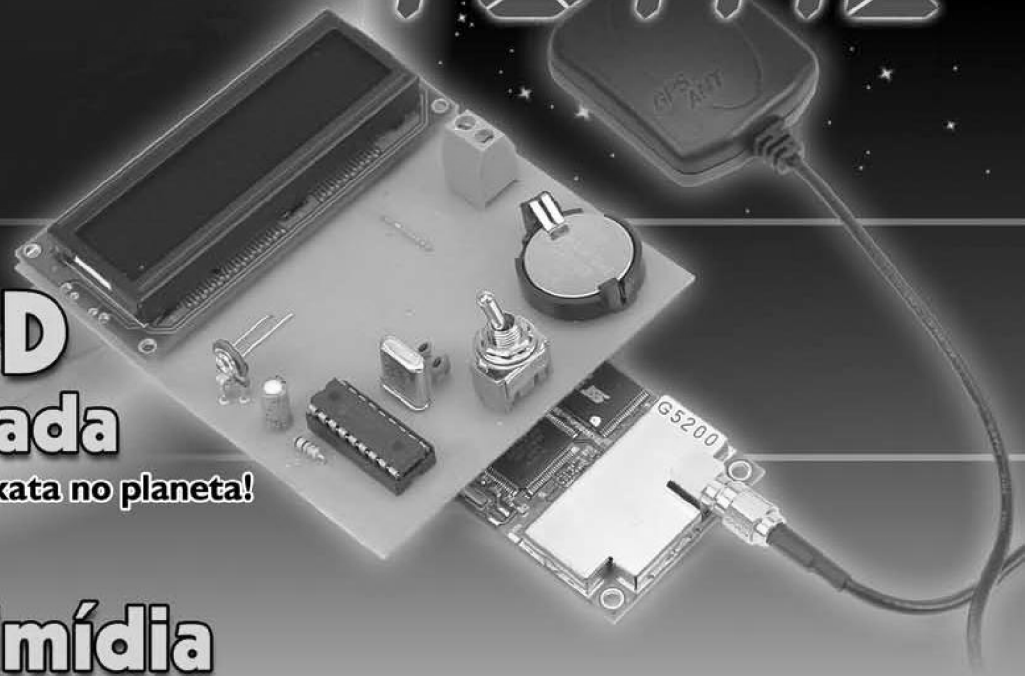
www.eletronicatotal.com.br

ELETRÔNICA TOTAL

Ano 18 - Nº 121 - Jan-Fev/07
Europa € 4,30 Brasil **R$ 10,50**



Interface entre GPS e LCD microcontrolada

Descubra sua localização exata no planeta!

Especial: Som e Multimídia

VU-meter simples - Fone booster
Luz rítmica de 12 v – Metrônomo
Pré-amplificador de áudio



Braço de ferro

Projeto de fácil realização, ideal para iniciantes

Válvulas

O que você precisa saber sobre estes componentes



Experimentos com o osciloscópio

Aproveite melhor este instrumento

Reparação de CD Player

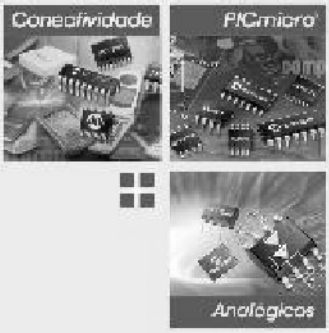
Veja como funciona a unidade ótica

E mais:

Controle remoto por lanterna
Redes sem fio
Flip-flops CMOS
Radiadores de calor
Transistores BC548/BC558
Usinas elétricas, dínamos e motores

ISSN 0103-4960

MICROCHIP



A/D-10bits 2Msps

dsPIC30F - 16bits para Fontes Chaveadas



Conheça o novo item da linha dsPIC30F para soluções de Fontes Chaveadas (SMPS), Inversores, Conv. AC/DC e DC/DC e outras aplicações de potência. Sistema completo de controle digital de baixo custo para seus produtos além de permitir uma alta flexibilidade nas mais diversas topologias através de seus periféricos internos de alta performance como A/D, Comparadores e PWMs

