www.eletronicattotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 91 - Maio/Junho/03
Brasil R$ 8,50
Europa € 4,30

Gerador de Números Aleatórios

Inglês Instrumental

O Osciloscópio na Manutenção de Aparelhos Eletrônicos

Sinalizador Estroboscópico

Detector de Psicoenergias

Transmissor de FM com FET

Alarme de Passagem

Eletroímã Ferradura

Contador Progressivo/Regressivo para Automação



Comunicação Serial com o Microcontrolador Motorola 68HC908GP32

9 770103 496000 91

LITERATURA TÉCNICA

R$ 48,00

AUTOMAÇÃO APLICADA

Autor: Marcelo Georgini - 240 pág.



Este livro apresenta a Norma IEC 60848 (Descrição de Sistemas Automatizados por meio de SFC) e os conceitos necessários para implementação de sistemas automatizados com PLCs (hardware e software). São abordadas as instruções básicas e avançadas da linguagem Ladder, destacando a programação por estágios. Esses conceitos são acompanhados de exemplos de aplicação a fim de facilitar o entendimento.

R$ 51,00

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Autor: Ferdinando Natale - 256 pág.



O assunto foi desenvolvido desde as primeiras noções dos computadores e suas aplicações, até a utilização mais elevada do Controlador Lógico Programável (CLP) com variáveis analógicas e demais aplicações. Cada capítulo apresenta teoria, exercícios resolvidos com experimentos testados e exercícios propostos, seguindo uma linguagem comum a todos os fabricantes de CLPs pela norma IEC 1131-3.

R$ 51,00

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.

R$ 64,00

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.

R$ 45,00

DESBRAVANDO O PIC

Baseado no microcontrolador PIC16F84

Autor: David José de Souza - 199 pág.



Um livro dedicado às pessoas que desejam conhecer e programar o PIC. Aborda desde os conceitos teóricos do componente, passando pela ferramenta de trabalho (MPASM). Dessa forma o MPLab é estudado, com um capítulo dedicado à Simulação e Debugação. Quanto ao PIC, todos os seus recursos são tratados, incluindo as interrupções, os timers , a EEPROM e o modo SLEEP. Outro ponto forte da obra é a estruturação do texto que foi elaborada para utilização em treinamento ou por autodidatas, com exemplos completos e projetos propostos.

R$ 52,00

AUTOMAÇÃO E CONTROLE DISCRETO

Autores: Winderson E. Santos e Paulo R. da Silveira - 256 pág.

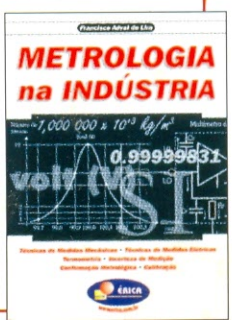


Uma obra destinada a técnicos e engenheiros já atuantes ou em fase de estudo de sistemas automatizados. São apresentadas técnicas para resolução de problemas de automatização envolvendo sistemas de eventos discretos como o controlador lógico programável, a modelagem de sistemas seqüenciais, por meio de Grafcet, técnicas de programação oriundas da experiência dos autores.

R$ 47,00

METROLOGIA NA INDÚSTRIA

Autores: Francisco Adval de Lira - 248 Pág.



Neste livro são apresentados os tópicos principais sobre metrologia aplicáveis não só à indústria, mas também aos setores comerciais, acadêmicos, de laboratório e serviços. É desenvolvida uma rotina que apresenta uma calibração desde a elaboração de um procedimento de medição até a emissão de um certificado. São abordados também: Confirmação Metrológica, Incerteza de Medição, Unidades SI e sua Importância, Tabelas de Conversão, Padrões e Técnicas de Medidas com exemplos simples e que podem ser adaptados às medições rotineiras de qualquer área.

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 10/07/2003

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

Editora Saber Ltda.
Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza M. Ciampi Fittipaldi

Revista Eletrônica Total
Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Publicidade
Eduardo Anion - Gerente
Ricardo Nunes Souza
Carla de Castro Assis
Melissa Rigo Peixoto

Conselho Editorial
Luiz Henrique Correia Bernardes
Pedro Medoe
Newton C. Braga

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

Impressão
WRoth

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: MIDESA

ELETRÔNICA TOTAL
(ISSN - 0103 - 4960) é uma publicação bimestral da Editora Saber Ltda. Redação, administração, assinatura, edições anteriores, publicidade e correspondência:
R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil . **Tel. (11) 6195-5333**

Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764. livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP.
Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Associada da:
ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

www.anatec.org.br

EDITORIAL

Nestes últimos dias recebemos manifestações de alguns leitores indignados com a situação em que anda a eletrônica. Um deles, afastado do setor nos últimos 15 anos, ao fazer uma visita à rua Santa Efigênia encontrou cerca de pouco mais de 20 lojas, quando em tempos passados passavam de 500 estabelecimentos comerciais. O que aconteceu!?

A tecnologia vem mudando rapidamente dia-a-dia. Da válvula fomos para o transistor depois para o circuito integrado, o microcontrolador e o microprocessador. Há poucos dias a Intel anunciou o seu novo microprocessador CENTRINO que devido a alta integração que hoje a tecnologia permite, eles conseguiram colocar inclusive funções de RF para utilização wireless com o 802.11b que deve ganhar rapidamente o mercado mundial.

Nas páginas da nossa Eletrônica Total estamos preparando você, leitor, para estar cada vez mais atualizado com as novidades.

ÍNDICE

MICROCONTROLADORES
Comunicação Serial com Microcontrolador Motorola 68HC908GP32 2
UP/DOWN - Contagem Progressiva e Regressiva Para Automação 6

SERVICE
Os osciloscópios na Manutenção de Aparelhos Eletrônicos 12

MONTAGEM
Sinalizador Estroboscópico 18
Transmissor de FM com FET 20
Alarme de Passagem 22
Gerador de Números Aleatórios .. 60

MONTAGEM PARA INICIANTE
Eletroímã Ferradura 25

TECNOLOGIA
Redes com Fio e o Padrão IEEE 802.11 56

SEÇÕES
Notícias .....10 - 16
Circuitos e Soluções 37
Práticas de Service 41
Seção do Leitor 59

DIVERSOS
Detector de Psicoenergias 29
Inglês Instrumental - Parte I 55

INTRUMENTAÇÃO
Medidas de Tensão em Etapas Transistorizadas 32

CONTROLE REMOTO
Controle Remoto - Parte 3 49
Controles tipo liga-desliga

e-mail: 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.

COMUNICAÇÃO SERIAL COM O MICROCONTROLADOR MOTOROLA 68HC908GP32

A comunicação serial é um dos métodos mais utilizados para a transferência de dados entre equipamentos eletrônicos. Por este motivo, a maioria dos computadores, equipamentos industriais, sensores microprocessados, DSPs, microcontroladores, etc., trazem embutidas uma ou várias interfaces de comunicação serial. O circuito que apresentamos mostra como se pode implementar comunicações seriais com o microcontrolador 68HC908GP32 da Motorola.

Alfonso Pérez

São várias as aplicações que empregam algum tipo de protocolo de comunicação serial. Os seguintes são alguns exemplos de protocolos de comunicação:

- RS-232.
- RS-485.
- I²C.
- CAN.
- SPI.
- MICROWIRE.
- USB.

Alguns circuitos lógicos programáveis como os microcontroladores, já possuem várias interfaces para atender aos diferentes protocolos de comunicação serial. Este é o caso do microcontrolador 68HC908GP32 que tem uma SCI (*Serial Communications Interface*) e uma SPI (*Serial Peripheral Interface*).

A SCI permite a comunicação direta com outros processadores (MCU, DSP), usar o circuito como o MAX232 para atender a norma RS-232 ver **figura 1**) ou ainda um circuito como o 75176 para atender a norma RS-485 (**figura 2**). A SCI trabalha em forma assíncrona, ou seja, onde os dispositivos que fazem a comunicação têm *clocks* independentes para realizar a transferência de dados. Quando se transmite um dado, tanto o receptor como o transmissor fazem ajustes de seus *clocks* a partir de um bit de início da comunicação.

A SPI possibilita a comunicação com outros dispositivos periféricos como: A/D e D/A, memórias RAM e EEPROM, Contadores, Relógios de tempo real (RTC), Potenciômetros digitais, Microcontroladores, etc. A Interface SPI do microcontrolador 68HC908GP32 tem compatibilidade com o I²C (*Inter Integrated Circuit*). O protocolo SPI trabalha na forma sincronizada, ou seja, existe um circuito Mestre que gera os sinais de *clock* para a comunicação com os outros dispositivos (Escravos).

A INTERFACE DE COMUNICAÇÃO SERIAL (SCI)

Este artigo trata da Interface de Comunicação Serial (SCI) e como ela pode ser programada para uma determinada aplicação. Essa interface

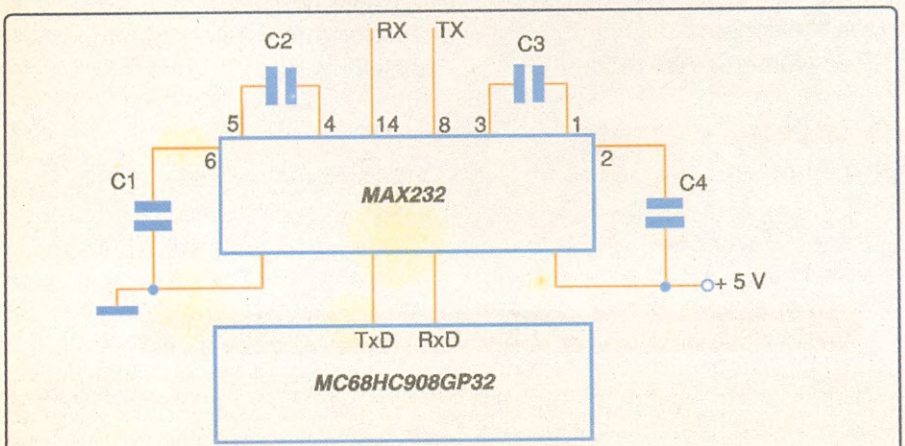


Figura 1 - Circuito RS-232 para comunicação serial SCI.

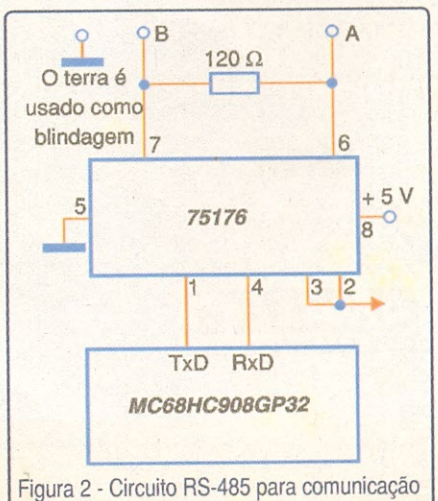


Figura 2 - Circuito RS-485 para comunicação serial SCI.

pode ser dividida em três partes principais: o transmissor, o receptor e o gerador de *clock*. Estas partes trabalham conjuntamente para atender às transferências de dados na SCI.

O transmissor tem um **Registro de Deslocamento** e um registro buffer (só gravação) para o *byte* a ser transmitido, chamado **Registro de Dado** (SCDR). Quando um *byte* é carregado no Registro de Dados, ele é automaticamente transferido para o registro de deslocamento do transmissor e retirado através do pino TxD. Existe um bit chamado SCTE (*Transmitter Empty*) que sinaliza quando o *byte* foi transferido para o registro de deslocamento, indicando que o Registro de Dados se encontra vazio e pronto para aceitar outro *byte*.

O receptor tem um **Registro de Deslocamento** e um registro buffer (só leitura) para o *byte* a ser recebido, chamado **Registro de Dados** (SCDR). Durante a recepção, o dado é recebido pelo registro de deslocamento através de um pino RxD. Depois que um dado completo foi deslocado dentro do registro de deslocamento do receptor, ele é transferido para o Registro de Dados (SCDR). Há um bit chamado SCRF (*Receiver Full*) que indica que o *byte* recebido pode ser lido.

Os registros de deslocamento do receptor e transmissor podem trabalhar de modo independente, o que permite comunicações *full-duplex*, ou seja, pode-se transmitir um dado ao mesmo tempo em que se recebe outro. A norma RS-323 permite comunicações seriais usando o modo *full-duplex*. Deve-se ter em conta que alguns dispositivos e circuitos eletrônicos só podem trabalhar no modo *half-duplex*, ou seja, ou está transmitindo ou está recebendo como, por exemplo, o protocolo da norma RS-485 e alguns protocolos de comunicação serial gerados por software.

O circuito de *clock* é o encarregado de gerar os pulsos para a transmissão/recepção de dados, que é medida em bits por segundos ou *bauds*. Este circuito é formado por um divisor pré-escalar chamado PD e um divisor de *bauds*, chamado BD. Existe um registro para configurar os divisores chamado SCBR (Baud *Rate*).

Para habilitar a Interface de comunicação serial, existem alguns registros de controle chamados SCC1, SCC2 e SCC3. Os principais bits são: o bit ENSCI, que habilita a SCI e o circuito gerador de *clock*. Os bits TE e TR habilitam o transmissor e o receptor, respectivamente. Há ainda bits para habilitar interrupções. Uma vantagem da interface SCI é permitir a configuração das interrupções de modo independente para o transmissor assim como para o receptor.

Também é possível habilitar uma interrupção para detectar se a interface SCI detectou ruído na comunicação, ou se o dado recebido não chegou com o formato adequado (*framing*), ou se há erro de paridade, ou ainda se há perda de dados na recepção (*overrun*). Existem dois registros para monitorar a SCI, chamados SCS1 e SCS2. Os principais bits são: O bit SCTE, que indica quando o Registro de Dados do Transmissor está vazio (*Transmitter Empty*) e o bit SCRF, que indica quando o Receptor está cheio (*Receiver Full*).

O CIRCUITO

O circuito da **figura 3** utiliza dois microcontroladores 68HC908GP32 para realizar transferências seriais de dados através de suas respectivas SCI. O circuito opera em modo *full-duplex*, permitindo a transmissão e recepção de dados ao mesmo tempo. Os estados lógicos dos interruptores que se encontram na entrada da porta PTA de um microcontrolador são refletidos pelos LEDs do outro microcontrolador, e vice-versa. Assim, os interruptores S_1 a S_8 do CI_1 são refletidos nos LEDs 9 a 16 do CI_2 e os interruptores de S_9 a S_{16} são refletidos nos LEDs 1 a 8. A porta PTA do microcontrolador possui resistências internas *pull-up* e, por isso, os interruptores não precisam de resistências externas. O LED17 e LED18 estão permanentemente oscilando e são usados para monitorar o funcionamento correto dos microcontroladores.

A transferência de dados é realizada a 9600 bps. O cristal usado é de 9 830 400 Hz, mas podem ser colocados cristais de 10 MHz para transferências a 9600 bps. Isso se deve à tolerância de transmissão da interface SCI. Para o caso de se transmitir dados de 8 bits, sem bit de paridade e um bit de *stop*, a tolerância ao aumentar a velocidade é de 3,9%, e ao diminuir é de 4,5%. O circuito pode ser modificado para se conectar com outros microcontroladores, equipamentos industriais, computadores, etc., sempre que se façam as respectivas adaptações de sinais (protocolos) e o transmissor como o receptor trabalhem na mesma freqüência, ou seja, bits por segundo.

O PROGRAMA

O programa começa configurando os registros da porta PTA como entrada e a porta PTB como saída. O bit PTC1 também é configurado como saída. Para configurar uma porta como saída ou entrada é usado o Registro de direção de dados que é chamado DDRx, onde x reprsenta o nome da porta. O microcontrolador 68HC908GP32 possui 5 portas chamadas PTA, PTB, PTC, PTD e PTE. O programa continua configurando o *Timer 1* para interromper a cada 1 ms, aproximadamente.

A SCI é configurada para transmitir 9600 bps no registro de seleção de velocidade de transferência chamado SCBR. Nos registros de controle da SCI são selecionados a própria SCI e o registro gerador de *clock*, o transmissor e o receptor. Depois, é habilitado 1 bit de interrupções gerais. No caso deste programa só foi habilitada a interrupção do *timer 1*. Finalmente, o programa entra no bloco principal de Transmissão e Recepção.

No bloco principal, o programa testa o bit SCRF (*Receiver Full*) para verificar se recebeu algum dado. Se recebeu, o dado é retirado para a porta PTB onde se encontram conectados os LEDs. Se nenhum dado foi recebido, o programa continua para verificar se o transmissor está vazio,

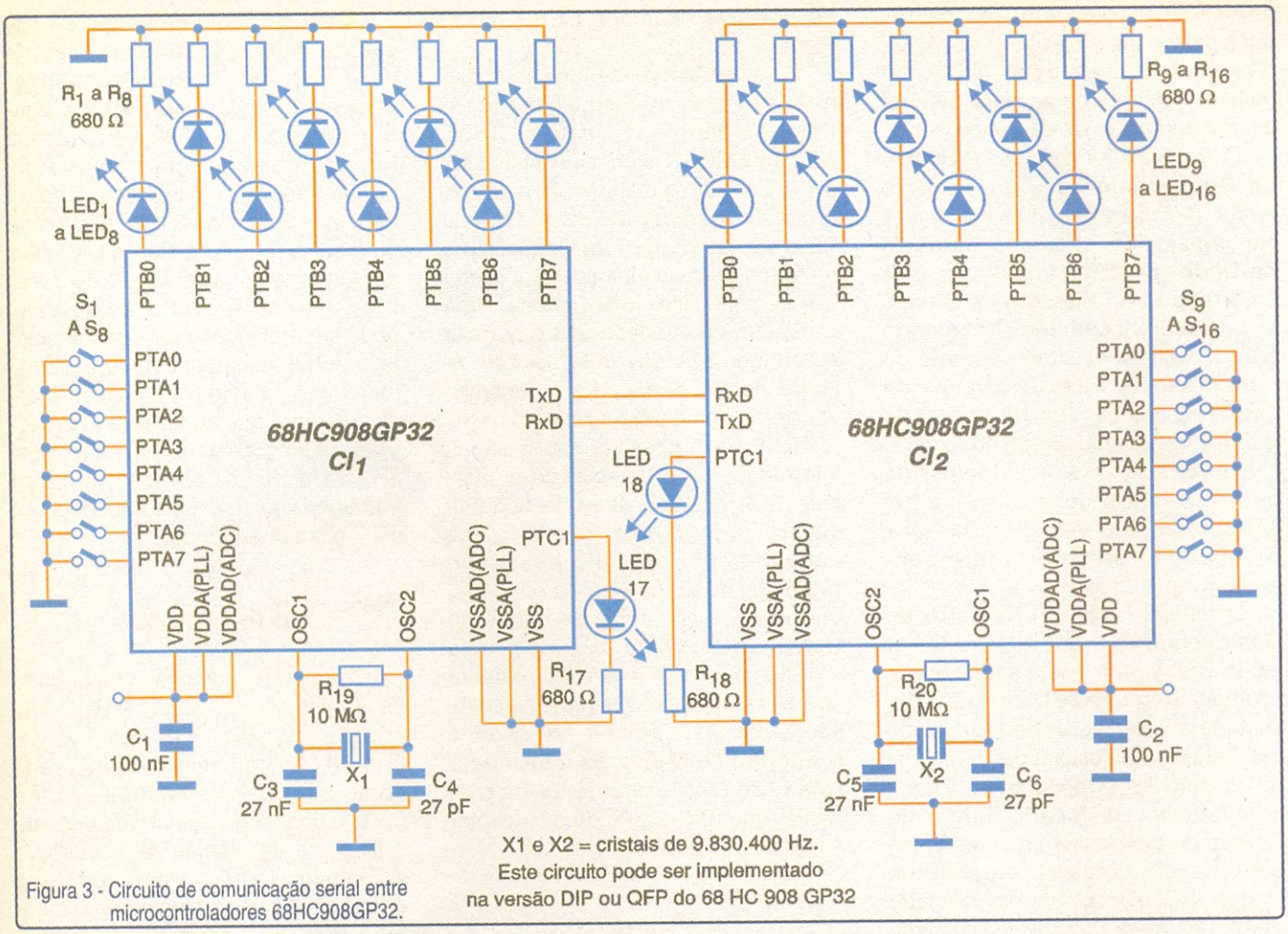


Figura 3 - Circuito de comunicação serial entre microcontroladores 68HC908GP32.

testando o bit SCTE (*Transmitter Empty*). Caso o transmissor se encontre ocupado, o programa salta para o início do bloco principal. Se o transmissor está desocupado, então, verifica-se se a porta PTA contém algum valor diferente do último dado transmitido. Se o valor é igual, o programa salta para o início do bloco principal. Se o valor é diferente, o dado encontrado na porta PTA é transmitido para o outro microcontrolador via interface serial de comunicações.

CÓDIGO FONTE

Esse código fonte encontra-se a disposição no site www.eletronicatotal.com.br na seção downloads.

```
RAMStart    EQU $0040 ; Endereço do início para memória RAM de dados.

RomStart    EQU $8000 ; Endereço de início para a memória de programa.
VectorStart EQU $FFDC ; Endereço de início para vetores de interrupção.
$Include 'gpgtregs.inc'
SCRF EQU 5; Flag de Receptor cheio.
SCTE EQU 7 ; Flag de Transmissor vazio.

        org RamStart

Byte_Temp ds 1 ; Byte temporal para o último dado transmitido.
CntLED ds 1 ; Contador para retardo.
        org RomStart

*****************************************************
* Este é o ponto em que o código começa a executar depois de um Reset
*****************************************************

Progra_Init:
        rsp
;Resseta o ponteiro da pilha.
;Configura portas de entrada e saída
        mov     #$00,DDRA
;Configura a porta A como entrada e
        mov     #$FF,PTAPUE
;habilita resistências pull-up internas.

        mov     #$FF,DDRB
;Configura a porta B como saída.

        mov     #$02,DDRC
;Configura o pino PTC1 como saída.
;Configuração da interrupção do timer.

        mov     #$70,T1SC
;Configura e habilita o timer 1

        mov     #$09,T1MODH
;Prepara o timer para interromper
```

```
        mov     #$C4,T1MODL
;em intervalos de ~1 milissegundo

        mov     #$50,T1SC
;Inicia o timer 1.
;Configuração da interface serial SCI.
        mov     #$22,SCBR
;Configura a velocidade de transmissão.

        mov     #$40,SCC1
;Habilita o periférico de comunicação SCI.

        mov     #$0C,SCC2
; Habilita o transmissor e o receptor.

        cli     ; Habilitação geral de interrupções.

        Rx:     ; Loop principal

        sta copctl
; Limpa o COP para prevenir reset do watchdog.

        brclr   SCRF,SCS1,Tx
;Testa se o receptor recebeu um dado.

        lda     SCS1
; Limpa o flag de Receptor cheio.

        mov     SCDR,PTB
;Move o dado recebido para a porta B.

    Tx:
        brclr   SCTE,SCS1,Rx ; Testa se o Transmissor está desocupado.

        lda     SCS1
;Limpa o flag de Transmissor desocupado.

        lda     Byte_Temp
; Carrega o último dado transmitido para

        cmp     PTA
; o acumulador e o compara com a porta A,

        beq     Rx
; se é igual, não o transmite e repete o loop.

        mov     PTA,SCDR
; Carrega o dado da porta A no transmissor
        mov     PTA,Byte_Temp
; e o salva na memória RAM.
        bra     Rx
; Repete o Loop.

*****************************************************
    * Rotina de serviço de interrupção do timer 1
*****************************************************
    Timer1_isr:
        pshh    ; Salva na pilha o registro H.
        lda  t1sc       ;
        and  #$7f
        sta  t1sc
          dec   CntLED
; Decrementa esta posição de memória
          tst   CntLED
; RAM usada como contador. Se não é
          bne   End_tisr
; zero, sai da rotina.

          lda   PTC
; Se o contador chegou a zero, carrega
          eor   #2
; a porta PTC no acumulador e realiza
          sta   PTC
; uma OR Exclusiva sobre o pino PTC1

    End_tisr:
        pulh    ; Restaura o registro H a partir da pilha
        rti     ; e retorna da interrupção

*****************************************************
    _isr:
        rti
         ; retorno da interrupção.
*****************************************************
    * Tabela de vetores das rotinas de serviço
    * de interrupção.
*****************************************************
      org VectorStart

        dw _isr         ; Vetor da base de tempos.
        dw _isr         ; Vetor de conversão completa do ADC.
        dw _isr         ; Vetor de teclado.
        dw _isr         ; Vetor do transmissor serial do SCI.
        dw _isr         ; Vetor do Receptor serial do SCI.
        dw _isr         ; Vetor de erro do SCI.
        dw _isr         ; Vetor do transmissor do SPI.
        dw _isr         ; Vetor do Receptor do SPI.
        dw _isr         ; Vetor de transbordamento do timer 2.
        dw _isr         ; Vetor do canal 1 do timer 2.
        dw _isr         ; Vetor dol canal 0 do timer 2.

        dw Timer1_isr   ; Vetor de transbordamento do 1.

        dw _isr         ; Vetor do canal 1 do timer 1.
        dw _isr         ; Vetor do canal 0 do timer 1.
        dw _isr         ; Vetor do PLL.
        dw _isr         ; Vetor da interrupção externa.
        dw _isr         ; Vetor da interrupção por software.
        dw Progra_init  ; Vetor de Reset.
```

LISTA DE MATERIAL

SEMICONDUTORES:

CI_1 e CI_2: microcontroladores 68HC908GP32.

LED_1 a LED_{18} - LEDs comuns

RESISTORES:

R_1 a R_{18} - 680 Ω - ¼ W.

R_{19} e R_{20} - 10 MΩ - ¼ W.

CAPACITORES:

C_1 e C_2 - 100 nF cerâmico.

C_3 a C_6 - 27 pF cerâmico.

DIVERSOS:

X_1 e X_2 - Cristais de 9.830.400 Hz

S_1 a S_{16} - Pulsadores ou interruptores.

UP/ DOWN Contagem Progressiva ou Regressiva para Automação

Márcio José Soares

A automatização de eventos pode ser feita com extrema facilidade a partir de recursos eletrônicos. Com a utilização de microcontroladores podemos ir além, fornecendo os elementos de controle e de informação ao usuário.

Esse é o caso do projeto que propomos, que pode ser usado em uma infinidade de automatismos tanto de uso doméstico quanto em campo aberto e até mesmo em aplicações industriais.

A idéia básica do autor é um circuito que, depois de uma contagem regressiva de 9 até 0, ou progressiva de 0 até 9, aciona um relé.

Como aplicações ilustrativas podemos citar os lançadores de foguetes (espaçomodelos), que tornam-se ainda mais atrativos com a montagem de uma base de lançamento dotada de recursos eletrônicos.

Adicionalmente, dentre as possíveis aplicações para um circuito de contagem regressiva com acionamento de uma carga podemos destacar:

- Ativação de sistemas de alarmes após um tempo que é dado para que o proprietário deixe o local.
- Acionamento de dispositivos experimentais perigosos, dando tempo para o usuário de afastar.
- Acionamento de equipamentos diversos em teste à distância com tempo suficiente para o profissional se posicionar remotamente.
- Contagem regressiva ou progressiva para competições esportivas (caso em que o *display* pode ser aumentado).
- Cronometragem (contagem regressiva) em competições escolares de perguntas e respostas ou mesmo gincanas.
- Temporização cronometrada do final de processos. Assim, perto do final do processo, o contador é acionado indicando que falta pouco para ele completar e fazendo a contagem regressiva.

O texto dado a seguir toma como base o lançamento de um foguete, mas o leitor poderá facilmente fazer as adaptações indicadas, simplesmente substituindo o sistema de acionamento e o dispositivo controlado pelo relé.

INTRODUÇÃO

Os foguetes sempre chamaram a atenção do homem. Desde os primórdios, usamos esse artefato de várias maneiras, seja com intenções de paz ou infelizmente para a guerra. Porém, sem dúvida alguma, nossas maiores conquistas foram durante os tempos de paz: iniciamos a exploração do espaço e levamos o homem à Lua; enviamos sondas espaciais ; colocamos satélites importantes à comunicação terrestre em órbita; e muitas outras.

O projeto que propomos é dedicado aos aficionados pelo "espaço" e por "foguetes", os chamados espaçomodelistas. Porém é claro que qualquer leitor, que não tenha interesse no espaçomodelismo, poderá montar o projeto e utilizá-lo com outros fins.

Este "hobby", o espaçomodelismo, é encarado com muita seriedade e teve início na década de 50 (século XX) com alguns jovens entusiastas. Contudo, foi somente na década de 60, quando o Governo do EUA resolveu incentivar os jovens daquele país a construírem pequenos foguetes (espaçomodelos) a partir de *kits*, é que este "hobby" despertou grande interesse e ganhou popularidade. O maior empenho do Governo americano estava na corrida espacial contra a Rússia (antiga União Soviética). Muitos jovens daquela época são hoje responsáveis diretos por grandes projetos da agência espacial NASA.

Um espaçomodelo é um pequeno foguete construído com materiais leves, tais como madeira, plástico, borracha e outros. De

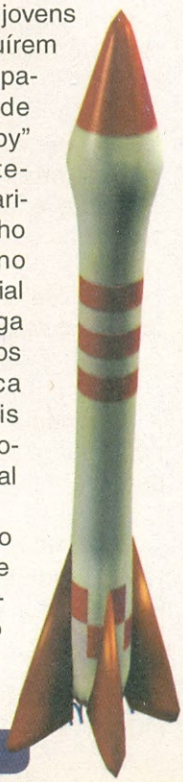


Fig. 1-Espaçomodelo.

forma alguma são utilizados materiais metálicos, pois são perigosos e em caso de explosão ou queda do modelo, este poderia vir a colocar em risco vidas humanas. Veja na **figura 1**, um exemplo de espaçomodelo.

O motor utilizado em um espaçomodelo também segue normas rígidas de segurança estabelecidas pela ABE (Associação Brasileira de Espaçomodelismo) e pela NAR (*National Association of Rocketry*). Segundo essas regras, não devemos realizar modificações no motor. Na **figura 2**, o leitor tem um diagrama de um motor para espaçomodelo.

O espaçomodelo funciona de acordo com a terceira lei de "sir" Isaac Newton. De acordo com esta lei:

"A toda ação cabe uma reação igual, de mesma direção e intensidade com sentido oposto".

Dentro do motor existe o material propelente, geralmente uma mistura de pólvora e outros materiais. Quando acionamos a ignição (queima), a pólvora é convertida em gases aquecidos que se expandem em alta pressão. Esses gases são expelidos pela tubeira e acelerados a grandes velocidades. Do outro lado da tubeira está nosso foguete e, revisando a terceira lei de "sir" Newton, temos também uma forte reação que faz o foguete "subir" (mesma direção e sentido oposto).

Nosso intuito não é ensinar a montar um espaçomodelo, mas acreditamos que com as informações passadas, os leitores interessados terão maior base para suas pesquisas. A Internet é um excelente ponto de partida. Comece pelos instrumentos de busca como o Cadê?, AltaVista, Google, etc. Você ficará surpreso com a quantidade de entusiastas e informações disponíveis sobre o tópico.

Nota: Não recomendamos o uso deste projeto com fogos de artifício, considerando que estes só devem ser manipulados por profissionais experientes e o emprego inadequado dos mesmos pode causar sérios acidentes.

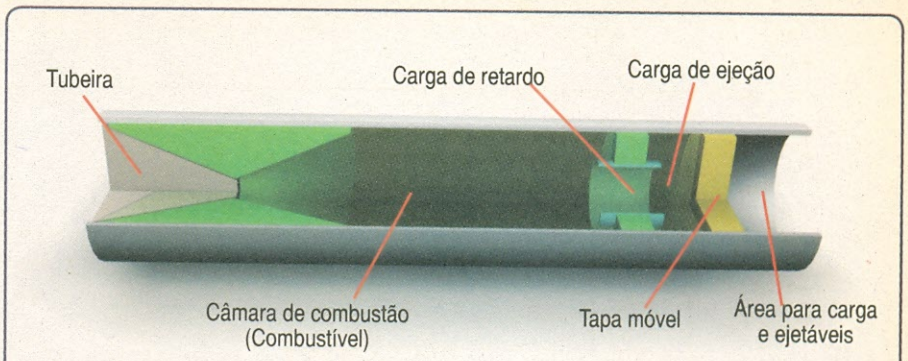


Fig. 2 - Motor de espaçomodelo.

O CIRCUITO

O circuito pode ser visto na **figura 3**. Todo o controle é feito pelo microcontrolador PIC16F84A da Microchip (www.microchip.com).

O circuito permite "lançar" um espaçomodelo, com contagem progressiva ou regressiva. Esta contagem é realizada internamente e inserida no *display* numérico através do CI_2 (CD4511). O controle "UP / DOWN" (progressivo / regressivo) é feito através da chave "S_4". A chave "S_3" inicia a contagem e "S_2" permite pará-la se necessário (situação de emergência).

A chave "S_5" isola a bateria do fio de níquel-cromo utilizado para o lançamento. Esta chave deve ser colocada na posição "off" (desligada) sempre que o equipamento for manuseado, evitando disparos acidentais. É recomendável que "S_5" seja do tipo demonstrado na **figura 4**.

O "buzzer" utilizado no circuito emitirá um sinal, antes do lançamento, no final da contagem. A alimentação é do tipo isolada, ou seja, temos um conjunto de seis pilhas para o microcontrolador e uma bateria de 7,2 V a 12 V com correntes variando de 1,5 Ah a 7Ah para ela. A corrente deve ser dimensionada de acordo com o tipo de fio utilizado e também com o número de lançamentos programados para um dia. Todos os testes feitos pelo autor desta matéria foram realizados com baterias de 12 V x 7A/h e foram satisfatórios.

MONTAGEM

Para montagem, o leitor poderá utilizar uma placa padrão ou mesmo construir uma placa de circuito impresso, bastando para isso realizar o *lay-out* para o circuito. Em nosso protótipo optamos por utilizar uma placa padrão, conforme a **figura 5**. Esta placa padrão tem a mesma configuração de uma matriz de contatos (*pront-o-board*), permitindo uma fácil transferência de qualquer protótipo montado nestas para uma placa definitiva.

Tome cuidado ao soldar os componentes polarizados e utilize suportes

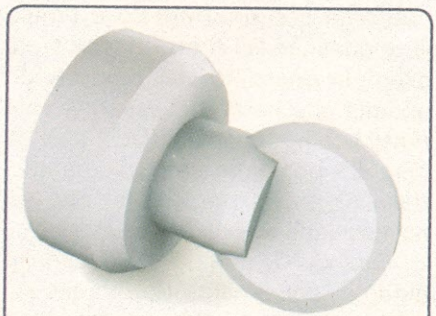


Fig. 4 -Tipo de chave recomendado para S5

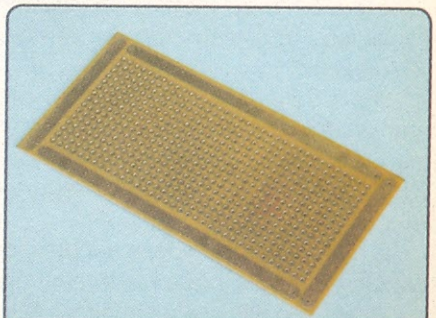


Fig. 5 -Placa sugerida.

