou grade de foco). Se não tiver som, o defeito deve ser pesquisado no circuito de varredura horizontal e circuito de MAT, isso porque, na maioria dos televisores, o som é alimentado através do +B (chamado +B auxiliar), produzido pelo circuito de MAT. No nosso caso, o |+B de 16 Vdc que alimenta o circuito de som é proveniente do pino 6 do TSH.

Comecei a pesquisa do defeito pelo circuito de varredura horizontal e pelo circuito de alta tensão. Fiz a primeira medição no +B (120 Vdc) antes do resistor R410 de 0,47 ohms, onde localizei uma tensão muito baixa. Em seguida, a tensão no pino 2 do TSH (FLY-401) estava em zero. Logo suspeitei de R410, retirando-o do circuito para medida com o ohmímetro. O valor estava alterado para 5 k ohms, o que neste circuito pode ser considerado aberto. Para verificar o motivo de sua abertura, medi o pino 2 do TSH em relação ao chassis e com assim constatei que C417 de 4,7 uF/160 V estava em curto. Por essa razão, a corrente em excesso pelo capacitor causou a queima do resistor. Trocando esses dois componentes, o televisor voltou a funcionar normalmente.



Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR

Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar.

VALOR A SER PAGO

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

COMO PAGAR - escolha uma opção:

- Cheque = Envie cheque nominal à Saber Marketing Direto Ltda. no valor total do pedido. Caso não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.
- Vale Postal = Dirija-se a uma agência do correio e envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da Saber Marketing Direto Ltda., pagável na agência Belenzinho - SP (não aceitamos vales pagáveis em outra agência)
- Depósito Bancário = Ligue para (11) 6942-8055 e peça informações. (não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

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

Pedido mínimo R$ 25,00 TOT 95 VÁLIDO ATÉ 30/12/2003

Quantidade	Produtos	Valor R$
	Postagem e Manuseio	7,50
	Valor total do pedido	

Assinale a sua opção:

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

DATA:____/____/____

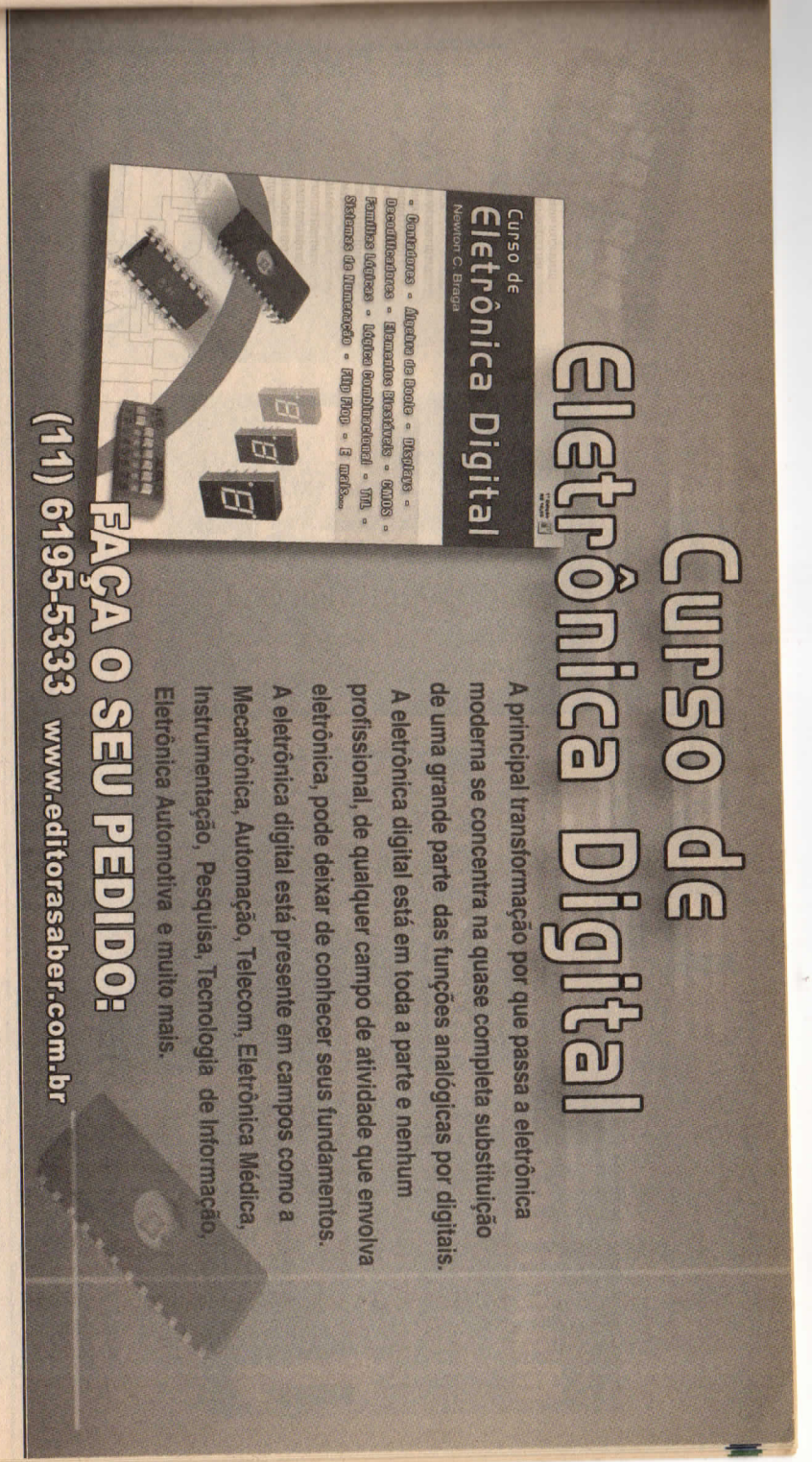
Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Fone para contato: _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Profissão _____ CPF _____



LIVROS
Editora Saber

Pedidos: (11) 6195-5333 www.editorasaber.com.br

cole

REM.: _____

END.: _____

SABER

O SELO SERÁ PAGO POR:

Saber Marketing Direto

03014-000 - SÃO PAULO - SP

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

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

PLL – Phase Locked Loop

Um dos problemas que afligem os tradutores de textos técnicos em inglês ou mesmo de profissionais que desejam elaborar um documento técnico, é que existem termos que não são traduzidos normalmente. Há alguns que se mantém na forma original, e quando desejamos fazer sua tradução para explicar o seu significado podem aparecer os problemas. Um desses termos é PLL, ou *Phase Locked Loop*, que será o tema deste nosso artigo.

Newton C. Braga

Quando surgiram os primeiros equipamentos que usavam os circuitos PLL ou Phase Locked Loop, presenciamos uma enorme confusão entre profissionais da área e mesmo jornalistas que tentavam fazer textos descrevendo o seu princípio de funcionamento, principalmente ao tentar uma tradução.

Os circuitos PLL são, hoje, parte importante de muitas tecnologias como a que está presente em circuitos reconhecedores de tom, síntese de freqüência de transmissores e outros equipamentos.

O texto simples dado a seguir, retirado de nosso livro "Robotics, Mechatronics and Artificial Intelligence" – publicado pela Newnes nos Estados Unidos - 2002, é o nosso ponto partida.

TEXTO

"Phase Locked Loops (PLLs) are circuits that can be tuned to recognize a signal or predetermined frequency. They are very useful as tone decoders in multichannel remote control systems."

Vocabulário

Phase Locked Loop (PLL) – Elo travado por fase – estudaremos no decorrer do texto
Recognize – reconhecer
Useful – útil, úteis
Decoders – decodificadores
Multichannel – multicanal
Systems – sistemas.

A definição de PLL (dada no texto de forma simples), nos permite entender para que serve este circuito e, portanto, partir para uma tradução. Podemos traduzir o texto da seguinte forma:

"Phase Locked Loops (PLLs) são circuitos que podem ser sintonizados para reconhecer um sinal ou freqüência predeterminada. Eles são muito úteis como decodificadores de tom em sistemas de controle remoto".

Na **figura 1** temos um diagrama de blocos de um PLL.

Conforme podemos ver, ele possui um comparador que compara um sinal gerado pela freqüência de saída e realimenta o resultado obtido (sinal diferença) de modo a controlar um VCO ou *Voltage Controlled Oscillator* (Oscilador Controlado por Tensão).

Quando o sinal realimentado é igual ao sinal de referência e portanto o sinal se encontra na freqüência desejada, o circuito "trava". Quando o sinal é diferente, ele atua no VCO de modo a corrigir a diferença.

Observe que o sinal para controle que aparece no circuito ou elo de realimentação, é gerado pela diferença de fase dos sinais comparados.

Assim, baseados neste princípio de funcionamento é que temos o nome dado ao circuito e que nos permite chegar a uma tradução que é encontrada em algumas publicações: "Elo travado por fase".

De fato se formos levar em conta os significados das palavras Phase Locked, Loop, temos:

Phase – Fase
Locked – travado ou preso
Loop – Elo ou alça.

Assim, os leitores não devem estranhar e até podem usar como tradução de PLL "Elo travado por fase", se bem que a sigla "ETF" não tenha "pegado" na nossa literatura técnica como o ocorre com VCO (Voltage Controlled Oscillator) que, em alguns livros e manuais, tem sua tradução "Oscilador Controlado por Tensão" abreviada por OCT.

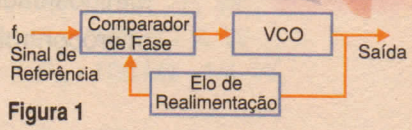


Figura 1

Caso semelhante é encontrado no caso de VFO (Variable Frequency Oscillator) que tem sua sua tradução "Oscilador de Freqüência Variável", freqüentemente abreviada por OFV.

Acrônimos Importantes
PLL – Phase Locked Loop
VCO – Voltage Controlled Oscillator – Oscilador Controlado por Tensão
VFO – Variable Frequency Oscillator – Oscilador de Freqüencia Variável
OFV – Oscilador de Freqüência Variável
OCT – Oscilador Controlado por Tensão

Outros Significados para o Acrônimo PLL

É interessante observar que PLL não significa apenas Phase Locked Loop. Se não estivermos falando de eletrônica, o termo acrônimo PLL pode ter os seguintes significados:

Parts List - Lista de Componentes
Permanent Logical Link – Link Lógico Permanente
Physical Link Layer - Camada de Link Físico (optoeletrônica)
Process Liquid Level – Nível Líquido de Processo
Programmatic Lessons Learned – Lições Programáticas Aprendidas

E, é claro, não estranhe se você digitar PLL num programa de busca na Internet e cair em: Parti Levizje Ligjor (Movement of Legality Party, Albania), que é o Movimento do Partido da Legalidade da Albânia!

CONTROLE DE LUMINOSIDADE COM MICROCONTROLADOR 68HC908QT4

Este artigo mostra como é possível implementar um controle de luminosidade para lâmpada incandescente de 110 Vca, usando o microcontrolador 68HC908QT4 da Motorola.

Alfonso Pérez

O CIRCUITO

A **figura 1** ilustra o diagrama esquemático do controle de luminosidade baseado no microcontrolador MC68HC908QT4 da Motorola. Este circuito permite controlar a intensidade luminosa emitida pelo filamento de uma lâmpada. Para fazer o controle da tensão na lâmpada, é usado um TRIAC.

Para controlar o circuito são colocados os seguintes pulsadores:

UP: Incrementa a intensidade luminosa.

DOWN: Decrementa a intensidade luminosa.

UP/DOWN: Pressionados juntos, ligam e desligam (ON/OFF).

O microcontrolador 68HC908QT4 permite selecionar a resistência de *pull-up* nos pinos configurados como entradas. Por esse motivo, os pulsadores não têm resistência externa de polarização.

Este circuito trabalha sincronizado pela rede elétrica. Para saber quando a tensão alternada passa por zero, são utilizados dois opto-acopladores. Cada cruzamento por zero cria uma borda de descida no pino PTA5. Este pino está configurado para gerar uma interrupção, permitindo sincronizar a comutação do TRIAC em relação à tensão alternada. Os dois opto-acopladores foram usados dada a facilidade na obtenção de componentes, mas pode ser empregado um único acoplador com dois LEDs internos invertidos.

O PROGRAMA

O programa começa configurando o oscilador interno do microcontrolador, os pinos de entrada/saída, o *timer* e as interrupções. Depois, são inicializadas posições de memória RAM e finalmente entra no bloco principal.