Características:

- Alta Performance de processamento (30MIPS).
- 12K codes de escrita e leitura para memória FLASH (-40 to 85C).
- Retenção de dados > 40 anos.
- Chaveamento automático entre Osciladores Int/Ext.
- Instruções DSP em um único ciclo.
- Dois Acumuladores de 40bits.
- I/Os de 25mA (sink/source).
- I2C, SPI e UART com suporte para RS-232/485, LIN e IrDA.
- PWMs rápidos (12bits com 2.5ns de Duty Cycle de alta Res com vários modos de operação (complementar, push-pull, multiphase).
- Conv. A/D de 10bits com 2Msps de amostragem e até 4 Samples & Hold.
- Compilador MPLAB® C30 otimizado.
- Alimentação: 2.0 - 5.0 volts.
- Itens em Open Frame.

Maiores informações no link: www.microchip.com/power

Linha dsPIC30F - Fontes Chaveadas

Device	Program Memory (bytes)	SRAM (bytes)	Timers	Capture	Compare	PWM	A/D inputs	Comp	Pins	Packages Code
dsPIC30F1010	6K	256	0	2	1	2x1	6 ch	2	20	SDIP, SOIC, QFN
dsPIC30F2020	12K	512	1	3	2	4x2	6 ch	4	28	SDIP, SOIC, QFN
dsPIC30F2023	12K	512	1	3	2	4x2	2 ch	3	44	QFN, TQFP

New and Improved
www.microchip.com

Representante Exclusivo

aea Artimar

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

BVA BEVIAN

INTERTEK

FARNELL NEWARK element14

Editora Saber Ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL

www.eletronicatotal.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Editor Assistente
Paulo Gomes dos Santos

Redação
Laiz Zanetti, Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Conselho Editorial
Luiz H. Correia, Marcio Soares, Newton C. Braga

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto

Produção
Yassari Gonçalo

Designers
Diego Moreno Gomes
Fábio Henrique Almeida
Jonas Ribeiro Alves
Luiz Fernando Almeida

VENDAS DE PUBLICIDADE

Gerente de Negócios da Mídia
Paulo S. Galante

Publicidade
André Zanferrari,
Carla de Castro Assis,
Ricardo Nunes Souza

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

Colaboradores
André Marcato
Antônio Ângelo Missiaggia Picorone

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora

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

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

Associada da:

ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

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

Editorial

Que a tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, isso não é mais novidade. E um das última "vedetes" são os dispositivos que utilizam o Sistema de Posicionamento Global (GPS), que permite a localização exata de um objeto, em qualquer ponto do planeta. Já está se tornando comum, por exemplo, a sua utilização integrada a sistemas de mapas, fornecendo a localização de veículos e auxiliando os motoristas a encontrarem as melhores rotas.

E, a fim de trazer para a revista estes importantes conceitos, esta edição conta com o artigo "Interface entre GPS e LCD microcontrolada", que descreve uma montagem bastante interessante que utiliza um módulo receptor de GPS, controlado por um microcontrolador PIC.

Confesso ter ficado impressionado com a precisão do sistema. Ao receber o projeto aqui na Redação e ligá-lo, anotei as coordenadas mostradas no *display* e as inseri num *site* de mapas que encontrei na Internet. As coordenadas levaram a localização exata do prédio da Editora, revelando inclusive o lado da rua!

Após o encerramento da série sobre o EWB, na edição passada, a seção de instrumentação da revista trará uma breve série de artigos abordando experimentos com osciloscópio, visto que este instrumento dificilmente é trabalhado nas instituições de ensino com o detalhamento que merece. Além disso, estes pequenos experimentos, além de auxiliarem no ensino do aparelho em si, servirão para trabalhar importantes conceitos de eletrônica e de ciências em geral. Mas os fãs do EWB podem ficar tranqüilos que em breve publicaremos mais artigos sobre sua utilização.