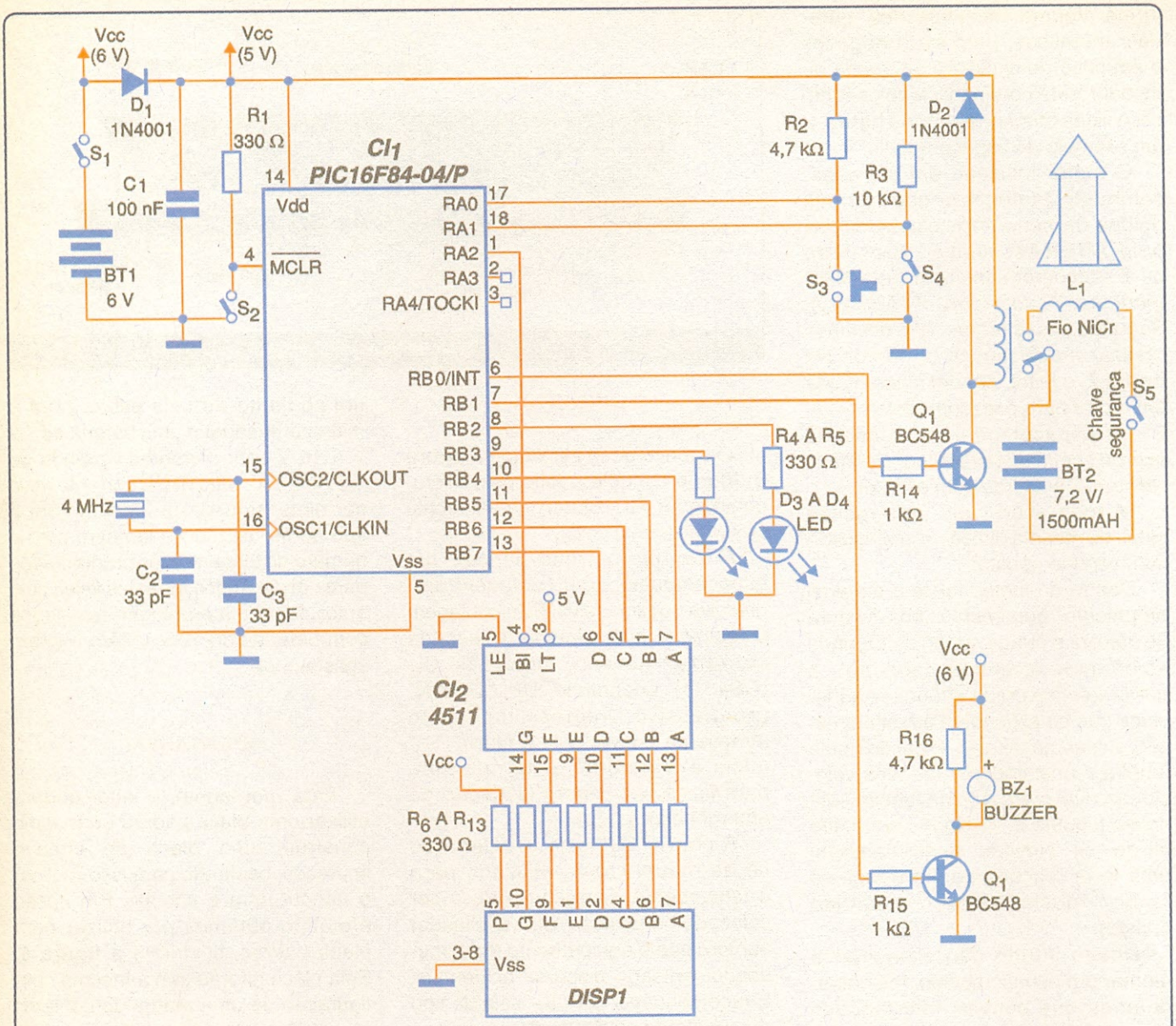


Fig. 3 - Circuito elétrico.

para todos os CIs. É possível também adaptar um suporte para o *display*, a partir de suportes de CIs ou outros. Tudo depende do modelo do *display* escolhido. Todos os resistores são de 1/8 de watt.

Os "LEDs" D_3 e D_4 devem, na medida do possível, ter cores diferentes. D3 indicará contagem progressiva (UP) e D4 indicará contagem regressiva (DOWN).

O display adotado deve ser do tipo catodo comum e pode ter tamanhos variados. Todavia, caso o leitor opte por utilizar displays "grandes", é recomendável a construção de um "drive" de corrente, para que CI_2 não seja sobrecarregado e possa vir a queimar. Na **figura 6** temos um exemplo deste "drive". Lembrando apenas que serão necessários sete *drivers* como o demonstrado, pois os *displays* possuem sete segmentos. Para display's pequenos, não há necessidade do uso de "driver's".

O diodo D_1 não deve, de maneira alguma, ser omitido do circuito ou ainda substituído. Através dele regularizamos a alimentação do PIC. A alimentação total com quatro pilhas é de 6,0 volts. O diodo em série com a alimentação e o microcontrolador

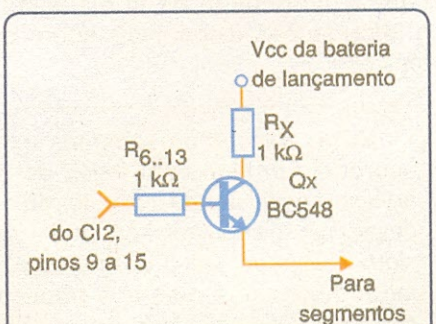


Fig. 6 -Circuito "drive" para display.

causa uma queda de tensão igual a 0,7 volts abaixando a tensão de entrada a 5,3 volts. Esta alimentação está dentro da faixa permitida para o microcontrolador.

O relé utilizado deve ter contatos para pelo menos 5 ampères e sua bobina deve preferencialmente operar com 5 volts.

Para a caixa, é recomendável que os botões fiquem acessíveis, assim como o *display*. As pilhas podem ser inseridas internamente na caixa. A bateria utilizada para realizar o lançamento pode ser conectada externamente à caixa. Assim, é possível por exemplo, usar a bateria do carro para realizar o lançamento. Na **figura 7** temos uma caixa para acondicionar o projeto.

Para gravar o microcontrolador, use o arquivo FOGUETE.HEX fornecido no site da Eletrônica Total www.eletronicatotal.com.br, na seção "Download's".

PROVA E USO

Para provar o circuito, não é necessário um espaçomodelo. Ligue o circuito através de S_1, mas lembre-se de manter S_5 na posição "desligado"! Após ouvir o *beep* de inicialização do lançador, coloque S_5 na posição "ligado" e selecione S_4 de acordo com o tipo de contagem desejado. Pressione S_3 para que a contagem inicie e acompanhe-a no *display*. Ao final da mesma, o relé será ligado por um período de 5 segundos, e ao final deste, desligado. Um *beep* também poderá ser ouvido avisando do "lançamento".

Comprovado o funcionamento, chegou o momento da utilização em campo. Serão necessários pelo menos 10 metros de fio paralelo para a condução da corrente até o fio de ignição. Este fio pode ser adquirido em casas de materiais de construção ou elétricos. Qualquer fio que suporte até 5 ampères de corrente pode ser empregado (o autor usou em seu protótipo fio duplo para equipamentos de som). O comprimento do fio é indispensável, para que o modelista possa ficar a uma distância segura do seu espaçomodelo durante o lançamento e, dependendo do tipo e força do modelo, um comprimento maior é sempre recomendável. Observe na **figura 8** como isso é feito.



Fig. 6 - Exemplo de uso em campo.

Notamos pela figura que o lançador é ligado à bateria externa e o fio de lançamento ao pavio. Este pavio é composto de um pequeno pedaço de fio de níquel-cromo "enrolado" ao mesmo. Quando o fio de níquel-cromo recebe a corrente elétrica proveniente da bateria, ele se aquece gerando muito calor. Este calor inflama o pavio e este dispara o espaçomodelo. Na **figura 9** temos um exemplo de pavio de lançamento.

CONCLUSÃO

O projeto proposto pode em um primeiro momento parecer ter apenas uma finalidade, porém o leitor com certeza encontrará outras aplicações para o mesmo. Esperamos ter colaborado mais uma vez com os aficionados em Eletrônica e também com aqueles que gostam de empregar a eletrônica em atividades diversas. Bons lançamentos!

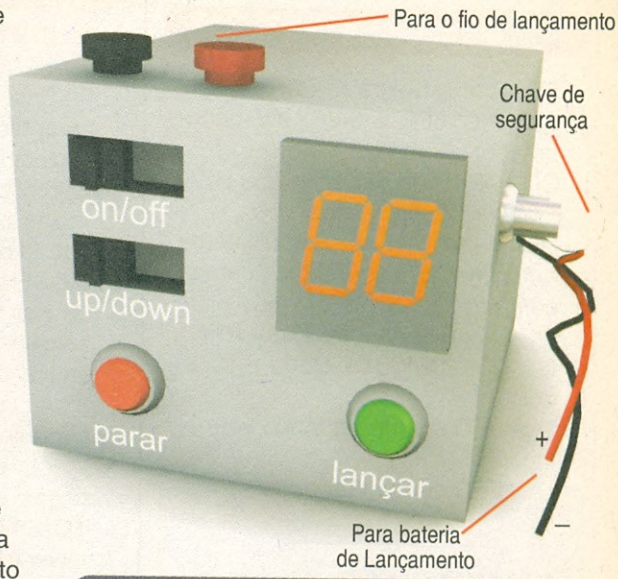


Fig. 7 - Exemplo da caixa.

Nota: O fio de níquel-cromo pode ser obtido em lojas de materiais eletrônicos ou ainda em lojas especializadas em vendas de artigos para festas infantis e afins. Ele é muito utilizado em cortadores de isopor. Caso o leitor não consiga encontrá-lo, poderá fazer uma improvisação a partir de pedaços de palha de aço usados em limpeza doméstica (Bombril).



Fig. 9 - Pavio de lançamento.

Nota: É altamente recomendável que o leitor interessado, mas sem experiência em espaçomodelos, procure associações e clubes para adquirir informações sobre as regras de lançamento e outras. Além de estar agindo de forma segura estará também fazendo novas amizades e descobrindo um novo "mundo".

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

CI_1 - PIC16F84A-04/P - microcontrolador Microchip.
CI_2 - CD4511 - decodificador BCD - *display* 7 segmentos.
$DISP_1$ - MCD158K ou equivalente - *display* de 7 segmentos - catodo comum.
Q_1, Q_2 - BC548 - transistor NPN.
D_1, D_2 - 1N4001 - diodo retificador.
D_3 - LED comum redondo vermelho.
D_4 - LED comum redondo vermelho.

Resistores - 1/8W

R_1, R_4, R_5 - 330 Ω - laranja, laranja, marrom.
R_2, R_{16} - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho.
R_6 a R_{13} - 330 Ω - laranja, laranja, marrom.
R_{14}, R_{15} - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho.
R_{3-1}10 kΩ - marro, preto, laranja

Capacitores

C_1 - 100 nF - capacitor cerâmico.
C_2, C_3 - 33 pF - capacitor cerâmico.

Diversos

BZ_1 - *Buzzer* comum, sem oscilador interno.
XTL_1 - cristal ou ressonador 4MHz.
RL_1 - Relé: bobina - 5 volts, contatos - 5 ou 10 ampères.
S_1, S_4 - chave liga/desliga tipo gangorra ou "H-H".
S_2, S_3 - chave "push-button" normalmente aberta.
S_5 - chave de segurança (veja texto).

Placa circuito padrão ou impresso (veja texto), suporte para CIs, fios para ligação, solda, caixa para acondicionar o projeto, fio de níquel-cromo, 10 metros de cabo paralelo, bornes para ligação do fio de lançamento, garras tipo "jacaré" para a bateria externa, pedaço de fio de níquel-cromo, pavio, etc.

NOTÍCIAS

IGBTs com Características de PowerMOSFETs

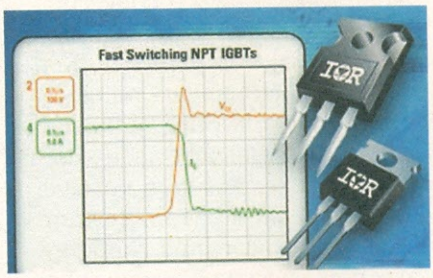
Esses dispositivos, com uma freqüência de até 150 kHz, apresentam características de alta corrente e alta freqüência dos MOSFETs.

Incluindo diodos HEXFRED no mesmo invólucro, os novos IGBTs da Fairchild têm melhor performance do que os MOSFETs equivalentes.

As perdas de comutação de 375 a 480 µJ em freqüências de até 150 kHz, proporcionam uma densidade de potência maior do que a dos MOSFETs equivalentes.

Por outro lado, especificações adicionais incluem uma tensão de saturação de 2,0 V sob corrente de 33 A, um Vces de 5\600 V e uma corrente de 20 a 50 A em 25 °C.

Os dispositivos são apresentados em invólucros TO-220 e TO-247. Mais informações em: **www.irf.com**



A Texas apresenta Sintetizador de Clock com baixo Ruído de Fase

Indicado para aplicações em comunicações, instrumentação e aplicações industriais, o novo componente da Texas Instruments permite um ganho de 70% no espaço ocupado na placa.

Mais informações sobre este componente podem ser obtidas no *site* **www.ti.com/sc03082**

O CDC7005 sincroniza a tensão de um oscilador controlado a cristal (VCXO) com um *clock* de referência e integra um detector de fase de baixo ruído, uma bomba de carga de precisão, divisores programáveis, um amplificador operacional e um *buffer* diferencial de 1:5 com opções de divisão.

O CDC7005 aceita sinais de 3,5 MHz a 180 MHz e necessita de um *clock* na faixa de 10 MHz a 800 MHz para sincronizar.

Selecionando-se a freqüência apropriada do VCXO, o dispositivo pode fornecer sinais de até 800 MHz.

A Zetex lança Linha de Amplificadores de Faixa Larga

A nova linha ZAMP de amplificadores de banda larga da Zetex proporciona uma resposta de freqüência que vai de 800 MHz a 2,5 GHz.

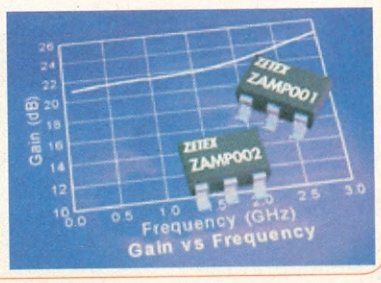
Os amplificadores ZAMP001, 002 e 003 são indicados para aplicações tais como etapas de freqüência intermediária de receptores de satélites, sintonizadores DSP e outros equipamentos de alta freqüência.

As correntes dos três dispositivos são, respectivamente, de 12 mA, 20 mA e 7,5 mA, e eles são fornecidos em invólucros SC70-6 exigindo um mínimo de componentes externos.

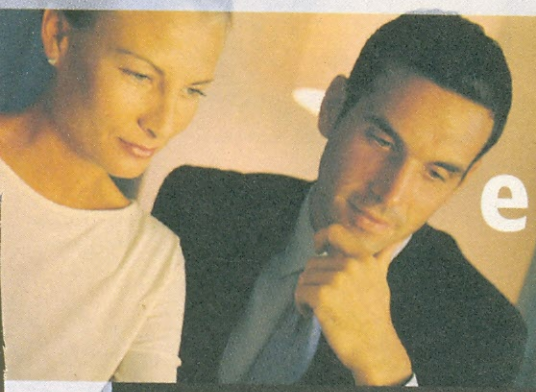
Os ganhos são de 18 dB e 15 dB na faixa de freqüências de operação e tanto as entradas como as saídas são casadas internamente apresentando impedâncias de 50 ohms.

Na faixa de 950 MHz a 2150 MHz, os componentes oferecem ganhos de 21,5 dB a 22,75 dB.

Mais informações em: **www.zetex.com/**



Instituto Monitor: de longe a melhor opção em Ensino a Distância



Estude em casa e conquiste um emprego melhor!

ISSO É POSSÍVEL EM POUCO TEMPO, E COM MENSALIDADES QUE ESTÃO AO SEU ALCANCE

Participando de um dos cursos do **Instituto Monitor**, criados especialmente para atender às necessidades brasileiras, você se tornará um profissional especializado pronto para atender às exigências do mercado de trabalho.



curso de **Chaveiro**

"Sem sair de casa e estudando apenas nos fins de semana, fiz este curso e consegui uma ótima renda extra trabalhando só uma ou duas horas por dia."



curso de **Eletrônica**

"O meu futuro eu já garanti. Com este curso, finalmente montei minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários ou patrão."



curso de **Caligrafia**

"Aproveitei minhas horas de folga para estudar e, agora, escrevo convites, diplomas, e cartas para meus clientes. Ganho um bom dinheiro extra e ajudo nas despesas de casa."



curso de **Eletricista Enrolador**

"Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já tinha alguns conhecimentos mas, agora, consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito bem."

cursos TÉCNICOS

autorizados pelo CEE: Parecer CEE 650/99 publicado no DOE 10/12/99

- Técnico em Eletrônica (com CREA)
- Técnico em Contabilidade (com CRC**)
- Técnico em Transações Imobiliárias Corretor de Imóveis (com CRECI)
- Técnico em Informática
- Técnico em Secretariado (com DRT)

Ensino Independente

opções
- Curso completo
- Eliminação de matérias
- Eliminação de séries

** Habilitação fornecida pelo Conselho mediante realização de exame.

cursos LIVRES

- Direção e Administração de Empresas
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos
- Eletricista
- Letrista e Cartazista
- Silk-Screen
- Desenho Artístico e Publicitário
- Fotografia

Supletivos

- Ensino Fundamental (1º Grau)
- Ensino Médio (2º Grau)



Você merece o melhor! Garanta-se estudando conosco.

www.institutomonitor.com.br

Instituto Monitor
FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939

caixa postal 2722
São Paulo-SP
CEP 01060-970
Rua dos Timbiras, 257/263
Centro • São Paulo-SP
atendimento@institutomonitor.com.br

fone: (11) 33-35-1000

Sr Diretor, desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso de:



GRÁTIS Catálogo informativo

Nome _____

End _____ Nº _____

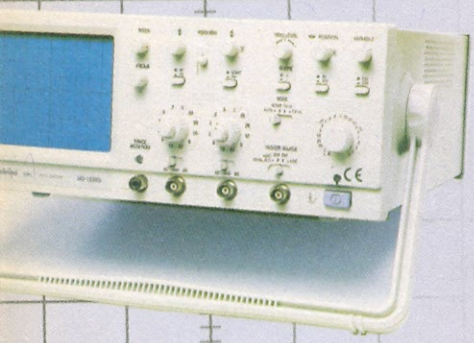
Bairro _____

Telefone _____ e-mail _____

Cidade _____

CEP _____ Est. _____

O OSCILOSCÓPIO NA MANUTENÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS



Um dos instrumentos de maior utilidade em qualquer tipo de manutenção eletrônica, quer seja de equipamentos de consumo, industriais ou ainda de computadores e periféricos, é o osciloscópio. Com ele podemos visualizar as formas de onda nos diversos pontos de um circuito, medir as tensões e, com isso, descobrir com facilidade qual circuito ou componente não está funcionando. No entanto, para usar o osciloscópio é preciso um certo preparo e este preparo não consiste simplesmente em se ler o manual do fabricante do instrumento ou ainda em se fazer experiências mexendo nos botões do painel "para ver o que acontece". Na verdade, um problema grave que ocorre com a venda de certos instrumentos eletrônicos como o osciloscópio, é que eles não são acompanhados de manuais que possam ser considerados acessíveis e completos. A maioria dos fabricantes supõe que o comprador do osciloscópio seja um profissional que saiba como usá-lo.

Isso sem dizer que muitos desses manuais são falhos na própria edição original, e as traduções são mal feitas contendo erros e omissões que dificultam bastante o uso pelo comprador. Neste artigo, vamos dar algumas "dicas" simples para os profissionais que adquiriram seu primeiro osciloscópio ou que não tenham experiência alguma e desejam adquirir um.

Newton C. Braga

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

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

No entanto, os sinais que existem nos circuitos eletrônicos como, por exemplo, de uma fonte chaveada de um monitor de vídeo ou ainda de um circuito de sincronismo, são extremamente rápidos, e é preciso que o osciloscópio tenha recursos para "congelar" a imagem ou pelo menos apresentá-la de modo que vejamos alguma coisa.

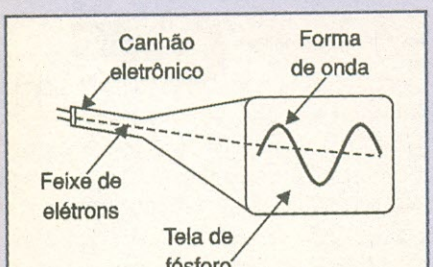


Figura 1- O tubo de raios catódicos.

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

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

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

É a combinação correta das frequências dos dois sinais que permite obter uma imagem ideal do que desejamos observar.

Assim, por exemplo, se o sinal que desejamos visualizar tiver duas vezes a freqüência daquele que provoca o movimento horizontal, denominado

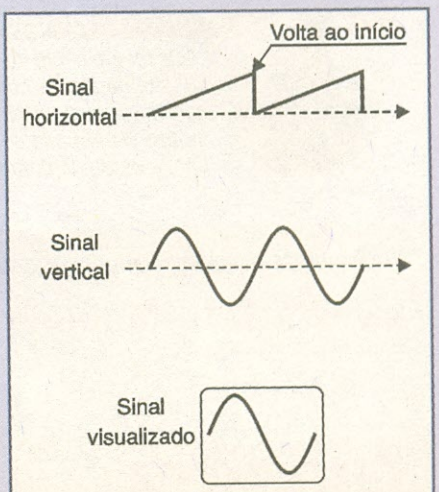


Figura 2- O processo de varredura.

varredura (da esquerda para direita), conseguiremos ver dois ciclos completos, conforme ilustra a **figura 3**.

É claro que o osciloscópio não possui apenas ajustes da freqüência de varredura que deve ser escolhida conforme a freqüência do sinal a ser visualizado. Se qualquer dos dois sinais (varredura e visualizado) for muito intenso, a tendência é que a imagem "saia da tela" enquanto que, se for muito fraco, a imagem poderá ficar muito pequena para podermos ver algum detalhe.

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

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

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

Assim, os osciloscópios possuem um ajuste de chaveamento do sinal de modo que a freqüência da varredura se desloque levemente de forma a sincronizar a imagem e assim ser obtido um traçado único para o feixe de elétrons.

Muitos osciloscópios destinados ao trabalho em *service* de televisores e monitores de vídeo possuem circuitos

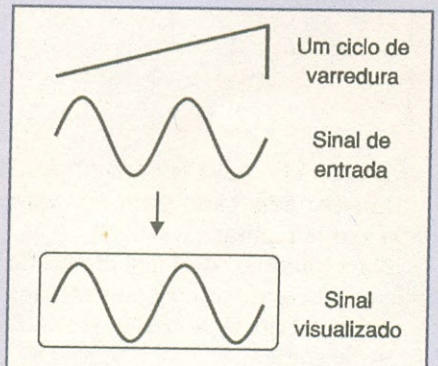


Figura 3- Ajustando a varredura.

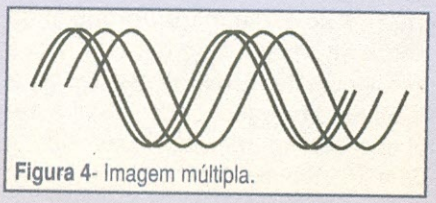


Figura 4- Imagem múltipla.

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

Conseqüentemente, fica muito mais fácil observar sinais do circuito horizontal de um televisor (ou monitor) se o sincronismo da imagem do osciloscópio for obtido diretamente do oscilador horizontal do aparelho analisado. Da mesma forma, é mais cômodo analisar um circuito de deflexão vertical de um monitor de vídeo se o osciloscópio for sincronizado por seu sinal. Acompanhe a **figura 5**.

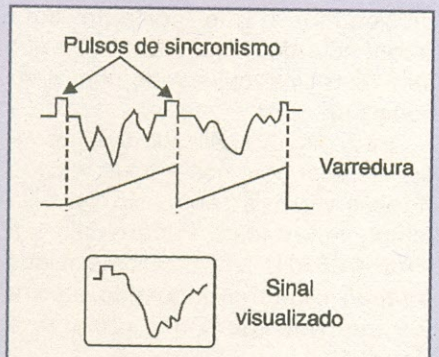


Figura 5- Usando o sincronismo externo.

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

Sabendo usar esses controles, fica fácil para o profissional de manutenção observar formas de ondas em circuitos diversos como televisores, monitores de vídeo, amplificadores de áudio, controles de máquinas industriais, fontes chaveadas de PCs e periféricos, a própria tensão da rede de energia, transmissores, osciladores, etc.

COMO LIGAR O OSCILOSCÓPIO EM UM EQUIPAMENTO EM TESTE

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

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

O osciloscópio comum deve ser ligado de acordo com a **figura 6**.

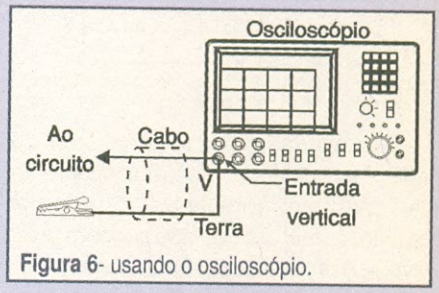


Figura 6- usando o osciloscópio.

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

O pólo vivo da entrada vai ligado diretamente ao ponto onde está o sinal que desejamos observar. Para esta finalidade as pontas de prova são dotadas de pequenos ganchos que facilitam sua conexão usando uma área mínima exposta. Isso diminui a possibilidade de se captar zumbidos que possam afetar a forma de onda do sinal observado.

A garra jacaré que vai concectada à blindagem do fio de entrada deve ser ligada à massa ou terra do aparelho em que se está observando a forma de onda. Veja que este ponto do cabo está bem próximo da ponta de modo a se obter o maior efeito de blindagem possível e, assim, minimizar a possibilidade de captação de zumbidos. Nos tipos modernos podem existir conectores especiais que minoram ainda mais a possibilidade de captação de zumbidos.

Uma vez feita a conexão do osciloscópio ao aparelho em prova,

antes de ligá-los devemos observar o seguinte:

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

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

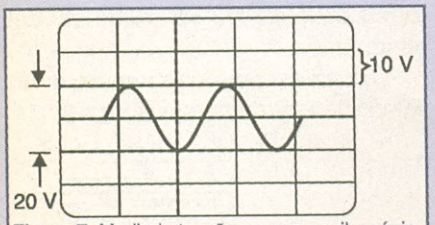


Figura 7- Medindo tensões com o osciloscópio.

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

Se o osciloscópio tiver sido ajustado para uma sensibilidade de 1 volt por divisão e o sinal tiver 100 volts de amplitude, evidentemente a tela não tem 100 divisões e a imagem "cairá fora" da tela, veja a **figura 8**.

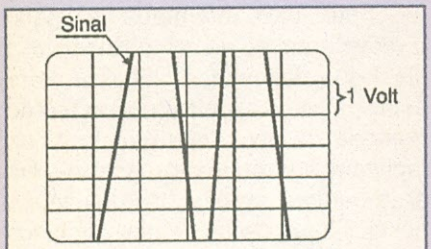


Figura 8- O sinal sai fora da tela.

Se não souber qual é a intensidade do sinal, comece por um valor alto e, depois, vá reduzindo até que a imagem caia confortavelmente dentro da tela de modo que você possa observá-la.

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

Normalmente nos osciloscópios comuns a varredura (*sweep*) é expressa, não em termos de freqüência, mas sim em termos de tempos, conforme mostra a **figura 9**.

O profissional que trabalha com este tipo de instrumento deve estar apto

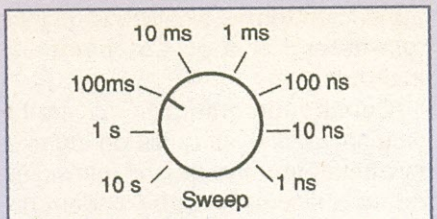


Figura 9- O ajuste dos tempos de varredura.

a saber escolher o melhor tempo de varredura de acordo com a freqüência do sinal que está sendo analisado.

Assim, um milissegundo (1 ms) significa que o tempo para a varredura completa do sinal é de 1 milésimo de segundo e que, portanto, uma freqüência de 1 quilohertz (1 kHz) terá seu sinal observado num ciclo completo.

Se o sinal visualizado tiver freqüência maior, teremos a possibilidade de observar mais de um ciclo com este tempo de varredura. Por exemplo, um sinal de 5 kHz terá 5 ciclos exibidos quando o tempo escolhido para a varredura for de 1 ms, observe a **figura 10**.

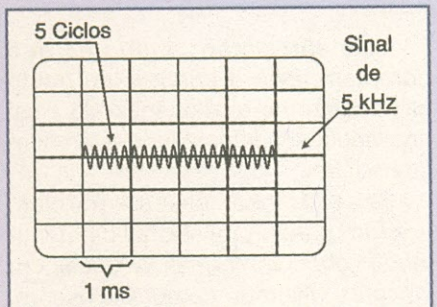


Figura 10 - Visualizando um sinal de 5 kHz.

Para uma varredura de 1 µs (1 microssegundo) temos um tempo 1 000 vezes menor, o que nos leva à visualização de sinais 1 000 vezes mais rápidos.

Assim, com este tempo é possível colocar na tela um ciclo completo de um sinal de entrada de 1 MHz.

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

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

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

Note, então, que o tempo de varredura deverá ser tanto menor quanto maior for a freqüência do sinal a ser visualizado.

É claro que, se o profissional tiver dúvidas quanto ao valor exato da freqüência, poderá ir aumentando a varredura até obter uma visualização da forma de onda de acordo com o desejado.

Na **figura 11** ilustramos o que acontece quando passamos de um tempo muito grande de varredura para o tempo ideal, e depois para um tempo menor do que o ideal na visualização da forma de onda de um sinal.

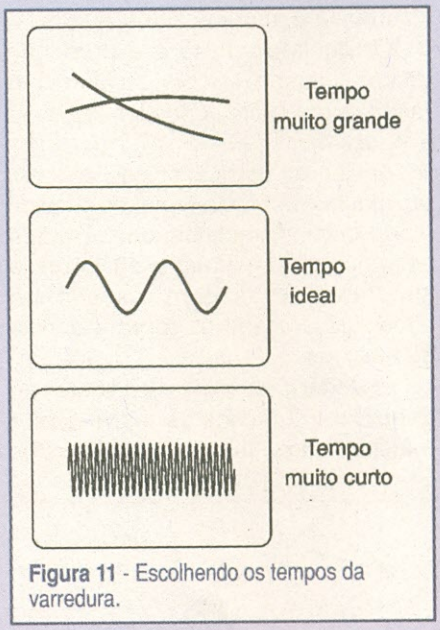


Figura 11 - Escolhendo os tempos da varredura.

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

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

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

Um tipo de gatilhamento pode ser feito com a passagem do sinal por zero (*zero crossing detector*), conforme mostra a **figura 12**.

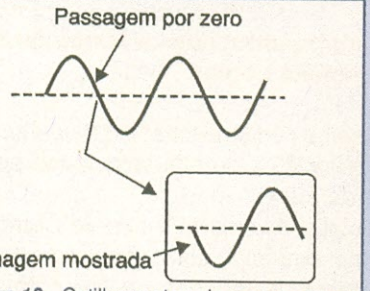


Figura 12 - Gatilhamento pela passagem por zero.

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

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

OUTROS AJUSTES

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

Os ajustes de brilho e foco são simples de se entender.

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

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

Na **figura 13** vemos o que ocorre com um ponto de imagem produzido pelo feixe de elétrons quando não está sendo deflexionado, com o ajuste de foco no ponto certo e no ponto errado.

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

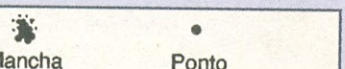


Figura 13 - Usando o ajuste de foco.

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

Na **figura 14** exibimos o que acontece quando atuamos sobre esses controles.

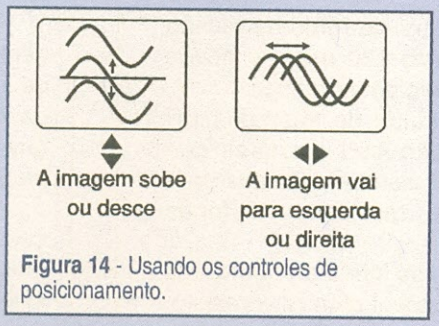


Figura 14 - Usando os controles de posicionamento.

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

O controle de *zoom* permite aumentar um pedaço do sinal de modo que pequenas variações possam ser observadas. Isso é interessante quando desejamos ver o que acontece no alto de um pico de tensão, conforme ilustra a **figura 15**.

O "congelador de imagem" funciona do mesmo modo que no caso de um aparelho de vídeocassete. Podemos usar este controle quando desejamos analisar um pulso de curta duração, pois ele desapareceria imediatamente da tela, não dando tempo para observação.

Na análise de formas de onda de um computador ou qualquer outro circuito digital, esta função é especialmente importante. Nas saídas serial e paralela não temos sinais de freqüências fixas, o que significa que somente com este recurso é possível analisar as transições dos sinais.

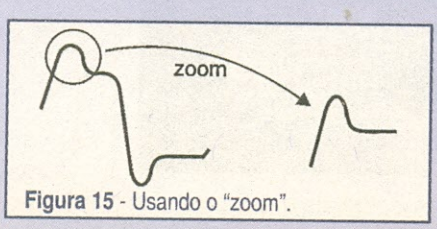


Figura 15 - Usando o "zoom".

QUAL OSCILOSCÓPIO COMPRAR

Para trabalhar em televisores, videocassetes, DVDs, *CD-players*, equipamentos automotivos, monitores de vídeo, computadores e equipamentos de som (multimídia), fontes e periféricos, os osciloscópios de 40 MHz (ou mais) são perfeitamente adequados para a maioria das tarefas.

O que sucede é que mesmo havendo freqüências mais altas em muitos dos circuitos analisados, normalmente elas surgem em partes em que a observação de sua forma de onda não é importante para um trabalho de diagnóstico.

Assim, apenas numa placa-mãe encontramos freqüências acima dos 50 MHz, o que significa que a não ser que desejemos um detalhamento do que ocorre neste circuito, um osciloscópio de resposta maior não será necessário.

Também deve ser lembrado que em um osciloscópio de 40 MHz podemos observar sinais de freqüências mais elevadas. Apenas ocorre que este é o limite para uma observação precisa.

Se o leitor for um profissional de Eletrônica somente começando a usar é que irá perceber o quanto ele é útil.

OBSERVAÇÃO

Na Revista Saber Eletrônica publicamos uma interessante série sobre o uso do osciloscópio e como funcionam os diversos tipos, incluindo os modernísimos que podem ser acoplados ao computador, os quais possuem muito mais recursos do que a simples observação da forma de uma onda, pois podem realizar cálculos e até fornecer informações sobre a composição espectral de um sinal.

Evidentemente, para quem está começando basta um simples osciloscópio analógico, pois até que se dominem todos os seus recursos irá passar um bom tempo.

NOTÍCIAS

Reguladores de Baixo Ruído e Baixa Queda de Tensão em Invólucro AN SC70

A Maxim Integrated Products apresentou recentemente novos LDOs (*Low-Dropout*) lineares em invólucro SC70 de 5 pinos.

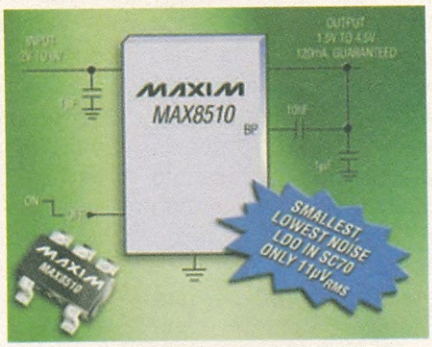
Com um PSRR de até 78 dB, 11 µV de ruído de tensão de saída rms, e uma corrente de até 120 mA, os novos dispositivos são os menores disponíveis no mercado.

Precisando de um capacitor de saída de apenas 1 µF, os MAX8510/MAX8511/MAX8512 são 41% menores que os equivalentes em invólucro SOT23, sendo indicados para aplicações onde o espaço é crítico, tais como telefones celulares, PDAs e LANs sem fio.

Os novos dispositivos têm tensões de saída pré-ajustadas entre 1,5 e 4,5 V. O MAX8512 é ajustável com dois resistores. O MAX8511 não usa capacitor *bypass* e ainda assim mantém um ruído de apenas 230 µV de saída e 72 dB de PSRR.

A entrada dos três dispositivos está na faixa de 2 a 6 V.

Mais informações em **www.maxim-ic.com**



MIC281 – Sensor Térmico de Baixo Custo

O MC281, da Micrel, é um sensor térmico digital capaz de medir a temperatura de uma junção PN remota.

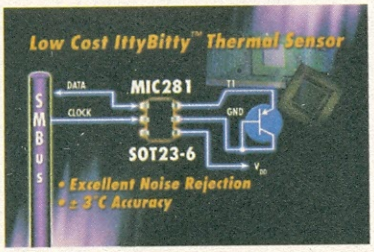
O novo componente foi otimizado para ser empregado em aplicações de baixo custo e que tenham problemas de limitação de espaço.