Quando entra no bloco principal, o programa testa os pulsadores UP e DOWN. Caso encontre um deles pressionado, é gerado um retardo por programa, permitindo eliminar o ruído dos pulsadores. A variável **PulseWidth** é usada para controlar o tempo de conexão do TRIAC.

Se as teclas UP e DOWN são pressionadas juntas, o programa gera um interruptor ON/OFF para conectar e desconectar o TRIAC. Quando o interruptor seleciona a operação OFF, o TRIAC é desconectado. Quando é selecionada a operação ON, o TRIAC é conectado a partir do nível de luminosidade previamente selecionado. O flag **fToggleOnOff** realiza esta operação mudando (*toggle*) seu estado lógico, cada vez que o programa passa por este ponto. Note que é necessário liberar os pulsadores para gerar a *toggle* seguinte. O flag **fOnOff** se encarrega desta operação.

A interrupção externa no pino PTA5 e a interrupção do *timer* conectam e desconectam o TRIAC da seguinte forma:

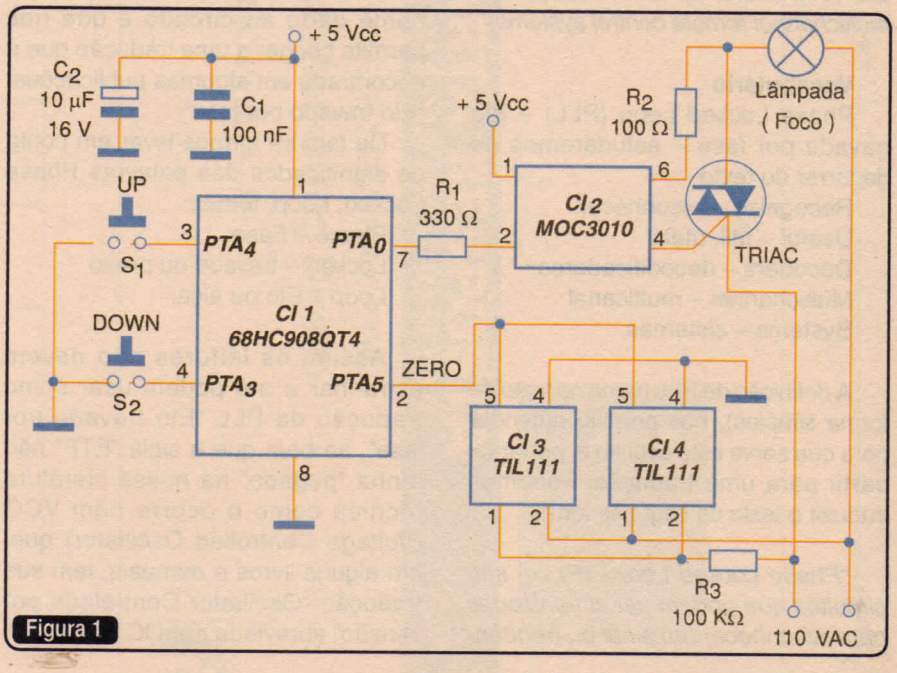


Figura 1

Cada vez que é recebida uma interrupção no pino PTA5, são executadas as seguintes ações:

- É colocado em nível lógico 1 o flag **fEnablePulse**
- É copiada a variável **PulseWidth** para a variável **Cnt1**
- É *ressetado* (clear) o *timer*
- É desconectado o TRIAC.

Cada vez que a interrupção do timer é chamada, são executadas as seguintes ações:

- É decrementada a variável **Cnt1** e testada para saber se chegou a zero
- É testado o flag **fEnablePulse**
- É conectado o TRIAC.

As operações anteriores são realizadas periodicamente em cada semiciclo da corrente alternada. Isso significa uma comutação do TRIAC a cada 1/120 segundos ou 120 comutações por segundo. Em cada semiciclo é controlado o ângulo de fase de uma maneira muito similar à técnica PWM. O PWM permite controlar a variação da largura de pulso com uma freqüência constante. A variável **PulseWidth** é usada para controlar a largura do pulso. A variável **Cnt1** é utilizada como cópia de PulseWidth para criar um contador decremental dinâmico (temporizador de largura de pulso), na interrupção do *timer*.

O código pode ser baixado na seção downloads do *site*: www.sabereletronica.com.br

O arquivo incluído no código para os microcontroladores 68HC908QY e 68UC908QT:

$Include 'qtqy_registers.inc'

pode ser baixado em: www.pemicro.com/ics08/index.html

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - microcontrolador 68HC908QT4
CI_2 - MOC3010 - acoplador óptico
CI_3 e CI 4 - TIL111
TRIAC - TIC226B (0)

Resistores:

R_1 - 330Ω - ¼ W
R_2 - 100 Ω - ¼ W
R_3 - 100 kΩ - 1/4 W

Capacitores:

C_1 - 100 nF, cerâmico
C_2 - 16 µF/25V, eletrolítico

Diversos:

S_1 e S_2 - Pulsadores (botões).

DRIVER DE LED DE CORRENTE CONSTANTE

O uso de LEDs brancos em iluminação torna-se cada vez mais comum, exigindo o emprego de circuitos de excitação com características especiais.

Dentre essas características, a mais importante, sem dúvida, é a de se fornecer uma corrente constante dentro de uma boa faixa de tensões de alimentação aplicadas à entrada.

Essa regulação de corrente garante um brilho constante para o LED, o que é requisito de muitas aplicações.

O circuito mostrado na **figura 1**, sugerido pela Micrel, fornece uma corrente constante a um conjunto de LEDs brancos (ou azuis) a partir de tensões de entrada entre 3,0 e 4,2 V de baterias de Lítio-Íon.

A eficiência do circuito é maior que 80% com a tensão mínima de entrada de 3,0 V.

A corrente nos LEDs é constante com 15 mA de valor.

Os indutores de 22 µH podem ser obtidos de uma série de fabricantes tais como a Murata, Sumida, TDK, Toko ou Taiyo Yuden.

O diodo D1 é Schottky com baixa queda de tensão direta.

Esse diodo é especificado para 0,5 A, 30 V.

Os demais componentes não são críticos e o circuito integrado é o MIC2142BM5 da Micrel, que consiste num Conversor tipo Boost de baixa potência.

Mais informações podem ser obtidas em www.micrel.com.

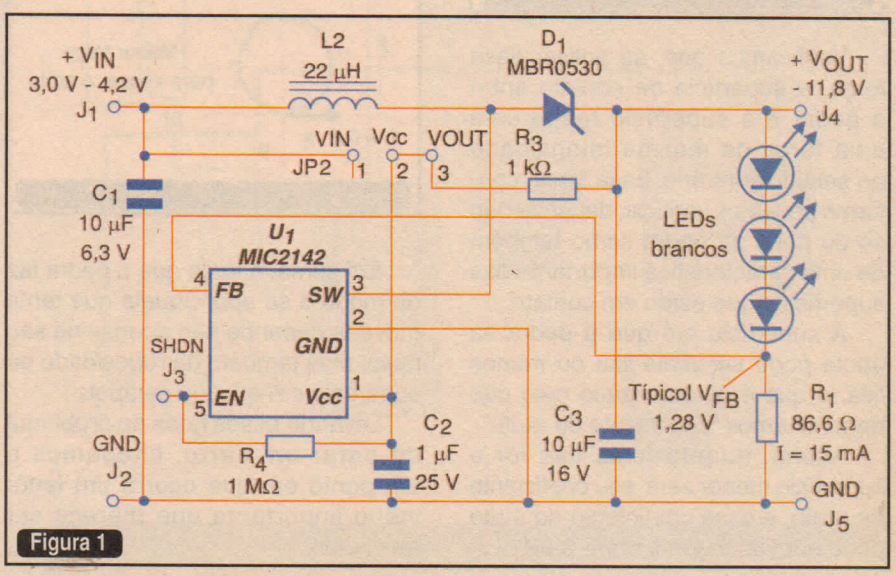


Figura 1

Entenda como funcionam os freios ABS

Quando se pensa em segurança num automóvel, não resta dúvida alguma de que um dos pontos mais importantes é o seu sistema de freios. Como a tendência atual é de que a eletrônica esteja presente em todos os setores onde possa contribuir para um funcionamento melhor, ela também marca sua presença nesse importante item, com dispositivos que empregam as mais avançadas tecnologias. Neste artigo abordaremos o freio antibloqueio ou ABS, que já é parte integrante de muitos veículos. O leitor terá oportunidade de perceber como esse item poderá significar um considerável aumento na segurança de seu carro num momento tão crítico como é o da frenagem.

Newton C. Braga

O coeficiente de atrito dinâmico é menor que o coeficiente de atrito estático. Com esta afirmação bem conhecida pelos estudantes de Física até os engenheiros, podemos iniciar nosso artigo, é claro, explicando melhor o que ela significa.

Suponhamos que uma pedra sobre uma superfície algo lisa deva ser movida aplicando-se uma força, conforme mostra a **figura 1**.

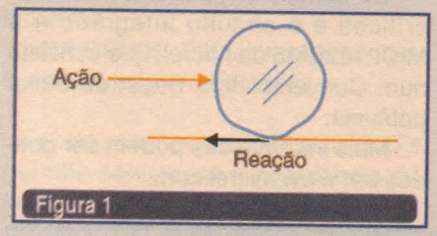


Figura 1

Verificamos que, ao aplicar essa força, a superfície de contato entre a pedra e a superfície reage com uma força de mesma intensidade no sentido contrário. Essa força, conforme podemos verificar, depende não só do peso da pedra como também de uma característica importante das superfícies que estão em contato.

A superfície em que a pedra se apoia pode ser mais lisa ou menos lisa, o que é caracterizado pelo que denominamos "coeficiente de atrito".

Assim, quanto mais lisa for a superfície menor será seu coeficiente de atrito, e esse coeficiente de atrito pode adquirir valores entre 0 e 1.

Se o coeficiente de atrito for pequeno, por exemplo 0,2, isso significa que uma força de apenas 20% do peso da pedra será suficiente para vencer a oposição e ela poderá "deslizar" pela superfície em que se apoia. Se a superfície for mais rugosa e tiver um coeficiente de atrito de 0,5, a força necessária para vencer a oposição deverá ser maior: 50% do peso, conforme ilustra a **figura 2**.

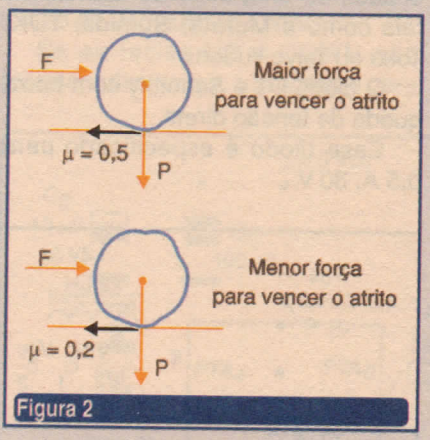


Figura 2

Em suma, a força que a pedra faz de modo a se opor àquela que tenta movê-la depende não apenas de seu peso, mas também da rugosidade da superfície em que ela se apoia.

Levando esses fatos ao problema de parar um carro, chegamos a um ponto em que ocorre um fenômeno importante que merece ser analisado.

No instante em que a força aplicada na pedra vence a oposição que é apresentada pela superfície de contato entre as duas e ela começa a deslizar, surge um fato importante: em movimento, a força de oposição diminui.

Em outras palavras, a força de oposição em movimento é menor do que parada, ou em linguagem mais técnica, o coeficiente de atrito dinâmico é menor do que o coeficiente de atrito estático.

Mas, no que isso é importante na frenagem de um carro?

Quando pisamos no freio, as rodas são levadas a fazer uma força contra o solo que visa reduzir a velocidade do veículo, ou seja, surge uma força que se opõe ao movimento. Essa força será tanto maior quanto maior for a velocidade do veículo, maior seu peso, e menor o tempo desejado para que ele pare. Atente para a **figura 3**.

As coisas vão muito bem nesse processo até o momento em que a força necessária à redução ou paralisação do movimento vença o coeficiente de atrito das rodas com o chão.

Quando isso acontece as rodas tendem a deslizar, e como nestas condições o coeficiente de atrito é menor, o espaço necessário a uma determinada redução de velocidade aumenta, conforme mostra a **figura 4**.