Paulo Gomes dos Santos

Índice

Como funciona
As usinas elétricas, dínamos e motores.....2
Redes sem fio (wireless).....26

Montagem
Interface entre GPS e LCD microcontrolada.....8
Miniprojetos.....20
Controle remoto por lanterna.....54
Braço de ferro.....58

Manutenção
Manutenção e reparação de CD Players.....14

Inglês instrumental
Seja educado.....18

Soluções
Osciladores: o que você precisa saber.....30

Instrumentação
Experimentos com o osciloscópio....40

Componentes
Os transistores BC548/BC558.....34
Flip-flops CMOS.....38
As válvulas.....50
Os radiadores de calor.....62

Seções
Seção do leitor.....17
Práticas de service.....43

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

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

Como funcionam as usinas hidroelétricas

Neste artigo o leitor entenderá como funcionam as usinas hidroelétricas e de que modo é possível converter energia mecânica em eletricidade e vice-versa. Os assuntos abordados são de grande importância para a compreensão do princípio de funcionamento de diversos dispositivos elétricos e eletrônicos.

Newton C. Braga

Itaipu Binacional/Divulgação

Temos salientado seguidamente em nossos artigos que a energia não pode ser criada ou destruída, mas simplesmente transformada. Assim, toda a energia elétrica de que dispomos em nossa casa, para alimentar nossos equipamentos elétricos e eletrônicos, tem uma origem, e nessa origem temos a ocorrência de transformações importantes que todos os leitores devem conhecer.

Em especial, analisaremos neste artigo os dispositivos que produzem eletricidade baseados em efeitos magnéticos que são, justamente, os encontrados nas usinas hidroelétricas. Embora existam outros tipos de dispositivos, eles serão analisados em outras oportunidades, justamente por não serem os mais importantes ou os mais usados.

Veremos, portanto, como funcionam os alternadores e os dínamos encontrados nas usinas que convertem a energia disponível nas grandes quantidades de água represadas em eletricidade.

As usinas hidroelétricas

Uma mola contraída, um elástico esticado ou uma grande quantidade de água represada armazenam energia potencial.

A mola contraída pode entregar esta energia a um mecanismo de relógio, fazendo com que ele se movimente.

Da mesma forma, um elástico esticado pode movimentar uma hélice de um aeromodelo fazendo-o voar, conforme projeto publicado na revista Mecatrônica Fácil nº 31 (**figura 1**)

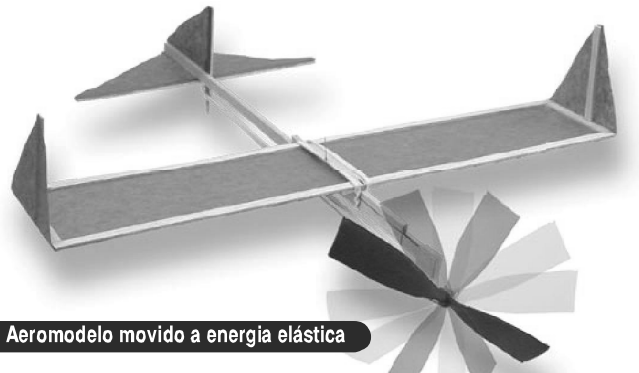


Figura 1 - Aeromodelo movido a energia elástica

Finalmente, a água represada possui pressão suficiente para movimentar grandes geradores que podem converter a energia potencial em eletricidade.

Evidentemente, nos três casos, a quantidade de energia gerada não é infinita: quando a mola terminar sua descontração, o relógio irá parar, o mesmo ocorrendo com o elástico em relação ao aeromodelo.

No caso da represa, se a água que fluir pelas turbinas que acionam os geradores não for constantemente reposta por um rio ou outra fonte, o



Faça o Curso Técnico em Eletrônica com CREA do Instituto Monitor.