Esse circuito integrado possibilita a utilização de transistores comuns de uso geral como sensores, tais como o 2N3906 ou ainda diodos como os que já existem embutidos em microprocessadores comuns, a exemplo do AMD Athlon, Xilinx, etc.

A comunicação é feita por dois fios numa interface SMBus 2.0 ou compatível, e os pinos de dados são tolerantes a tensões de 5 V.

O MC281 é fornecido em invólucros SOT23-6 e a faixa de tensões de alimentação vai de 3,0 a 3,6 V.

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



A Toshiba ultrapassa a Marca de 1,2 V para Família Lógica

A Toshiba reduz a tensão de operação de sua linha VCX de alta velocidade para tensões de 1,2 V.

A Toshiba America Electronic Componentes Inc. anunciou este mês a expansão de sua faixa de tensões de alimentação da linha VCX para tensões tão baixas quanto 1,2 V, que antes possuía valores de 2,5 V.

A nova família pode trabalhar com tensões de alimentação de 1,2 V a 3,6 V e ao mesmo tempo mantém as especificações exigidas pela *Low Voltage Logic Alliance* (LVLA).

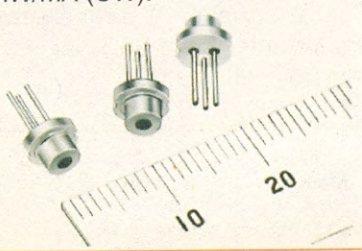
Os novos dispositivos podem ser encontrados numa ampla faixa de funções, de modo a se adaptarem às aplicações como telefones celulares 3G, PDAs, *sub-notebooks*, PCm eyc.

Eles são encontrados em invólucros TSSOP ou menores, dependendo da série.

A ROHM desenvolve Laser de Alta Potência

A ROHM desenvolveu recentemente um Diodo *Laser* de 180 mW para a faixa do Infravermelho denominado RLD78PZW2, cuja principal aplicação está em *CD-RW Drives* de 32x e mais altos. Esse diodo é o de potência mais alta disponível atualmente, superando o tipo RLD78PXW1 da mesma empresa cuja potência de pico é de 150 mW.

Dentre suas características adicionais, destacamos a faixa de comprimento de onda entre 779 e 789 nm, uma corrente de partida de 30 mA e eficiência diferencial de 0,9 mW/mA (CW).



Seção do Leitor

FILTRO CONTRA INTERFERÊNCIA DE AM

"Tenho me defrontado com um problema de infiltração de sinais de RF numa rede de ramais. Uma emissora de AM (730 kHz) próxima interfere no ramal de uma guarita que está ligada por um cabo de 60 m. O sinal de rádio captado é tão forte que não se ouve a comunicação. Como fazer um filtro para eliminar o sinal?"

Bruno A. Bonvini (por *E-mail*)

O problema indicado pode ocorrer com linhas telefônicas, linhas de intercomunicadores e até mesmo em sistemas de som ambiente.

A melhor solução consiste em se usar um filtro sintonizado na estação que está interferindo.

Na **figura 1** damos uma sugestão de filtro para estações de AM.

A bobina compõe-se de aproximadamente 100 espiras de fio 28 a 32 sobre um bastão de ferrite, e o capacitor variável é de 370 pF ou mais retirado de um rádio comum.

Monte o conjunto em uma caixa de metal e ligue-a ao cabo o mais próximo possível, aterrando a extremidade do variável.

Sintonize o sinal da estação que, então, será desviado para a terra.

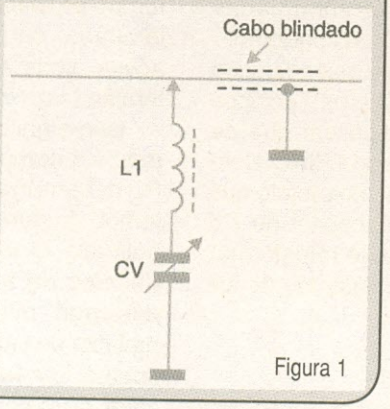


Figura 1

Obs.:

Pedimos aos leitores que nos consultam via *E-mail* que, pelo menos, indiquem em que cidade residem. Fica mais fácil sugerirmos indicar eventualmente um fornecedor quando perguntam onde encontrar componentes, ou mesmo para nos dar uma idéia melhor sobre um problema consultado.

MAIOR GASTO COM FIO MAIS FINO?

"Fui informado que uma lâmpada gasta mais energia com fios mais finos. Por exemplo, uma lâmpada instalada com fios de 1,5 mm² gasta mais que a mesma lâmpada usando fios de 2,5 mm². É verdade?

Gehy Prado de Morais

Embora o consumo não dependa da lâmpada, se a tensão aplicada ou que chegar ao aparelho for a mesma, deveremos analisar uma situação paralela.

Se o fio for longo, o fio mais fino apresentará maior perda pela resistência do fio que o fio mais grosso.

Isso significa que teremos um desperdício de energia no fio mais fino e, na verdade, chegará ao aparelho alimentado menor quantidade de energia. O total poderá até ser menor, dependendo do que for alimentado.

No caso de uma lâmpada incandescente, considera-se que quando ela recebe uma tensão menor, sua resistência também é menor (filamento frio), embora o fio esteja adicionando uma resistência ao circuito que contrabalança o efeito.

Enfim, se o fio for longo e fino, teremos perdas e não gasto maior.

MANUTENÇÃO DE VIDEOCASSETES E DVDS

"Gostaria de ver publicados em vossa Revista assuntos referentes à manutenção de videocassetes e DVDs e também de ter meu nome publicado para troca de informação com outros profissionais da área técnica em Eletrônica". Juarez G. de Menezes – Rua Zacarias Caixeta, 32 A

Centro-Orizona, GO - CEP 75280-000

Estamos anotando sua sugestão para incluir mais matérias sobre reparos de DVDs e Videocassetes, e seu endereço é fornecido para os leitores que quiserem lhe escrever.

SINALIZADOR ESTROBOSCÓPICO



O circuito apresentado neste artigo faz piscar rapidamente um conjunto de lâmpadas incandescentes de alta potência, sendo usado em decoração, sinalização ou ainda para efeitos especiais. Sua principal característica consiste no emprego de lâmpadas incandescentes comuns. A potência máxima das lâmpadas controladas depende do TRIAC, podendo ficar em torno de 800 W na rede de 110 V com o TIC226.

Newton C. Braga

Os circuitos de luzes estroboscópicas que utilizam lâmpadas de xenônio são os melhores, uma vez que produzem com facilidade pulsos de alta potência e de curta duração. No entanto, podem ser necessários em certas aplicações circuitos que trabalhem com lâmpadas mais comuns, o que, além de simplificar sua elaboração, também representa uma considerável economia.

O projeto que apresentamos tem justamente esta característica, sendo montado com poucos componentes e admitindo o uso de lâmpadas comuns com potências bastante elevadas.

Em sinalização, podem ser utilizadas lâmpadas comuns e para decoração são empregados *spots* coloridos. Existe ainda o caso em que *spots* comuns de alta potência podem ser usados para se obter efeitos especiais em teatros, festas e *boates*.

A luz estroboscópica que ora apresentamos pode funcionar tanto na rede de 110 V como em 220, V e a potência máxima das lâmpadas controladas depende apenas do TRIAC utilizado.

Uma sugestão para esse circuito é a sua adoção em Cursos Técnicos como montagem prática em que se demonstra a utilização do TRIAC. Com uma pequena alteração no projeto que consiste na troca do capacitor de 1,5 µF por um LDR, pode-se transformar a configuração em um sistema de luz automática noturna.

Características:

- Tensão de alimentação: 110/220 VCA
- Potência máxima: 800 W/110 V (TIC226) ou 1600 W/220 V (TIC226)
- Freqüência: 0,1 a 10 Hz.

COMO FUNCIONA

A base do projeto é um oscilador de relaxação com lâmpada *néon* que controla diretamente um TRIAC.

No oscilador de relaxação, o diodo D_1 retifica a corrente alternada da rede de energia carregando lentamente o capacitor C_1 através do resistor R_1 e do potenciômetro de ajuste. No instante em que a carga do capacitor atinge o ponto de disparo da lâmpada *néon*, algo em torno de 80 V, ela ioniza-se disparando o TRIAC.

O TRIAC permanecerá ligado pelo tempo de descarga do capacitor pela lâmpada, enquanto ela se mantiver acesa, dada a sua tensão de manutenção (algo em torno de 60 V).

Isso significa que nesse intervalo temos a carga alimentada. O resistor R_2 determina, por conseguinte, o tempo de duração da piscada ou sua potência. O leitor poderá fazer experiências de acordo com a potência desejada, modificando esse resistor na faixa de valores de 2,2 kohms a 10 kohms. Também influi na descarga o valor do capacitor, que poderá estar entre 1 e 4 µF, podendo-se fazer experiências alterando o valor deste componente conforme a aplicação.

Quando a lâmpada *néon* desliga-se, um novo ciclo de carga até o ponto de disparo tem início, e novamente uma piscada da lâmpada é produzida.

O potenciômetro em série com o capacitor tem por finalidade alterar a constante de tempo do circuito e, portanto, a freqüência das piscadas.

O circuito pode ser alimentado por 110 V ou 220 V bastando para isso apenas alterar o valor de R_1.

MONTAGEM

Na **figura 1** temos o diagrama completo do sistema de luzes estroboscópicas com lâmpadas incandescentes.

Nesta figura, mostramos somente uma lâmpada, mas podem ser associadas lâmpadas em diversas quantidades desde que a potência total não supere a capacidade do TRIAC usado.

Na **figura 2** apresentamos uma sugestão de placa de circuito impresso para a montagem.

O TRIAC pode ser o TIC216 para 3 A ou o TIC226 para 8 A. O sufixo B é para as unidades que irão funcionar na rede de 110 V e o sufixo D para aquelas que funcionarão na rede de 220 V. Esse componente deve ser dotado de um bom radiador de calor.

O diodo D_1 pode ser o 1N4004, se a rede for de 110 V, ou 1N4007 se a rede for de 220 V. A lâmpada *néon* pode ser de qualquer tipo, sem resistor interno de limitação.

Os resistores são de 1/8 W e o capacitor deve ser de poliéster metalizado com uma tensão mínima de trabalho de 100 V.

O conjunto pode ser instalado numa caixa de plástico ou de madeira tendo uma tomada de saída para a conexão das lâmpadas, ou, conforme a aplicação, a própria lâmpada pode ser montada em um soquete sobre a caixa.

Lembre-se de que esse circuito está conectado diretamente à rede de energia e que, portanto, todas as ligações devem ser bem isoladas para que curtos ou choques perigosos sejam evitados.

PROVA E USO

Basta colocar uma lâmpada no suporte e depois ligar a unidade à rede de energia. Ajuste o potenciômetro para obter as piscadas desejadas.

Se quiser, altere o capacitor ou o resistor em série com a lâmpada *néon* para obter os melhores efeitos (mais potência ou piscadas mais curtas).

OBSERVAÇÃO

O efeito estroboscópico é conseguido com freqüências entre 0,5 e 20 Hz. Acima de 10 Hz de freqüência os olhos deixam de distinguir as piscadas separadas das lâmpadas, e se obtém mais um efeito de tremulação. O efeito estroboscópico só será percebido, então, nos objetos em movimento que as lâmpadas utilizadas iluminarem.

No caso de lâmpadas de xenônio, que podem piscar rapidamente sem problemas, freqüências acima de 10 Hz podem ser obtidas com facilidade.

O que acontece no caso das lâmpadas incandescentes comuns é que o filamento tem uma certa inércia, que é o tempo que ele demora para aquecer e esfriar em cada ciclo de funcionamento. Esta inércia impede que as lâmpadas desse tipo tenham uma resposta de freqüência elevada.

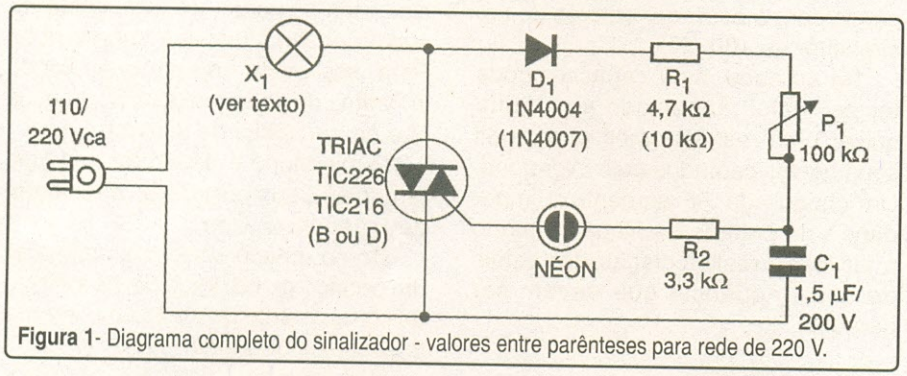


Figura 1- Diagrama completo do sinalizador - valores entre parênteses para rede de 220 V.

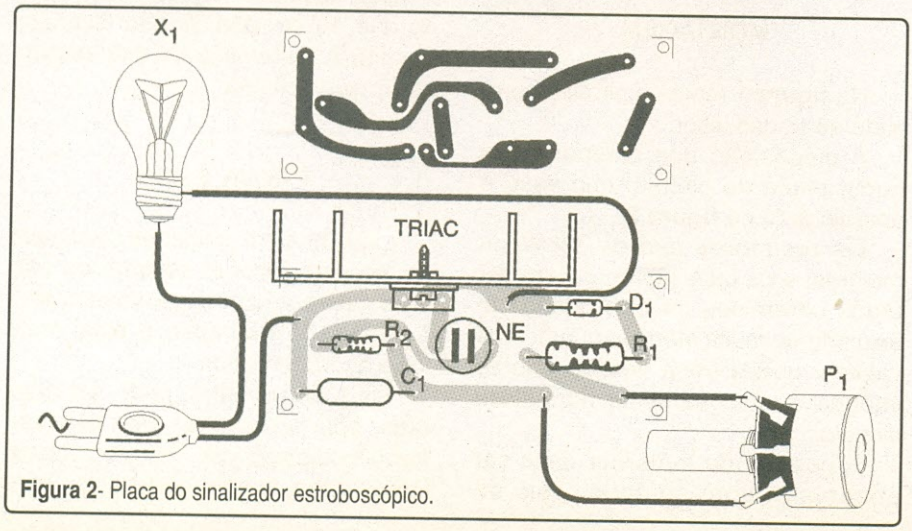


Figura 2- Placa do sinalizador estroboscópico.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

TRIAC - TIC216 ou TIC226 (B ou D) – TRIAC - ver texto

D_1 - 1N4004 (110V) ou 1N4007 (220V) - diodo de silício

Resistores (1/8W, 5%)

R_1 - 4,7 k Ω (110 V) ou 10 k Ω (220 V)

R_2 - 3,3 k Ω

P_1 - 100 k Ω - *trimpot* ou potenciômetro

Capacitor:

C_1 - 1,5 µF x 200 V - capacitor de poliéster (ver texto)

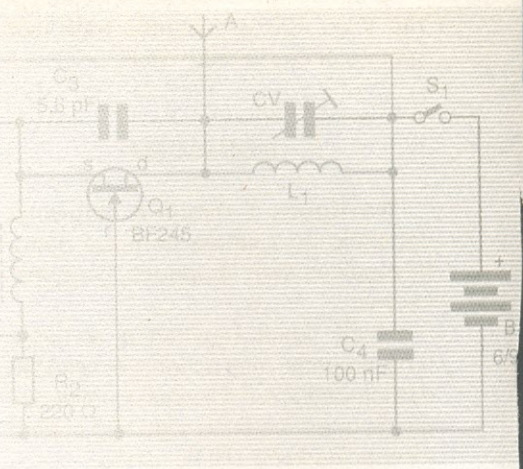
Diversos:

NÉON - lâmpada *néon* NE-2H ou equivalente

X_1 - Lâmpadas incandescentes comuns - 5 a 100 W conforme a rede local - ou quantidade de lâmpadas de acordo com a corrente do TRIAC.

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquetes para as lâmpadas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

TRANSMISSOR DE FM COM FET



Descrevemos, neste artigo, a montagem de um microtransmissor de FM com transistor de efeito de campo, que pode ser usado como microfone sem fio ou emissora experimental de uso doméstico, uma vez que seu alcance é de apenas algumas dezenas de metros. O circuito tem finalidade didática e mostra como os transistores de efeito de campo podem ser empregados como osciladores. Ele pode ser alimentado com tensões de 6 ou 9 volts obtidas de pilhas comuns ou bateria.

Newton C. Braga

Transmissores pequenos de FM podem ser usados em muitas aplicações interessantes.

Uma delas é como microfone volante para uma câmera de vídeo, caso em que seu sinal é aplicado à entrada do microfone a partir da saída do fone de um pequeno rádio transistorizado de FM.

Outra aplicação é em espionagem, quando o transmissor poderá ficar escondido em algum local, transmitindo para um receptor próximo as conversas das pessoas que lá estiverem.

O microfone de eletreto garante excelente sensibilidade na captação dessas conversas.

Finalmente, o transmissor pode ser utilizado como estação de rádio doméstica.

O circuito é bastante simples e emprega componentes comuns não oferecendo dificuldades para a montagem, mesmo para os leitores que não tenham muita experiência.

COMO FUNCIONA

Um transistor de efeito de campo de junção (JFET) é ligado como oscilador em *gate* comum, onde a freqüência de operação é determinada pelo circuito ressonante CV/L1.

O ajuste de CV deve ser feito de modo que a freqüência caia num ponto livre da faixa de FM de maneira a não causar interferências e nem haver dificuldades de captação.

A realimentação que mantém o circuito em oscilação é dada pelo capacitor cerâmico de 5,6 pF. A modulação vem do microfone de eletreto, o qual é polarizado por um resistor de 4,7 kohms e seu sinal passa para o oscilador através de um capacitor de 100 nF.

Na verdade, este capacitor pode ter seu valor aumentado se o leitor quiser uma resposta melhor para os sons graves captados pelo microfone. Um choque de RF aumenta a impedância de entrada da etapa de modo a facilitar a realimentação dos sinais de alta freqüência que devem ser gerados.

MONTAGEM

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

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é apresentada na **figura 2**.

Os resistores são de 1/8W ou maiores, e os capacitores devem ser todos cerâmicos de boa qualidade exigindo-se muita atenção quanto aos valores, pois a troca desses valores impede o funcionamento normal do circuito.

A posição do transistor deve ser observada com cuidado, pois se ele for invertido o transmissor não funcionará. A bobina L_1 consta de 4 espiras de fio esmaltado de espessura entre 18 e 22 numa forma de 1 cm sem núcleo.

O *trimmer* pode ser de qualquer tipo que tenha uma capacitância máxima entre 20 e 50 pF.

O choque de RF é do tipo comercial, mas em caso de dificuldade de sua obtenção é possível improvisá-lo. Para isso basta enrolar umas 60 ou 70 voltas de fio esmaltado 32 ou mais fino em um palito de fósforos.

O microfone é de eletreto de dois terminais e sua posição ou polaridade deve ser observada.

Como antena podemos empregar um pedaço de fio rígido de 15 a 40 cm de comprimento ou ainda uma antena telescópica pequena.

Não devemos usar antena maior do que 40 cm porque isso levaria o circuito à instabilidade, dificultando assim sua sintonia.

PROVA E USO

Ligue nas proximidades do circuito um receptor de FM sintonizado fora de estação. Ajuste vagarosamente o *trimmer CV* até captar o sinal mais forte do transmissor.

Mais de um sinal pode ser captado, pois o oscilador gera diversas freqüências espúrias, mas com menor intensidade, e elas podem ser con-

fundidas com o sinal principal (fundamental).

Uma vez encontrado o sinal, se houver um forte apito no receptor, reduza seu volume ou afaste-o do transmissor.

Fale diante do microfone para verificar a qualidade da reprodução.

Comprovado o funcionamento, instale o transmissor numa caixinha de plástico ou madeira (nunca de metal). Refaça o ajuste e use-o.

Não o deixe fora da caixa, uma vez que a proximidade da mão pode alterar a sintonia fazendo com que o sinal escape constantemente.

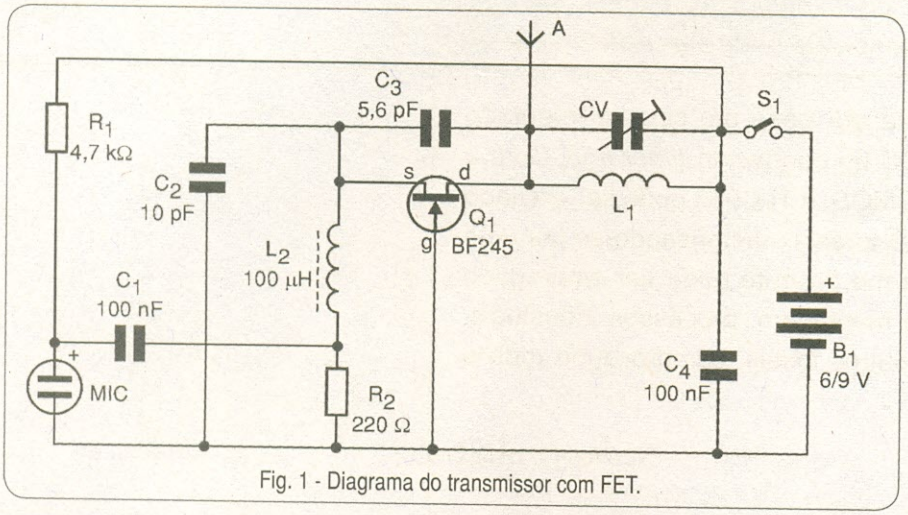


Fig. 1 - Diagrama do transmissor com FET.

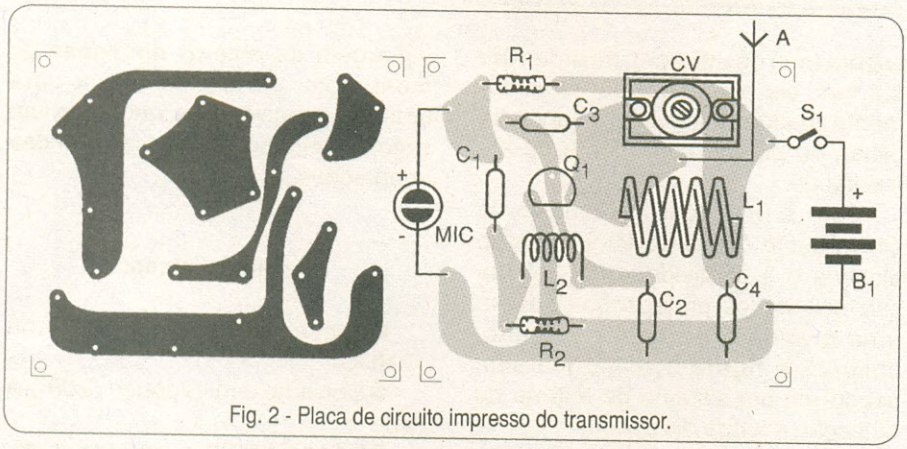


Fig. 2 - Placa de circuito impresso do transmissor.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q_1 - BF245 ou equivalente - transistor de efeito de campo de junção.

Resistores: (1/8W, 5%)

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

R_2 - 220 Ω (vermelho, vermelho, marrom)

Capacitores:

C_1, C_4 - 100 nF - cerâmicos

C_2 - 10 pF - cerâmicos

C_3 - 5,6 pF - cerâmico

CV - *trimmer* - ver texto

Diversos:

MIC - microfone de eletreto de dois terminais

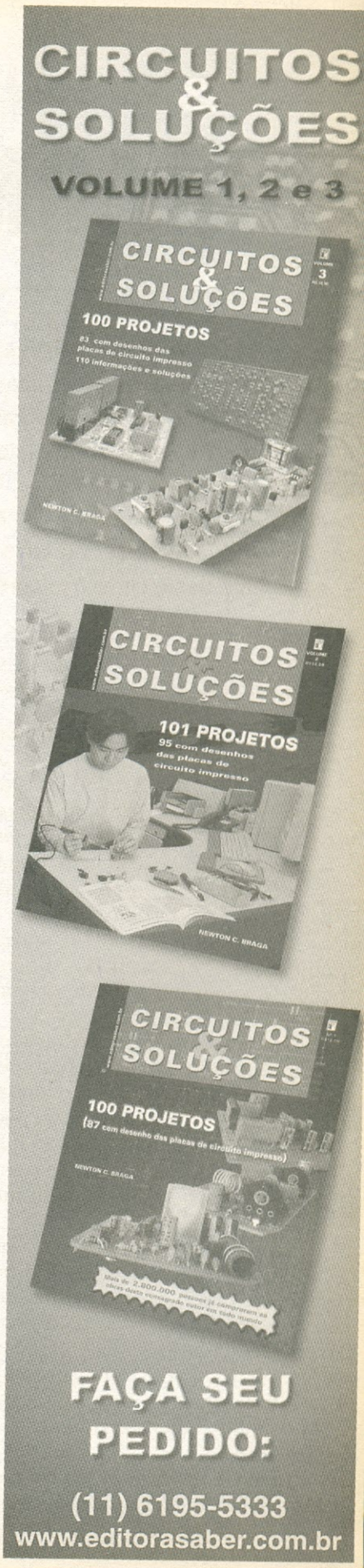
L_1 - Bobina - ver texto

S_1 - Interruptor simples

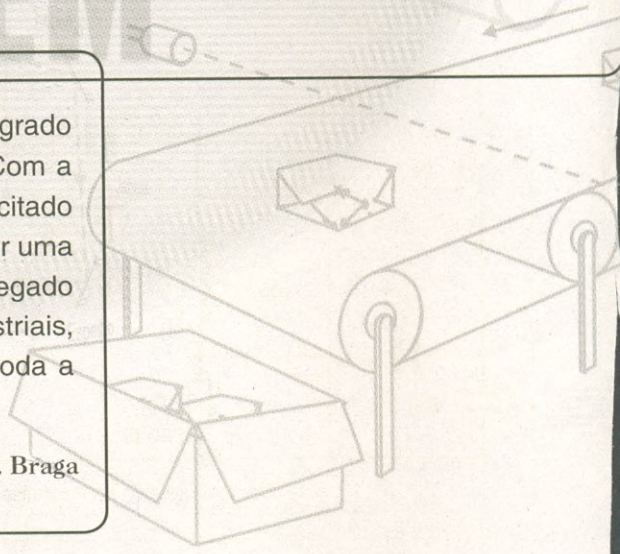
B_1 - 6 ou 9V - 4 pilhas ou bateria

A - antena - ver texto

Placa de circuito impresso, suporte para 4 pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.



ALARME DE PASSAGEM



Este circuito muito sensível utiliza por base um circuito integrado TLC555, que consiste na versão CMOS do conhecido *timer* 555. Com a sensibilidade dos circuitos integrados CMOS, o TLC555 pode ser excitado diretamente por fotodiodos ou fototransistores, caracterizando-se por uma baixíssima corrente de repouso. O alarme descrito pode ser empregado como sensor de objetos em linhas de montagem, processos industriais, sistemas de segurança, no lar e em outros locais, comprovando toda a versatilidade deste circuito integrado.

Newton C. Braga

Em um alarme de passagem mantém-se um sensor (que pode ser um fotodiodo ou fototransistor) constantemente iluminado. Se o sensor deixar de receber luz, mesmo que por uma fração de segundo, com a passagem de algum objeto ou pessoa diante dele, ocorrerá o disparo.

A fonte de luz pode ser artificial ou natural e a capacidade de detecção (alcance) depende de diversos fatores.

No nosso projeto, o disparo é temporizado, o que significa que a carga (alarme) pode ficar acionada por intervalos de tempo fixos (independem do tempo de passagem), e estes tempos podem ser ajustados entre alguns segundos até mais de meia hora.

A carga depende do relé e a versão básica prevê um tipo de base DIL para corrente máxima de contatos de 2 ampéres. No entanto, se precisarmos controlar cargas de maior corrente o relé original poderá ser substituído por equivalentes de maior capacidade de corrente, dependendo apenas da aplicação.

Como o circuito tem um consumo extremamente baixo na condição de espera (relé desativado), da ordem de 0,2 mA, ele pode ficar permanentemente ligado, mesmo empregando-se pilhas ou bateria como fonte de alimentação.

Com a utilização de uma lente convergente diante do foto-sensor, o alcance e a diretividade do sistema são melhorados, protegendo-se assim uma grande área com o circuito, observe a **figura 1**, caso ele seja usado em um sistema de alarme ou detecção a longa distância.

O uso de espelhos também permite que diversas entradas ou passagens sejam protegidas simultaneamente com um único sistema, conforme sugere a **figura 2**. O mesmo circuito pode ser usado para fazer a contagem de objetos em linhas de montagem, ou mesmo servir para detectar a posição de peças de um sistema automático com as devidas adaptações.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 ou 12 VDC
- Corrente em repouso: 200 µA (tip)
- Corrente com o relé acionado: 100 mA (6 V) ou 45 mA (12 V)
- Temporização: 1 segundo a meia hora
- Carga máxima controlada: 2 ampéres.

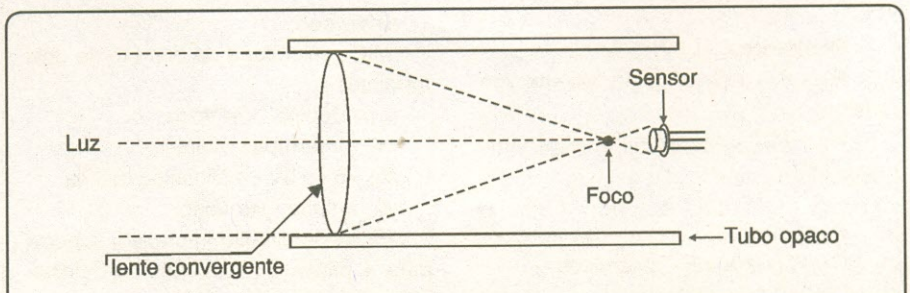


Figura 1 - Montando um sensor num tubo com lente para maior diretividade e sensibilidade.

COMO FUNCIONA

O circuito integrado TLC555 consiste na versão CMOS do conhecido *timer* (temporizador) 555. A versão CMOS da Texas Instruments se caracteriza por ter uma elevadíssima impedância de entrada de disparo, o que possibilita a conexão direta de sensores de alta impedância como fotodiodos ou fototransistores.

No projeto em questão, o TLC555 (que neste circuito não deve ser subsituído pelo 555) é ligado como monoestável, onde o tempo de saída alta é determinado pelo ajuste de P_2 e pelo capacitor C_1.

Com o fototransistor iluminado e ajustando-se P_1 para o limiar do disparo, mantém-se a entrada de CI_1 positiva o suficiente para que o monoestável fique na condição de espera.

Se a luz sobre o foto-sensor for interrompida, ainda que por uma fração de segundo, a tensão no pino 2 de disparo do CI_1 cairá o suficiente para levá-lo à comutação.

Sua saída passará então para o nível alto, saturando o transistor Q_1 que tem por carga de coletor o relé. O relé fecha seus contatos e a carga é alimentada.

O tempo em que a saída do TLC555 se mantém no nível alto é determinado pelo valor de C_1 e também pelos ajuste de P_1, podendo ficar entre alguns segundos até mais de meia hora, dependendo da qualidade do capacitor usado.

No final da temporização, o relé desativa-se e o circuito volta à condição de espera, com um baixo consumo.

MONTAGEM

Na **figura 3** temos o diagrama completo do alarme de passagem.

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

Para o circuito integrado e para o relé do tipo com base DIL, sugerimos o uso de soquetes. O transistor e o diodo admitem equivalentes.

Como sensor podemos utilizar

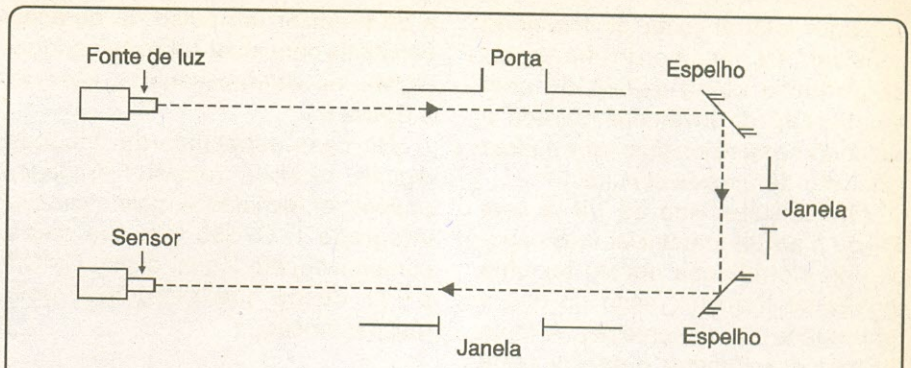


Figura 2 -Protegendo 3 passagens com um aparelho.

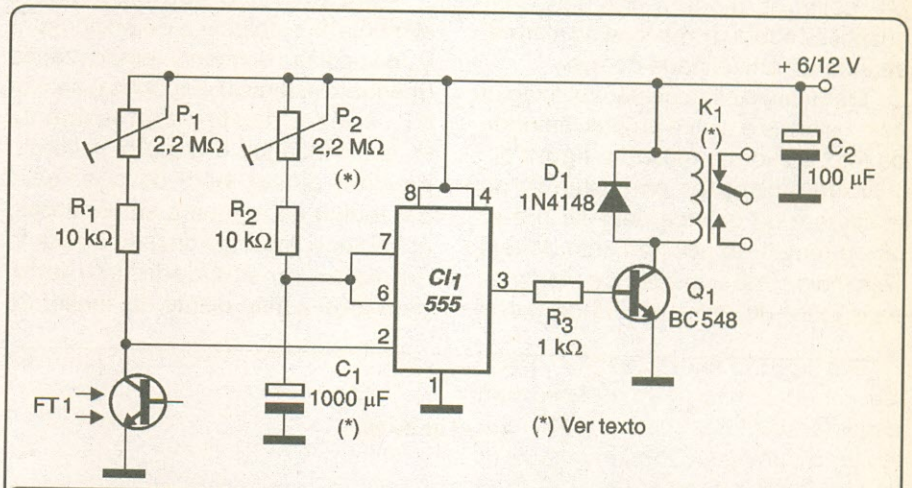


Figura 3 - Diagrama completo do alarme de passagem.

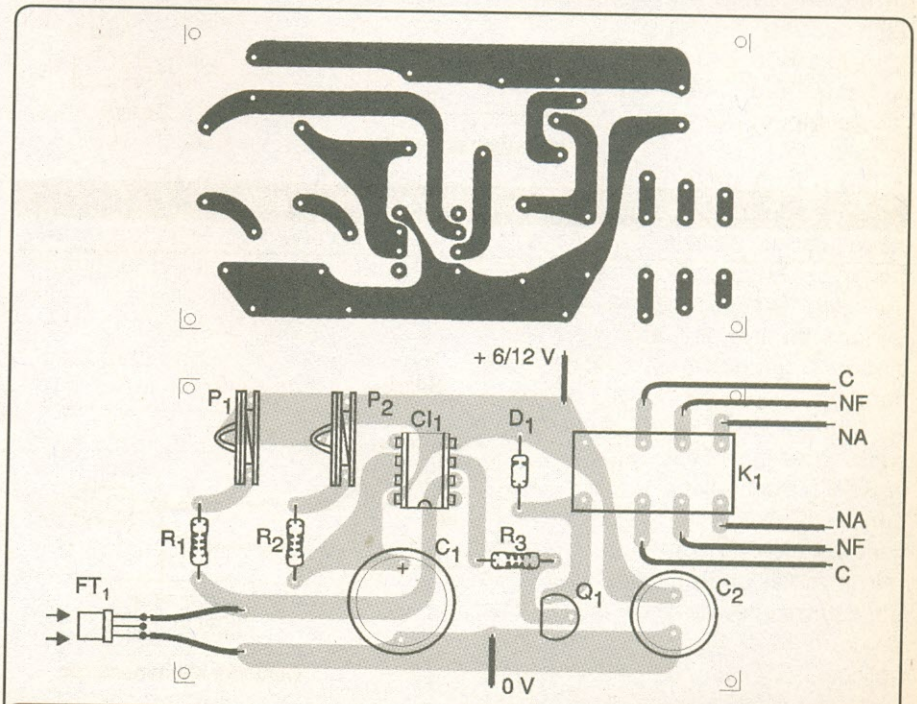


Figura 4 - Placa do circuito impresso do alarme de passagem.

qualquer fototransistor ou fotodiodo sensível. Até mesmo um transistor de potência como o 2N3055 com a cobertura do invólucro retirada e expondo-se suas junções à luz poderá funcionar bem neste circuito.