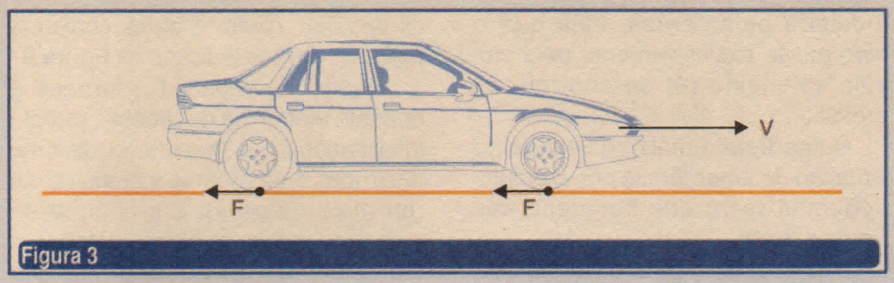


Figura 3

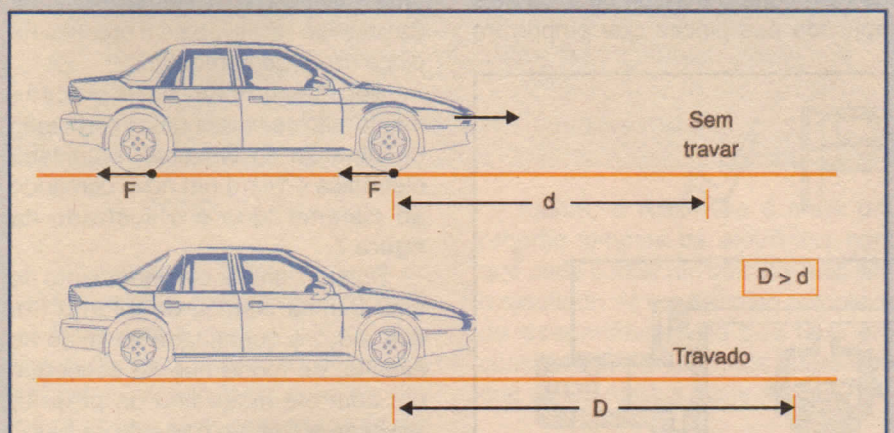


Figura 4

Assim, se pisarmos nos freios de um veículo e conseguirmos dosar a pressão de modo que a força aplicada no solo pela roda seja máxima, mas não ocorra o deslizamento, teremos a parada no menor espaço possível.

Se não conseguirmos isso, a roda pára de virar (trava) e o pneu desliza com uma parada num espaço maior.

Evidentemente, em condições de piso irregular ou mesmo da presença de lama, água ou manchas de óleo, é muito difícil para um motorista conseguir dosar a pressão para que as rodas não travem.

Mas, além da parada em espaço maior existe um outro fator mais perigoso a ser considerado: com as rodas travadas, deslizando no piso na forma indicada, o veículo torna-se incontrolável.

O ABS

A idéia de se fazer um sistema de freio capaz de "sentir" quando a roda esta prestes a deslizar, ou seja, quando ocorre o "travamento", não é nova tendo sido criados sistemas para aviões há muito tempo.

A maioria dos sistemas desenvolvidos para essa finalidade eram baseados em recursos mecânicos até que a Bosch, em 1970, começou a se preocupar em fazer um sistema antibloqueio que pudesse ser usado em qualquer carro, sem aumento muito grande de seu custo ou que fosse complicado demais.

Os sistemas desenvolvidos pela Bosch receberam então o nome genérico de ABS (*Anti Blocking System*).

O primeiro veículo de linha a receber o ABS foi o Mercedes modelo 1978 e, a partir daí, muitos outros começaram a ser equipados, inclusive os japoneses que passaram a ter um sistema semelhante denominado ALB.

A idéia básica do ABS (Sistema de Freios Antibloqueio) é apresentada na **figura 5**.

Num sistema de freios convencionais, quando se pisa no pedal, a pressão atua sobre o cilindro mestre que faz com que as pinças pressionem as pastilhas contra o disco, produzindo assim a força que tende a reduzir ou imobilizar o veículo.

No sistema ABS há diversos dispositivos intermediários que entram em funcionamento nesse processo e que são responsáveis pela ação de antibloqueio com especial atenção para a parte eletrônica.

Assim, temos um sensor (4) para a velocidade da roda que consiste num transdutor eletromagnético. Este sensor envia um sinal para uma unidade eletrônica de processamento (5) contendo informações todo o tempo sobre a velocidade em que a roda está girando.

Por meio dessas informações o processador tem condições de saber

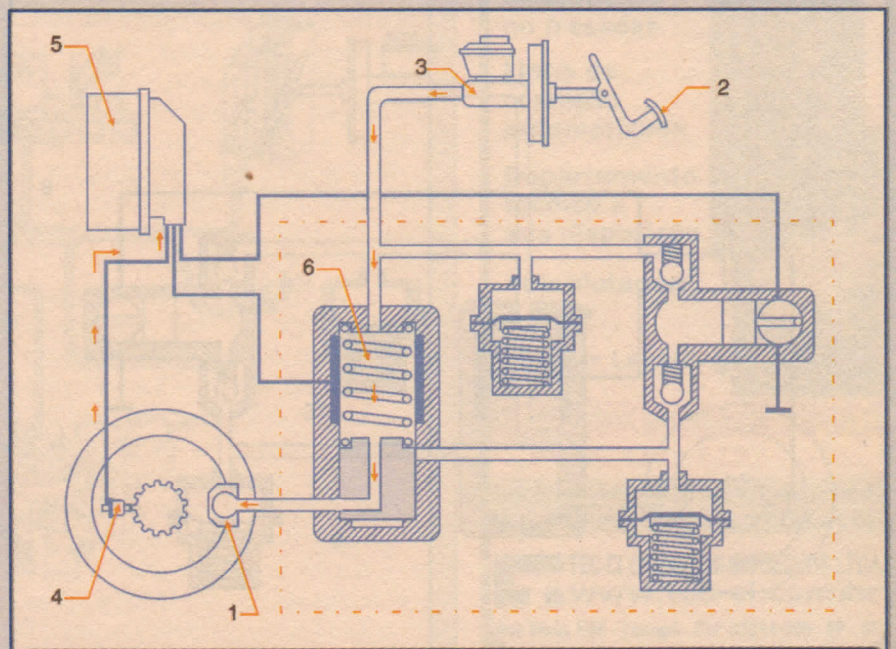


Figura 5

o instante em que a roda está prestes a ser bloqueada. Para isso, basta comparar sua desaceleração com a das demais rodas.

Na freada normal, como mostrado na **figura 5**, em que se pretende parar ou diminuir a velocidade do veículo em determinado espaço.

Nessas condições, a pressão do óleo é aplicada às pinças e portanto às pastilhas, seguindo a trajetória indicada pelas setas. Veja que o óleo passa exclusivamente pela válvula solenóide (6) de controle da pressão.

Numa freada mais brusca, numa situação de emergência por exemplo, podemos ver o que acontece nas **figuras 6** e **7**.

Inicialmente, a pressão é mantida de modo que o máximo de força seja aplicada nas pinças que empurram as pastilhas contra o disco, conforme percurso do óleo indicado na **figura 6**.

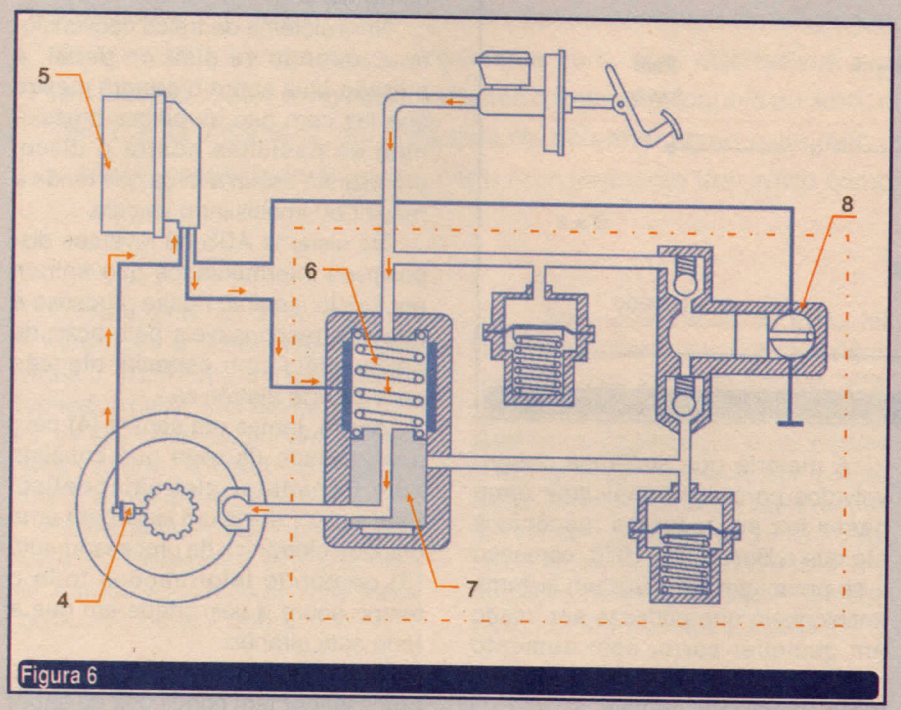


Figura 6

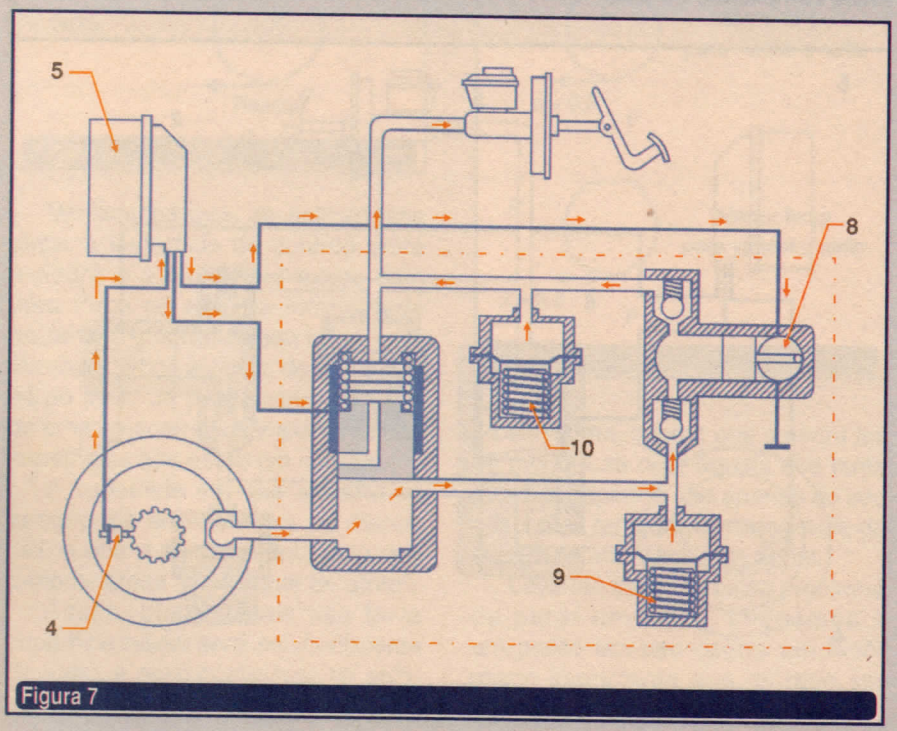


Figura 7

Quando o sensor (4) fornece à unidade eletrônica de processamento informações que mostram que uma das rodas esta prestes a bloquear-se (ou mais de uma), um circuito de comando envia um sinal elétrico a um solenóide (8) de tal forma que uma válvula (7) - sistema regulador de pressão - é ativada e a pressão na pinça deixa de aumentar.

Se, mesmo com esse procedimento, não se obtiver uma interrupção da situação de bloqueio, a unidade eletrônica enviará um novo comando ao sistema, que é o ilustrado na **figura 7**.

Sucede, então, o acionamento de uma bomba elétrica de retorno (8), que reduz a quantidade de fluido no circuito, de modo que se consegue um controle muito fino da pressão aplicada à pinça e portanto às pastilhas. Os dispositivos marcados com os números (9) e (10) são acumuladores que retém o excesso do fluido que passa a circular por um circuito "by-pass" com base na mesma bomba elétrica.