Quem escolhe o Instituto Monitor faz a opção certa, e é fácil entender o porquê. Aqui você obtém formação e diploma de técnico em Eletrônica, além de conquistar o registro no CREA, abrindo as portas de ótimas oportunidades profissionais para exercer a profissão com segurança ou trabalhar por conta própria. Tudo isso estudando em casa, com economia de tempo e dinheiro. **Diminua a distância entre você e seu futuro. Faça o Curso Técnico em Eletrônica do Instituto Monitor.**

Comece em qualquer tempo, estude em qualquer lugar! Veja mais vantagens:

- **Diploma de Técnico em Eletrônica** válido em todo o Brasil, reconhecido pelo MEC.
- Direito a registro profissional no CREA.
- Praticidade, flexibilidade e economia, com mensalidades acessíveis.
- Certificação em três qualificações profissionais: Instalador e Reparador de Circuitos Eletrônicos e Microcomputadores; Assistente em Eletrônica e Comunicação de Dados; Projetista em Eletrônica.

Faça sua matrícula: (11) 3335-1000
www.institutomonitor.com.br
atendimento@institutomonitor.com.br

Instituto Monitor
Formando profissionais desde 1939

Outros Cursos Técnicos
> **Contabilidade** (com direito a registro no CRC)
> **Transações Imobiliárias - Corretor de Imóveis** (com direito a registro no CRECI)
> **Secretariado** (com direito a registro na DRT)
> **Informática**

Informe-se também sobre o Curso Profissionalizante de Eletricista Enrolador

Para mais informações, envie o cupom para Caixa Postal 2722 - São Paulo - SP - CEP 01031-972 **ou para** Rua dos Timbiras, 263 - Centro - São Paulo - SP - CEP 01208-010

Sim, desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso _____

Nome
Endereço
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Est. _____
E-mail _____
Telefone _____

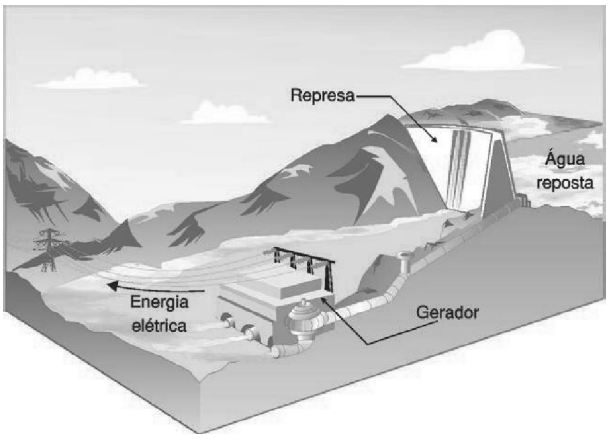


Figura 2 - Estrutura básica de uma usina hidroelétrica

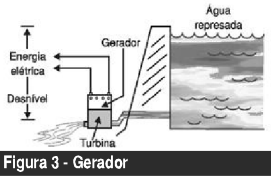


Figura 3 - Gerador

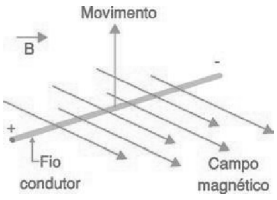


Figura 4 - Geração de tensão elétrica

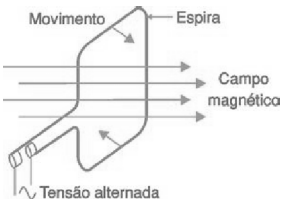


Figura 5 - Geração de tensão alternada

seu nível diminuirá gradualmente e acabará a "pressão" que movimenta os mecanismos geradores, conforme ilustra a **figura 2**.