Os resistores são de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância, e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho maior do que a empregada na alimentação. A fonte de luz para iluminar o sensor pode ser natural, ou então uma lâmpada incandescente comum de 5 a 40 watts instalada em local que não possa ser percebida de modo a não despertar suspeitas sobre a presença do alarme, se esta for a finalidade do uso.

Outra possibilidade para utilização como alarme é usar a própria lâmpada do teto, conforme mostra a **figura 5**.

Para aplicações em sistemas de contagem de objetos deve-se prever que o tempo de acionamento do relé seja mais curto que o tempo médio de passagem de dois objetos de modo a se produzir um pulso de duração constante para atuar sobre contadores digitais ou eletromecânicos, observe a **figura 6**.

No caso específico de circuitos digitais, o relé e transistor excitador podem ser eliminados, pois o circuito integrado TLC7555 tem sua saída compatível com lógica digital CMOS e TTL desde que alimentado pela mesma tensão.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, basta alimentá-lo e colocar o potenciômetro P_2 na posição de menor temporização (menor resistência). Exponha o sensor FT_1 à luz e ajuste vagarosamente P_1 até conseguir o disparo. Volte um pouco o ajuste, bem devagar para dar tempo ao relé para se desarmar, até obter o limiar do disparo ou ponto de maior sensibilidade.Isso feito, passando a mão diante do sensor de modo a cortar a luz, deverá ocorrer o disparo.

Comprovado o funcionamento, proceda à instalação refazendo o ajuste para o local, levando P_1 para a posição de máxima sensibilidade. Somente depois ajuste P_2 para obter a temporização desejada.

Ligue aos contatos do relé a carga a ser acionada como, por exemplo, uma sirene ou uma cigarra.

Se a aplicação for outra, bastará implementar o circuito a ser acionado.

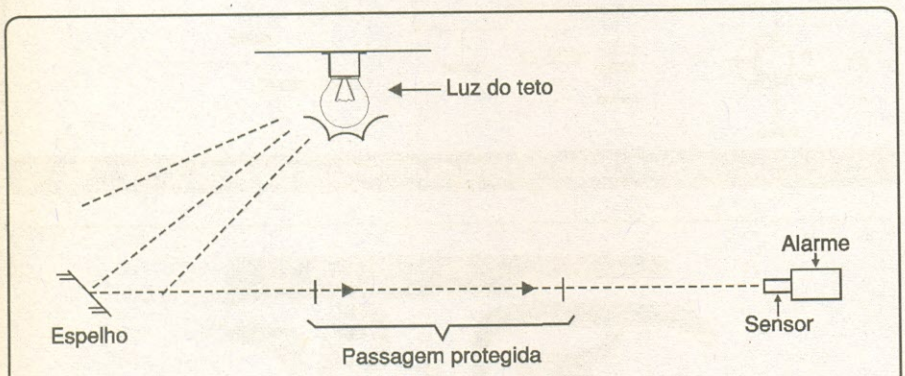


Figura 5 -Usando iluminação natural ou luz do teto.

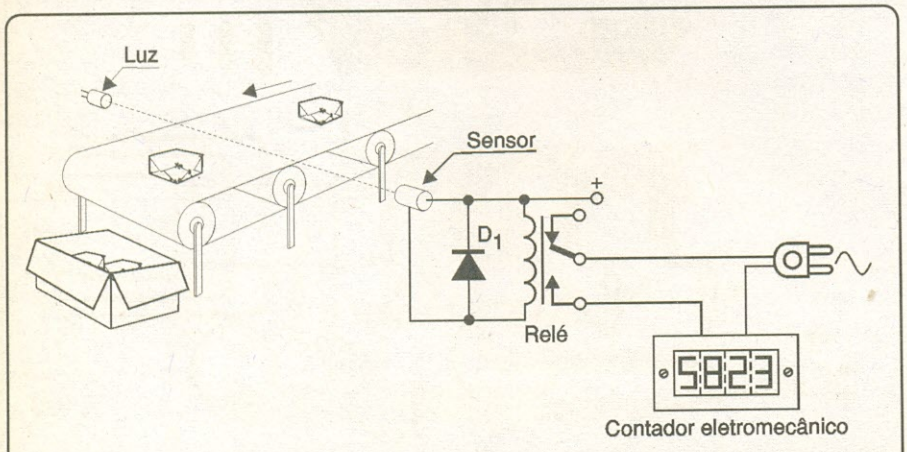


Figura 6 - Contando objetos.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - TLC555 - circuito integrado CMOS

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

FT_1 - Fototransistor ou fotodiodo, qualquer tipo

D_1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1, R_2 - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

R_3 = 1 kΩ marrom, preto, vermelho

P_1, P_2 - 2,2 MΩ- *trimpots* (ou potenciômetros)

Capacitores:

C_1 - 1 000 µF/12V - eletrolítico

C_2- 100 µF/12V - eletrolítico

Diversos:

K_1 - relé em soquete DIL para 6 ou 12 V com corrente de acionamento de 50 mA ou menos, e contatos de acordo com a aplicação

Placa de circuito impresso, soquetes para o circuito integrado e relé, caixa para montagem, suporte de pilhas ou fonte de alimentação de 6 ou 12 V conforme o relé usado, solda, fios, etc.

ELETROÍMÃ FERRADURA

Uma das montagens mais simples e tradicionais para utilização no ensino de Ciências agregando suas aplicações aos PCNs, e em demonstrações em feiras de ciências relativas ao eletromagnetismo é a de um eletroímã. Neste artigo, descrevemos a montagem simples de um eletroímã que também serve para ser colocado num robô ou braço mecânico com a finalidade de erguer objetos de metal transportando-os para outros locais. E até existem algumas aplicações práticas interessantes.

Newton C. Braga

Descrevemos aqui a montagem de um eletroímã do tipo "ferradura" (pela sua forma), que pode atrair pequenos objetos de metal tais como alfinetes, pregos, parafusos, lâminas de barbear, clipes, limalha de ferro, etc.

O eletroímã é alimentado por uma ou duas pilhas comuns e tem uma força razoável, sendo "fabricado" com componentes que podem ser obtidos com muita facilidade.

A "força" de atração do nosso ímã dependerá do número de voltas de fio da bobina e de sua espessura. Recomendamos a utilização de fio esmaltado fino que pode ser obtido de transformadores, campainhas, reatores, motores ou outros dispositivos eletromagnéticos fora de uso. A única observação é que o fio não esteja "queimado", ou seja, com a cor escura que significa que seu isolamento foi estragado pelo aquecimento do aparelho onde ele era usado originalmente. O fio queimado pode ser facilmente percebido tanto pela cor como pelo forte cheiro que ele exala quando o componente for desmontado.

O QUE EXPLICAR

Oersted descobriu que uma corrente circulando por um fio cria um campo magnético capaz de deflexionar a agulha de uma bússola. A experiência de Oersted é mostrada na **figura 1**.

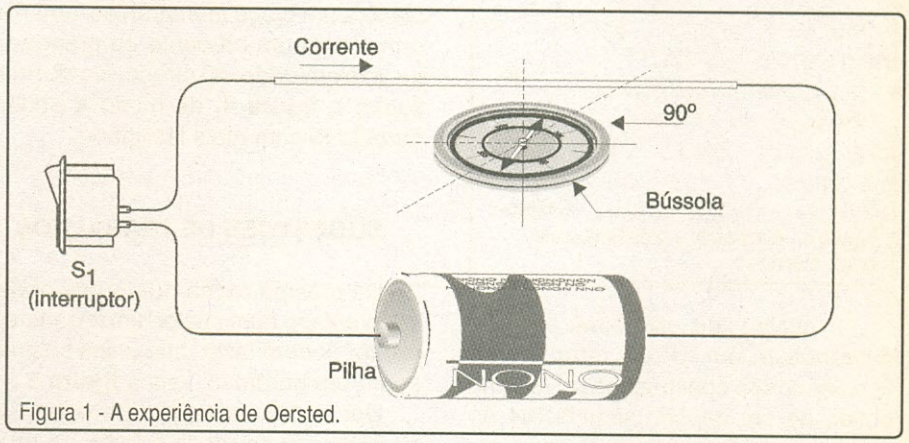


Figura 1 - A experiência de Oersted.

Ao se fechar o circuito estabelecendo-se uma corrente, o campo criado atuava sobre a agulha da bússola fazendo-a girar e colocando-a numa posição perpendicular ao fio condutor.

Posteriormente foi descoberto que se enrolarmos o fio num objeto de metal, quando o fio for percorrido por uma corrente o campo magnético criado magnetizará o objeto em seu interior, o qual se transformará num forte ímã. Veja, entretanto, que este fato só ocorre quando a corrente circula. Quando a corrente é desligada, o campo desaparece e o objeto deixa de ser ímã (perde o magnetismo).

Assim, o aluno que montar este dispositivo para uma atividade, irá explicar que o eletroímã só atrai objetos quando a corrente é ligada.

Também poderá explicar que eletroímãs como este servem para atrair objetos de metal em guindastes, robôs industriais e em muitos aparelhos elétricos e eletrônicos.

MONTAGEM

Na **figura 2** ilustramos o circuito que alimenta o eletroímã.

Na **figura 3** temos o eletroímã pronto e ligado ao suporte de duas pilhas.

Recomendamos o uso de pilhas médias ou grandes dada a intensidade da corrente exigida pelo eletroímã. Também alertamos para que não fique muito tempo ligado para não esquentar, ou ainda esgotar as pilhas rapidamente.

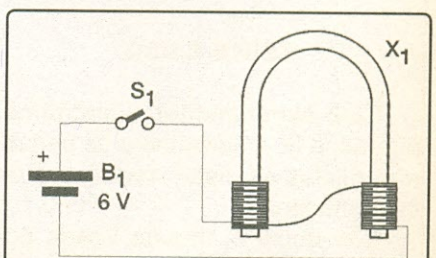


Figura 2 - O circuito que alimenta o eletroímã.

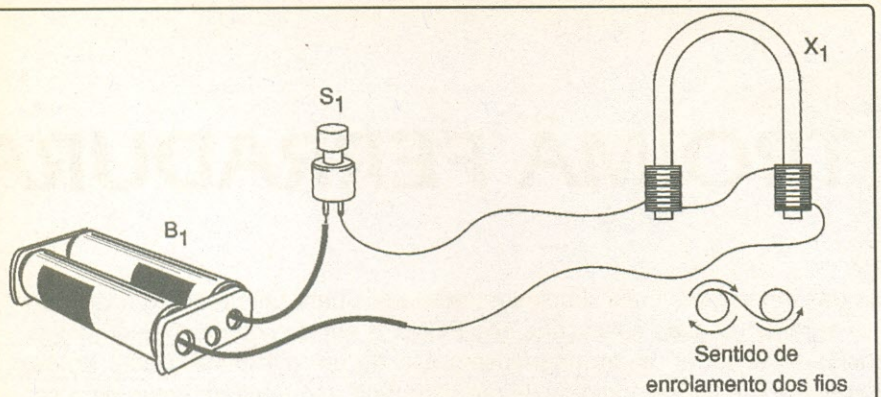


Figura 3 - A montagem completa.

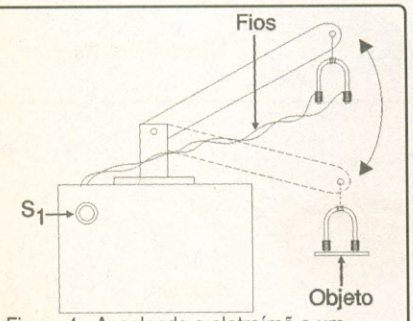


Figura 4 - Acoplando o eletroímã a um braço mecânico.

O núcleo do eletroímã é feito dobrando-se em "U" um ferro fino do tipo usado em construções ou mesmo obtido de um gancho semelhante ao mostrado na figura, o qual pode ser encontrado em casas de materiais de construção ou artigos elétricos. Depois, enrola-se fio esmaltado (de 500 a 1 000 voltas) em cada enrolamento. Observe que o enrolamento continua no sentido oposto quando passamos de uma bobina para a outra, conforme indicado na figura. Se o fio não for enrolado dessa forma, o campo de uma bobina anulará o da outra e o imã não funcionará.

O interruptor de pressão S_1 serve para ligar e desligar o circuito do eletroímã.

TESTE E USO

Para experimentar o eletroímã, pressione S_1 e aproxime-o de pequenos objetos de metal: deverá ocorrer forte atração.

Não deixe o circuito ligado por muito tempo. Mantenha-o ligado apenas por alguns segundos de cada vez para que ele não esquente ou esgote as pilhas rapidamente.

Para fazer um guindaste ou acoplá-lo a um braço mecatrônico, amarre o ímã com um barbante ou prenda-o na extremidade do braço, conforme ilustra a **figura 4**, de modo a poder manejá-lo com mais facilidade.

SUGESTÕES DE TRABALHOS

Da mesma forma que o ímã pode ser enrolado num núcleo em ferradura, o leitor poderá fazer uma única bobina sobre um parafuso, veja a **figura 5**.

Um outro trabalho interessante consiste em se medir a força do ímã em função da intensidade da corrente, usando para isso uma fonte ajustável e um amperímetro. Pode-se estabelecer um gráfico de dependência entre as grandezas num estudo quantitativo do efeito.

Na **figura 6** apresentamos como é possível alimentar o circuito com uma fonte de corrente constante de modo a usarmos o eletroímã num trabalho quantitativo aplicado à Física do ensino médio.

Será interessante pesquisar em livros de Física e Ciências do ensino fundamental e médio, os tipos de aparelhos que usam o eletroímã como princípio de funcionamento. Uma relação desses dispositivos e aparelhos tais como motores, solenóides, etc., pode ser usada na demonstração de seu funcionamento.

Uma outra experiência que pode ser associada às disciplinas do ensino médio e fundamental é com a utilização de dois eletroímãs semelhantes, mostrando a repulsão e atração dos pólos e sua determinação em função do sentido de circulação das correntes.

Para alimentação a partir da rede de energia com a economia de pilhas e possibilidade de manter o eletroímã ligado por mais tempo, consiste a montagem da fonte da **figura 7**.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede de

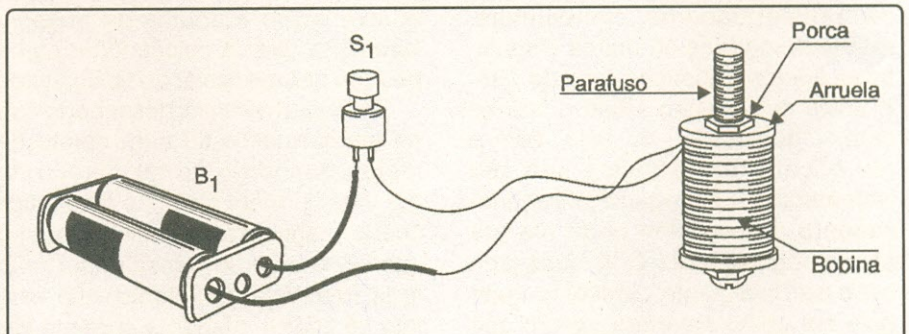


Figura 5 -Alternativa com parafuso.

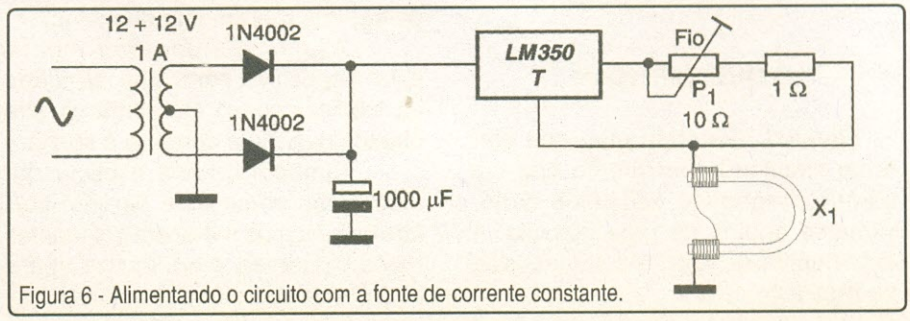


Figura 6 - Alimentando o circuito com a fonte de corrente constante.

energia e secundário de 6 V com 300 a 500 mA. Atente para a **figura 8**.

O capacitor é usado na filtragem para evitar a vibração do eletroímã e o resistor para limitar a corrente de modo a evitar seu aquecimento, quando em funcionamento.

Um eliminador de pilhas comum também pode ser empregado, mantendo-se o resistor em série para evitar o excesso de corrente e aquecimento.

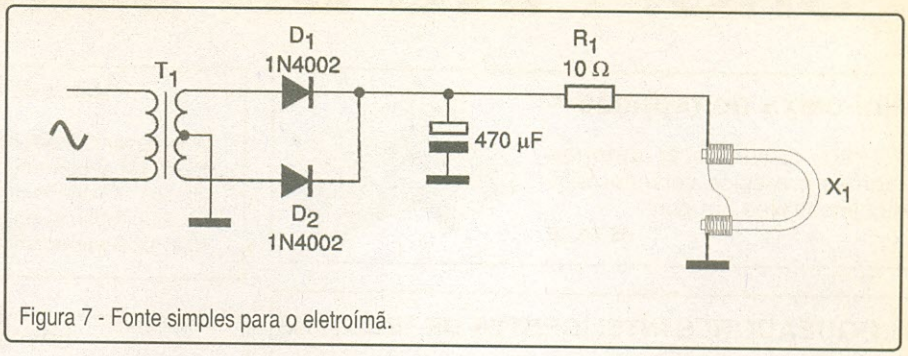


Figura 7 - Fonte simples para o eletroímã.

LISTA DE MATERAL (versão com pilhas)

B_1 - 1,5 ou 3 V - uma ou duas pilhas médias ou grandes
S_1 - Interruptor de pressão normalmente aberto
X_1 - Eletroímã ferradura - ver texto
R_1 = 10Ω x 2W resistor
C_1 – 470µFx 12V – capacitor eletrolítico
Diversos:
Fios, suporte de pilhas, fios esmaltados, pedaço de ferro, alfinetes, clipes, preguinhos, etc.

Lista para Fonte:
D1,D2 - diodos 1N4002
C1 - 470µFx 12V - capacitor
R1 - 10 Ω x 2W resistor
T1 - 110/220V x 6V,300 mA

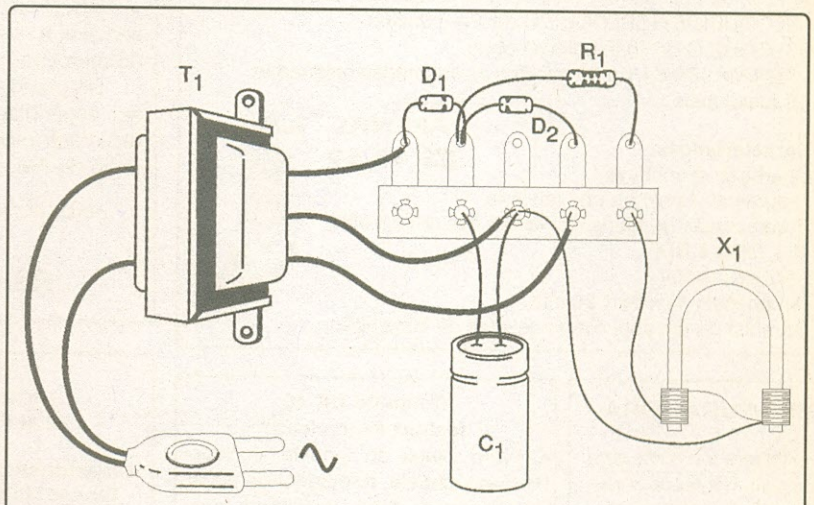


Figura 8 - Montagem da fonte.

LIVROS TÉCNICOS

Eletrônica para Eletricistas
Reparando Monitores de Video
Cabeamento de Redes



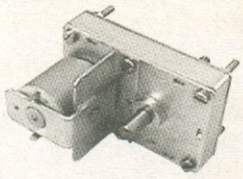
FAÇA JÁ O SEU PEDIDO:
(11) 6195-5333

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.



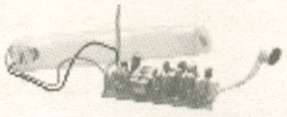
SPYFONE - micro-transmissor

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

Placa para frequencímetro Digital de 32 MHz SE FD1
(Artigo publicado na revista Saber Eletrônica nº 184) ....**R$ 10,00**

Placa DC Módulo de Controle - SECL3
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186) ....**R$ 10,00**

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 10/07/2003

DETECTOR DE PSICOENERGIAS

É cada vez maior a procura de aparelhos eletrônicos que possam ser usados em atividades esotéricas e místicas. Aparelhos de *biofeedback*, detectores de pontos de acupuntura, detectores de poderes paranormais e telepatia além de outros, são comuns. O que descrevemos neste artigo é um aparelho muito interessante que pode ser utilizado para detectar "energias" que emanam de uma pessoa em estado de concentração profunda (alfa), ou outras condições que os pesquisadores possam determinar. Pela detecção da alteração da temperatura ou da condutividade é possível verificar quando algum fenômeno "paranormal" ocorre de uma forma muito mais eficiente.

Newton C. Braga

Que espécie de energia emana das pessoas que se dizem dotadas de capacidades "paranormais"? Que espécie de energia faz a neve derreter em volta dos monges tibetanos em concentração numa madrugada fria, ou ainda que faz objetos numa mesa se moverem sem que precisem ser tocados?

Ninguém sabe se realmente esses fenômenos podem estar associados a alguma forma de energia física como a Ciência define, mas os pesquisadores, mesmo talvez usando um nome inadequado para o que acontece, estão na pista de algo que pode ser muito real.

Os antigos hindus chamam essa energia de Prana; os velhos alquimistas a citam como "fluido vital", enquanto que pesquidadores modernos a denominam de "bioplasma".

No entanto, a mais difundida de todas as denominações para essa forma de manifestação é "psicocinética" ou abreviadamente PK. Em princípio, parece que todas as pessoas são fontes dessa forma de "energia" estranha, a qual pode ser concentrada, diluída ou dirigida segundo nossa vontade, mas somente depois de certo treinamento.

Esse "treinamento" é o que os monges, gurus e outros místicos fazem no sentido de dirigir seus esforços para dominar essas manifestações. Detectá-las é um problema que a eletrônica pode resolver, embora não sendo conhecidas exatamente.

Mas existe um fato associado a essas manifestações que pode contribuir para sua detecção: nos estados de concentração, meditação ou relaxamento sua manifestação está associada a variações da temperatura do corpo da pessoa. Se não podemos então detectar essa manifestação diretamente (pois não conhecemos sua natureza), é possível fazê-lo de modo indireto pelas mudanças de temperatura que ela provoca.

Esta é uma das finalidades de nosso aparelho: um detector sensível de diferenças de temperatura, principalmente das pontas dos dedos (onde acredita-se ocorrerem as variações maiores pela "emanação" do fenômeno), e que pode ser usado em experiências práticas ou ainda para ajudar a obter os estados de meditação.

Uma outra possibilidade consiste em se substituir os sensores de temperatura por eletrodos para medir a condutividade da pele e assim viabilizar verificações de sua alteração em diversos estados de consciência. Essas alterações também podem ser usadas com outras finalidades como, por exemplo, na detecção de pontos de acupuntura.

Enfim, variações em torno do que o aparelho pode detectar permitem a utilização em outras aplicações esotéricas, tais como a própria telecinese (movimento controlado pela mente) empregando-se sensores de luz ou mesmo magnéticos.

COMO FUNCIONA

O coração de nosso detector psicotrônico é o diodo semicondutor de silício, que possui características que variam sensivelmente com a temperatura. Assim, quando polarizados no sentido inverso, esses diodos apresentam um grau de condução que depende da temperatura.

O que acontece é que a denominada corrente de fuga no sentido inverso é aumentada pela presença de portadores de carga os quais são liberados quando a temperatura da junção se eleva. Dessa forma, se aproximarmos um diodo de nossa boca e soltarmos uma "baforada" de ar quente, isso já será suficiente para provocar uma sensível mudança de sua temperatura e também de sua condução elétrica.

Do mesmo modo, se aproximarmos o diodo de nossos dedos, as variações de temperatura entre o próprio dedo e o ambiente provocadas por algum tipo de alteração desconhecida, poderão ter como conseqüência uma sensível modificação de sua condutividade elétrica, conforme ilustra a **figura 1**.

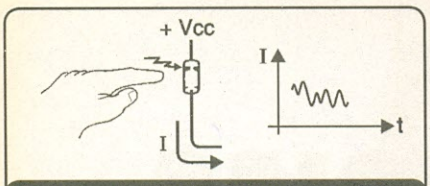


Figura 1 - Alterações de corrente podem ser detectadas.

Até mesmo a mentalização de uma condição em que desejamos que o diodo se aqueça, pode fazer com que isso ocorra, o que leva a uma importante aplicação do componente em estudos paranormais. Para acusar as variações dessa corrente que circula no diodo e que é muito fraca, precisamos de um circuito especial, neste caso trata-se de um amplificador operacional de altíssimo ganho.

Nele, fixamos a tensão de referência na entrada inversora por meio de um potenciômetro de ajuste e na entrada não inversora ligamos dois diodos polarizados no sentido inverso que irão funcionar como sensores de temperatura.

Quando a condutividade dos diodos é tal que a tensão na entrada não inversora é igual à tensão na entrada de referência, temos na saída uma tensão que é aproximadamente metade da tensão de alimentação.

Como o instrumento indicador está ligado a um divisor com dois resistores que fixa do outro lado a tensão, também na metade da tensão de alimentação, não circula corrente alguma, observe a **figura 2**.

Entretanto, se a temperatura de um dos diodos se modificar mais do que a do outro, a tensão na entrada não inversora irá se modificar e com isso poderemos ter na saída uma tensão maior ou menor que a metade da alimentação, fazendo com que a agulha do instrumento se movimente para um lado ou para outro.

O ganho do amplificador operacional é enorme, o que significa que uma variação muito pequena de temperatura provoca uma variação muito grande na tensão de saída. Ligando um potenciômetro no circuito de realimentação (P_2), é possível controlar o ganho do amplificador operacional e com isso sua sensibilidade.

Para usar o aparelho nas experiências que ora propomos, é preciso que os diodos sejam colocados numa disposição estudada. O que fazemos é colocar os diodos numa caixinha (que também pode alojar o restante do aparelho) com dois tubinhos onde os dedos da pessoa que se concentram devem ser enfiados, conforme mostra a **figura 3**.

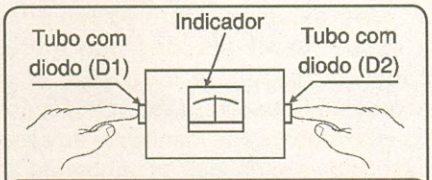


Figura 3

Dessa forma, os diodos passam a sofrer a influência apenas das variações da temperatura dos dedos e não do ambiente como, por exemplo, correntes de ar, luz direta do sol, etc. Evidentemente, para que o efeito seja detectado sem que realmente haja contato dos dedos com o diodo, deverá haver no tubinho um pequeno anel de retenção que impedirá isso, conforme mostra a **figura 4**.

Como o circuito pode ser alimentado por pilhas ou bateria, uma vez que seu consumo é muito baixo, ele pode ser levado e usado em qualquer parte.

Numa aplicação com sensores de condutividade, eles podem ser formados por chapinhas de metal nas quais o pesquisador ou pesquisado devem apoiar os seus dedos. Agulhas ou eletrodos finos podem ser usados como eletrodos no caso de um estudo de sensibilidade para pontos de acupuntura.

MONTAGEM

Na **figura 5** temos o diagrama completo do detector psicotrônico.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é apresentada na **figura 6.**

Os diodos sensores podem ser de qualquer tipo de uso geral, contudo devem ser iguais. Diodos como o 1N4148 ou 1N914 funcionam bem nesse tipo de aparelho.

O amplificador operacional é um CA3140, embora equivalentes também possam ser usados.

O instrumento indicador é um microamperímetro de 5-0-50 µA com zero no centro da escala, do tipo encontrado como indicador de estado de bateria em muitos gravadores antigos ou em amplificadores como indicadores de equilíbrio.

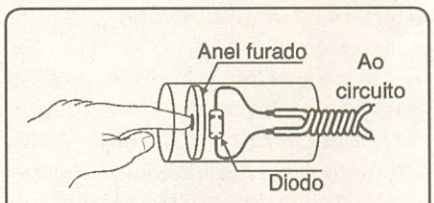


Figura 4 - Montagem do sensor (observar a polaridade do diodo).

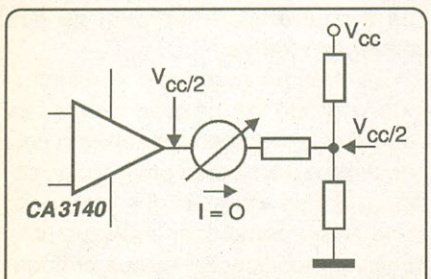


Figura 2 - Circuito em equilíbrio (ponte de Wheatstone).

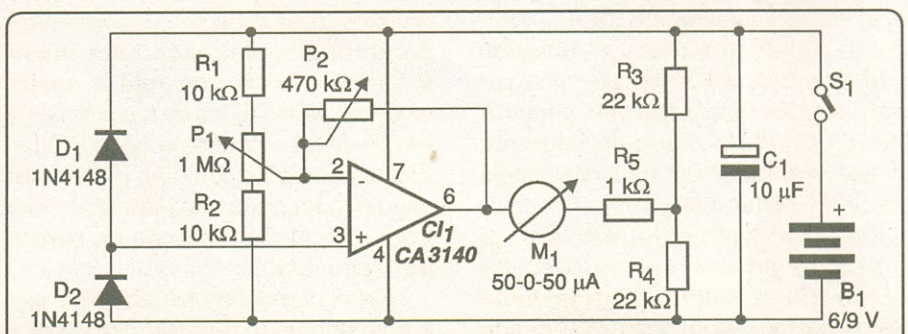


Figura 5 - Diagrama do detector.

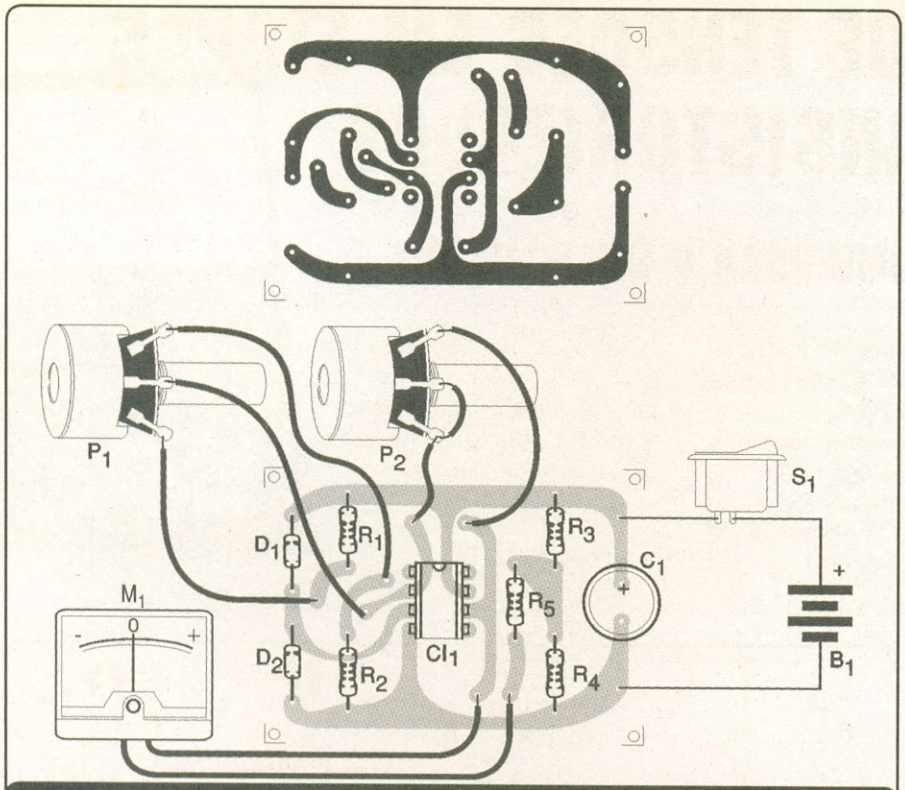


Figura 6 - Montagem usando placa de circuito impresso.

Os resistores são todos de 1/8W, conforme indicado na relação de material. O consumo do aparelho é extremamente baixo, o que possibilita a utilização de 4 pilhas pequenas comuns ou uma bateria de 9 V para sua alimentação.

PROVA E USO

Ligue a alimentação do aparelho e coloque inicialmente P_2 numa posição de média resistência (metade do ajuste). Ajuste então P_1 para que o instrumento indique zero (meio da escala).

Tocando em um dos diodos e no outro, a agulha do instrumento deverá oscilar para um lado e para outro.

O toque não deve ser feito nos terminais do diodo, mas sim no corpo do componente. Soltando uma baforada em um e noutro diodo, deverá ser observado o mesmo efeito.

Uma vez comprovado o funcionamento, é só usar o aparelho. Para isso introduza os dedos nos furos dos diodos e ajuste P_1 e P_2 para que se tenha o equilíbrio no instrumento indicador e a sensibilidade desejada.

Depois, é só tentar concentrar-se e fazer com que isso leve o indicador a se movimentar para um lado ou para outro.

LISTA DE MATERIAL

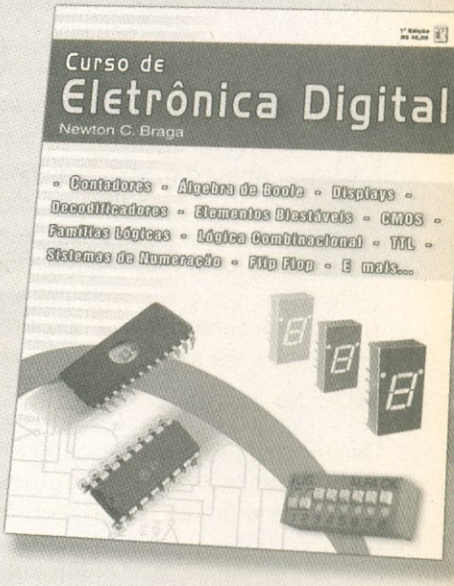
Semicondutores:
CI_1 - CA3140 - circuito integrado - amplificador operacional
D_1, D_2 - 1N4148 - diodos de uso geral - ver texto

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 10 kΩ -marrom, preto, laranja
R_3, R_4- 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja
R_5 - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
P_1 - 1 MΩ
P_2- 470 kΩ

Capacitores:
C_1 - 10 µF x 16 V - eletrolítico

Diversos:
M_1 - 50-0-50 µA - microamperímetro com zero no centro da escala
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.

Curso de Eletrônica Digita



A principal transformação por que passa a eletrônica moderna se concentra na quase completa substituição de uma grande parte das funções analógicas por digitais.
A eletrônica digital está em toda a parte e nenhum profissional, de qualquer campo de atividade que envolva eletrônica, pode deixar de conhecer seus fundamentos.
A eletrônica digital está presente em campos como a Mecatrônica, Automação, Telecom, Eletrônica Médica, Instrumentação, Pesquisa, Tecnologia de Informação, Eletrônica Automotiva e muito mais.

FAÇA JÁ O SEU PEDIDO
(11)6195-5333
www.editorasaber.com.br

MEDIDAS DE TENSÕES EM ETAPAS TRANSISTORIZADAS

(COMO USAR O MULTÍMETRO)



A detecção de falhas em equipamentos transistorizados através de medidas de tensão é uma técnica eficiente utilizada pela maioria dos profissionais da Eletrônica. Com o uso de um multímetro comum e o conhecimento do princípio de funcionamento dos circuitos, o profissional pode facilmente encontrar falhas de componentes nos circuitos transistorizados de todos os tipos. Neste artigo, baseado no livro "Curso de Instrumentação Eletrônica - Multímetros ", o leitor terá informações sobre a medida de tensões em circuitos transistorizados.