No momento em que a bomba entra em ação e a válvula do solenóide se desativa, ocorre uma redução da pressão e com isso a roda se desbloqueia, o que imediatamente é percebido pelo sensor (4), o qual envia essa informação para a unidade de processamento. Ao recuperar o giro, novamente temos um aumento da pressão e o processo continua num ciclo de realimentação, o qual mantém a pressão sobre as pinças num valor que fique no limiar do bloqueio mas nunca o atinja.

Esse ciclo de modulação da pressão do fluido realimentado pela unidade elétrica é feito numa taxa de quatro a dez vezes por segundo.

Os elementos usados neste sistema são mostrados em seu aspecto natural na **figura 8**.

Na prática, é importante que existam sistemas adicionais que evitem que um sistema desses falhe. Por isso, a proteção do sistema também é levada em conta com recursos que permitam a operação normal do freio mesmo quando o ABS falha.

FÓRMULA I

Os carros que correm na Fórmula I estão sendo equipados com um sistema eletrônico que pode ser considerado o "ABS" invertido. Esse sistema tem por finalidade detectar também quando ocorre o início do "escorregamento" no instante em que o piloto acelera o máximo na largada. Com isso, garante-se a aplicação da máxima potência do veículo para tirá-lo da imobilidade sem que ocorra a derrapagem. Além de evitar a perda do controle, garante-se uma largada com rendimento total, ou seja, com o máximo aproveitamento do torque aplicado às rodas.

CONCLUSÃO

A unidade de processamento do ABS é um verdadeiro computador onde as informações obtidas das rotações das rodas são comparadas de modo a se determinar o instante exato em que os comandos para as válvulas devem ser enviados. A taxa em que esses comandos devem ser realimentados e outros fatores importantes são determinados pelas características do veículo. Uma realimentação em velocidade imprópria poderá causar problemas como vibrações no sistema de freio e até complicações maiores.

Assim, o ABS não é mais um recurso simples da eletrônica com que pode contar um veículo, mas sim o resultado de um trabalho complexo de desenvolvimento que leva em consideração muito mais fatores do que os abordados neste artigo.

Legendas das figuras:

Figura 5 - (1) - Pinça que atua sobre as pastilhas pressionando-as contra o disco.
(2) Pedal do freio.
(3) Cilindro mestre e servo-freio.
(4) Sensor de velocidade da roda.
(5) Unidade eletrônica de controle.
(6) Válvula de controle da pressão e solenóide.

Figura 6 - (7) Válvula reguladora de pressão - as setas indicam o percurso do fluido na condição de manutenção da pressão no disco.

Figura 7 - As setas indicam o percurso do fluido na condição de alívio da pressão para evitar o bloqueio das rodas. (8) é a bomba elétrica de retorno, enquanto que (9) e (10) são os acmuladores primário e secundário de fluido.

Figura 8 - Elementos do sistema ABS em seu aspecto normal. (1) é a unidade elétrica de controle; (2) é o relé de sobretensão; (3) é o sensor de velocidade das rodas; (4) é o anel denteado do sensor; (5) é o conjunto modulador hidráulico; (6) é o relé da válvula com solenóide; (7) é o relé de sobretensão II; (8) é o cilindro mestre; (9) é o servofreio e (10) a lâmpada indicadora de funcionamento do sistema no painel.

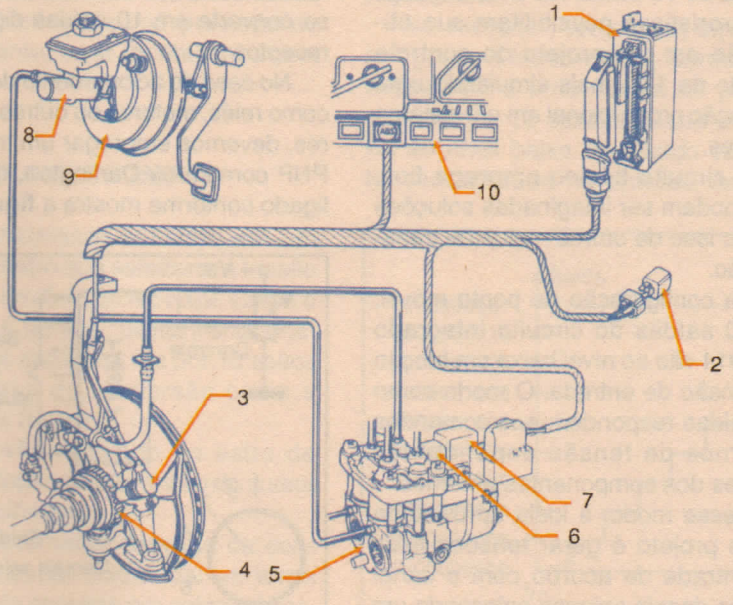


Figura 8

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

PSEUDOPROPORCIONAL
COM LM3914

No artigo anterior desta série focalizamos o princípio de funcionamento dos servos. Naquela ocasião, mostramos o que é um controle remoto proporcional e analisamos a operacionalidade do sistema de codificação usado nesse dispositivo.

Neste artigo, abordaremos um projeto simples que simula um controle proporcional utilizando um indicador de ponto móvel (da National Semiconductor) muito popular, fácil de obter e de usar.

Newton C. Braga

Conforme vimos na edição passada, os controles proporcionais se caracterizam por moverem um atuador de maneira que ele acompanhe o movimento correspondente realizado num controle no transmissor. Isso significa que, com este tipo de controle não temos apenas duas condições possíveis (ligado ou desligado), mas uma atuação linear que é importante em aplicações de controle de dispositivos mais sensíveis.

De acordo com a ilustração na **figura 1**, em um controle proporcional podemos colocar um atuador em qualquer posição intermediária entre dois pontos.

A montagem de um servo não é simples e nem todos têm acesso aos tipos montados, que só podem ser encontrados nos grandes centros (São Paulo e Rio de Janeiro) ou ainda adquiridos de fornecedores especializados pelo correio.

Assim, vamos descrever neste artigo a montagem de um pseudo-servo, ou seja, um circuito que pode simular a ação de um servo e ser implementado em modelos de diversos tipos. Na versão inicial, para entender o princípio de funcionamento, faremos o seu uso em um sistema de controle remoto por fios.

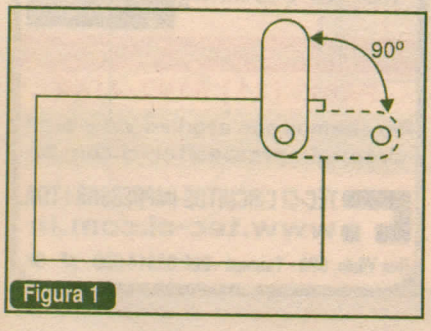


Figura 1

O LM3914

O circuito integrado LM3914 consiste em um indicador do tipo "ponto móvel" ou "barra móvel", com uma escala de 10 LEDs. No entanto, suas caracrerísticas possibilitam sua utilização em um projeto de controle remoto de 10 canais simulando uma aplicação proporcional em um sistema simples.

O circuito básico emprega fios, mas podem ser imaginadas soluções para o isso de outros meios de transmissão.

Na configuração de ponto móvel, as 10 saídas do circuito integrado LM3914 vão ao nível baixo em função da tensão de entrada. O modo como as saídas respondem aos comandos externos de tensão depende dos valores dos componentes externos.

Desse modo, a idéia aproveitada neste projeto é gerar tensões fixas de entrada de acordo com o canal que se deseja acionar, colocando um controle através de potenciômetro que simula o "joystick". Conforme indica a **figura 2**, para cada ponto selecionado de tensão, temos a sua identificação pelo LM3914 com o acionamento da saída respectiva.

Observe que, no circuito integrado LM3914, a saída acionada vai ao nível baixo, permanecendo as demais no nivel alto. Essa configuração é importante quando se deseja acionar diretamente LEDs, que são ligado de acordo com a **figura 3**.

Podemos comparar o circuito a um conversor analógico-digital (ADC) onde a variação linear (analógica) das tensões no potenciômetro de controle se converte em 10 saídas digitais no receptor.

No caso do acionamento de cargas como relés, motores ou outros atuadores, devemos empregar um transistor PNP comum ou Darlington, que será ligado conforme mostra a **figura 4**.

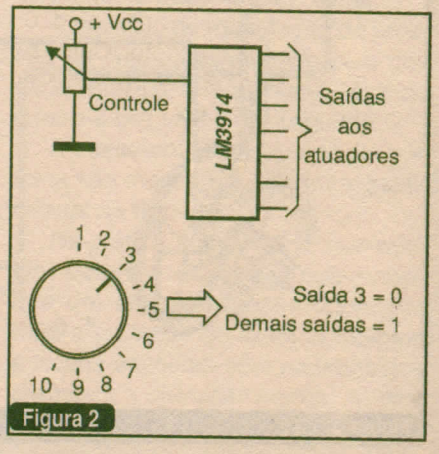


Figura 2

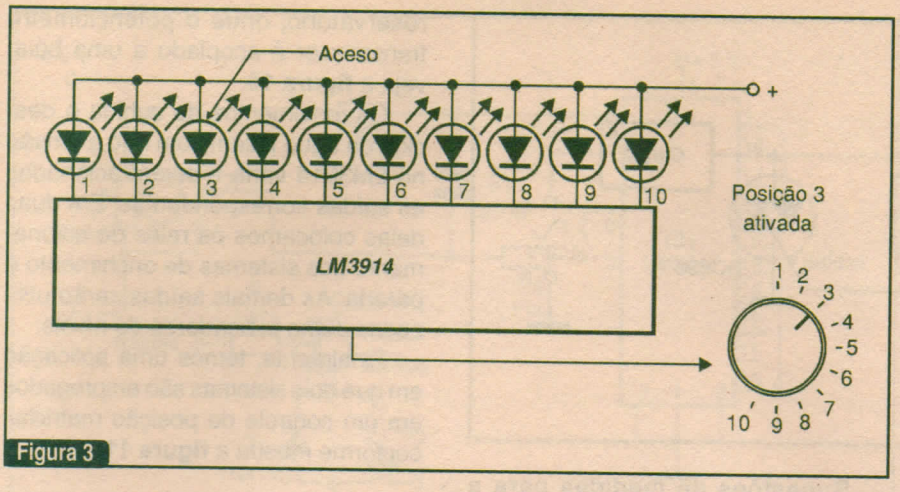


Figura 3

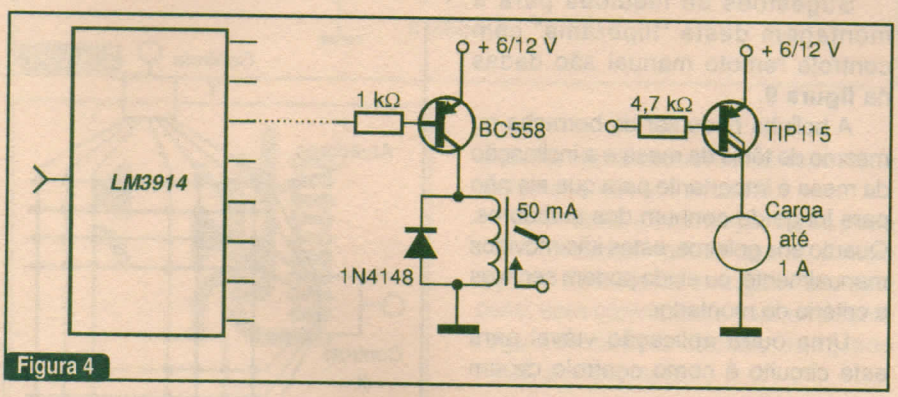


Figura 4

No projeto prático é possível usar um *trimpot* para ajuste da faixa, dando assim uma boa precisão de controle na aplicação.

A tensão de alimentação para o circuito pode ser de 5 ou 6 V, mas preferivelmente deve ser estabilizada para garantir uma boa precisão de acionamento, se a montagem assim o exigir.

FUNCIONAMENTO

O transmissor consiste em um potenciômetro que seleciona a tensão que será enviada ao receptor. Como o receptor é do tipo "digital", o acionamento dos canais se faz por 10 saltos numa curva de conversão como a exibida na **figura 5**.

A tensão aplicada ao cabo de controle depende da posição do cursor do potenciômetro.