Dessa forma, para termos a transformação da energia potencial da água represada em eletricidade precisamos levar em conta os seguintes elementos:

a) Teremos tanto mais energia quanto mais água dispusermos para movimentar as turbinas e quanto maior for o seu desnível;
b) Precisamos de dispositivos que convertam o movimento da turbina em eletricidade;
c) Precisamos de meios para transmitir a energia gerada para os centros de consumo, que podem ficar distantes muitos quilômetros.

Os geradores

A água de uma represa canalizada sob pressão é usada para movimentar turbinas nas quais existem acoplados os dispositivos geradores de energia elétrica que podem ser dínamos ou alternadores, conforme exibe a **figura 3**.

O princípio de funcionamento desses dois dispositivos é o mesmo: a diferença está no fato de que os dínamos geram correntes contínuas e os alternadores geram correntes alternadas. Na maioria das usinas são usados alternadores, por isso vamos estudar a seguir o seu princípio de funcionamento.

Conforme os leitores que acompanham esta revista (e nossos cursos vendidos em bancas ou na forma de livros) se lembram, quando um fio condutor corta as linhas de força de um campo magnético, aparece nas suas extremidades uma tensão elétrica, veja a **figura 4**.

Se, em lugar de um simples condutor tivermos uma bobina e ela girar dentro de um campo magnético em alta velocidade de modo a ficar cortando constantemente suas linhas de força, teremos o aparecimento de uma tensão nas suas extremidades.

Como o movimento de tal bobina é tal que ela corta as linhas de força do campo ora num sentido ora em outro, a tensão também inverte a polaridade e nas suas extremidades temos o aparecimento de uma tensão alternada com a forma de onda senoidal, observe a **figura 5**.

Evidentemente, a freqüência desta tensão senoidal depende da velocidade da bobina e o valor da tensão, assim como da corrente, irá depender do número de espiras da bobina e da espessura do fio usado além da intensidade do campo magnético.

No caso de uma usina, os alternadores construídos desta forma são gigantescos com muitas espiras de fios muito grossos, e os campos magnéticos não são produzidos por ímãs, mas por correntes elétricas.

Para os dínamos, o princípio de funcionamento é o mesmo, exceto pela existência de um dispositivo comutador na saída da bobina conforme mostra a **figura 6**.

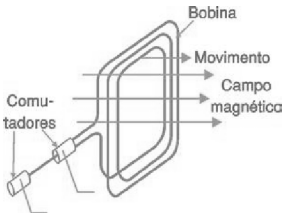
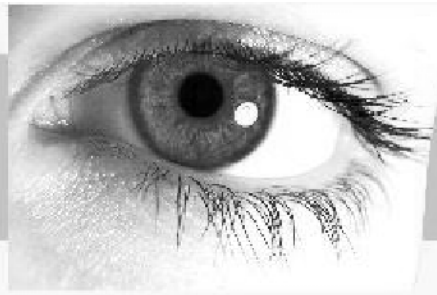
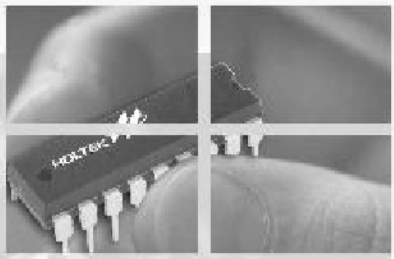


Figura 6 - Estrutura do dínamo



Microcontroladores Holtek para qualquer aplicação com melhores preços é na CIKA ELETRÔNICA

Distribuidora de Componentes Eletrônicos



HOLTEK

Microcontrodores com Conversor Analógico/Digital 12bits

A série de microcontroladores **HT46R51 / HT46R52 / HT45R53 / HT46R54** possui capacidade de memória de 1K a 4K, todos possuem dispositivos conversores de sinais analógicos para digitais de 12bits com entrada de 5 ou 8 canais, de 14 ou 22 I/Os e 96 bytes a 208 bytes de memória RAM.

São ideais para aplicações em carregadores de baterias portateis, automotivas, produtos de consumo e eletrodomésticos.