Newton C. Braga

Os transistores bipolares podem ser utilizados em três configurações básicas que são mostradas na **figura 1.**

Nas três configurações, entretanto, são mantidas as mesmas relações entre as tensões nos diversos elementos do transistor conforme abaixo:

I) **Para transistores NPN**

- Tensão de coletor maior que a de base.
- Tensão de base de 0,2 ou 0,6 V maior que a tensão de emissor.
- Tensão de emissor menor que as outras, em alguns casos nula.

II) **Para transistores PNP**

- Tensão de emissor maior que a de base.
- Tensão de base 0,2 ou 0,6 V menor que a de emissor.
- Tensão de coletor menor de todas.

Os valores em questão são tomados em relação ao negativo da fonte, que é dado como 0 V, onde ligamos a ponta de prova preta do multímetro em todas as medidas.

Para medição destas tensões nas etapas, o procedimento é o seguinte:

Procedimento 1 - Transistores NPN - Configuração de Emissor Comum

a) Coloque o multímetro numa escala apropriada de tensão DC que permita ler as tensões do circuito - normalmente utulize a fonte como valor de referência;

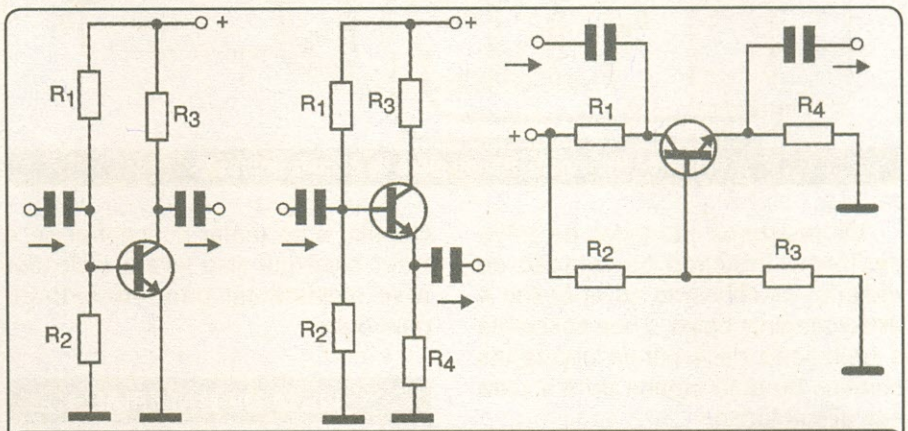


Figura 1

b) Ligue o aparelho.

c) Conecte a ponta de prova preta do multímetro ao pólo negativo da fonte ou referência - 0 V.

d) Faça as medidas de tensão nos três elementos do transistor.

A **figura 2** ilustra como é feita esta prova.

Interpretação

- Tensão de coletor - menor que a da fonte, porém alta - normal.
- Tensão de base menor que a do coletor - normal.
- Tensão de emissor 0,6 V abaixo da tensão de base para transistores de silício e 0,2 V para transistores de germânio - etapa normal.
- Tensão de coletor igual à de base - transistor em curto.
- Tensão de base igual à de emissor - transistor em curto.
- Tensão de coletor igual à da fonte - ou seja, igual à tensão antes da carga (resistor) de coletor - transistor aberto.
- Tensão de base acima da tensão de emissor mais 0,6 V (ou 0,2 V para os tipos de germânio) - transistor aberto.

Observação

No caso da tensão de base anormalmente alta, é preciso verificar os componentes de polarização, pois se estiverem abertos poderá ocorrer uma alteração dessas condições, o mesmo acontecendo para o caso de tensão nula. Numa situação de

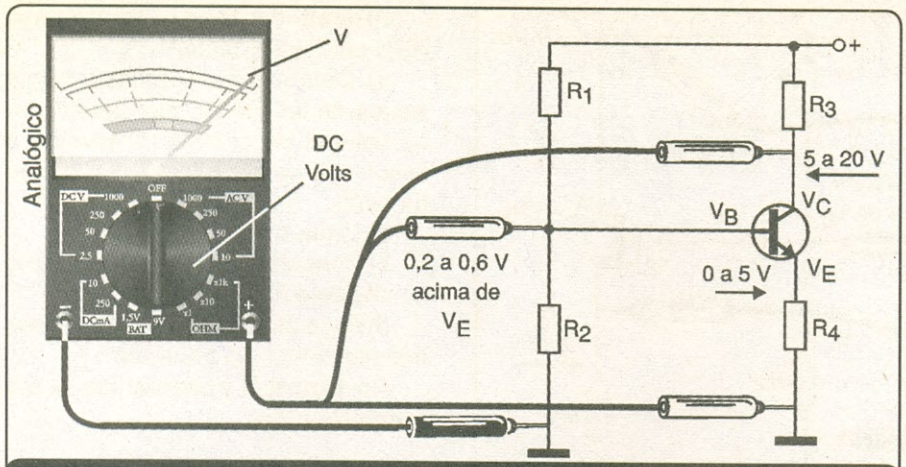


Figura 2

tensão mais alta, ela também se verifica quando existe um problema de polarização de emissor.

O resistor de emissor, que tem valor normalmente baixo, faz com que a tensão nesse elemento seja tipicamente de 1 a 10 V, dependendo do circuito. Uma abertura desse resistor eleva a tensão de emissor e também de coletor para valores próximos aos da fonte de alimentação.

Procedimento 2 - Transistores PNP - Configuração de Emissor Comum

a) Coloque o multímetro numa escala apropriada de tensão DC que permita ler as tensões do circuito. A escolha da escala é feita em função da tensão da fonte.

b) Ligue o aparelho.

c) Conecte a ponta de prova vermelha do multímetro ao pólo mais positivo da fonte ou massa (0 V).

d) Faça as medidas de tensão nos três elementos do transistor.

A **figura 3** exibe o procedimento correto para esta prova.

Interpretação

- Tensão de coletor - Intermediária entre 5 V e a tensão da fonte - nomal.
- Tensão de base - menor que a do coletor, porém maior que a de emissor.
- Tensão de emissor - menor que a de coletor, porém 0,6 ou 0,2 V abaixo da tensão de base (*).
- Tensão de coletor igual a de emissor - transistor em curto.
- Tensão de base igual à de emissor - transistor em curto.
- Tensão de coletor muito alta, próxima da tensão da fonte - transistor aberto.
- Tensão de base anormal - transistor aberto.

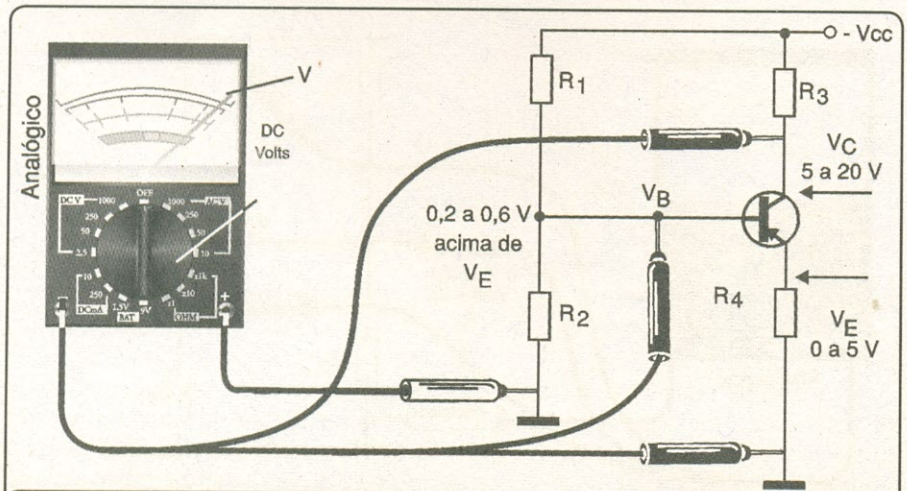


Figura 3

Observação

A tensão de coletor do transistor em repouso é fixada pela sua polarização (a qual depende da classe), ou seja, do ponto da reta de carga em que ela é feita. Assim, podemos ter desde tensões relativamente baixas em repouso (classe A), tensões intermediárias (classe AB) e tensões altas (classes B e C).

Procedimento 3 - Transistores NPN em Coletor Comum

a) Coloque o multímetro numa escala apropriada de tensão DC que permita ler as tensões do circuito. A escolha é feita em função da tensão da fonte;

b) Ligue o aparelho.

c) Conecte a ponta de prova preta do multímetro à fonte - pólo negativo;

d) Faça as medidas de tensão nos três elementos do transistor.

Na **figura 4** mostramos como esta prova é realizada.

Interpretação

- Tensão de coletor igual ou próxima à da fonte - normal.
- Tensão de base menor que a de coletor, porém relativamente alta - normal.
- Tensão de emissor 0,2 ou 0,6 V menor que a de base - transistor bom - condição normal.
- Tensão de emissor igual à de base - curto.
- Tensão de emissor igual à de coletor - curto.
- Tensão de coletor igual à da fonte e de emissor praticamente nula - transistor aberto.
- Tensão de base acima da do emissor - transistor aberto.

(*) Veja que invertendo as pontes de prova as leituras são equivalentes para configuração PNP. Se usarmos as pontas do mesmo modo, isto é, preto no negativo, bastará ler "menor" onde está maior e "maior onde está menor.

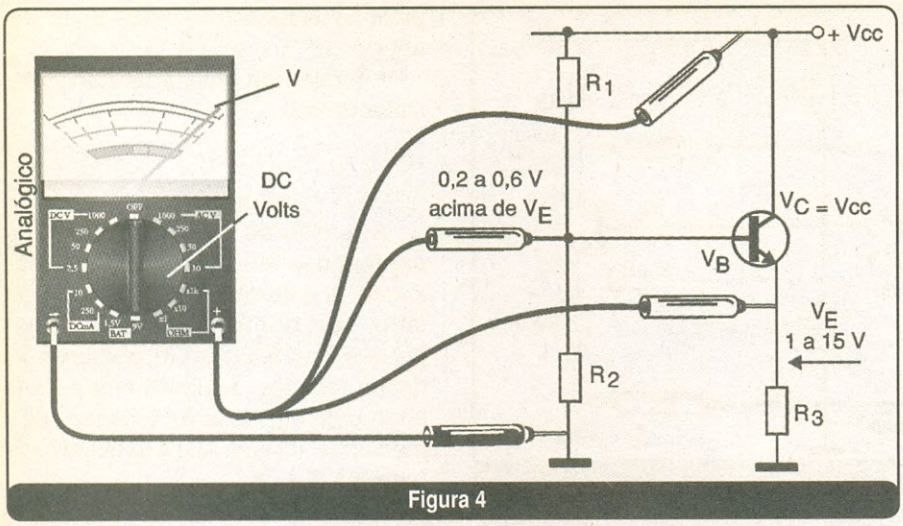


Figura 4

Observação

Um caso em que uma tensão de emissor pode ser considerada normal quando nula ou muito baixa, é quando temos uma carga de baixa impedância em um circuito de potência, observe a **figura 5**.

Neste caso, temos em repouso uma corrente relativamente alta entre o coletor e o emissor, e a tensão no emissor é próxima de zero ou mesmo zero, na condição normal.

Procedimento 4 - Transistores PNP em Coletor Comum.

a) Coloque o multímetro numa escala apropriada de tensão DC que permita ler as tensões do circuito - a escolha da a escala é feita em função da tensão da fonte.

b) Ligue o aparelho.

c) Conecte a ponta vermelha do multímetro no pólo positivo da fonte.

d) Faça as medidas de tensão nos três elementos do transistor .

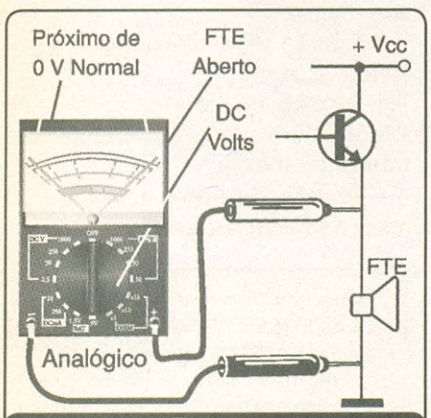


Figura 5

A **figura 6** ilustra como esta prova deve ser feita.

Interpretação

A mesma do procedimento nº 3.

Observação

É válida a observação de que poderemos ter tensões de emissor baixas em condições de normalidade com cargas de baixa impedância (alto-falantes e relés, por exemplo).

Lembramos que os valores de tensão obtidos no multímetro são absolutos e que a rigor estamos medindo tensões negativas, considerando-se que a referência 0,2 ou 0,6 V é menor que a do emissor (em termos negativos) uma vez que a tensão de emissor é positiva em relação à base.

Procedimento 5 - Transistores NPN em Base Comum

a) Coloque o multímetro numa escala de tensão DC que permita ler os valores do circuito. A escolha é feita tendo-se por referência a tensão da fonte.

b) Ligue o aparelho.

c) Conecte a ponta de prova preta ao negativo da fonte.

d) Faça as leituras de tensões nos três elementos do transistor.

Na **figura 7** observamos como fazer esta prova.

Interpretação

- Tensão de coletor inferior à da fonte, porém superior à da base e à do emissor, tensão de base inferior à de coletor e de 0,2 ou 0,6 V acima da tensão de emissor; tensão de emissor entre 0 e 2 volts tipicamente - circuito normal.
- Tensão de coletor igual à da base - transistor em curto.
- Tensão de base igual à do emissor ou coletor- transistor em curto.
- Tensão de coletor igual à do emissor - transistor em curto.
- Tensão de coletor anormalmente alta, próxima da fonte (**) - transistor em curto (**).

Procedimento 6 - Transistores PNP em Base Comum

a) Coloque o multímetro numa escala de tensão DC que permita ler os valores do circuito. A escolha é feita tendo por referência a tensão da fonte.

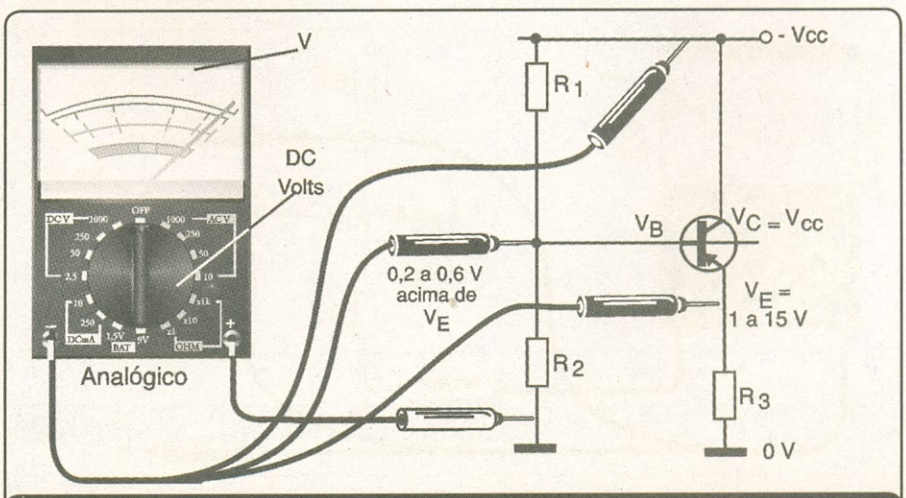


Figura 6

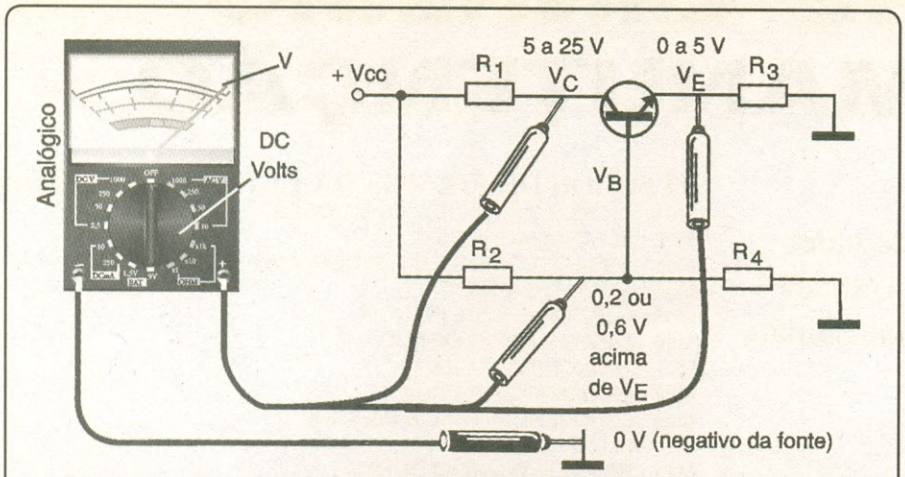


Figura 7

b) Ligue o aparelho.

c) Conecte a ponta de prova vermelha ao pólo positivo da fonte (referência).

d) Meça as tensões nos três elementos do transistor.

Na **figura 8** temos o procedimento para essa prova.

Interpretação

✦ Idêntica à do caso anterior.

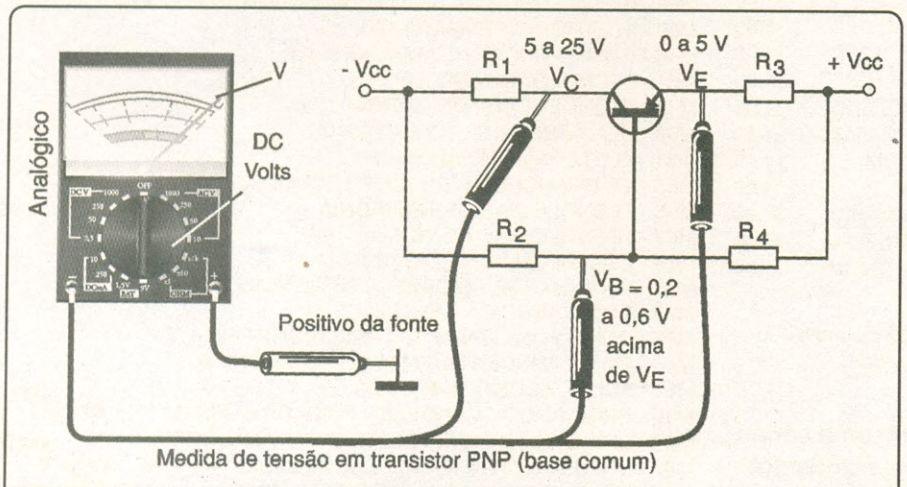
Observação

Novamente observamos que lemos os valores absolutos das tensões, já que em relação à referência elas são negativas.

CONCLUSÃO

Os procedimentos indicados são válidos para multímetros analógicos como digitais. Já para os analógicos, são recomendados os tipos com uma sensibilidade maior do que 5 k ohms por volt.

Com as tensões dos diagramas ou mesmo a análise do circuito é possível encontrar componentes com problemas quando as tensões são diferentes das citadas



Medida de tensão em transistor PNP (base comum)

Figura 8

(**) Todas essas medidas pressupõem que componentes de polarização e acoplamento estejam em perfeitas condições.

ELETRÔNICA TOTAL

Edições Anteriores



PEDIDOS

(11) 6915-5333 ou no site
www.eletronicatotal.com.br

GANHE DINHEIRO COM MANUTENÇÃO

Filmes de Treinamento em fitas de vídeo
Uma coleção do Prof. Sergio R. Antunes
Fitas de curta duração com imagens Didáticas e Objetivas

APOSTILAS

*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
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR C/OSCILOSCÓPIO	31,00
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES	31,00
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor	26,00
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais	26,00
*25 - COMPONENTES: diodos, tiristores	26,00
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs	31,00
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico)	26,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD	26,00
*30 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA	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
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico	31,00
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
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEF. EM FONTES CHAVEADAS	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
*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO	31,00
*94 - ELETRÔNICA IND. SEMICOND. DE POTÊNCIA	31,00

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

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

TÍTULOS DE FILMES DA ELITE MULTIMÍDIA

M01 - CHIPS E MICROPROCESSADORES
M02 - ELETROMAGNETISMO
M03 - OSCILOSCÓPIOS E OSCILOGRAMAS
M04 - *HOME THEATER*
M05 - LUZ,COR E CROMINÂNCIA
M06 - *LASER* E DISCO ÓPTICO
M07 - TECNOLOGIA *DOLBY*
M08 - INFORMÁTICA BÁSICA
M09 - FREQUÊNCIA, FASE E PERÍODO
M10 - PLL, PSC E PWM
M11 - POR QUE O MICRO DÁ PAU
M13 - COMO FUNCIONA A TV
M14 - COMO FUNCIONA O VIDEOCASSETE
M15 - COMO FUNCIONA O FAX
M16 - COMO FUNCIONA O CELULAR
M17 - COMO FUNCIONA O VIDEOGAME
M18 - COMO FUNCIONA A MULTIMÍDIA (CD-ROM/DVD)
M19 - COMO FUNCIONA O *COMPACT DISC PLAYER*
M20 - COMO FUNCIONA A INJEÇÃO ELETRÔNICA
M21 - COMO FUNCIONA A FONTE CHAVEADA
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
M26 - SERVO E SYSCON DE VIDEOCASSETE
M28 - CONSERTOS E UPGRADE DE MICROS
M29 - CONSERTOS DE PERIFÉRICOS DE MICROS
M30 - COMO FUNCIONA O DVD
M36 - MECATRÔNICA E ROBÓTICA
M37 - ATUALIZE-SE COM A TECNOLOGIA MODERNA
M51 - COMO FUNCIONA A COMPUTAÇÃO GRÁFICA
M52 - COMO FUNCIONA A REALIDADE VIRTUAL
M53 - COMO FUNCIONA A INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA
M54 - COMO FUNCIONA A ENERGIA SOLAR
M55 - COMO FUNCIONA O CELULAR DIGITAL (BANDA B)
M56 - COMO FUNCIONAM OS TRANSISTORES/SEMICONDUTORES
M57 - COMO FUNCIONAM OS MOTORES E TRANSFORMADORES
M58 - COMO FUNCIONA A LÓGICA DIGITAL (TTL/CMOS)
M59 - ELETRÔNICA EMBARCADA
M60 - COMO FUNCIONA O MAGNETRON
M61 - TECNOLOGIAS DE TV
M62 - TECNOLOGIAS DE ÓPTICA
M63 - ULA - UNIDADE LÓGICA DIGITAL
M64 - ELETRÔNICA ANALÓGICA
M65 - AS GRANDES INVENÇÕES TECNOLÓGICAS
M66 - TECNOLOGIAS DE TELEFONIA
M67 - TECNOLOGIAS DE VIDEO
M74 - COMO FUNCIONA O DVD-ROM
M75 - TECNOLOGIA DE CABEÇOTE DE VIDEO
M76 - COMO FUNCIONA O CCD
M77 - COMO FUNCIONA A ULTRASONOGRAFIA
M78 - COMO FUNCIONA A MACRO ELETRÔNICA
M81 - AUDIO, ACÚSTICA E RF
M85 - BRINCANDO COM A ELETRICIDADE E FÍSICA
M86 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA ANALÓGICA
M87 - BRINCANDO COM A ELETRÔNICA DIGITAL
M89 - COMO FUNCIONA A OPTOELETRÔNICA
M90 - ENTENDA A INTERNET
M91 - UNIDADES DE MEDIDAS ELÉTRICAS

Preço R$ 29,00 cada fita

Pedidos: Verifique as instruções de solicitação de compra da página 47 ou peça maiores informações pelo **TEL.: (11) 6195-5330** - Preços Válidos até **10/07/2003** (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)
SABER MARKETING DIRETO LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP:03087-020 - São Paulo - SP

FONTE CONTROLADA TTL

A fonte de alimentação de 5 V com capacidade de corrente de até 1,5 A, mostrada na figura 1, é controlada por um sinal TTL. Com o sinal presente no nível alto, a fonte tem sua saída cortada para uma tensão da ordem de 1,25 V. No nível baixo, a tensão sobe para 5 V. A precisão da tensão de saída depende de R1 e R2.

O circuito integrado deve ser montado em radiador de calor. Pode ser empregado um trimpot em lugar de R1 para ajustar a tensão de saída. Esse trimpot deve ser de 1 kohms ou 2,2 k ohms.

A placa de circuito sugerida para esta fonte é observada na figura 2.

As trilhas de maior corrente devem ser mais largas. Os capacitores de desacoplamento devem ficar bem próximos dos pinos de saída da fonte.

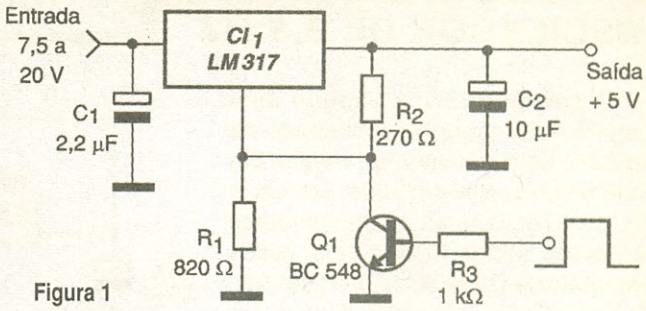


Figura 1

Lista de Material

CI1 - LM317 - circuito integrado
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
C1 - 2,2 µF x 25 V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
R1 - 820 x 1/8 W - resistor
R2 - 270 x 1/8 W - resistor
Diversos:
Placa de circuito impresso, radiador de calor, fios, solda, etc.

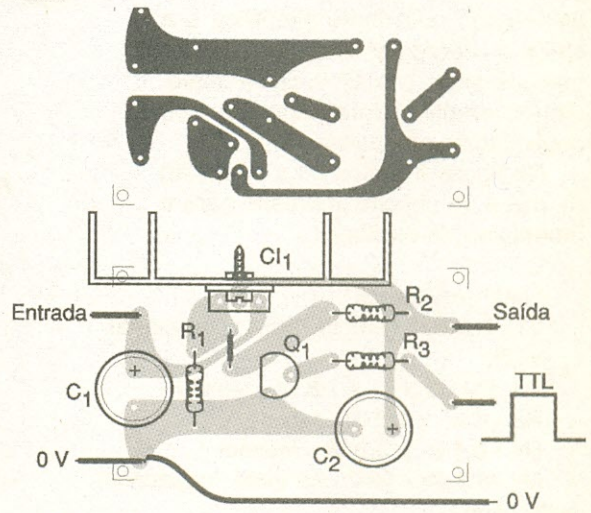


Figura 2

CHAMA-PEIXES

Os peixes podem ser atraídos por um zumbido que imita o debater de um inseto na água. Esse tipo de aparelho gera exatamente um zumbido que pode servir para atrair determinadas espécies de peixes. Na verdade, ele é encontrado em lojas de artigos de caça e pesca e muitos pescadores já o utilizam de forma eficiente, dependendo do tipo de peixes que se pretenda pescar. O leitor que desejar fazer experiências terá na figura 4 o circuito completo do "chama-peixes".

O transdutor é uma cápsula cerâmica e pode ser alimentado por pilhas ou bateria, uma vez que seu consumo é baixo.

Na figura 5 damos uma sugestão de placa de circuito impresso para sua montagem.

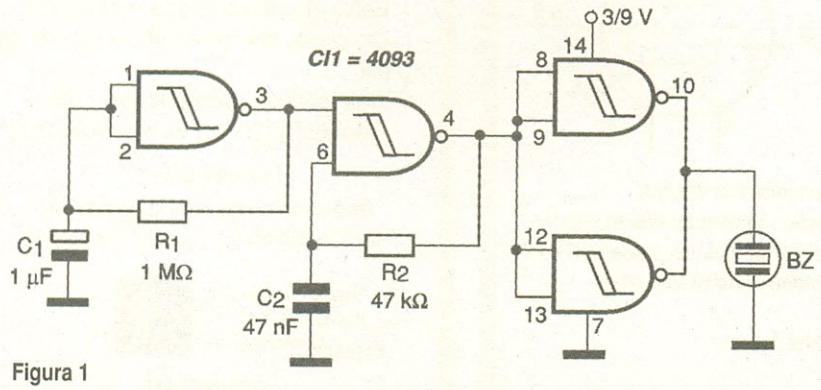


Figura 1

Uma forma de se montar o aparelho é prender o transdutor do lado interno da tampa de um vidro de conserva devidamente lastreado, e onde o aparelho é vedado. Com a ajuda de um barbante, o aparelho é mergulhado no local da pesca.

Ajustes em R1 e R2 podem ser feitos de modo a se obter as freqüências que proporcionam os melhores efeitos práticos.

Lista de Material

CI1 - 4093 - circuito integrado CMOS
R1 - 1 M x 1/8 W - resistor
R2 - 47 k x 1/8 W - resistor
C1 - 1 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C2 - 47 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
BZ - Transdutor cerâmico
Diversos: pilhas ou bateria, placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

OSCILADOR DE 0,5 HZ

O oscilador de relaxação com amplificador operacional ilustrado na figura 7 gera um sinal de freqüência muito baixa, determinado por Cx e Rx. Junto ao diagrama apresentamos a fórmula que permite calcular esses componentes para outras freqüências. O amplificador operacional deve ser alimentado com fonte simétrica e a saída é retangular. A fonte pode ter tensões entre 3 e 12 V, tipicamente. Outros amplificadores operacionais equivalentes são passíveis de uso.

Na figura 8 temos uma sugestão de placa de circuito impresso para a montagem do oscilador.

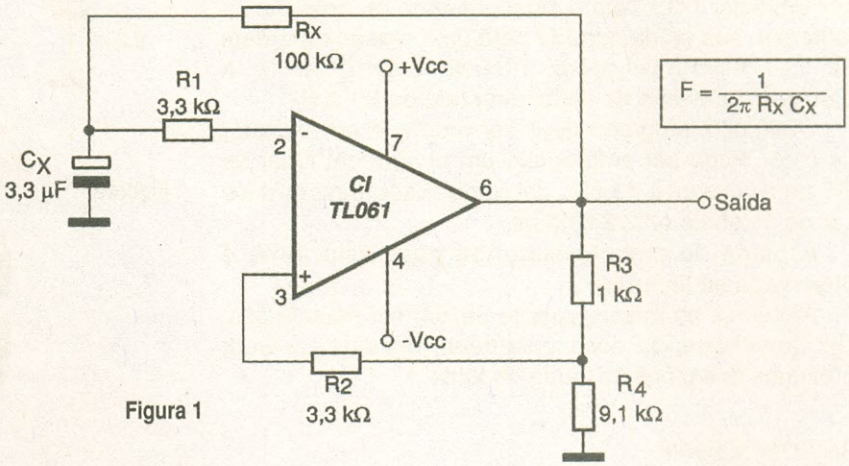


Figura 1

Lista de Material

CI - TL7061 - amplificador operacional LinMOS

R1, R2 - 3,3 k x 1/8 W - resistor

R3 - 1 k x 1/8 W - resistor

R4 - 9,1 k x 1/8 W - resistor

Cx - 3,3 µF x 12 V - ver texto - capacitor eletrolítico

Diversos:

Placa de circuito impresso, fonte de alimentação simétrica, fios, solda, etc.

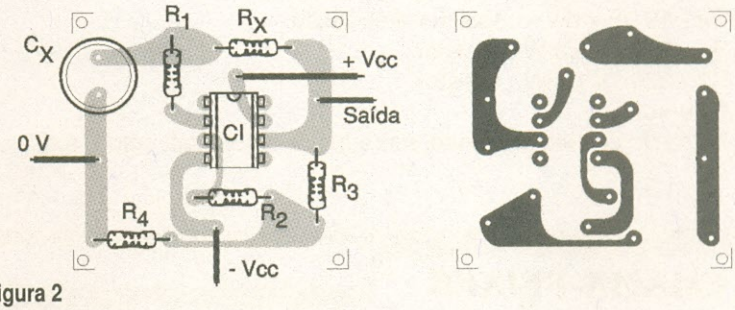


Figura 2

6DQ5

CIRCUITO-SOLUÇÃO-INFORMAÇÃO

Válvula Pentodo de Potência

A válvula 6DQ5 é um pentodo de potência que pode ser usado em transmissores de FM, amplificadores de áudio e outras aplicações onde transistores convencionais podem não apresentar a mesma eficiência.

Na figura 6 observamos a pinagem dessa válvula.

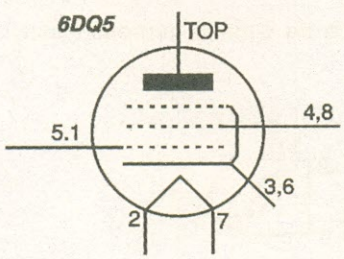
Características:

Filamento: 6, 3 V / 2,5 A

Tensão máxima de placa: 990 V

Resistor de polarização de grade 1: 470 kohms

Dissipação de placa: 24 W.



Filamento: 6,3 V/2,5 A
Tensão máxima de placa: 990 V
Resistor de pol. de grade1: 470 kΩ
Dissipação de placa: 24 W

Figura 1

LM217/LM317

Reguladores de tensão ajustável de 1,2 a 37 V x 1,5 A.

Características:

Tensão diferencial máxima (ent./saída): 40 V

Dissipação total máxima: 2 W

Faixa de correntes: 5 a 1500 mA

Corrente no terminal de ajuste (tip): 50 µA

Rejeição de ripple (tip): 80 dB

Regulação típica de entrada: 0,01%.

LM217/LM317
Reguladores de tensão ajustáveis de 3 terminais de 1,2 a 37 V x 1,5A.

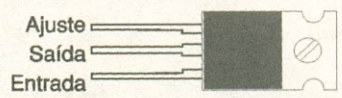


Figura 1 ***TO - 220 AB***

LITERATURA TÉCNICA

R$ 60,00

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.



R$ 64,00

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.



R$ 51,00

MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE COMPUTADORES PESSOAIS
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.

R$ 44,00

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.



R$ 71,00

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.

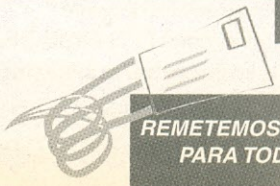


PEDIDOS

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 10/07/2003



REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL

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.

TELEVISÃO

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

LASER

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

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

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

TELEFONE CELULAR

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

TECNOLOGIA DE VÍDEO DIGITAL

158 - Princípios essenciais do Vídeo Digital
159 - Codificação de sinais de Vídeo
160 - Conversão de sinais de Vídeo
161 - Televisão digital - DTV
162 - Videocassete Digital
165 - Service Conversores de Satélite
175 - DAT - Digital Áudio Tape

TELEFONIA

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

MICRO E INFORMÁTICA

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

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
060-Uso Correto de Instrumentação
061-Retrabalho em Dispositivo SMD
062-Eletrônica Industrial (Potência)
066-Simbologia Eletrônica
079-Curso de Circuitos Integrados

VIDEOCASSETE

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

FAC-SÍMILE (FAX)

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

ÁUDIO E VÍDEO

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

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
124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
125-Reparação de Eletrodomésticos
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
140-Diagnóstico - Injeção Eletrônica

PEDIDOS: Disque e Compre (11) 6195-5330,
no site **www.sabermarketing.com.br**

Verifique as instruções na solicitação de compra da página 47.

PREÇO: Somente R$ 65,00 cada Vídeo Aula + Apostilas

Preços válidos até 10/07/2003

PRÁTICAS DE SERVICE

APARELHO/MODELO: VCR Modelo PV 4700

MARCA: Panasonic

REPARAÇÃO nº 01/91

DEFEITO: Funcionava durante 15 segundos e depois desligava.