Uma alternativa atraente de controle multicanal elaborada em torno dessa idéia consiste em colocar interruptores para acionamento seqüencial conforme ilustra a **figura 6**.

Uma das dificuldades que esse modo de funcionamento apresenta é a necessidade de se ajustar separadamente cada *trimpot* de acionamento. Se o ajuste não for preciso, poderemos ter o acionamento aleatório de canais adjacentes.

No receptor, temos um circuito integrado LM3914 que, conforme indicamos, é uma escala de ponto móvel com 10 saídas. Cada saída vai ao nível baixo de acordo com a tensão aplicada na entrada dentro de uma faixa de valores determinada pelos ajustes. No próprio circuito já damos um exemplo de etapa para acionamento de um relé. Evidentemente, outros tipos de cargas podem ser acionados.

Outra possibilidade interessante para cargas ligadas à rede de energia consiste no emprego de opto-diacs conforme mostra a **figura 7**.

Quanto às aplicações, na **figura 8** exibimos um "futebol" em que 10 solenóides são acionados pela posição do potenciômetro de controle, jogando a bola no campo adversário. O movimento do potenciômetro de controle faz a "varredura" dos 10 jogadores de cada lado.

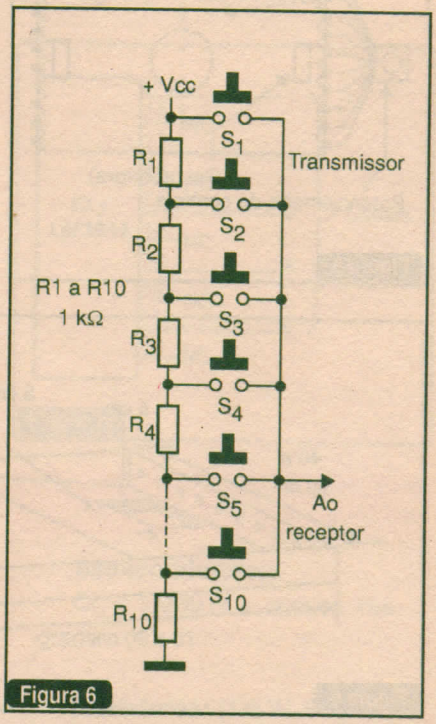


Figura 6

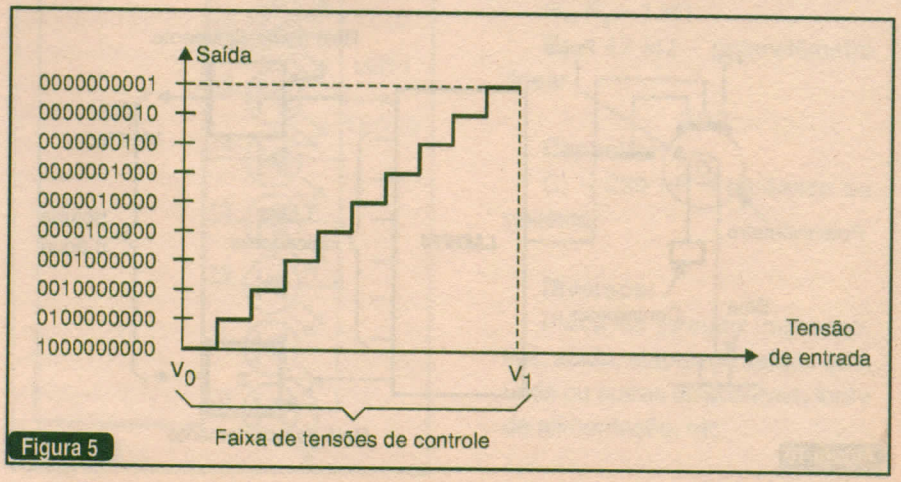


Figura 5

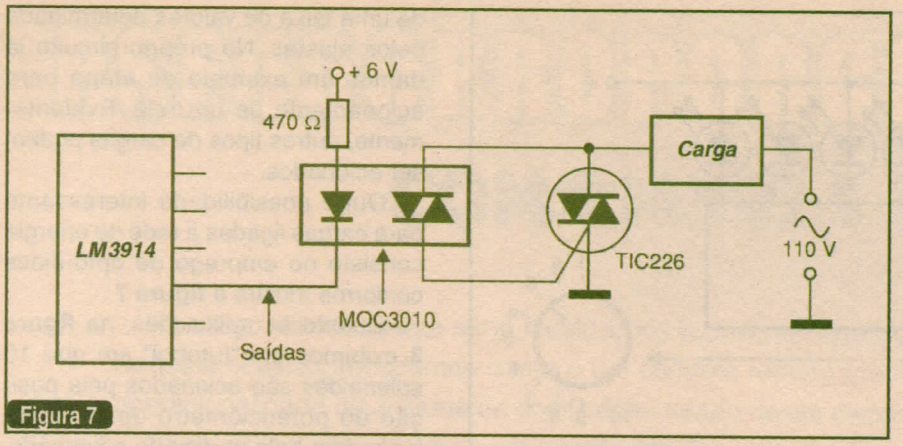


Figura 7

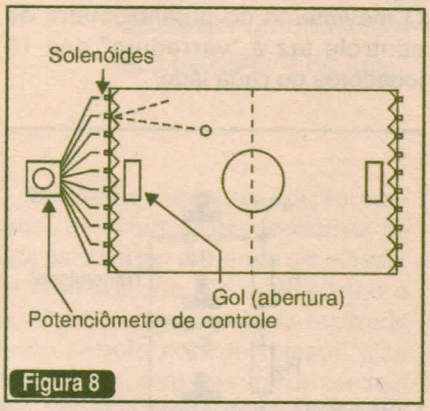


Figura 8

Sugestões de medidas para a montagem deste "fliperama" com controle remoto manual são dadas na **figura 9**.

A bolinha pode ser de borracha ou mesmo de tênis de mesa e a inclinação da mesa é importante para que ela não pare longe de nenhum dos atuadores. Quanto aos goleiros, estes são movidos manualmente, ou ainda podem ser fixos a critério do montador.

Uma outra aplicação viável para este circuito é como controle de um reservatório, onde o potenciômetro transmissor é acoplado a uma bóia, veja a **figura 10**.

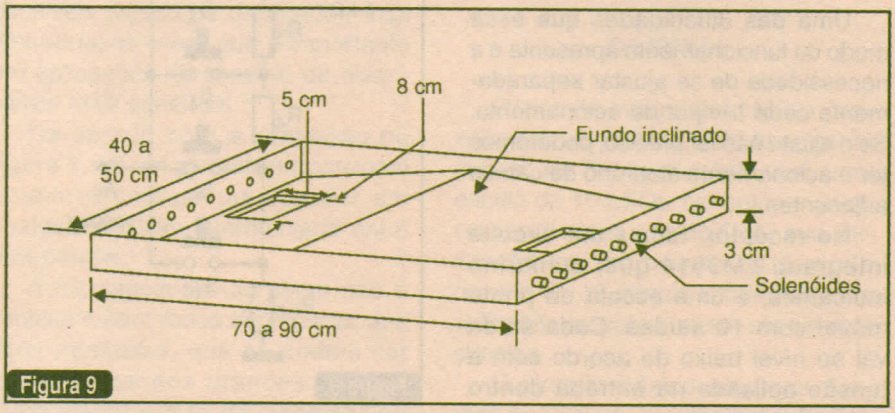


Figura 9

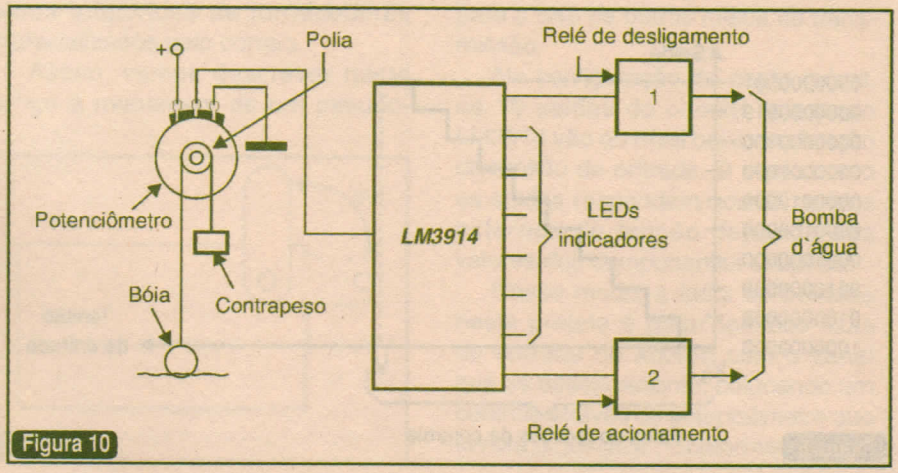


Figura 10

Os movimentos de subida e descida da água fazem com que a tensão no LM3914 varie e sejam acionadas as saídas correspondentes. Em duas delas colocamos os relés de acionamento dos sistemas de enchimento e parada. As demais saídas serão utilizadas como indicadores de níveis.

Finalmente, temos uma aplicação em que dois sistemas são empregados em um controle de posição matricial, conforme mostra a **figura 11**.

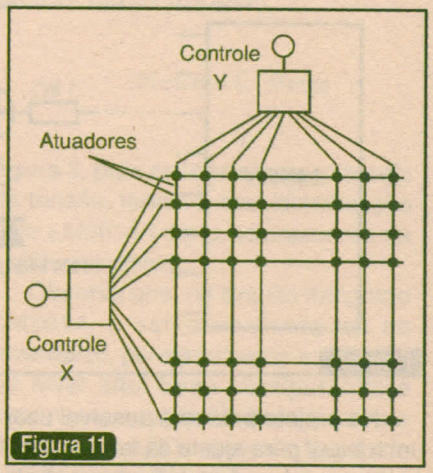


Figura 11

Nesse controle, mais elaborado, um LED de um tabuleiro de 10 x 10 será aceso pelos controles X e Y do transmissor. O LED que será aceso dependerá das coordenadas transmitidas pelos potenciômetros transmissores.

MONTAGEM

A **figura 12** ilustra o circuito completo da versão básica que propomos neste artigo.

A placa de circuito impresso para a montagem do sistema é vista na **figura 13**.

Os resistores são todos de 1/8 W com 20% ou menos de tolerância, e o único capacitor empregado pode ser cerâmico ou de poliéster.

Para o transmissor, será conveniente utilizar um potenciômetro linear de modo que os intervalos entre os canais fiquem constantes em toda a faixa de ajuste. O tipo de botão empregado neste

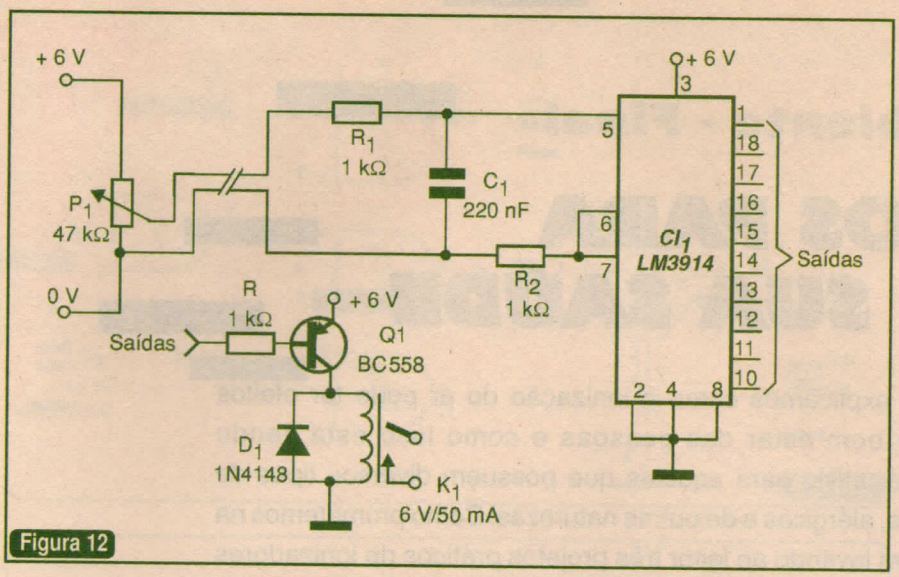


Figura 12

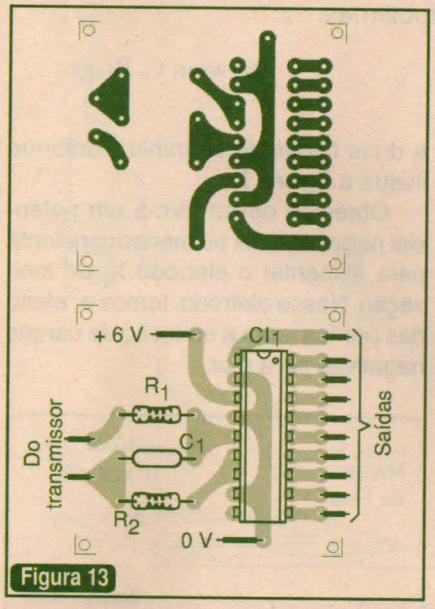


Figura 13

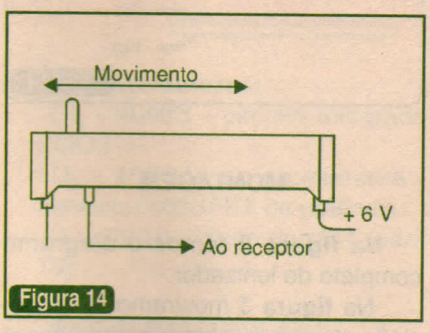


Figura 14

componente depende da aplicação. É claro que existe a possibilidade de se usar um potenciômetro deslizante, observe a **figura 14**. Esse tipo de potenciômetro permite associar uma alavanca de controle ao transmissor.