Disponíveis nos encapsulamentos 18DIP/20SSOP e 28SKDIP/28SOP.

Part No.	VDD	Clock Source	Memória Program.	Memória Dados	I/O	Nível Timer	Interrup. Ext.	Interrup. Int.	A/D	PWM	POR	Stack	Encapsulamento
HT46R51	2.2V~5.5V	4/8MHz	1K x 15	96x8	14	1	1	2	12 x 5 A/D	8-bit x 1	✓	3	18DIP 20SSOP
HT46R52	2.2V~5.5V	4/8MHz	2K x 15	160x8	14	1	1	2	12 x 5 A/D	8-bit x 1	✓	3	18DIP 20SSOP
HT45R53	2.2V~5.5V	4/8MHz	3K x 15	192x8	22	1	1	2	12 x 8 A/D	8-bit x 1	✓	3	28SKDIP 28SOP
HT46R54	2.2V~5.5V	4/8MHz	4K x 15	208x8	22	1	1	2	12 x 8 A/D	8-bit x 1	✓	3	28SKDIP 28SOP

Disponível somente na versão OTP

www.holtek.com

microcontroladores de Baixo Custo

HOLTEK E CIKA GARANTE O MELHOR CUSTO/BENEFÍCIO

CIKA ELETRÔNICA

Distribuidora de Componentes Eletrônicos

Tel.: 55 11 6693-6428
Fax: (11) 6693-8805
vendas@cikaeletronica.com

O que este sistema comutador (com escovas) faz, é desinverter a polaridade da tensão que aparece na bobina quando ela cortar as linhas de força do campo magnético no sentido oposto ao inicial.

Assim, a cada meia volta, a polaridade é invertida de modo que a corrente circula sempre em um mesmo sentido, ou seja, temos a produção de tensões contínuas.

É claro que existem vantagens para o uso da corrente alternada como, por exemplo, a possibilidade de se alterar a tensão através de transformadores, mas a tecnologia moderna já tem meios para usar eficientemente também as correntes contínuas e há linhas de transmissão que levam a energia da usina aos centros consumidores na forma de correntes contínuas.

Uma forma simples de gerador do tipo indicado que o leitor pode adquirir em casas de material para bicicletas é o pequeno dínamo de bicicleta que tem a aparência exibida na **figura 7**.

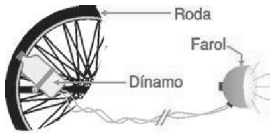


Figura 7 - Dínamo de bicicleta

Este pequeno dínamo gira acoplado à roda da bicicleta, convertendo, portanto, a energia despendida pelo ciclista para movimentá-lo em eletricidade. Esta eletricidade serve para acender os faróis e lanternas da bicicleta.

Motores

Se os dínamos e alternadores podem converter energia mecânica (movimento, pressão, etc) em eletricidade, devem existir dispositivos equivalentes que fazem o oposto, ou seja, convertem energia elétrica em força mecânica ou movimento. Realmente, estes dispositivos existem e são os motores elétricos.

Existem motores de todos os tipos e tamanhos: desde motores tão pequenos que podem ser montados sobre uma pastilha de silício com menos de 1 mm de lado, usados para movimentar os ponteiros de um relógio de pulso ou brinquedos de crianças até os de grande porte que movimentam locomotivas, levantam pontes, acionam elevadores ou gigantescas máquinas industriais.

O princípio de funcionamento de um motor elétrico é simples de entender. Para que o leitor compreenda melhor como funcionam os motores vamos inicialmente tomar como exemplo um tipo simples de corrente contínua, como os encontrados em muitos brinquedos, em aparelhos toca-fitas, toca-discos e mesmo videocassetes.

Quando uma corrente elétrica circula por uma bobina, é criado um campo magnético cuja intensidade depende de diversos fatores. Esses fatores são o número de espiras da bobina, a intensidade da corrente e o próprio formato da bobina.