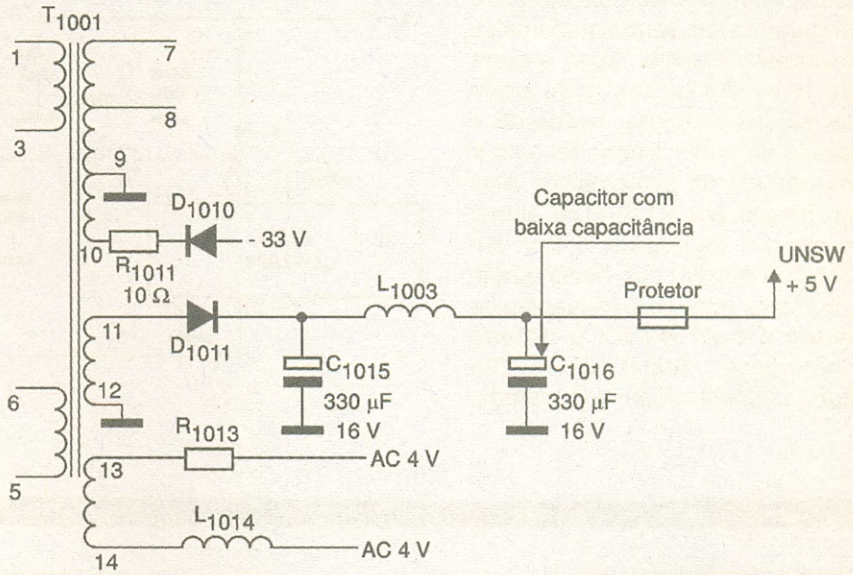
AUTOR: JOSÉ ADELMO COSTA
Porto Alegre - RS

RELATO:

Inicialmente pensei que pudesse ser o sensor de cassete defeituoso, o qual situa-se logo abaixo do carretel direito, mas ele estava em bom estado.

Em seguida, verifiquei o estado dos capacitores eletrolíticos (filtros) da fonte de alimentação. Constatei, então, que o capacitor C1016 (33 µF x 16 V) estava com baixa capacitância.

Efetuada a troca desse capacitor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: 3 em 1, SL-39CD

MARCA: Semp Toshiba

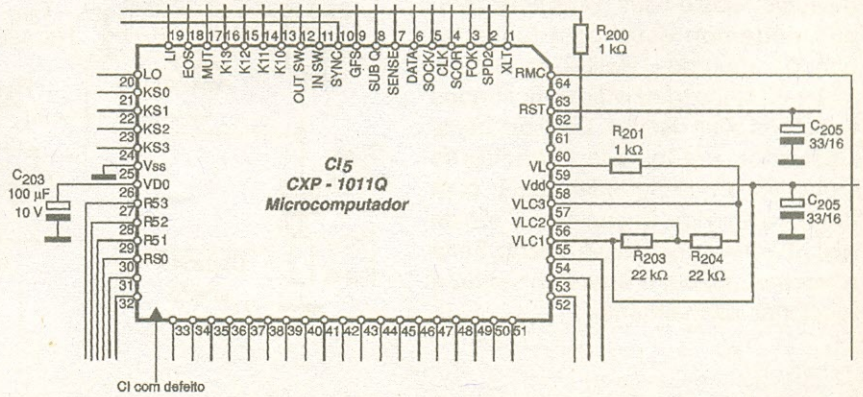
REPARAÇÃO nº 02/91

DEFEITO: O CD estava totalmente inoperante.

AUTOR: FELIPE GUTIERRES DE FREITAS
São Paulo - SP

RELATO:

O aparelho funcionava normalmente em suas outras funções. A única função defeituosa era a de *CD-Player*, o que direcionou minha pesquisa à placa número 3 do aparelho. Efetuei testes na placa encontrando o IC5 (CXP-1011Q) inoperante. Substituído esse CI, o aparelho voltou a operar normalmente.



APARELHO/MODELO: R6c/CD MCD 288-F

MARCA: Sanyo

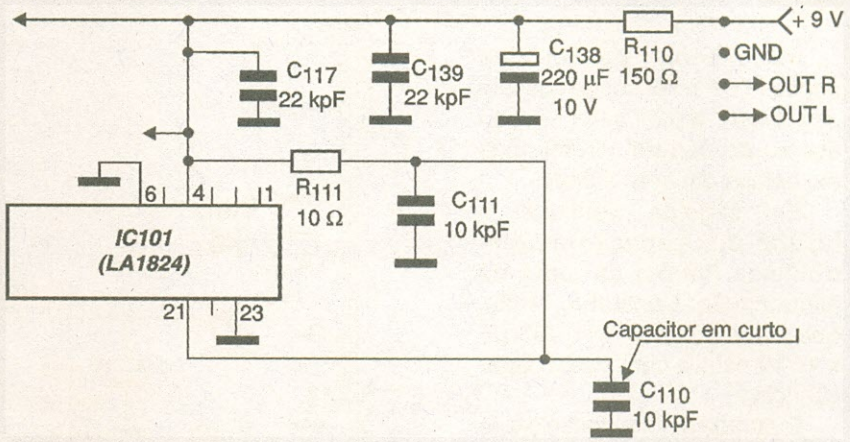
REPARAÇÃO nº 03/91

DEFEITO: Sem som no rádio; *tape* e CD normais.

AUTOR: EDSON VOGEL
Feliz - RS

RELATO:

Como o defeito se localizava apenas na etapa de rádio, a primeira providência foi verificar se ela estava sendo alimentada. Na placa de rádio havia um conector de quatro vias, sendo que uma se destinava à alimentação e outra ao terra. As outras duas eram as saídas do canal esquerdo e direito de áudio. Encontrei os 9 V na entrada da alimentação, mas ao passar por R110 (150 ohms) a tensão caía para 0,6 V. No IC101 (LA1824) não havia quase nenhuma tensão. Desligando os pinos 4 e 21 do IC, o defeito continuava. Testei C139 (22 kpF), mas estava em bom estado. Desliguei R111 (10 ohms) e a tensão em R110 subiu. Chequei C111 (10 nF) verificando que estava bom. Foi quando testei C110 (10 nF) que encontrei a origem do problema: ele estava em curto. Feita a troca desse capacitor, o aparelho voltou a funcionar bem.



APARELHO/MODELO: Rádio Modelo RCM64

MARCA: Motoradio

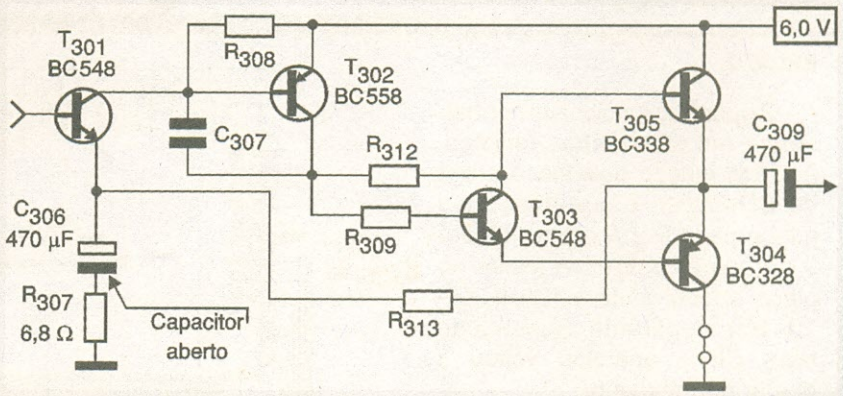
REPARAÇÃO nº 04/91

DEFEITO: Som muito baixo.

AUTOR: ANTONIO BENEDITO DE SOUZA
Salto do Itararé - PR

RELATO:

Suspeitei dos transistores de saída de áudio T305 e T304 (BC338/BC328) que poderiam estar com fugas ou ganhos alterados. Retirei do circuito todos os cinco transistores mostrados e medi os seus ganhos. Estavam bons. Suspeitei, então, dos capacitores eletrolíticos que poderiam estar com fugas ou abertos. Encontrei o C306 de 220 µF x 16 V que estava aberto. Feita a troca do C306, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Receptor Satélite USR-1900

MARCA: Century

REPARAÇÃO nº 05/91

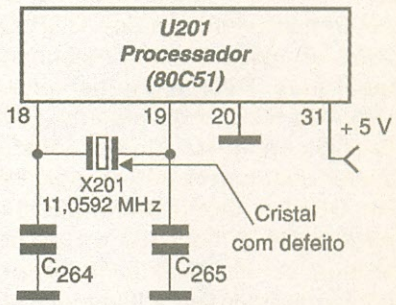
DEFEITO: Todas as funções estavam inoperantes.

AUTOR: ALEXANDRE JOSÉ NÁRIO — Jataúba - PE

RELATO:

Ligando o aparelho no sistema de recepção via satélite, verifiquei que em poucos minutos todas as funções ficavam travadas, ou seja, as teclas de mudança de canais não atuavam além do controle remoto, sendo necessário desligar o aparelho da tomada para que ele voltasse a funcionar normalmente, para depois paralisar outra vez.

A suspeita inicial recaiu sobre o microprocessador U201 (80C51). Testei os componentes periféricos, mas não encontrei nada de anormal. Por ser um defeito intermitente, sabia que iria ter mais trabalho. Pensei em trocar o microprocessador U201, mas antes de fazer sua substituição resolvi trocar o cristal C201 (11,0592 MHz) que é o componente que determina o *clock* do microprocessador. Com a troca do cristal, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: TV em cores PC1613U

MARCA: Philco Hitachi

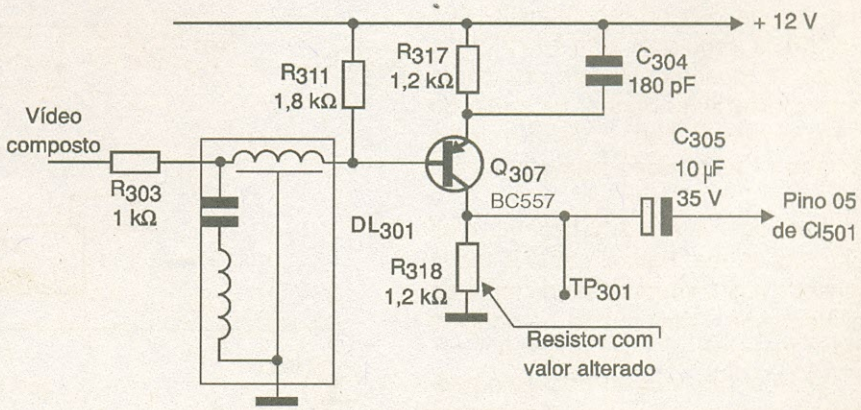
REPARAÇÃO nº 06/91

DEFEITO: Imagem negativa.

AUTOR: WILSON T. YAMASHINA — Belém - PA

RELATO:

Pelo sintoma, a etapa de amplificação de vídeo deveria ser a causa do defeitos e/ou a tensão ABL ausente do circuito limitador de vídeo. Com o osciloscópio, observei que no pino 05 de CI501, (µPC 1384) o sinal de vídeo era fraco, o que descartava algum problema com o circuito integrado e na malha ABL (limitador de brilho automático). O defeito encontrava-se antes desta etapa. Observei, então,que o sinal no ponto TP301 também era anormal. Indo à base do transistor Q307 (BC557/8) o sinal era normal, estando assim localizado o problema, mas, para minha surpresa, Q307 estava normal. Medi a tensão em Q307 verificando que a tensão de emissor era igual a de coletor, o que indicava que R318 (1,2 k ohms) estaria aberto ou alterado para mais. Medindo R318, encontrei 10 kohms. Trocando este resistor, o aparelho voltou a ter um funcionamento normal.



APARELHO/MODELO: TVC C2053

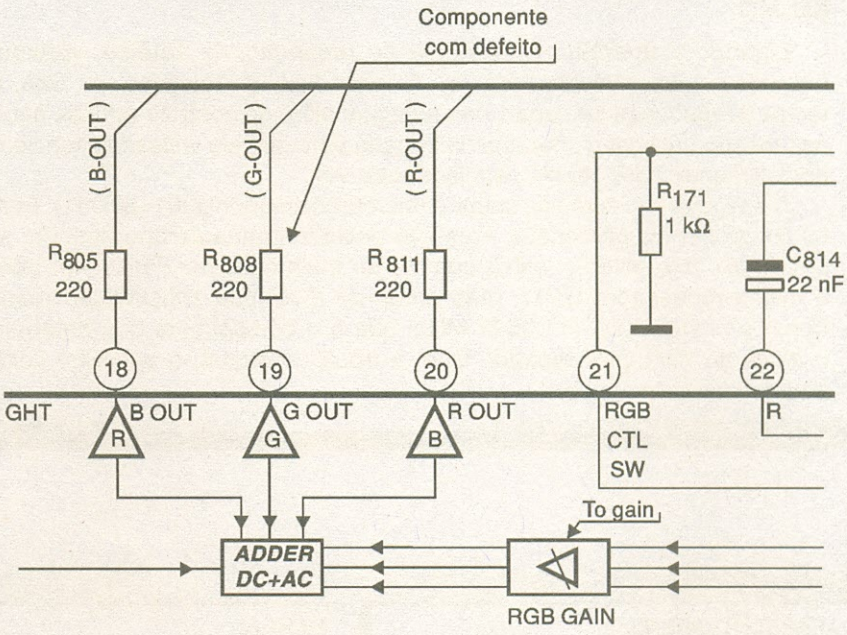
MARCA: Sharp

REPARAÇÃO nº 07/91

DEFEITO: Imagem roxa (falta cor verde).

AUTOR: LUIS BURGOS

RELATO: Comecei verificando o estado das soldas do cinescópio. Notei que, devido ao aquecimento, as soldas dos transistores de saída RGB Q851, Q852 e Q853 estavam ressecadas e quebradas. Refiz todas as soldas da placa do tubo, mas mesmo assim o defeito continuou. Medi a tensão no coletor dos transistores de saída RGB. Em Q851 e Q853 encontrei 110 V, mas em Q852 medi 180 V. Este defeito poderia ser no próprio transistor, em alguns componentes ligados a ele ou no CI201 na placa principal. Testei "a frio" o Q852 e os resistores ligados ao emissor. Estavam todos bons. Resolvi, então, medir a tensão na base desse transistor. Encontrei 0 V. Fui até o pino CI201, onde medi 2 V normais. Seguindo o caminho, testei R808 (SMD) que estava aberto. Ao trocar esse resistor a imagem voltou com as cores normais.



APARELHO/MODELO: TV Modelo PC 2046

MARCA: Philco

REPARAÇÃO nº 08/91

DEFEITO: Não funcionava e o LED ficava piscando.

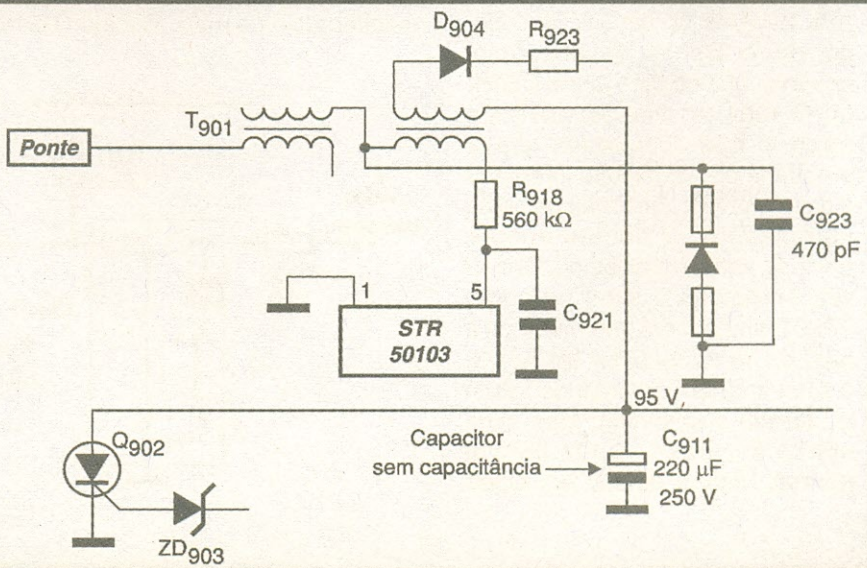
AUTOR: JOSÉ ADELMO COSTA
Porto Alegre - RS

RELATO:

Comecei com a realização de medidas de tensões no regulador IC 901 SK 30103 (regulador para 103 V), mas todas as tensões estavam de acordo com o diagrama. Porém, na saída do transformador T901, nos terminais 5,7,8 e 11 as tensões estavam ausentes.

Verifiquei a saída horizontal, mas ela estava boa. Passei então a medir tensões nos componentes da fonte de alimentação, encontrando o capacitor C911 sem capacitância (aberto).

Com a substituição desse componente, o aparelho voltou a funcionar bem.



APARELHO/MODELO: CD Player CD35R

MARCA: Samsung

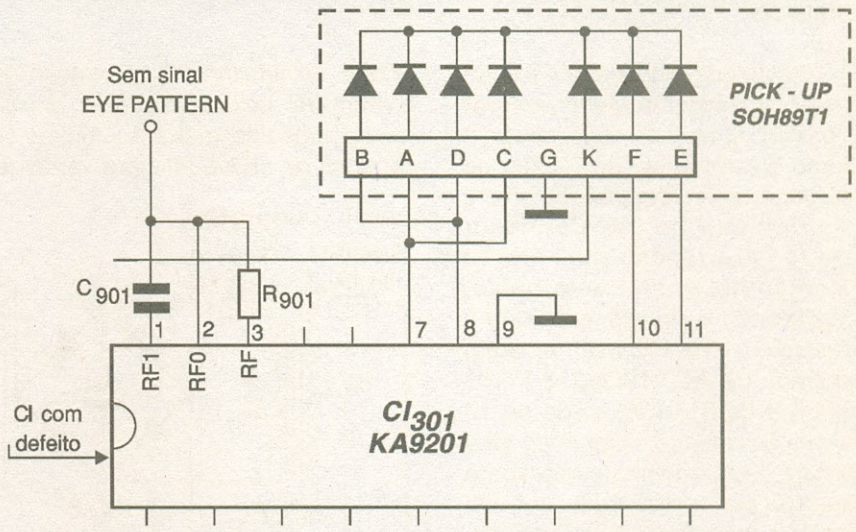
REPARAÇÃO nº 09/91

DEFEITO: Não inicia a reprodução.

AUTOR: Alexandre José Nário — Jataúba - PE

RELATO:

Ao ser inserido o disco no compartimento, ele girava normalmente por alguns segundos e depois parava, indicando que o aparelho não estava lendo o conteúdo inicial. Como o *display* se mantinha com as indicações corretas, descartei problemas com o microprocessador. Com o osciloscópio no terminal 2, ou seja, na saída do CI 301 (amplificador dos fotodiodos), não observei sinal "Eye Pattern". Fiz a substituição do CI 301 (KA9201) e com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: TV Philips L5/LA 20T643

MARCA: Philips

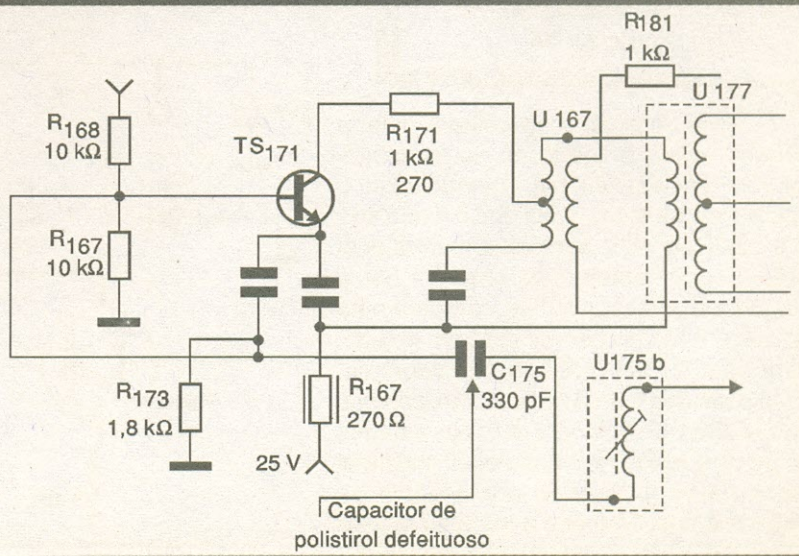
REPARAÇÃO nº 10/91

DEFEITO: Não tem som.

AUTOR: Antonio Benedito De Souza
Salto do Itararé - PR

RELATO:

Analisei primeiramente o alto-falante com um pesquisador de sinais. Não encontrei o sinal de áudio nesse componente. Na base dos transistores de saída também não encontrei sinal. Medi, então, a tensão base-emissor do transistor TS171 a qual estava normal. Retirei do circuito o capacitor C175 de polistirol (de 330 pF) medindo-o. Esse componente encontrava-se com o valor alterado. Troquei, então, o componente, voltando o aparelho a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Toca-discos FG Servo-Player SL-20

MARCA: Technics

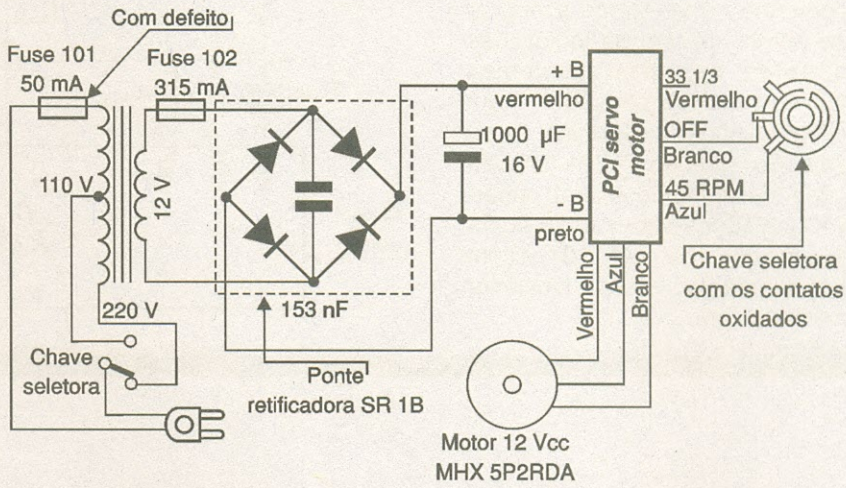
REPARAÇÃO nº 11/91

DEFEITO: O prato não gira.

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

RELATO:

Neste aparelho, o prato é acionado pelo sistema *belt driver* (por correia). Comecei por analizar a fonte de alimentação. O cabo de alimentação estava perfeito, porém no primário do transformador de força a tensão de 110/220 V encontrava-se muito baixa. Verificando o circuito, encontrei 2 fusíveis: F-101 (fusível de som) entrada de AC 110/220 V, F-102 (fusível de 315 mA) saída de 12 VCA. Ao retirar o Fuse F101 fiz a leitura e, para minha surpresa , a resistência apresentada era alta demais para um fusível. Providenciei sua troca, o aparelho e voltou ao funcionamento quase normal. Porém, só funcionava na rotação de 45 rpm. Ao colocar o seletor em 33 rpm, o prato não girava. Ao conferir os contatos da chave seletora verifiquei que estavam oxidados com mau contato. Feita a limpeza, o toca-discos voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: TV CTP-6756U

MARCA: Sanyo

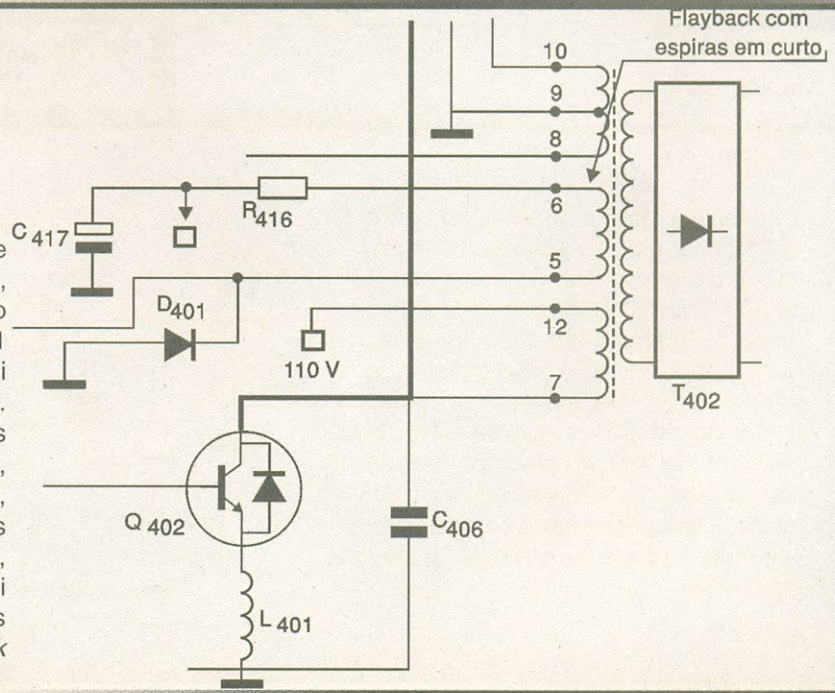
REPARAÇÃO nº 12/91

DEFEITO: Inoperante.

AUTOR: Elias José de Souza — Serra Dourada - BA

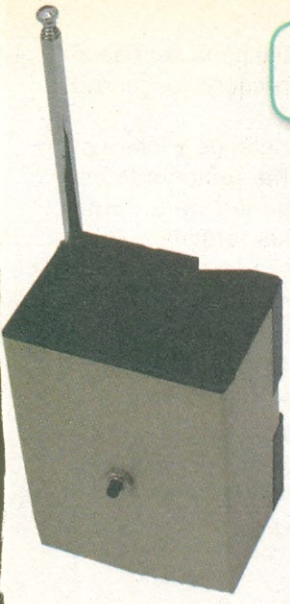
RELATO:

O dono desligou o aparelho à noite e quando voltou a ligá-lo no dia seguinte, ele não funcionava mais. Quando liguei o aparelho para teste, notei que o diodo 401 e o capacitor 417 fumaçavam. Verifiquei estes componentes, mas estavam bons. Depois de analisar outros componentes do setor, encontrando-os em bom estado, parti para o TSH (*flyback*). No diagrama, as espiras dos pinos 8, 9 e 10 são isoladas das espiras dos pinos 5 e 6. No entanto, ao medir a resistência entre elas, constatei valor baixo indicando curto entre os enrolamentos. Efetuada a troca do *flyback* o televisor voltou a operar normalmente.



CONTROLE REMOTO Parte 3

Controles tipo Liga/Desliga





No artigo anterior desta série abordamos os sistemas de controle remoto, mostrando ao leitor que o modo de se controlar alguma coisa remotamente pode variar muito. O tipo de sinal empregado, o que desejamos que o dispositivo controlado faça e o número de dispositivos controlados são alguns fatores que influem na escolha de um sistema de controle remoto. Vimos, na ocasião, que o tipo mais simples de controle é o usado para ligar e desligar algo. É justamente este tipo que analisaremos aqui dando alguns circuitos práticos.

Newton C. Braga

Existem quatro formas de se atuar sobre um circuito remoto para ligá-lo e desligá-lo. A primeira delas consiste em um sistema em que o dispositivo controlado se mantém acionado somente enquanto estivermos atuando sobre o controle remoto. Quando retiramos o dedo do botão de controle, o circuito desliga imediatamente.

A segunda, consiste em um sistema com trava, onde ao apertarmos o botão do controle remoto, o circuito controlado liga e assim permanece mesmo depois que tiramos o dedo do botão de controle. Para desligar o circuito é preciso atuar sobre ele manualmente, desligando um interruptor que ele possua ou ainda sua alimentação.

A terceira forma é a temporizada, em que depois de apertarmos e soltarmos o botão de controle do transmissor, o circuito permanece ativado por um tempo pré-ajustado. Decorrido o tempo pré-ajustado, o circuito desliga automaticamente e fica pronto para receber um novo comando.

Finalmente, temos o controle biestável. Nele, ao apertarmos o botão no transmissor, o circuito remoto liga e assim permanece, mesmo depois que deixamos de apertar o botão de controle.

Para desligá-lo, basta dar um novo toque no botão do transmissor.

Os quatro sistemas são representados na **figura 1**, onde temos os gráficos que ilustram os modos de atuação do transmissor e do receptor.

Observe que os quatro tipos podem usar diversos meios de transferência dos sinais do transmissor para o receptor.

CONTROLES POR LUZ

A maneira como o sinal vai do transmissor ao receptor pode variar muito, conforme dissemos no item anterior. Podemos usar fios, raios de luz, radiação infravermelha, ondas de rádio, ultrassons e até campos magnéticos.

A forma mais simples de se implementar esses quatro tipos de controle, usando-os para o acionamento de brinquedos, robôs, automatismos diversos e alarmes, é através de um raio de luz. Nessa modalidade de controle o transmissor se resume a uma simples lanterna de mão, sendo que no receptor podemos usar sensores de baixo custo como, por exemplo, um LDR, observe a **figura 2**.

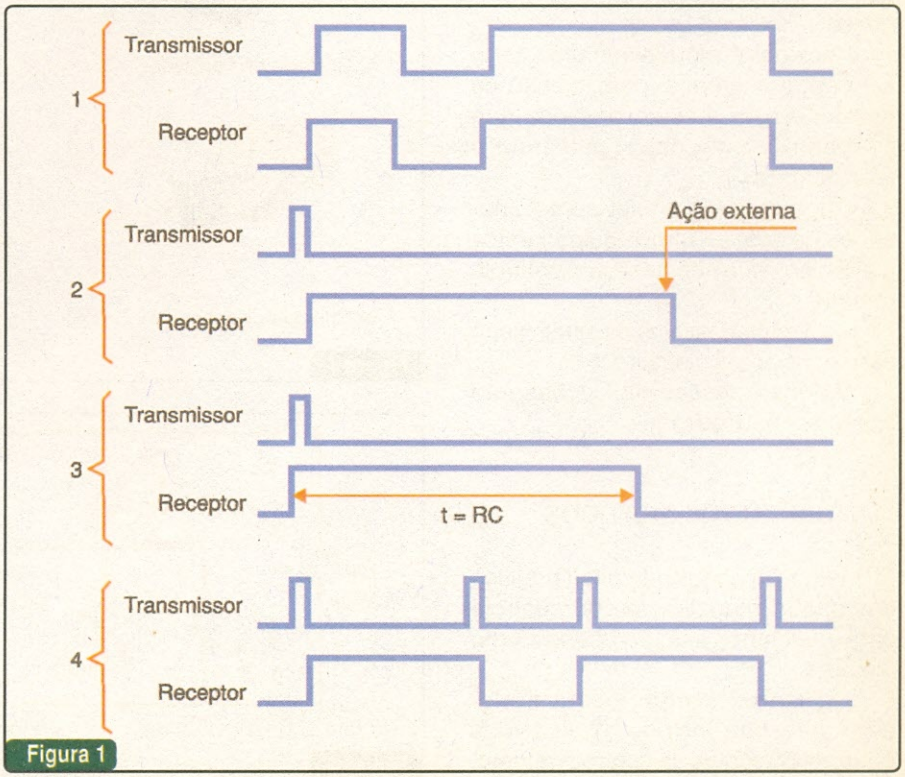


Figura 1

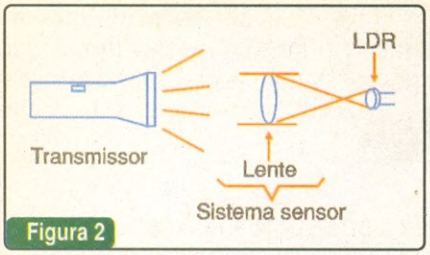


Figura 2

Dotando o LDR de recursos ópticos apropriados (como uma lente e um tubo opaco), o alcance de um sistema de controle com lanterna pode alcançar várias dezenas de metros, desde que não haja uma interferência muito grande da iluminação ambiente.

Partindo, então, das quatro modalidades de funcionamento de um controle óptico simples, é possível sugerir as seguintes aplicações práticas:

- Abertura de portões de garagem ou acionamento da iluminação frontal de uma casa a partir de um pulso de luz do farol do carro.
- Ligar e desligar ventiladores de teto e comuns, eletrodomésticos comuns e até abrir fechaduras de portas.
- Controlar robôs e outros modelos com uma lanterna.
- Desativar sistemas de alarme por tempo suficiente para que o proprietário entre na casa.
- Acionar remotamente uma campainha de chamada, para o caso de deficientes ou mesmo pessoas que cheguem a uma casa, pulsando o farol do carro.
- Ligar e desligar televisores, aparelhos de som e outros equipamentos eletrônicos que não possuam controle remoto.
- Ativar dispositivos de sinalização para deficientes visuais.

Algumas dessas aplicações são ilustradas na **figura 3**.

CIRCUITOS PRÁTICOS

Damos, a seguir, circuitos práticos das quatro modalidades de controle para o sistema por luz usando uma lanterna.

Em outros artigos desta série, à medida que formos explicarmos outras tecnologias de controle remoto, aplicaremos os mesmos princípios a controles remotos por rádio e empregando outros recursos mais complexos como, por exemplo, o controle de diversos canais e o controle proporcional.

a) Controle Simples Liga/Desliga Premente

Na **figura 4** temos o nosso primeiro circuito prático de um controle remoto simples por feixe de luz usando uma lanterna, o qual pode ser usado em qualquer das aplicações sugeridas no item anterior.

Quando pressionamos o interruptor S_1, o relé fecha seus contatos, ligando ou desligando uma carga conectada aos seus terminais. Para ligar uma carga usamos os terminais comum (C) e normalmente aberto (NA). Para desligá-la, usamos os terminais comum (C) e normalmente fechado (NF), conforme visto na **figura 5**.

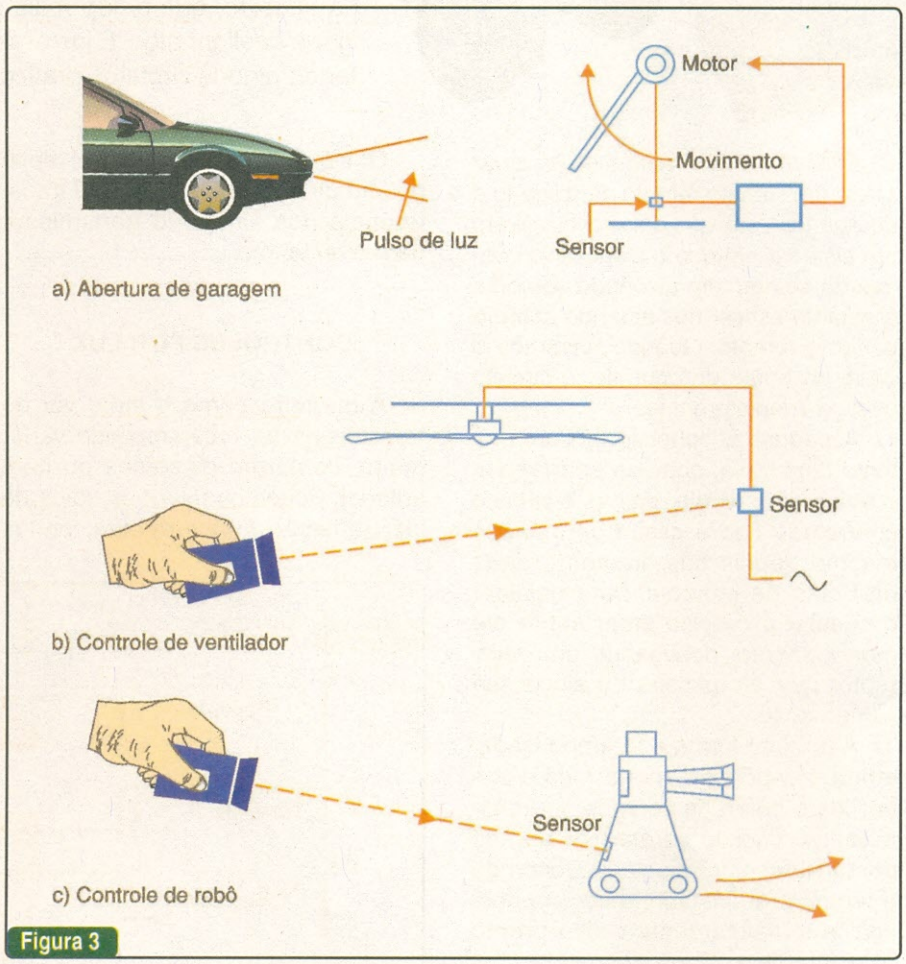


Figura 3

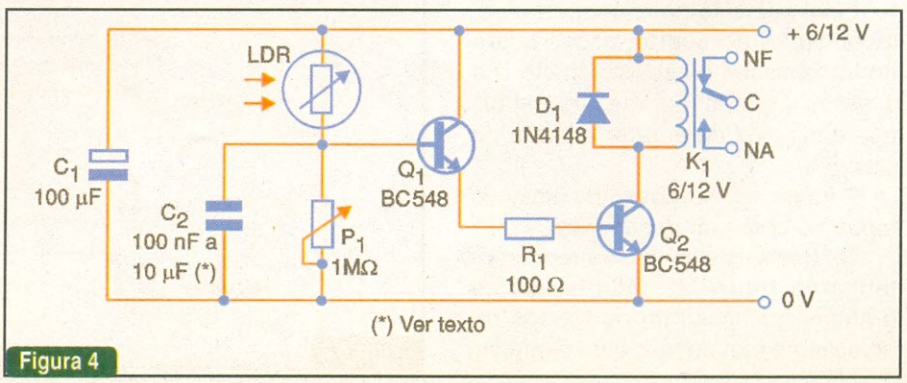


Figura 4

A corrente máxima da carga controlada depende dos contatos do relé empregado. O circuito pode ser alimentado com 6 V ou 12 V de pilha ou fonte, dependendo da aplicação.