Se o leitor não possuir muita segurança no trato com circuitos integrados, será conveniente fazer sua instalação em um soquete.

A fonte de alimentação tanto pode ser formada por pilhas quanto do tipo a partir da rede de energia. Para este caso, será conveniente usar uma fonte regulada com o circuito integrado 7806, por exemplo.

AJUSTE E USO

Para fazer o ajuste será interessante ter cargas ligadas às diversas saídas. Essas cargas podem ser LEDs conectados, observe a **figura 15**.

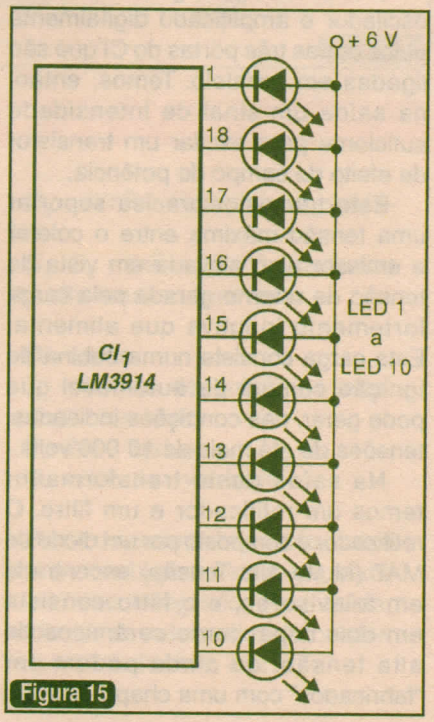


Figura 15

Na verdade, os LEDs podem ser incluídos no projeto original já ligados nas saídas de modo a servirem de monitores de acionamento dos diversos canais. Assim, ligando o circuito e atuando-se sobre o potenciômetro do transmissor, teremos o corrimento dos LEDs na escala de acionamento, mostrando que as saídas são ativadas seqüencialmente.

Já para se obter um sistema de menor resolução, podemos ligar apenas canais alternados, conforme ilustra a **figura 16**.

Para usá-lo, existem diversas possibilidades que dependem apenas da imaginação dos leitores.

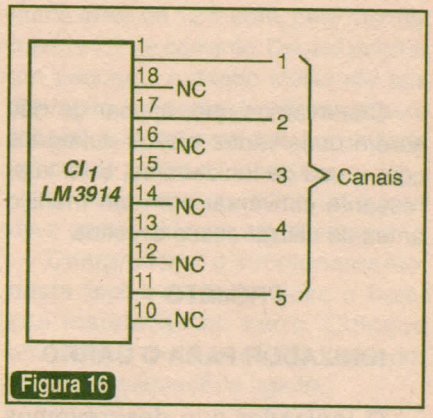


Figura 16

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 – LM3914 – circuito integrado

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1, R_2 – 1 kΩ

P_1 – 47 kΩ – potenciômetro linear

Capacitor:

C_1 – 220 nF – cerâmico ou poliéster

Diversos:

Placa de circuito impresso, fios, solda, etapas de saídas com relés ou outros dispositivos, fonte de alimentação, etc.

Ionização Ambiente - Final

PROJETOS PARA MELHORAR SUA SAÚDE

Na edição anterior explicamos como a ionização do ar pode ter efeitos importantes sobre o bem-estar das pessoas e como isso está sendo aproveitado para trazer alívio para aqueles que possuem diversos tipos de problemas respiratórios, alérgicos e de outras naturezas. Como prometemos na ocasião, estamos agora levando ao leitor três projetos práticos de ionizadores que podem ser utilizados por pessoas afetadas por esses problemas.

Newton C. Braga

Observamos que, apesar de não serem observados efeitos colaterais com o uso de ionizadores, será interessante conversar com um médico antes de utilizar esses circuitos.

PROJETO 1

IONIZADOR PARA O CARRO

O ionizador que descrevemos funciona com a tensão de 12 V obtida da bateria do carro e pode ajudar no sentido de evitar desconfortos e mal-estares em pessoas sensíveis ou alérgicas.

Características:

- Tensão de alimentação: 12 a 14 volts
- Corrente de alimentação: 300 a 500 mA
- Tensão de ionização: 1 500 a 8 000 volts
- Carga dos íons: negativa.

COMO FUNCIONA

O circuito consiste em um inversor que utiliza o integrado 4093 e um transistor de efeito de campo MOSFET de potência como elementos básicos.

Uma das portas do 4093 (CI-1a) funciona como um oscilador de alguns quilohertz, freqüência esta que é determinada por R_2 e C_1. Entretanto, essa freqüência pode ser alterada no sentido de se obter maior rendimento com os demais componentes usados, compensando suas tolerâncias.

A ligação de um *trimpot* de 100 kohms em série com um resistor de 10 kohms em lugar de R_1, permite encontrar o ponto ideal de funcionamento para se obterem maior rendimento.

O sinal retangular gerado por este oscilador é amplificado digitalmente pelas outras três portas do CI que são ligadas em paralelo. Temos, então, na saída um sinal de intensidade suficiente para excitar um transistor de efeito de campo de potência.

Este transistor precisa suportar uma tensão máxima entre o coletor e emissor algo elevada em vista da tensão de retorno gerada pela carga fortemente indutiva que alimenta. Esta carga consiste numa bobina de ignição comum de automóvel que pode gerar, nas condições indicadas, tensões de até mais de 10 000 volts.

Na saída deste transformador temos um retificador e um filtro. O retificador é composto por um diodo de MAT (Muito Alta Tensão) encontrado em televisores, e o filtro consiste em dois capacitores cerâmicos de alta tensão, ou ainda podem ser "fabricados" com uma chapa de vidro e duas folhas de alumínio, conforme ilustra a **figura 1**.

Obtemos dessa forma um potencial negativo mais ou menos constante para alimentar o eletrodo X_1 de ionização. Nesse eletrodo, temos o "efeito das pontas" com a emissão de cargas negativas para o ar.

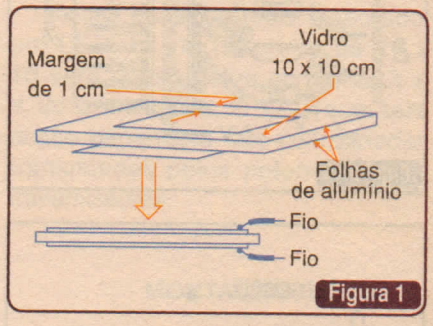


Figura 1

MONTAGEM

Na **figura 2** temos o diagrama completo do ionizador.

Na **figura 3** mostramos a disposição dos seus componentes numa placa de circuito impresso.

A bobina de ignição é de qualquer tipo.

O diodo D_1 pode ser de qualquer tipo para TV e os capacitores C_3 e C_4 são do tipo cerâmico de alta tensão com pelo menos 15 kV de isolamento.

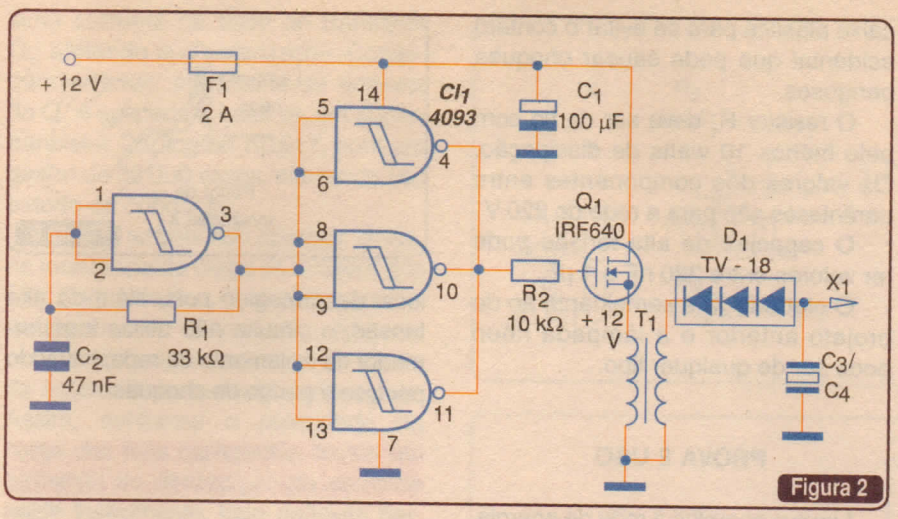


Figura 2

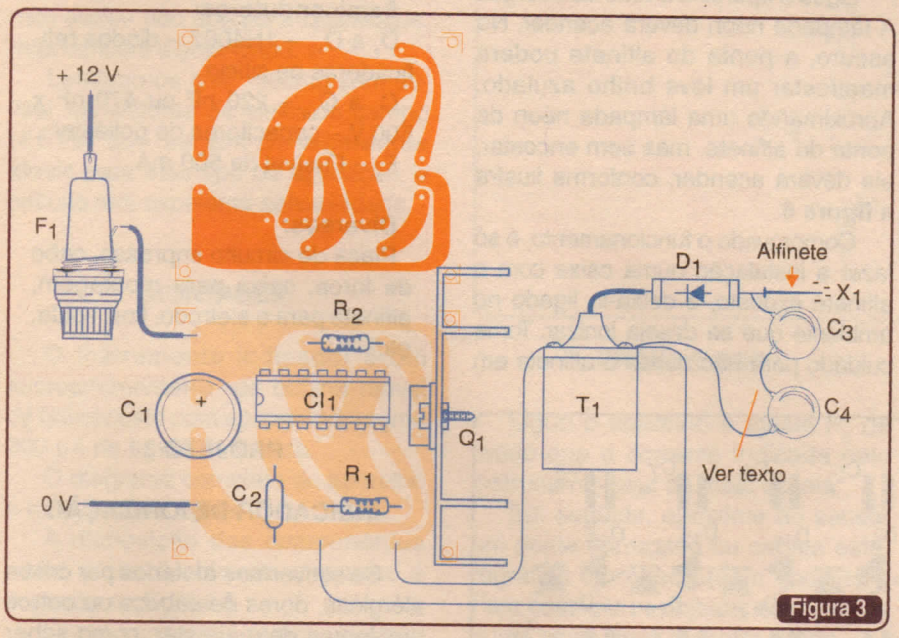


Figura 3

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS

Q_1 – IRF640 ou equivalente - transistor MOSFET de potência

D_1 - TV-18 - diodo de MAT (para TV)

Resistores: (1/8W, 5%)

R_1 - 33 k Ω – laranja, laranja, laranja

R_2 - 10 k Ω – marrom, preto, laranja

Capacitores:

C_1 - 100 µF x 16V - eletrolítico

C_2 - 47nF - cerâmico ou poliéster

C_3, C_4 - 1nF x 15 kV - cerâmico de alta tensão - ver texto

Diversos:

T_1 – Bobina de ignição de automóvel - ver texto

F_1 - 2A - fusível

X_1 - eletrodo - ver texto

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito integrado, fios, solda, radiador de calor para o transistor, suporte de fusível, etc.

Se o leitor encontrar dificuldades para obter esse componente, poderá "fabricar" um capacitor com folhas de alumínio e vidro comum, veja exemplo na **figura 1**.

O transistor de potência deve ser montado em um radiador de calor, pois tende a aquecer-se levemente quando em funcionamento.

O eletrodo X_1 é um alfinete comum e os resistores são de 1/8W com 5% ou mais de tolerância.

O fusível na entrada de alimentação é importante como elemento de proteção.

PROVA E USO

Para a prova, basta ligar o aparelho numa fonte de 12 V com, pelo menos, menos 1 A de corrente. Deverá ocorrer um pequeno zumbido indicando sua operação, e a ponta do alfinete poderá até brilhar levemente com luz azulada indicando assim a ionização.

O cheiro característico da ozona deve ser sentido em algum tempo.

Comprovado o funcionamento, basta fechá-lo numa caixa e fazer sua instalação no carro. Coloque uma chave com um LED indicador para não esquecê-lo ligado.

PROJETO 2

IONIZADOR DOMÉSTICO

Este segundo ionizador opera alimentado pela rede de energia e tem um consumo bastante baixo, da ordem de alguns watts, o que significa que ele até pode ficar permanentemente ligado, mantendo assim as condições ideais de ionização em um local de trabalho, dormitório ou sala de espera.

Características:

- Tensão de alimentação: 110/220 VCA
- Tensão gerada: 2 000 a 8 000 V
- Consumo: 3 a 6 watts.

COMO FUNCIONA

Neste projeto, temos um multiplicador de tensão formado por um

conjunto de diodos retificadores e um conjunto de capacitores.

Em cada semiciclo da tensão de alimentação da rede de energia, os diodos conduzem carregando os capacitores em paralelo para que depois eles se descarreguem em série, somando assim suas tensões. Numa rede de 110 V, por exemplo, a tensão de pico é de 150 V aproximadamente, o que quer dizer que 10 diodos em um banco multiplicador podem gerar 1500 V.

A quantidade de diodos e capacitores pode ser modificada conforme a vontade do leitor, dependendo do quanto de ionização ele desejar.

MONTAGEM

Na **figura 4** temos o diagrama completo deste segundo ionizador.

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

Como o aparelho fica conectado diretamente na rede de energia, todo o conjunto deve ser fechado numa caixa plástica para se evitar o contato acidental que pode causar choques perigosos.

O resistor R_1 deve ser de fio com pelo menos 10 watts de dissipação. Os valores dos componentes entre parênteses são para a rede de 220 V.

O capacitor de alta tensão pode ter valores entre 220 nF e 1 µF.

O eletrodo X_1 é semelhante ao do projeto anterior e a lâmpada néon pode ser de qualquer tipo.

PROVA E USO

Ligue o aparelho à rede de energia. A lâmpada néon deverá acender. No escuro, a ponta do alfinete poderá manifestar um leve brilho azulado. Aproximando uma lâmpada néon da ponta do alfinete, mas sem encostar, ela deverá acender, conforme ilustra a **figura 6**.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação numa caixa com o alfinete exposto, e deixá-lo ligado no ambiente que se deseja ionizar. Tome cuidado para não deixar o alfinete em

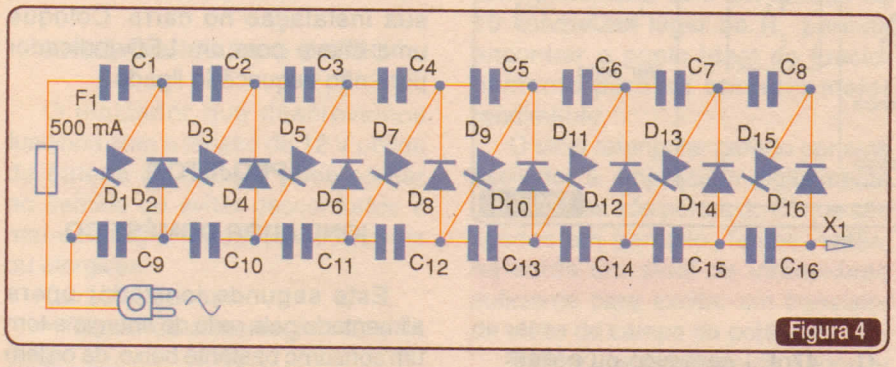


Figura 4

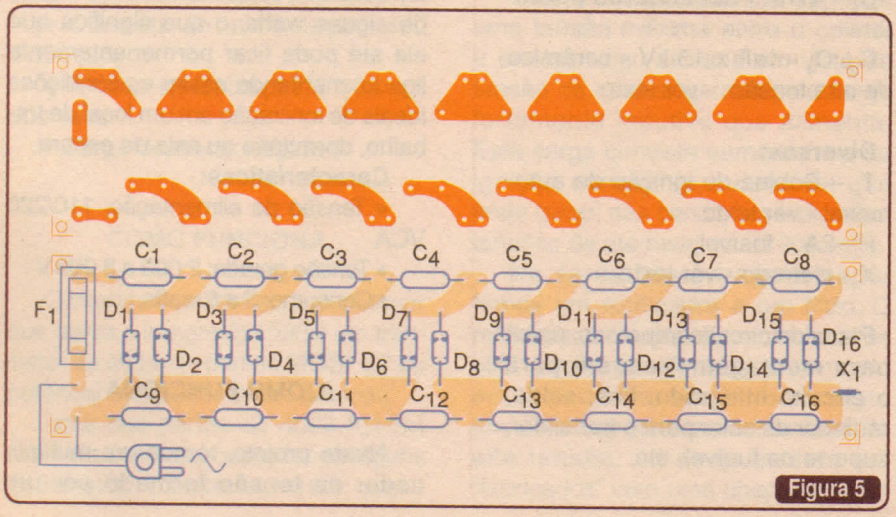


Figura 5

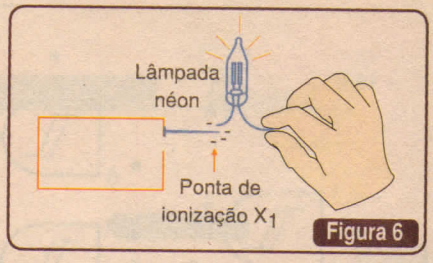


Figura 6

local desprotegido pois, além da alta tensão, o circuito não utiliza transformador de isolamento da rede, havendo por isso o perigo de choques.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

D_1 a D_{16} – 1N4007 – diodos retificadores de silício

C_1 a C_{16} – 220 nF ou 470 nF x 600 V – capacitores de poliéster

F_1 – Fusível de 500 mA

Diversos:

Placa de circuito impresso, cabo de força, caixa para montagem, alfinete para o eletrodo, fios, solda, etc.

PROJETO 3

INDICADOR DE IONIZAÇÃO

Se estivermos afetados por crises alérgicas, dores de cabeça ou outros problemas de mal-estar, como saber se a origem disso não está em cargas elétricas do meio ambiente?

Com o aparelho que descreveremos a seguir isso é simples, pois ele pode detectar essas cargas, dando uma idéia da possível influência que elas podem ter no nosso bem-estar. Com ele podemos ainda verificar a eficiência dos ionizadores que apresentamos nos dois primeiros projetos.

Características:

- Tensão de alimentação: 9 e 12 V DC
- Corrente: menor que 1 mA.

COMO FUNCIONA

As cargas elétricas capturadas por um sensor provocam uma pequenís-

sima corrente na base do transistor Q_1, afetando sua polarização. Conseqüentemente, a corrente de emissor de Q_1 é aplicada à base de um super-transistor Darlington BC517, com um ganho de 30 000 vezes, alterando seu estado de condução.

O sinal amplificado aparece, então, na resistência de carga de emissor que é P_2. Enquanto isso, P_1 ajusta a corrente de repouso do instrumento, devendo ela ser tal que corresponda ao centro da escala do instrumento empregado. Assim, conforme a polaridade da carga dos íons capturados, temos um aumento ou diminuição da corrente neste instrumento. Esta deflexão permite avaliar não apenas a quantidade, mas também a polaridade.

Lembramos que, mesmo sem utilizar transistores de efeito de campo (FETs) que seriam os elementos ideais para este tipo de aplicação, o circuito tem excelente sensibilidade.

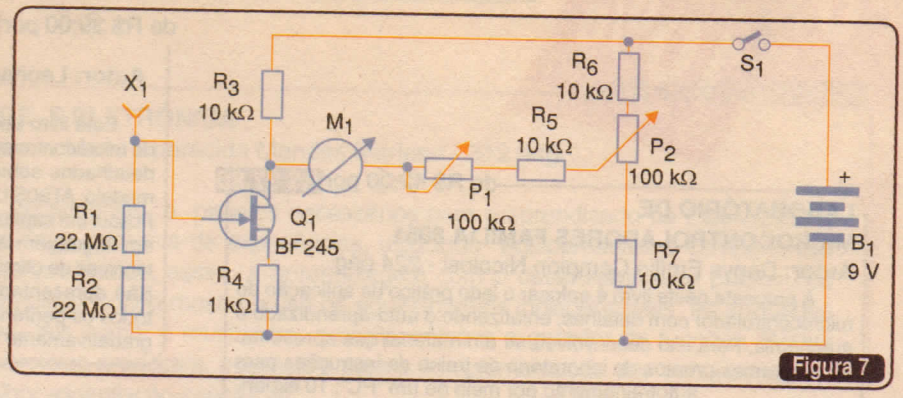


Figura 7

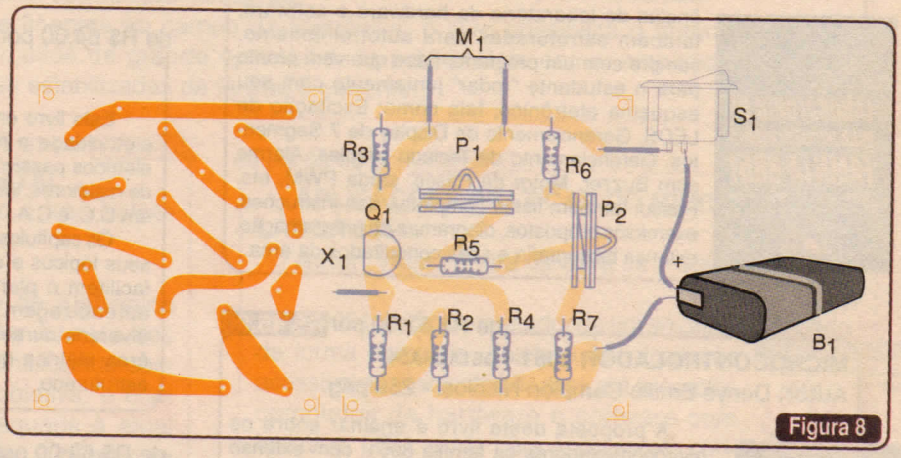


Figura 8

MONTAGEM

O instrumento indicador é um microamperímetro de bobina móvel de baixo custo com aproximadamente 200 µA de fundo de escala.

O diagrama completo do aparelho é mostrado na **figura 7**.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é ilustrada na **figura 8**.

Como sensor X_1 temos diversas possibilidades, por exemplo, uma pequena antena telescópica, uma argola de fio rígido encapado ou mesmo uma pequena esfera de metal de 2 a 5 cm de diâmetro. O fio encapado pode ser usado, pois a capa plástica "captura" os íons que induzem no elemento condutor a tensão que irá atuar sobre o circuito. Na verdade, não devemos encostar nunca nenhum objeto carregado ou de metal no sensor, pois a descarga direta na comporta (*gate*) do transistor de efeito de campo pode causar sua queima.

A alimentação pode ser feita com uma bateria de 9 V, uma vez que o consumo é muito baixo, garantindo assim uma boa durabilidade para ela.

PROVA E USO

Ligue o aparelho e ajuste P_2 de modo que a corrente indicada pelo instrumento seja de meia escala.

Em seguida, aproxime do sensor um pente carregado ou caneta esferográfica carregada (sem encostar). Para carregar os objetos, esfregue-os numa blusa de lã ou outro tecido.

Ajuste P_1 para que a agulha não ultrapasse o fundo de escala.

Depois, afastando e aproximando uma caneta esferográfica em um pedaço de tecido de lã ou seda, deve haver a movimentação da agulha do instrumento. O instrumento deverá acusar as cargas acumuladas neste corpo, que são positivas.