Será recomendado o uso de uma fonte de alimentação, se ele tiver de ficar permanentemente ligado como, por exemplo, no controle de eletrodomésticos, automatismos ou aplicações fixas. Na **figura 6** apresentamos um circuito de uma fonte que tanto pode fornecer 6 quanto 12 V dependendo apenas do circuito integrado regulador de tensão usado.

Esse circuito deverá ser dotado de um pequeno radiador de calor que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em "U" fixada no seu invólucro com um parafuso. Na **figura 7** damos a placa de circuito impresso para esse controle.

Lista de Material

Semicondutores:

Q_1, Q_2 – BC548 – transistores NPN de uso geral

D_1 – 1N4148 ou equivalente – diodo de silício

Resistores:

R_1 – 100 Ω x 1/8 W – marrom, preto, marrom

P_1 – 1 M Ω – potenciômetro ou *trimpot*

Capacitores:

C_1 – 100 µF x 16 V – eletrolítico

C_2 – 100 nF a 10 µF – cerâmico ou eletrolítico, conforme o valor – ver texto.

Diversos:

K_1 – Relé de 6 ou 12 V com corrente de bobina de no máximo 50 mA – contactos conforme a carga controlada.

LDR – LDR redondo comum de qualquer tamanho.

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fonte de alimentação, lente convergente, tubinho de papelão ou plástico, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

O potenciômetro P_1 serve para ajustar o ponto de maior sensibilidade ao disparo, em função da iluminação ambiente.

Fixe o sensor de modo que ele não receba iluminação direta que possa interferir no seu funcionamento e ajuste P_1 usando uma lanterna

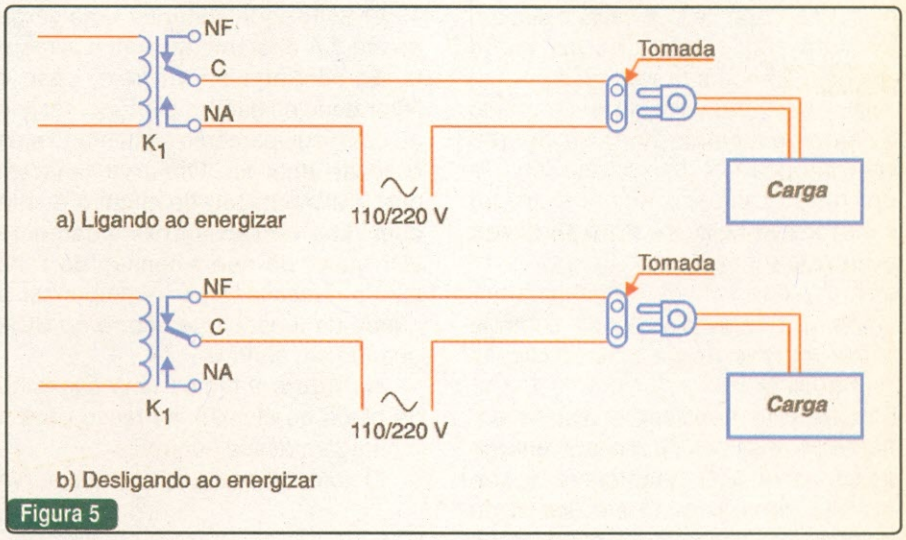


Figura 5

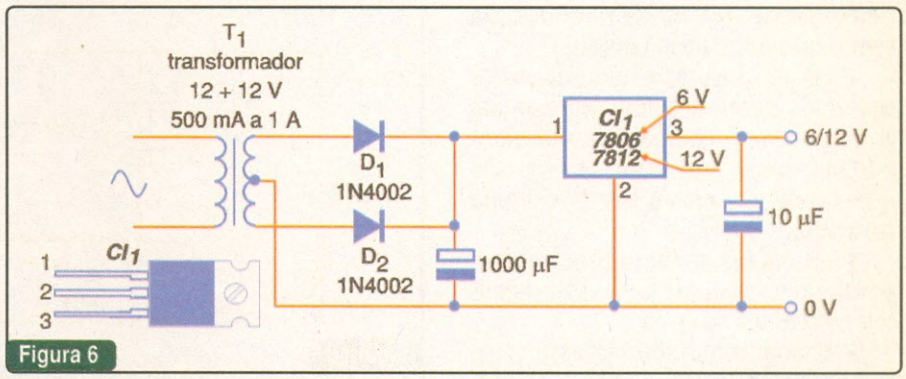


Figura 6

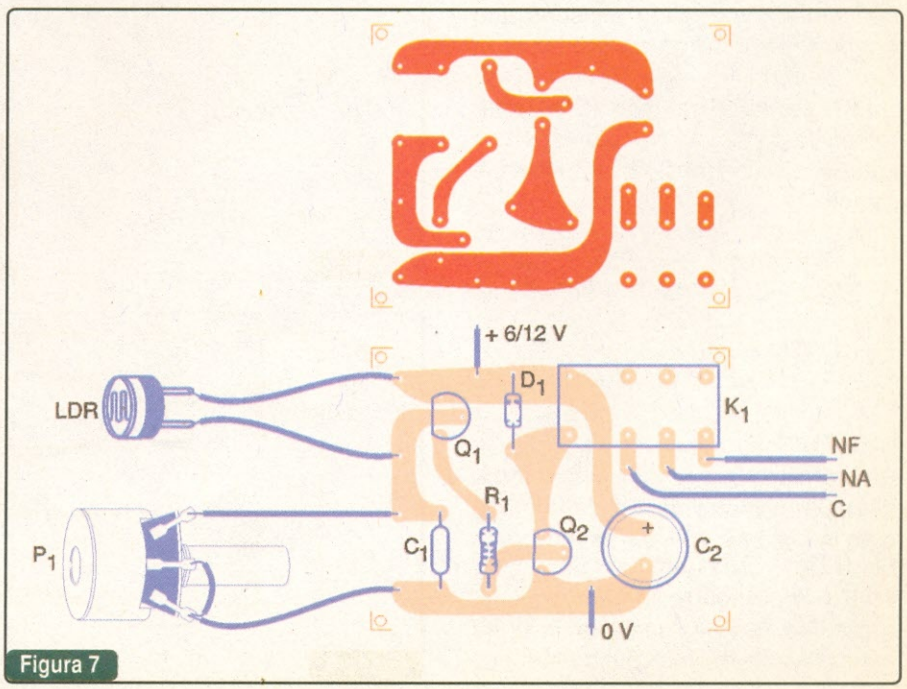


Figura 7

comum como transmissor. O sensor poderá ficar até uns 5 metros da placa de controle, não sendo necessário utilizar fio especial para esta conexão.

A finalidade de C_2 é evitar o disparo errático com *flashes* de luz muito rápidos, como os provocados por um relâmpago. Seu valor deve ser obtido experimentalmente na faixa de 100 nF a 10 µF.

b) Controle de Função Única com Trava

Para o segundo tipo de controle remoto por raio de luz, temos o circuito da **figura 8**.

Um pulso de luz aplicado ao sensor faz com que o SCR dispare energizando o relé. O dispositivo ligado ao relé poderá então ser ligado ou desligado, conforme os contatos empregados (NA ou NF), da mesma forma que no controle anterior.

Este circuito tem uma trava, o que quer dizer que, uma vez que ele dispare com um pulso de curta duração, o relé permanecerá energizado mesmo depois que a luz for retirada do sensor.

Para desligá-lo, será preciso desconectar a alimentação do circuito por um instante atuando-se sobre S_1. Veja que novos pulsos de luz sobre o sensor não fazem efeito algum sobre o circuito, pois ele se encontra travado.

O SCR pode controlar uma carga de até 3 A diretamente com a alimentação contínua ou um relé, caso o leitor deseje ligar um eletrodoméstico ou outro equipamento alimentado pela rede de energia. Observe também que a alimentação do circuito é feita com uma tensão aproximadamente 2 V maior do que a tensão do relé. Isso é necessário para compensar a queda de tensão que ocorre no SCR quando ele conduz.

Na **figura 9** temos uma sugestão de placa de circuito impresso para a montagem desse controle.

O potenciômetro P_1 também serve para ajustar o ponto de sensibilidade máxima em função da luz ambiente. A carga máxima controlada depende exclusivamente dos contatos dos relés e, se for direta, será da ordem de 3 A para o SCR indicado.

Se uma carga de mais de 500 mA for controlada pelo SCR, ele deverá ser dotado de um radiador de calor. Para o caso de relés sensíveis, o circuito poderá ser alimentado por 6 pilhas comuns (versão com relé de 6 V).

c) Controle Remoto Temporizado

O segundo circuito que apresentamos aciona uma carga por um tempo que depende exclusivamente do capacitor C_3. O tempo máximo, em função do valor máximo que o

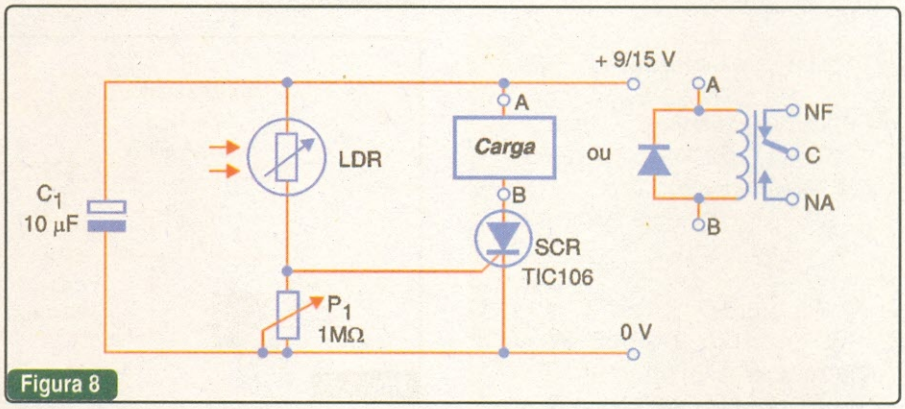


Figura 8

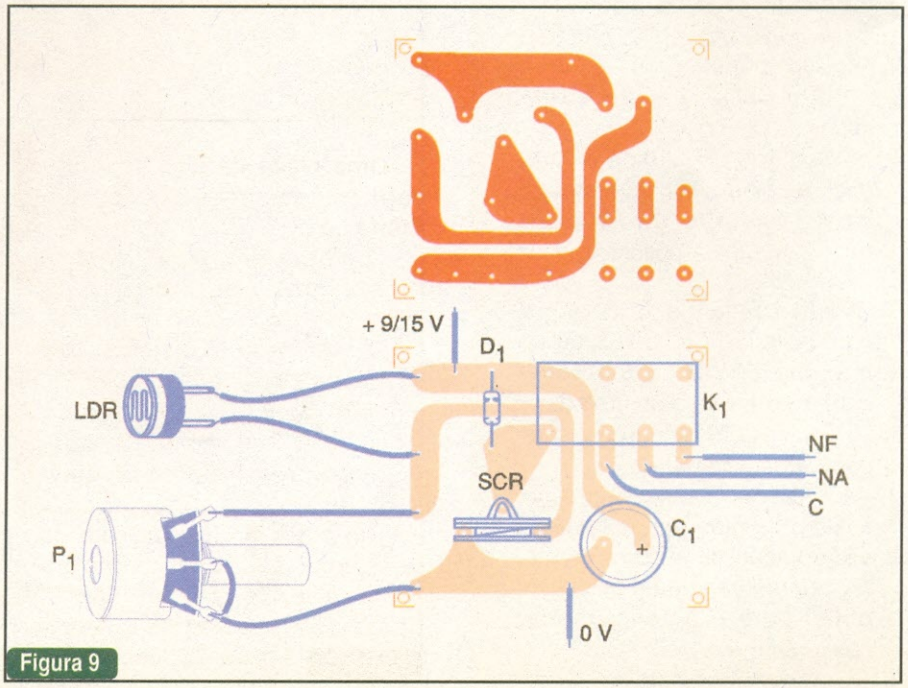


Figura 9

Lista de Material

Semicondutores:
SCR – TIC106 ou MCR106 (qualquer sufixo) – diodo controlado de silício
D_1 – 1N4148 – diodo de uso geral

Resistores:
P_1 – 100 MΩ – potenciômetro

Capacitores:
C_1 – 10 µF x 16 V – eletrolítico

Diversos:
K_1 – Relé de 6 ou 12 V com bobina de até 100 mA – contatos conforme a carga controlada.
LDR – LDR redondo comum de qualquer tamanho ou tipo
Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, fios, solda, etc.

potenciômetro P_2 pode atingir, será dado pela fórmula:

$$t = 1{,}1 \times P_2 \times C_3$$

Onde:

t é o tempo em segundos

P_2 é a resistência máxima do potenciômetro, em ohms

C_3 é a capacitância do capacitor usado, em Farads

Com um potenciômetro de 1 Mohms e um capacitor de 1 000 µF (valor máximo recomendado), o tempo será da ordem de 11 minutos. Na **figura 10** ilustramos o controle remoto temporizado que também pode ser chamado de "monoestável".

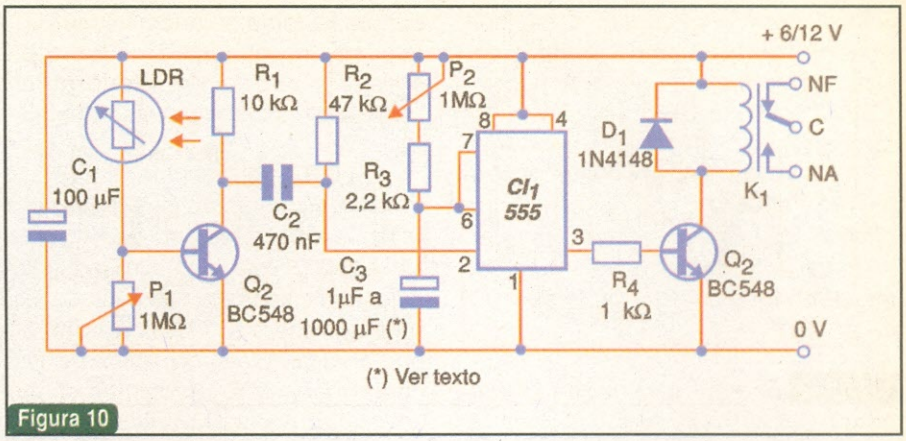


Figura 10

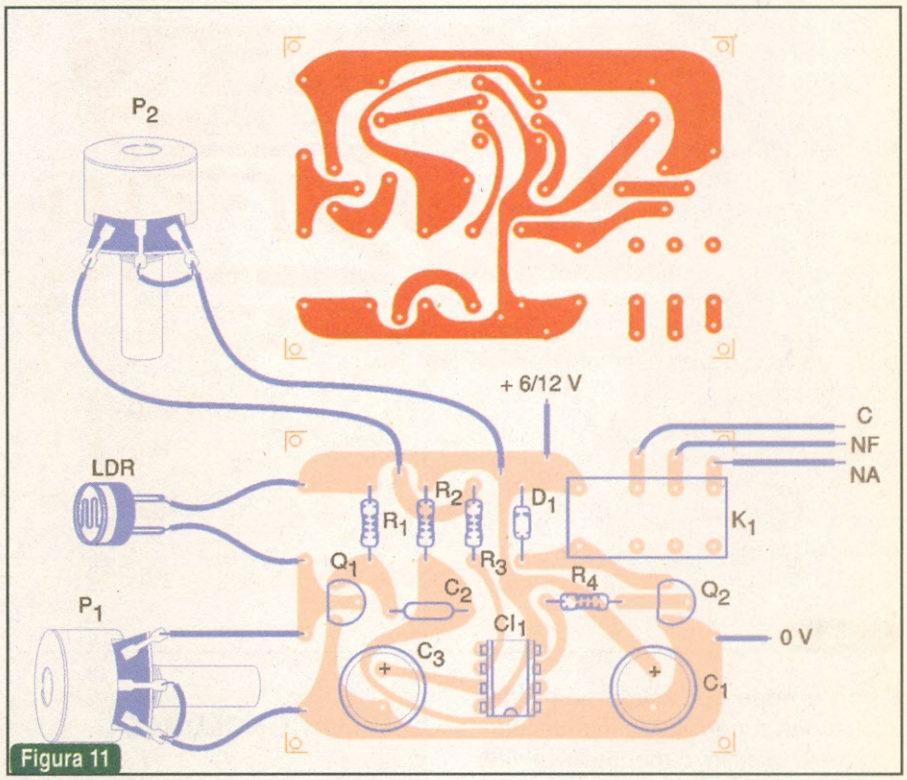


Figura 11

Lista de Material:

Semicondutores:

CI_1 – 555 – circuito integrado

Q_1, Q_2 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral

D_1 – 1N4148 ou equivalente – diodo de uso geral

Resistores:

R_1 – 10 k Ω x 1/8 W – marrom, preto, laranja

R_2 = 47 k Ω x 1/8 W – amarelo, violeta, laranja

R_3 – 2,2 k Ω x 1/8 W – vermelho, vermelho, vermelho

R_4 – 1 k Ω x 1/8 W – marrom, preto, vermelho

P_1, P_2 – 1 M Ω – potenciômetros

Capacitores:

C_1 – 100 µF x 16 V – eletrolítico

C_2 – 470 nF – poliéster ou cerâmico

C_3 – 1 µF a 1 000 µF x 12 V – ver texto

Diversos:

K_1 – 6 ou 12 V – relé sensível com bobina para no máximo 50 mA

LDR – LDR comum redondo de qualquer tamanho

Placa de circuito impresso, fonte de alimentação de 6 ou 12 V conforme o relé, fios, solda, etc.

Uma placa de circuito impresso para este controle é observada na **figura 11**.

O potenciômetro P_1 controla a sensibilidade enquanto que o potenciômetro P2 controla o tempo.

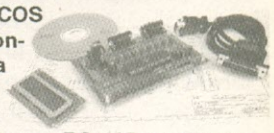
O relé deve ser de acordo com a tensão de alimentação.

d) Controle Remoto Biestável

Um pulso de luz faz com que o relé feche seus contatos e assim permanece até que um novo pulso de luz seja captado pelo sensor. O circuito da **figura 12** funciona desta

MICROCONTROLADORES 8051

KITS DIDÁTICOS para microcontroladores da família 8051, conversores serial RS-232 para RS-485, programadores para (89C51, 89C52, 89S8252 e 89S53), Módulos GPS, Conversor



Despachamos para todo o Brasil via SEDEX dos correios

ABC microcontrolador

Faça download de Datasheets no Site: www.eletronicaonline.com

Vendas On Line: www.aldevan.com.br

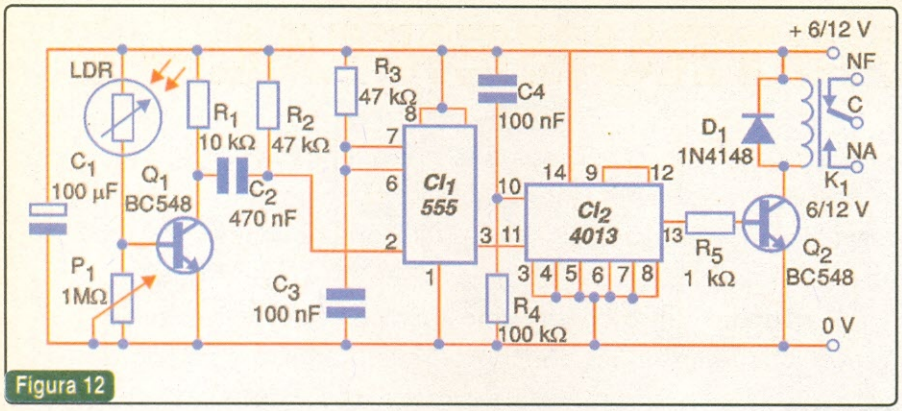


Figura 12

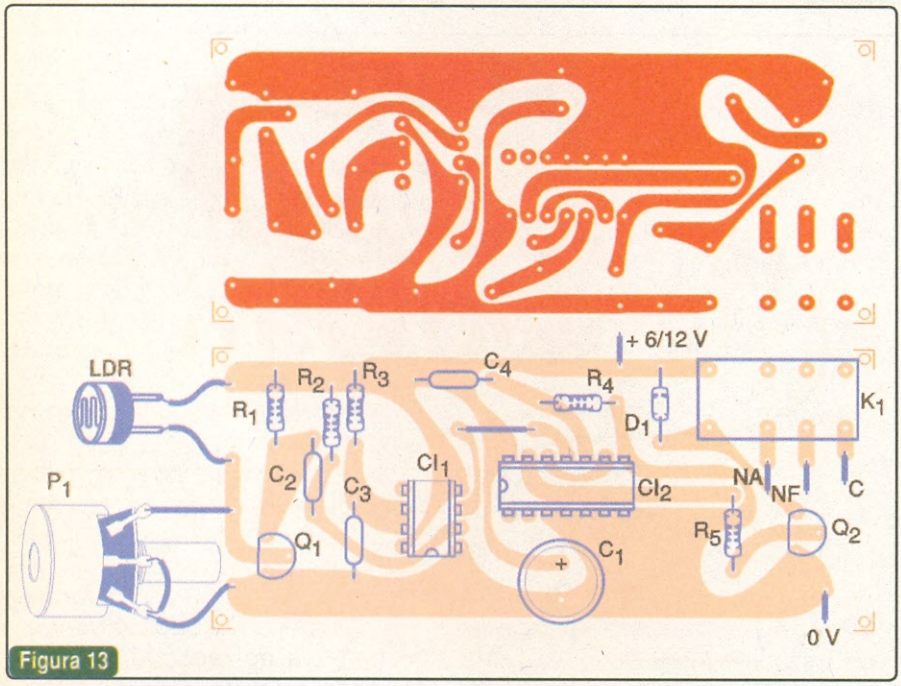


Figura 13

forma e pode ser usado numa das aplicações sugeridas na introdução.

Neste circuito, o monoestável 555 garante que, independentemente da duração do pulso de luz do transmissor, seja sempre produzido um pulso de duração constante e único para o biestável. Esse pulso faz com que o 4013 tenha um de seus *flip-flops* ligando e desligando o relé.

A rede C_4/R_4 garante que, ao ser estabelecida a alimentação, o circuito *ressete* e com isso o relé esteja inicialmente desenergizado. A sensibilidade é controlada no potenciômetro P_1. Uma sugestão de placa de circuito impresso para a montagem desse controle é dada na **figura 13**.

Se houver uma tendência ao disparo errático, sugerimos alterar o valor do capacitor C_3.

CONCLUSÃO

O que vimos até o momento são apenas alguns exemplos de circuitos simples de controles remotos por feixe de luz usando uma lanterna como transmissor.

Nas próximas edições pretendemos avançar com o sistema utilizando transmissores mais complexos e também outras modalidades que possibilitam o controle de mais de um canal. O entendimento de como funcionam os circuitos básicos é importante para que o leitor futuramente projete seus próprios circuitos.

LISTA DE MATERIAL:

Semicondutores:

CI_1 – 555 – circuito integrado, *timer*

CI_2 – 4013 – circuito integrado CMOS, duplo *flip-flop* D

Q_1, Q_2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN de uso geral

D_1 – 1N4148 ou equivalente – diodo de uso geral

Resistores:

R_1 – 10 k Ω x 1/8 W – marrom, preto, laranja

R_2, R_3 – 47 k Ω x 1/8 W – amarelo, violeta, laranja

R_4 – 100 k Ω x 1/8 W – marrom, preto, amarelo

R_5 – 1 k Ω x 1/8 W – marrom, preto, vermelho

P_1 – 1 M Ω – potenciômetro

Capacitores:

C_1 – 100 µF x 16 V – eletrolítico

C_2 – 470 nF – cerâmico ou poliéster

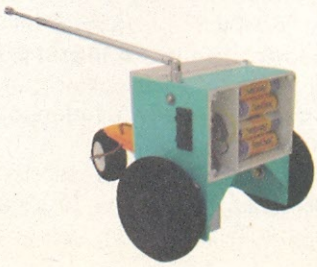
C_3, C_4 – 100 nF – cerâmico ou poliéster

Diversos:

K_1 – 6 ou 12 V – relé sensível com bobina de no máximo 50 mA

LDR – LDR redondo comum de qualquer tamanho

Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.



INGLÊS INSTRUMENTAL – 1

O conhecimento do idioma inglês é fundamental em nossos dias, não apenas como segunda língua, mas também como ferramenta de trabalho. Isso é válido principalmente para os profissionais de áreas técnicas tais como a Eletrônica, Informática, Telecomunicações e muitas outras que envolvem uma complexa terminologia e o uso de jargões que podem significar a diferença entre entender e não entender um procedimento técnico importante. Nesta nossa série de artigos vamos levar aos leitores um pouco do inglês técnico aplicado à eletrônica, baseados em mais de 30 anos de experiência técnica e 10 livros publicados nos Estados Unidos.

Newton C. Braga

A idéia básica do Inglês Instrumental é a de levar ao profissional a terminologia que ele usa no seu dia-a-dia ensinando-lhe os significados de termos técnicos, jargões e construções que sejam comuns no seu ramo de atividade.

No caso específico da Eletrônica isso ocorre com muita freqüência, e se levarmos em conta que 90% de toda a literatura técnica desse setor está em inglês, não precisamos de mais justificativas para que o leitor dê importância a esta nossa série de artigos.

Nossa abordagem partirá da premissa de que o leitor conhece o inglês básico e que, portanto, as construções comuns não precisam de maiores explicações.

Usaremos textos técnicos de livros, manuais, *data-sheets* que contenham formas que mereçam ser analisadas e faremos justamente isso.

A finalidade será dar ao leitor conhecimentos básicos que lhe permitam ler esses textos e também redigir de forma correta, quando necessário.

TEXTO:

"The simplest way to control the ***power*** applied to a load is via the use of a rheostat wired in series, as shown by Figure 5.1. The rheostat and the load form a variable voltage divider. By changing the resistance of the rheostat , the voltage applied to the motor also changes, and consequently so does its speed." – (texto do livro Robotics, Mechatronics and Artificial Intelligence – Newton C. Braga – Newnes 2002)

Vocabulário:

Rheostat – reostato
voltage divider – divisor de tensão
load – carga
speed – velocidade.

Power:

A palavra-chave de nosso texto é "power". O termo *power* pode ser encontrado com diversos significados e usado de diversas maneiras na documentação técnica em inglês.

Os dicionários de inglês definem tecnicamente *power* como "a capacidade de fornecer energia", no entanto, seu uso pode aparecer com outras conotações como encontramos no "Collins Cobuild English Language Dictionary.".

Assim, ele pode ser traduzido como "potência ou energia" aplicada a uma carga no caso indicado no texto acima.

Contudo, ele também pode ser encontrado com o sentido de alimentar, a exemplo de "power supply" cuja tradução é "fonte de alimentação".

Quando queremos dizer que um circuito deve ser ligado, utilizamos o termo "power-on", e quando ele está desligado "power-off".

Alimentar um circuito ou uma máquina pode ser encontrado como "power a circuit " ou "power a engine".

Veja que o termo usado para "força" nada tem a ver com "power". Assim, quando queremos dizer que a força mecânica aplicada a um sistema de alavancas, o termo correto a ser empregado é "force" e não **power!**

Emprega-se ainda a palavra "power" em matemática para indicar a potência à qual um número é elevado.

O termo "3 in the power of 2", indica 3 elevado ao quadrado.

A tradução completa de nosso texto ficaria então:

"*A maneira mais simples de controlar a energia aplicada a uma carga é através do uso de um reostato ligado em série, conforme mostra a figura 5.1. O reostato e a carga formam um divisor de tensão. Variando a resistência do reostato, a tensão aplicada ao motor também varia e com isso também a velocidade.*"

Acrônimos com Power

PWR – *Power*

PG – *Power Gain* – Ganho de potência

SMPS – *Switched Mode Power Supply* – Fonte de Alimentação Chaveada ou Comutada

POST – *Power On Self Test* – AutoTeste ao Ligar a Alimentação

PF – *Power Factor* – Fator de potência

PSD - *Power spectral density; Port status display; Position Sensitive Detector; Photoshop image format; Programmable System Device*



REDES SEM FIO E O PADRÃO IEEE 802.11

Inegavelmente, o futuro está na comunicação sem fio ou "wireless". O emaranhado de conexões necessárias para interligar diversos dispositivos que trocam informações ou mesmo para se fazer o acesso à Internet ou a um banco de dados não irá precisar mais de fio e isso já começa a ocorrer agora. Diversos produtos foram desenvolvidos para atender às necessidades das comunicações de dados em alta velocidade sem o uso de conexões físicas, ou seja, sem fios, com a possibilidade de um compartilhamento em escala mundial desses dados. Os produtos são baseados em alguns padrões que já guarnecem equipamentos disponíveis e um deles é justamente o IEEE802.11, que vamos abordar nesse artigo que, pode ser considerado um verdadeiro tutorial.

Newton C. Braga

A possibilidade de se interligar dispositivos diversos para compartilhar informações em redes locais (LANs) foi adotada quase que universalmente, e padrões como o Ethernet, que pode operar em velocidades relativamente altas com conexões simples e baratas, são vistos em toda parte.

No entanto, as LANs são limitadas por uma infraestrutura física formada pelos cabos de interligação. A idéia de LANs sem fio ou "*wireless*" se adotarmos o termo inglês já popularizado traz benefícios a um grupo muito grande de usuários entre os quais podemos incluir médicos, indústrias e universidades.

Com as *LANs Wireless* aumenta-se a mobilidade, eliminando-se a necessidade de conexões físicas e com isso o acesso pode ser feito por qualquer um, de qualquer parte, observe a **figura 1**.

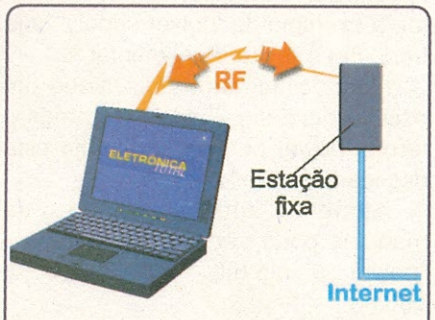


Figura 1

Médicos podem fazer o diagnóstico de seus pacientes em qualquer parte enviando as informações para onde quiserem; profissionais de manutenção industrial podem fazer uma investigação sobre um problema de uma máquina em qualquer parte, independentemente da presença de uma conexão física à Internet.

Estudantes universitários podem *plugar-se* à Internet de qualquer lugar do *campus*, usando *notebooks* sem precisar de conexões físicas.

Na **figura 2** apresentamos a configuração básica de um sistema baseado no padrão IEEE 802.11/.

O leitor poderá usar sua imaginação para perceber que essa possibilidade de se conectar diretamente seu computador a uma rede sem a necessidade de fios, tem aplicações ilimitadas. Mesmo nos locais em que é possível utilizar uma rede física, a adoção de uma LAN sem fio pode ter suas vantagens.

Em construções antigas, por exemplo, o custo de se adaptar os dutos para a passagem de fios, além de problemas de se localizar estes fios, pode ser maior do que o de uma rede sem fio.

Numa Universidade, embora possam ser usados pontos de conexão física em diversos locais do *campus*, a possibilidade de se movimentar com um computador portátil

conectado ou ainda de se acomodar em qualquer parte sem precisar se preocupar se nas suas proximidades existe um ponto de acesso, é algo a ser levado em conta.

IP MÓVEL

O IP Móvel foi sugerido como meio de se obter redes sem fio, focalizando na Camada de Rede, trabalhando com os Protocolos de Internet na versão 4. Neste protocolo, o endereço IP da máquina móvel não muda quando ela se desloca de um endereço para outro. Para manter as conexões entre o nodo móvel e o resto da rede, uma rotina de acompanhamento é, então, implementada.

Assim, quando uma estação se movimenta do ponto de serviço básico para um outro ponto de acesso, conforme ilustra a **figura 3**, uma rotina permite que a rede reconheça esse movimento e ela se mantém contactada normalmente. Os pacotes de informação que ela envia continuam sendo recebidos pela estação remota e ela segue recebendo os pacotes de informação a ela destinadas.

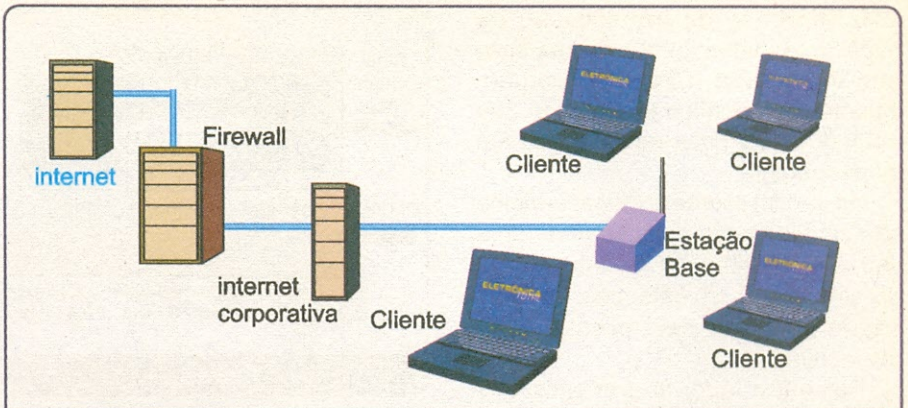


Figura 2

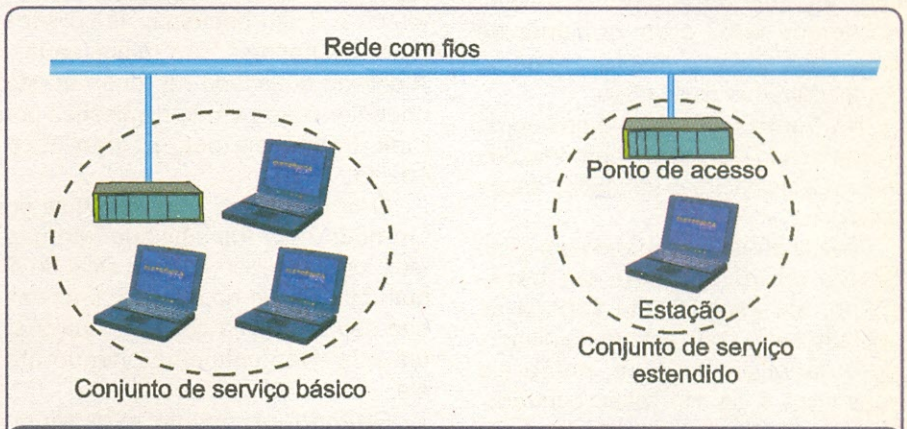


Figura 3

AS ARQUITETURAS IEEE 802.11

No padrão proposto pelo IEEE para as LANs sem fio (IEEE 802.11) existem duas formas diferentes de se configurar uma rede: *ad-hoc* e infra estrutura.

Na rede *ad-hoc*, os computadores são colocados juntos para formar uma rede flutuante sem nenhuma estrutura, observe a **figura 4**.

Um exemplo desse tipo de conexão acontece se diversos funcionários de uma empresa se reunirem numa sala tendo seus computadores trocando informações apenas entre eles.

Na rede com infra-estrutura existem pontos de acesso fixos com os quais os nodos móveis podem se comunicar, conforme mostra a **figura 5**.