Para usar o aparelho, basta aproximar (sem encostar) o sensor do corpo em que se deseja detectar cargas. Para efetuar uma detecção de cargas no ambiente basta observar a indicação da agulha, mudando o aparelho de lugar algumas vezes.

Cargas de uma nuvem, numa tempestade que se forma, poderão ser detectadas ligando o circuito a uma antena externa. No entanto, durante a tempestade, mantenha o circuito desligado da antena, pois isso pode ser perigoso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q_1 – BF245 – transistor de efeito de campo JFET

Resistores: (1/8 W , 5%)

R_1, R_2 – 22 M Ω – vermelho, vermelho, azul

R_3, R_5, R_6, R_7 - 10 kΩ – marrom, preto, laranja

R4- 1 k Ω – marrom, preto, vermelho

P_1, P_2 – 100 k Ω - *trimpot*

Diversos:

X_1 - Sensor - ver texto

M_1 - 0-200 µA- microamperímetro

S_1 - Interruptor simples

B_1 – 9 V - bateria

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, conector de bateria, fios, solda, etc.

LITERATURA TÉCNICA

OFERTA! 10% de desconto

de R$ ~~42,00~~ por **R$ 37,80**

LABORATÓRIO DE MICROCONTROLADORES FAMÍLIA 8051

Autor: Denys Emílio Campion Nicolosi - 224 pág.

A proposta deste livro é enfocar o lado prático da aplicação do microcontrolador com detalhes, enfatizando o auto-aprendizado e autonomia. Para isto desenvolveu-se um material que apresenta: 22 programas prontos de laboratório de treino de instruções para autotreinamento por meio de um "PC"; 10 experiências de laboratório de hardware e software, também estruturadas para autotreinamento, sempre com um programa base que vem pronto para o estudante "rodar" juntamente com seu esquema eletrônico, tais como: Excitação de LEDS, Gerenciamento de Display de 7 Segmentos, Gerenciamento de Teclado simples, Alarme com Buzzer, Motor de Passo, saída PWM, etc. Possui também listas completas das instruções, exercícios propostos, diagramas de programação, extensa bibliografia e sites consultados da área.



de R$ ~~51,00~~ por **R$ 45,90**

MICROCONTROLADOR 8051 - DETALHADO

Autor: Denys Emílio Campion Nicolosi - 256 pág.



A proposta deste livro é ensinar sobre os microcontroladores da família 8051, com extenso material didático - teórico para o estudante melhorar sua competência até projetar hardware e software com boa desenvoltura. Ele contém: revisão geral detalhada de lógica e aritmética binária; circuitos lógicos e memórias; teoria específica e detalhada do microcontrolador; listas completas das instruções; exercícios propostos; diagramas de programação; extensa bibliografia e índice remissivo.

de R$ ~~55,00~~ por

DESBRAVANDO O PIC
Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A

Autor: David José de Souza - 272 pág.



Ele aborda desde os conceitos teóricos do componente, passando pela ferramenta de trabalho (MPLab) e aprofundando-se na linguagem de programação Assembler (MPASM). O MPLab 6.22 também é estudado, com um capítulo dedicado à simulação e debugação. Quanto ao PIC, todos os seus recursos são tratados, incluindo programação, interrupções, os timers (TMR0, TMR1, TMR2 e WDT), a EEPROM interna, comparadores, o modo de tensão de referência, o modo CCP (PWM), comunicação via USART e muito mais, acompanhados de exemplos completos e projetos propostos.

de R$ ~~39,00~~ por **R$ 35,10**

MICROCONTROLADORES AVR

Autor: Leonardo Marcilio Schunk e Aldo Luppi- 184 pág.

Este livro aborda o funcionamento da linha AVR de microcontroladores RISC da Atmel. Possui estudos detalhados sobre a arquitetura AVR, destacando o modelo AT90S1200 e seus respectivos periféricos. Possui um capítulo exclusivo dedicado à programação em linguagem assembly desse dispositivo, visando técnicas de otimização e clareza na escrita do código. São apresentadas aplicações práticas que utilizam todos os periféricos do modelo estudado e avançam gradativamente em nível de dificuldade.



de R$ ~~64,00~~ por **R$ 57,60**

CIRCUITOS ELÉTRICOS

Autor: Otávio Markus - 304 pág.

Este livro envolve os principais conceitos de eletricidade e métodos de análise de circuitos elétricos passivos, isto é, implementados a partir de resistores, indutores e capacitores, e operando em C.C. e C.A.

Os capítulos são estruturados de forma que os seus tópicos e exercícios propostos comentados facilitem o planejamento do processo ensino-aprendizagem. Foi elaborado para atender a diversos cursos de engenharia e técnicos da área elétrica que adotam um plano de ensino estruturado.



de R$ ~~69,00~~ por **R$ 62,10**

MICROCONTROLADORES PIC PROGRAMAÇÃO EM C

Autores: Fábio Pereira - 360 pág.

A proposta deste livro é abordar a linguagem C em profundidade, mas sempre tendo como foco os microcontroladores PIC e os compiladores CCS. Num total de 12 capítulos, são apresentados os princípios básicos de programação, a linguagem C, diferenças entre C ANSI e C CCS, diretivas e funções do compilador, técnicas de programação C para PICs, técnicas de otimização, tratamento de interrupções, manipulação de E/S, manipulação de timers internos, teclados, displays (incluindo módulos LCD), comunicação serial, conversão A/D (interna e delta-sigma), PWM, etc. Os exemplos são baseados nos principais PICs disponíveis atualmente: 12F675, 16F62x, 16F87x e 18Fxx2. Possui diversos exercícios de fixação e exemplos, tais como: terminal RS-232 com LCD, conversores A/D com comunicação serial, comunicação com memórias I2C, controle de brilho de led com PWM, medição de temperatura com DS18S20, teclado de 12 teclas com auto-repetição, animação em LCD com caracteres definidos pelo usuário, etc.



de R$ ~~59,00~~ por **R$ 53,10**

CIRCUITOS EM CORRENTE CONTÍNUA

Autores: Antonio Carlos de Lourenço, Eduardo Cesar A. Cruz e Salomão Choueri Jr. - 328 Pág.

Este livro visa introduzir o estudante de Eletrônica, Eletroeletrônica, Eletrotécnica e Informática Industrial na análise e projeto de circuitos em corrente contínua. O comportamento dos circuitos indutivos, capacitivos e trifásicos é estudado usando como ferramentas a análise fasorial para a visualização dos fenômenos, e a teoria dos números complexos para facilitar os cálculos matemáticos.



PEDIDOS

SABER MARKETING DIRETO

Disque e Compre (11) 6195-5330, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.

Preços válidos até 10/12/2003

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

LITERATURA TÉCNICA

OFERTA! 10% de desconto

de R$ 63,00 por **R$ 56,70**

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Autores: Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Mariano - 312 pág.



Este livro aborda as principais teorias, experiências e projetos necessários para o aprendizado de Eletricidade e Eletrônica Básica. Apresenta uma seqüência evolutiva de experiências, utilizando equipamentos e componentes facilmente encontrados, possibilitando, assim, a aprendizagem com o desenvolvimento prático dos assuntos abordados. Além disso, o livro mostra o uso de equipamentos indispensáveis às atividades práticas referentes à área, tais como: o multímetro, o osciloscópio e o gerador de funções. Possui exemplos resolvidos e exercícios propostos, essenciais para a complementação dos conhecimentos, proporcionando uma melhor assimilação conceitual.

Nas experiências pertinentes ao campo da Eletrônica, o livro possibilita o entendimento e desenvolvimento de circuitos de grande aplicabilidade prática, tais como: ampilificadores de pequenos sinais e fontes estabilizadas de tensão e corrente.

de R$ 71,00 por **R$ 63,90**

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Autores: Francisco Gabriel Capuano e Ivan Valeije Idoeta - 552 Pág.



Esta Atualização do "Elementos de Eletrônica Digital" objetiva principalmente atender às recentes inovações tecnológicas dessa área. Continuando com uma abordagem didática, simples e objetiva, e com uma apresentação dos conceitos adequada à atual realidade de ensino, aborda: Sistemas de Numeração; Funções e Portas Lógicas; Álgebra de Boole e Simplificação de Circuitos Lógicos; Circuitos Combinacionais; Flip-Flops, Registradores e Contadores; Conversores; Famílias de Circuitos Lógicos. Possui exercícios revolvidos, propostos, reformulados, além de suas respostas.

de R$ 39,00 por **R$ 35,10**

AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA

Autores: Nelson Gauze Bonacorso e Valdir Noll - 160 Pág.



Este livro é indicado aos alunos técnicos e universitários, e aos profissionais que atuam na área de Automação Industrial.

O Livro fornece subsídios teóricos e práticos, descrevendo todos os elementos dos processos eletropneumáticos, proporcionando a capacidade de entender, dar manutenção e projetar sistemas automatizados. Inclui o método seqüencial, utilizado para o projeto dos sistemas de automação em processos eletropneumáticos.

de R$ 53,00 por **R$ 47,70**

APLICAÇÕES PRÁTICAS DO MICROCONTROLADOR 8051

Autor: Vidal Pereira da Silva Jr. - 300 Pág.

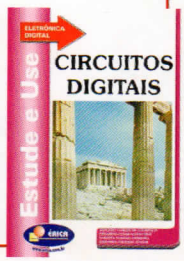


O 8051, microcomputador de um só *chip*, é estudado de forma completa, desde uma introdução acessível aos iniciantes de área até exemplos completos de hardware e software com teclados, LCD, saída para impressora, conversão A/D e D/A e outros, com ênfase nos programas escritos em *assembler* e em "C ".

de R$ 63,00 por **R$ 56,70**

CIRCUITOS DIGITAIS

Autores: Antônio Carlos de Lourenço, Eduardo Cesar Alves Cruz, Sabrina Rodero Ferreira e Salomão Choueri Júnior - 344 Pág.



Em uma abordagem prática e didática, o livro propõe iniciar os estudantes em Eletrônica, Informática Industrial, Eletroeletrônica e Eletrotécnica na área da Eletrônica Digital. Começando com os sistemas numéricos e a lógica, o estudante entra no mundo dos circuitos combinacionais e seqüenciais, desenvolvendo projetos de circuitos dedicados e de aplicações práticas aumentando, gradativamente, seu potencial de análise lógica e criatividade, dando os subsídios necessários para o estudo dos microprocessadores e computadores.

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

PEDIDOS

SABER MARKETING DIRETO

Disque e Compre **(11) 6195-5330**, no site www.sabermarketing.com.br ou verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.

Preços válidos até 30/12/2003

Shopping da Instrumentação



R$ 519,00

Gerador de Funções 2 MHz - GF39

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



R$ 441,00

Gerador de barras GB-51-M

Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL-M, NTSC, saídas para RF, vídeo sincronismo e FI. Acompanha 1 cabo coaxial de 75 ohms e manual de instruções.



R$ 519,00

Gerador de padrões GPM-75

Padrões Gerados: IBM/VGA - Resolução: 640 x 480
Freq. Horiz: 31,5 KHz ; Freq. Vert: 59,9 KHz. Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras) Quadriculado, Sequencial. Pulsos: Horiz. Vert. Amplitude Vert.(com ajuste de nível); Pulso R, G, B.

Preços válidos até 30/12/2003



R$ 399,00

Teste de Fly-Backs Yokes e Eletrolíticos TEF-41

Três medidores num só instrumento, que permite ao técnico reparador, localizar rapidamente componentes defeituosos como: capacitores eletrolíticos, com perda parcial ou total da capacitância, Fly-backs e Yokes com espiras em curto e ainda mede tensão pico-a-pico das formas de onda.



R$ 404,00

Gerador de Padrões - GPM-76

Padrões Gerados: IBM/VGA; Resolução: 640x480
Freq. Horiz: 31,5Khz; Freq. Vert.: 59,9 Khz.
Padrões: Vermelho, Verde, Azul, Branco, Padrão de cores(8 barras), Quadriculado, Sequencial.



R$ 682,00

Frequencímetro Digital- FD-37

Grande estabilidade em variações de temperatura, devido ao seu oscilador a cristal lacrado. Utiliza chaves eletrônicas variando sua frequência de 5 Hz a 1,4 GHz.

Saber Marketing Direto LTDA
Ligue Já: (11)6195-5330
www.sabermarketing.com.br