Trata-se de ume estrutura similar a que existe nos serviços de telefonia celular em que se empregam estações radiobase (ERBs) localizadas em pontos específicos para a cobertura do acesso numa região.

AS CAMADAS DO PADRÃO IEEE 802.11

O padrão IEEE 802.11 estabelece especificações tanto para as camadas da rede física (PHY) quanto para o meio de controle de acesso (MAC), as quais manuseiam a transmissão de dados entre os nodos. Diversas técnicas de transmissão são usadas como espectro espalhado, saltos de freqüência espalhada ou ainda modulação de posição de pulso na transmissão infravermelha (IR).

As velocidades de dados podem variar entre 1 Mbps ou 2 Mbps em bandas de freqüências de 2,4 - 2,4835

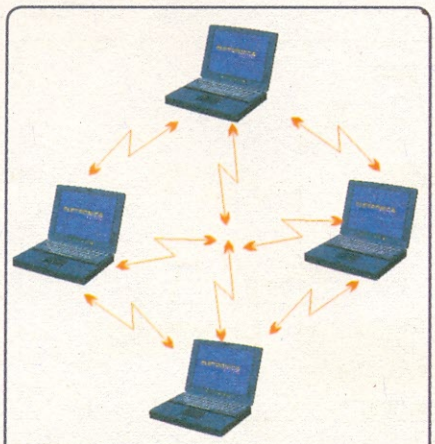


Figura 4 - Rede *ad-hoc*.

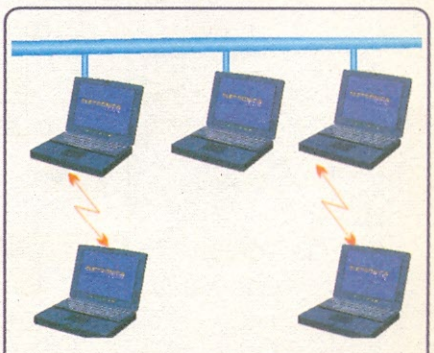


Figura 5 - Rede de infra-estrutura.

GHz (no caso da transmissão de espectro espalhado) que é uma faixa não licenciada para uso médico, industrial e científico (ISM), e de 300 - 428,000 GHz para transmissões em infravermelho.

As transmissores em infravermelho são consideradas mais seguras uma vez que possibilitam a linha direta do sinal entre as estações, embora sejam limitadas pela presença de obstáculos.

Por outro lado, as transmissões em RF podem atravessar paredes e outros obstáculos podendo ser interceptadas de forma indesejável. A camada MAC é um conjunto de protocolos que visa manter ordem no compartilhamento do meio.

Na **figura 6** demonstramos como é organizado o compartilhamento dos meios pelas diversas variações desse protocolo.

Nesse protocolo, quando um nodo recebe um pacote para ser transmitido, ele inicialmente verifica se nenhum outro nodo está transmitindo. Se o canal estiver livre, então ele transmitirá o pacote. Caso contrário, ele escolherá um fator aleatório de "backoff" que determinará o tempo que nodo precisará esperar até que seja permitido fazer a transmissão do pacote.

Durante os intervalos em que o canal estiver livre, o contador *backoff* terá sua contagem de tempo decrescente. Quando o canal estiver ocupado, esta contagem será paralisada.

Quando o contador *backoff* chegar a zero, o nodo transmitirá o pacote. Partindo do fato de que a probabilidade de que dois canais alcancem o instante zero da contagem ao mesmo tempo é muito pequena, as colisões entre os pacotes são minimizadas. A colisão detectada na Ethernet não pode ser usada em transmissões por rádio-freqüência pelo padrão IEEE 802.11.

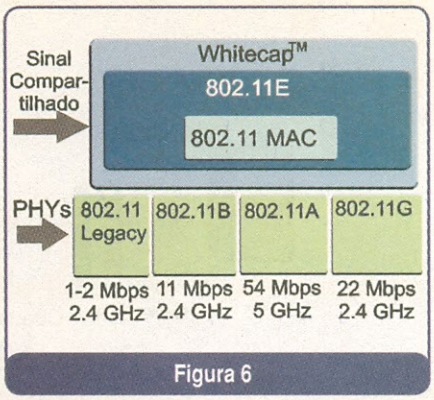


Figura 6

O motivo disso é porque quando um nodo está transmitindo, ele não tem como receber nenhum sinal de al gum outro nodo do sistema, uma vez que seu sinal está cobrindo qualquer um que eventualmente chegue até ele.

Quando um pacote está sendo transmitindo, o nodo transmissor inicialmente envia um curto sinal "ready-to-send" (RTS ou pronto para transmitir) contendo informações sobre o tamanho do pacote. Se o nodo receptor "ouvir" o RTS, ele responderá com um curto sinal "clear-to-send" (CTS ou livre para transmitir). Depois desta troca, o nodo transmissor enviará seu pacote.

Quando o pacote for recebido sem problemas, como determinado pelo ciclo de checagem de redundância (CRC), o nodo receptor transmitirá um pacote de reconhecimento (ACK).

Na **figura 7** apresentar um gráfico com a distribuição desses sinais.

Essa transferência nos dois sentidos é necessária para evitar um problema de nodo escondido, como ilustrado na **figura 8**.

Vemos, por esta figura, que o nodo A pode se comunicar com o nodo B e o nodo B pode se comunicar com o nodo C. No entanto, o nodo A não pode se comunicar com o nodo C.

Em função disso, o nodo A pode receber uma informação de que o canal está livre apesar do nodo C estar transmitindo para o nodo B. O protocolo descrito, alertará o nodo A que o nodo B está ocupado e então deverá estar livre antes de transmitir seu pacote de dados.

CONCLUSÃO

O uso do padrão IEEE 802.11 em diversos dispositivos que tenham tecnologia de comunicação de dados sem fio é uma excelente alternativa em nossos dias. Não obstante existam outras tecnologias proporcionando os mesmos recursos como a *Bluetooth* e a *Home RF*, é importante analisar os benefícios de cada uma e seus custos antes de fazer sua escolha. Neste artigo, fornecemos uma breve visão de como ela funciona, apenas como ponto de partida para os leitores que desejarem se aprofundar mais no assunto.

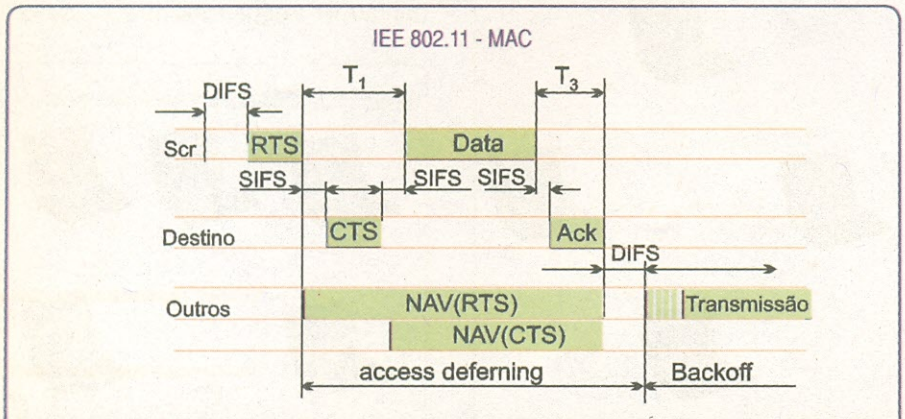


Figura 7

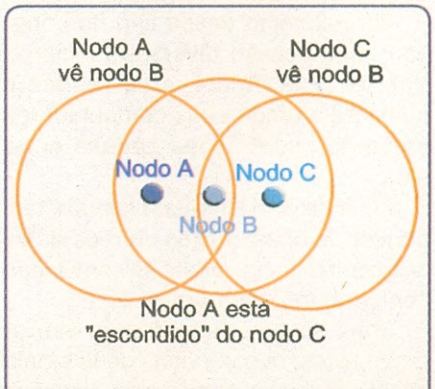


Figura 8

SENAI
VILA LEOPOLDINA

INSCRIÇÕES ABERTAS PARA OS CURSOS DE:



- **Eletrônica**
  - Eletrotécnica
  - Eletrônica - Módulo Básico
  - Eletrônica Industrial
  - Microprocessadores e Microcontroladores



- **Informática**
  - Informática Básica - Windows
  - Informática Básica - Office
  - Montagem e Configuração de Microcomputadores
  - AutoCAD 2D
  - Mechanical Desktop
  - Web Design 1 e 2
  - SolidWorks

A escola também oferece cursos, assessoria / consultoria sob medida para empresas.

Escola SENAI "Mariano Ferraz"
Rua Jaguaré Mirim, 71- São Paulo
Tel.: 3641-0024 ramais 214 ou 231
www.sp.senai.br

SENAI

8347

GERADOR DE NÚMEROS ALEATÓRIOS

Este circuito digital tem finalidade tanto prática quanto didática, e até mesmo recreativa. A finalidade didática é estabelecida pelo uso de circuitos integrados digitais TTL que permitem ao estudante de escolas técnicas aprender muito sobre o funcionamento de funções lógicas montando alguma coisa, ou ainda ter neste projeto uma idéia para um trabalho de formatura. A finalidade recreativa está no fato de que podemos escolher os palpites para os jogos da loteria esportiva ou também realizar alguns jogos de tabuleiro com variações que exijam o sorteio de 1 de 3 números. O circuito é muito simples e se baseia em circuitos integrados TTL bastante conhecidos.

Newton C. Braga

Uma outra aplicação para esse circuito é na mesa do executivo indeciso que poderá usá-lo para a tomada de decisões.

O circuito será apresentado em duas versões que possibilitam duas modalidades de sorteio. A primeira versão fornece somente palpites simples, ou seja, no final do processo de sorteio temos sempre apenas um LED aceso.

Já na segunda versão, temos também os palpites duplos e triplos, o que quer dizer que no final do processo de sorteio poderemos ter um, dois ou três LEDs acesos. A escolha dependerá da aplicação do projeto.

Será interessante que o leitor analise o processo de funcionamento dos dois circuitos, tanto para fazer sua escolha, quanto para entender melhor como os contadores e decodificadores TTL operam. O uso do aparelho é bastante simples: pressiona-se um interruptor por um instante. Depois de piscarem por algum tempo, os LEDs páram indicando o final do sorteio.

Uma característica importante do processo de sorteio é a impossibilidade de o jogador influir no resultado, o que ficará bastante claro ao analisarmos o princípio de funcionamento do circuito. A alimentação desse circuito pode ser feita através de pilhas comuns com redução para 5 V ou ainda uma fonte estabilizada de 5 V, caso o leitor pretenda usar o aparelho numa bancada.

PARAPSICOLOGIA E EXPERIMENTOS PARANORMAIS

Uma aplicação adicional interessante que merece ser citada está no uso do sorteador em estudos de "telepatia" ou "percepção extrasensorial" que grupos de estudiosos podem desenvolver utilizando esse aparelho.

Como o resultado do sorteio não sofre intervenção humana, trata-se de equipamento de grande utilidade para aqueles que gostam de aplicações esotéricas da Eletrônica.

Geram-se números que o paciente deverá tentar mentalizar, tabulando-os. A porcentagem de acertos poderá indicar a presença de poderes paranormais no paciente.

Características:

- Combinações sorteadas: 3 na versão simples e 7 na versão com duplos e triplo.
- Tensão de alimentação: 5 V (4 pilhas com redução ou fonte)
- Número de circuitos integrados: 2 na versão simples e 3 com duplos e triplos
- Tecnologia digital empregada: TTL.

COMO FUNCIONA

A diferença entre as duas versões está basicamente na contagem ou número de combinações sorteadas: na versão simples temos 3 palpites possíveis e na versão mais completa temos, além dos palpites simples, os duplos e triplos. Isso significa que na primeira versão temos um contador até 3 e na segunda um contador até 7.

Analisemos em primeiro lugar a versão de palpites simples:

Na **figura 1** temos o diagrama de blocos desta versão.

O bloco 1 representa o circuito oscilador que determina o número de ciclos de contagem que teremos antes de ser encerrado o processo

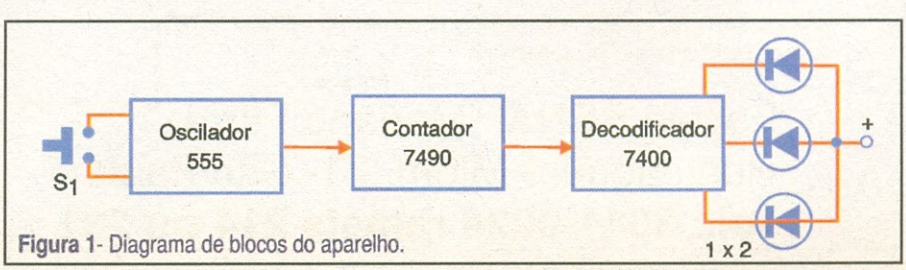


Figura 1- Diagrama de blocos do aparelho.

de sorteio com a apresentação do palpite final.

O segundo bloco representa o circuito contador (3° bloco), é o decodificador que interpreta e faz a contagem dos pulsos determinando assim qual será o LED indicador aceso no final.

O circuito oscilador tem por função "fazer correr" o sorteio, gerando portanto um certo número de ciclos no final dos quais se obtém um palpite aleatório.

Para que o sorteio não sofra influência do jogador, esse oscilador, além de produzir um número elevado de ciclos, deverá ter ainda funcionamento independente da ação do jogador.

Para esta finalidade usamos um circuito integrado 555 que é disparado, funcionando como oscilador quando o interruptor de pressão o habilita.

O capacitor junto ao interruptor, entretanto, carregando-se no disparo, mantém o circuito habilitado por algum tempo mesmo depois que o interruptor é solto.

Isso quer dizer que o oscilador se mantém funcionando, gerando assim um certo número de ciclos adicionais antes de parar, o que impede que o jogador tenha ação sobre o número sorteado. Na **figura 2** mostramos este circuito de disparo que tem por base um transistor.

Esse recurso é importante para evitar que o jogador influa no resultado, parando a contagem exatamente no momento em que o número que ele deseja seja alcançado. Para termos um efeito interessante de sorteio, a freqüência deste oscilador não deve ser elevada, e isso é conseguido justamente pela escolha apropriada de valor do capacitor junto ao pino 6 do 555. O bloco de contagem e decodificação desse aparelho tem por base um circuito integrado 7490, o qual pode contar qualquer número de pulsos entre 2 e 10 recebendo, então, o trem de pulsos gerado pelo 555.

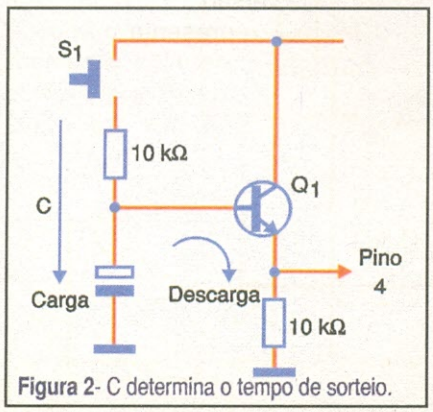


Figura 2- C determina o tempo de sorteio.

No nosso caso, como nessa versão o sorteio é de 1 de 3 possibilidades ou combinações, o 7490 está programado para contar até 3, conforme mostra a **figura 3**.

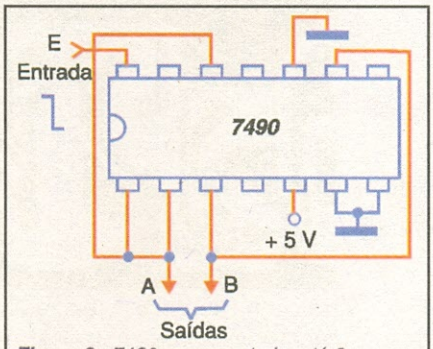


Figura 3 - 7490 como contador até 3.

Observe, entretanto, que este circuito tem por base apenas *flip-flops*, o que representa que nas duas saídas usadas nesta contagem temos sinais binários (BCD) que precisam ser decodificados de maneira a excitarem do modo desejado os 3 LEDs.

Explicamos melhor: no primeiro pulso temos um sinal na primeira saída do circuito integrado; no segundo pulso temos um sinal na saída seguinte, mas no terceiro pulso o sinal estará presente nas duas saídas conforme ilustra a seguinte tabela verdade:

Pulso	saída A	saída B
1	0	1
2	1	0
3	1	1

Essa saída pode ser decodificada, de modo a obtermos 3 sinais em seqüência, por meio de mais um circuito integrado. Neste caso, conseguimos com o uso de um 7400 que é formado por 4 portas NAND de duas entradas, sendo aproveitadas 3 no nosso projeto.

As saídas do 7400 permitem a excitação direta dos 3 LEDs, observando-se apenas a necessidade de se usar resistores limitadores de corrente em série.

Como os circuitos integrados TTL funcionam com 5 V, temos duas possibilidades de alimentação.

Uma delas consiste no uso de uma fonte com o circuito integrado regulador 7805, que também admite, inclusive na sua entrada uma bateria de 9 V.

A outra consiste no uso de 4 pilhas pequenas com um diodo em série que proporciona uma queda de aproximadamente 0,6 V na tensão, o que nos leva a 5,4 V, que está dentro das tolerâncias de funcionamento dos circuitos integrados TTL. Essas duas possibilidades são apresentadas na **figura 4**.

Para a versão mais complexa temos o seguinte princípio de funcionamento: Nela, temos o mesmo oscilador para gerar o trem de pulsos, usado na versão anterior. Todavia, o 7490 é ligado de modo diferente, uma vez que precisaremos contar até 7.

Essa ligação fica clara no diagrama do aparelho, quando então podemos observar que também temos uma saída em binário. Note que, como as saídas fornecem níveis altos em todas as combinações que precisamos, não há necessidade de decodificação neste caso, podendo os três LEDs serem excitados diretamente.

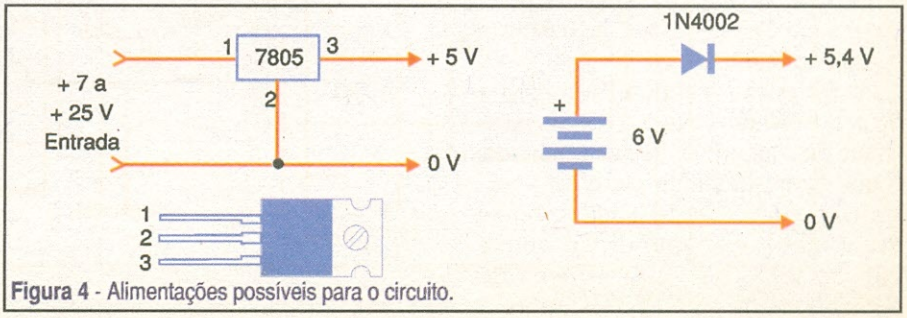


Figura 4 - Alimentações possíveis para o circuito.

Pela tabela-verdade que corresponde justamente aos LEDs ligados em cada saída, onde o 0 representa o nível alto para a saída, e portanto LEDs acesos, e 1 o nível baixo para as saídas e portanto LEDs apagados temos:

Pulso	LED 1	LED 2	LED 3
1	1	1	1
2	1	1	0
3	1	0	1
4	1	0	0
5	0	1	1
6	0	1	0
7	0	0	1

Como na versão anterior, podemos ter as três alimentações possíveis.

MONTAGEM

Começamos apresentando na **figura 5** o diagrama da versão de palpites simples.

Como se trata de montagem que pode ter finalidade didática numa versão experimental não definitiva, a utilização de uma matriz de contatos se torna bastante interessante.

Entretanto, para uma versão definitiva damos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso ilustrado na **figura 6**.

Para os circuitos integrados será interessante usar soquetes. Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão mínima de trabalho de 6 V, enquanto que os resistores são de 1/8W ou mais.

Podem ser empregados LEDs de qualquer tipo, inclusive de cores diferentes.

Será conveniente manter os terminais dos LEDs longos de modo que eles possam aparecer no painel quando a placa for fixada por meio de separadores no interior de uma pequena caixa plástica. A versão de palpites duplos e triplos tem o diagrama mostrado na **figura 7**.

Novamente temos a possibilidade de efetuar uma montagem em matriz de contactos ou em placa de circuito

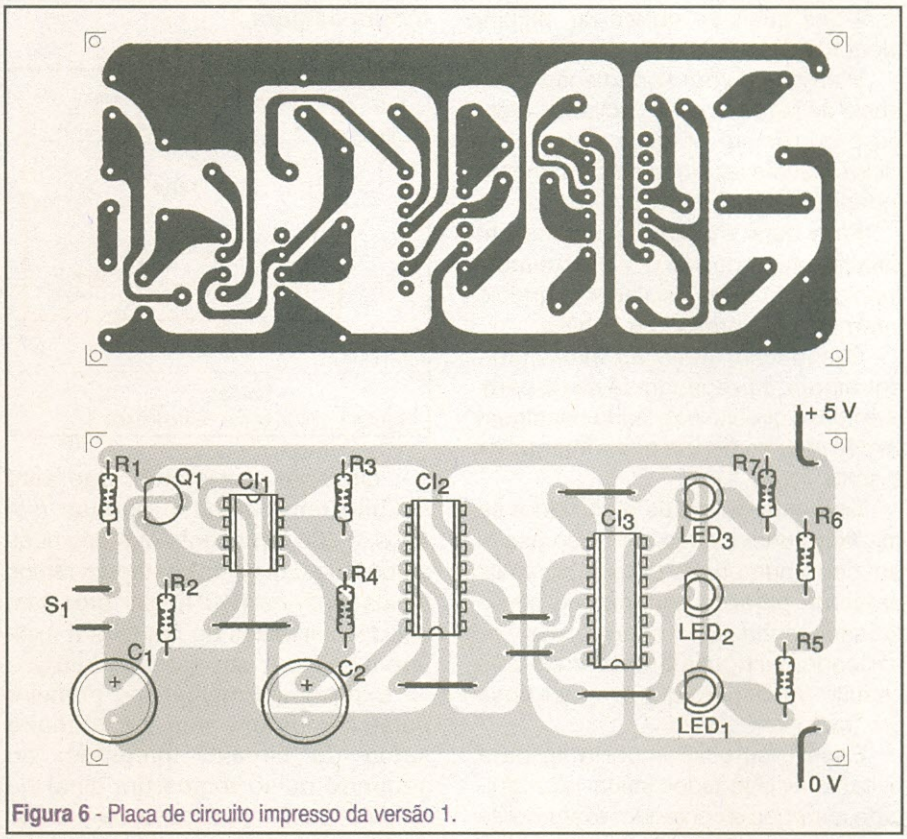


Figura 6 - Placa de circuito impresso da versão 1.

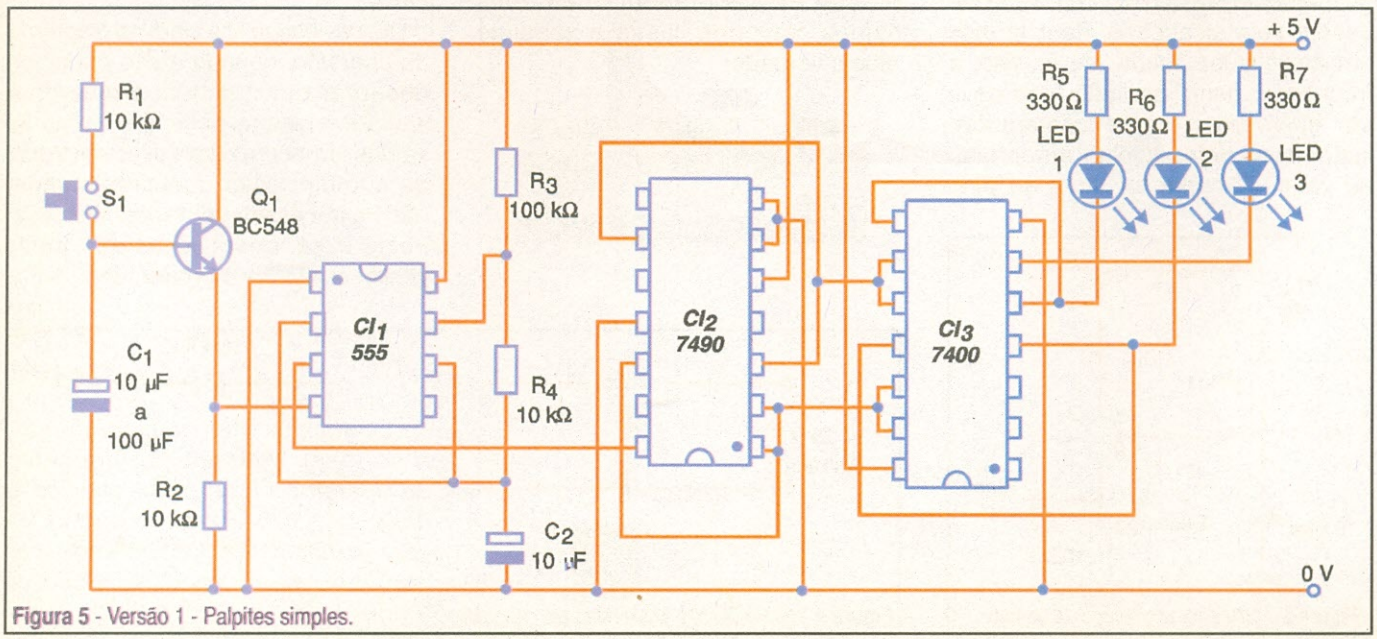


Figura 5 - Versão 1 - Palpites simples.

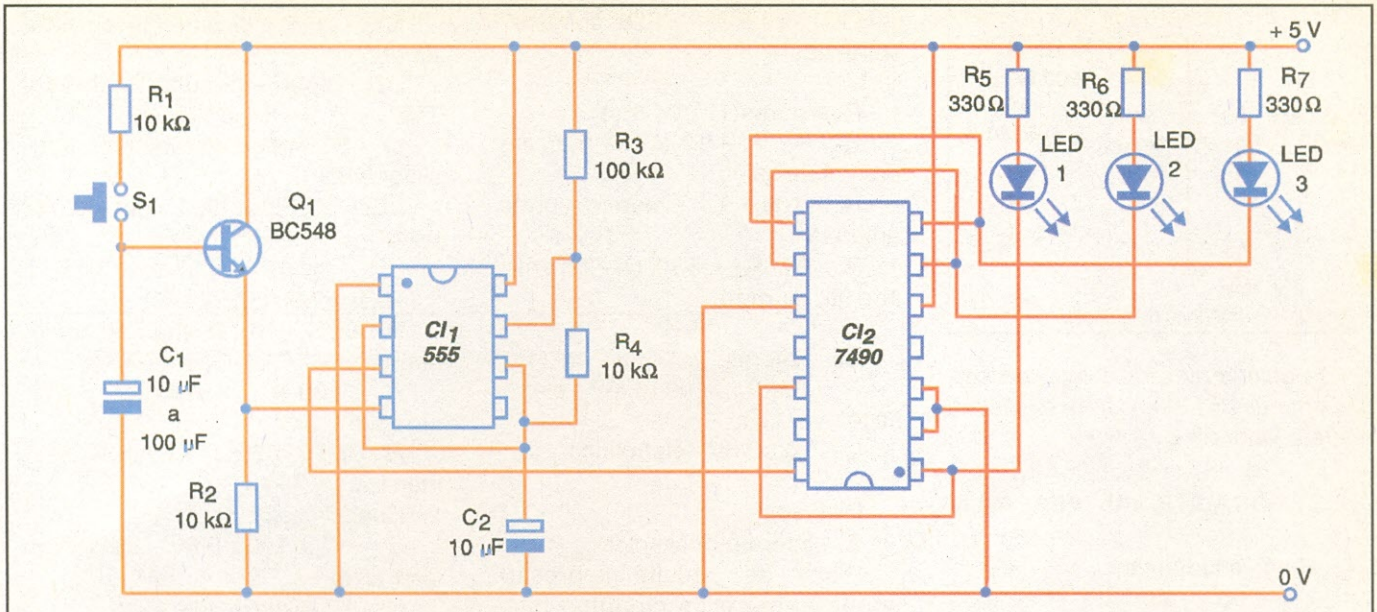


Figura 7- Versão 2 - Com duplos e triplos.

impresso. Para a placa de circuito impresso apresentamos o seu desenho na **figura 8**.

Os componentes seguem as especificações gerais da versão de palpites simples e para a montagem na caixa temos as mesmas recomendações.

PROVA E USO

A prova de funcionamento pode ser feita simplesmente ligando-se a alimentação e pressionando-se S_1.

Todavia, se algo sair errado, poderemos improvisar um indicador de níveis lógicos para análise, usando um LED e um resistor de 330 ohms, conforme mostra a **figura 9**.

Esse indicador permite verificar se o oscilador com o circuito integrado 555 está funcionando quando apertamos o interruptor de pressão. Para isso, basta ligar o indicador entre o pino 3 e o terra do 555.

O LED deverá piscar rapidamente quando apertamos S_1, se tudo estiver bem neste setor é claro.

Para verificarmos a contagem, basta ligar o indicador em cada uma das saídas do 7490. No caso da versão com o 7400, ligá-lo nas saídas utilizadas para a excitação dos LEDs.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva do aparelho numa caixa plástica e depois usá-lo. Para excitação de cargas maiores, podemos empregar uma interface com SCRs, observe a **figura 10**.

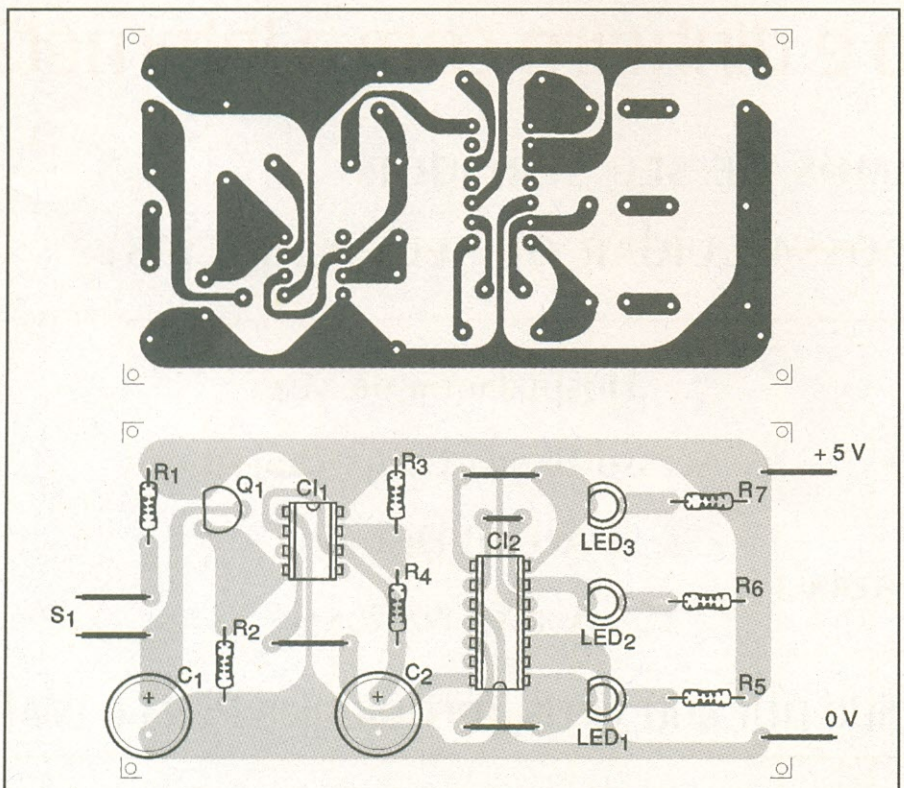


Figura 8 - Placa de circuito impresso da versão 2.

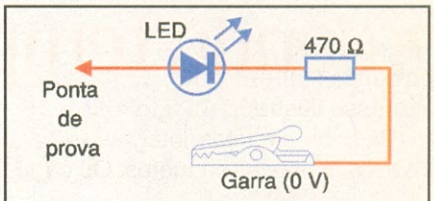


Figura 9 - Indicador de níveis lógicos.

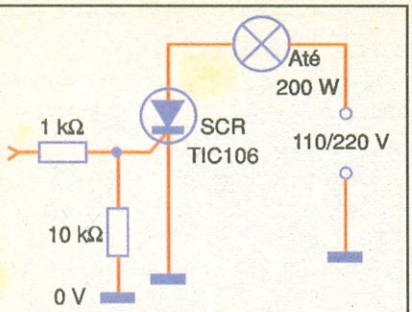


Figura 10 - Interface de potência.

Se quiser alterar o tempo de sorteio em que os LEDs param de piscar, altere o valor de C_1.

LISTA DE MATERIAL (VERSÃO I)

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado, *timer*
CI_2 - 7490 - circuito integrado, TTL
CI_3 - 7400 - circuito integrado, TTL
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
LED_1 a LED_3 - LEDs comuns - ver texto

Resistores: (1/8W, 5%)
R_1, R_2, R_4 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
R_3 - 100 k Ω - marrom, preto, amarelo
R_5, R_6, R_7 - 330 Ω - laranja, laranja, marrom

Capacitores:
C_1 - 10 µF ... 100 uF/6V - eletrolítico - ver texto
C_2 - 10 µF/6V - eletrolítico

Diversos:
S_1 - Interruptor simples
Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, material para a fonte de alimentação, caixa para montagem, fios, solda, etc.

LISTA DE MATERIAL (VERSÃO 2)

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado, *timer*
CI_2 - 7490 - circuito integrado, TTL
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
LED_1 a LED_3 - LED_s comuns, ver texto

Resistores: (1/8W, 5%)
R_1, R_2, R_4 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
R_3 - 100 k Ω - marrom, preto, amarelo
R_5, R_6, R_7 - 330 Ω - laranja, laranja, marrom
Capacitores:
C_1 - 10 a 100 µF/6V - eletrolítico - ver texto
C_2 - 10 µF/6V - eletrolítico

Diversos:
S_1 - Interruptor de pressão
Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, caixa para montagem, material para fonte de alimentação, fios, solda, etc.

Perdendo tempo e dinheiro com a Internet?

Cuidamos de seu servidor
para que você possa cuidar de seus negócios.

IP Dedicado
Co-location
Compartilhamento de Internet

Hospedagem de Sites
Acesso Banda Larga (Speedy)
Acesso Discado
Acesso Nacional

Servidor de e-mail protegido por anti-vírus, tecnologias POP3 e IMAP.

SILICOM
INTERNET PROVIDER

Rua Cantagalo, 2340 - cjtos 2 / 4 - CEP 03319-002 - São Paulo - SP
Tel.: (11) 6198.2526 / Fax: (11) 6198.3467 - www.silicom.com.br

0800 226 0500 (11) - Saudium!

LITERATURA TÉCNICA

R$ 63,00

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.

R$ 71,00

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.

R$ 53,00

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 ".

R$ 39,00

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.

R$ 63,00

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 10/07/2003

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIO PRC-20-P



É utilizado para medir a emisão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
PRC 20 P ..... R$ 448,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIO - PRC40

Permite verificar a emisão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes). ..... R$ 451,00



GERADOR DE BARRAS GB-51



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI. ..... R$ 441,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF, 20 mF.... R$ 415,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



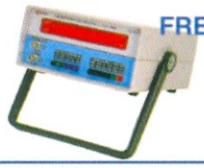
Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
GF39 ..... R$ 519,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA - 120 MHz - GRF30

Sete escalas de frequências: A-100 a 250 kHz, B-250 a 650 kHz, C- 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E- 4 a 10 MHz, F- 10 a 30 MHz, G- 85 a 120 MHz, modulação interna e externa. ..... R$ 519,00



FREQUENCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD37 - 1 Hz / 1,2 GHz ..... R$ **682,00**

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
....**ESGOTADO**

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41

Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP ..... R$ 399,00



PESQUISADOR DE SOM PS 25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10,7 MHz, TV/Videocassete - 4,5 MHz
..... R$ 393,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42

Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, corrente c.c/c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω..... R$ 360,00



MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC 27



Tensão c.c. 1000 V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750 V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos.
Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20 µF. ..... R$ 378,00

GERADOR DE BARRAS GB-52

Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barra de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase, PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3. ..... R$ 598,00



FONTE DE TENSÃO

Fonte variável de 0 a 30 V. Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
FR35 - Digital ..... R$ 378,00

SABER MARKETING DIRETO LTDA

LIGUE JÁ (11)6195-5330 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 10/07/2003