Se a bobina percorrida por uma corrente elétrica estiver num campo magnético como, por exemplo, o criado por um imã, aparecem forças que tendem a produzir movimento, veja a **figura 8**.

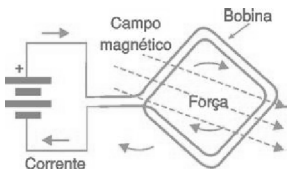


Figura 8 - Funcionamento básico de um motor

O que ocorre é que o campo magnético do imã interage com o campo magnético da bobina, aparecendo forças que tendem a fazer com que a bobina gire. Se a bobina girar até a posição de equilíbrio o movimento cessa, mas não é isso o que desejamos.

O que fazemos, então, é agregar ao sistema escovas comutadoras que invertem a corrente a cada meia volta da bobina. Assim, a cada meia volta, quando a bobina vai encontrar a sua posição de equilíbrio em que as forças se cancelam, a corrente se inverte e o novo sentido de circulação faz com que ela tenha de dar mais meia volta para chegar ao equilíbrio. Mas, com mais meia volta temos nova comutação, logo, a bobina nunca pára, permanecendo em giro constante.

Podemos então aproveitar essa movimentação com a força gerada para acionar algum tipo de dispositivo externo, ou seja, temos um motor.

Na **figura 9** temos um exemplo de motor de corrente contínua, que funciona justamente desta maneira.

Se o leitor tiver algum brinquedo fora de uso, que não mais funcione e que use um motor, por que não desmontá-lo para ver melhor as partes que o formam?

No caso dos motores de corrente alternada, o princípio de funcionamento é semelhante.

A diferença está no fato de que a corrente aqui se inverte constantemente, não havendo necessidade dos sistemas comutadores.



Figura 9 - Exemplo de motor de corrente contínua

METALTEX

A MARCA MAIS LEMBRADA EM RELÉS

Relés automotivos



Relés de estado sólido e PhotoMos



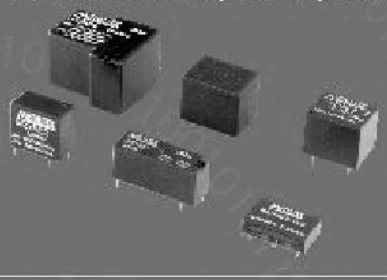
Relés para comutação de sinal



Relés Reed



Relés miniatura de potência para CI



Relés miniatura de potência para CI ou soquete



Relés industriais



VENHA VISITAR NOSSA FÁBRICA

São Paulo (Matriz) Tel.: (11)5683-5704

BAHIA Tel.: (71) 3356 1287
CAMPINAS Tel.: (9) 3227-9814
GOIÁS Tel.: (62) 3091 5712
MINAS GERAIS Tel.: (3) 3884-9476
PARANÁ Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO Tel.: (21) 3872-3227
RIO GRANDE DO SUL Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA Tel.: (47) 3435-0439

www.metaltex.com.br



RELÉS INDUSTRIAIS



RELÉS PARA PCI



RELÉS DE ESTADO SÓLIDO



CHAVES



COMPONENTES



FERRAMENTAS



CONECTORES



INFORMÁTICA

Interface entre GPS e LCD microcontrolada



A interface entre GPS e LCD microcontrolada permite que sejam apresentadas, em um display LCD, as coordenadas geográficas do ponto informadas por um módulo GPS.

Antônio Ângelo Missiaggia Picorone*
André Marcato**

Desde os primórdios da humanidade o homem utiliza os astros celestes para se orientar durante suas viagens. A navegação astronômica possui vários inconvenientes, a obstrução visual dos astros é um deles.

A necessidade de conhecer a localização de um objeto em qualquer ponto do globo terrestre em tempo real, com grande precisão, durante 24 horas por dia nos levou a busca por uma solução ampla que atendesse aos anseios do homem quanto à precisão e confiabilidade na navegação. Com os avanços tecnológicos conquistados nas décadas de 70 e 80 a resposta a essas exigências foi o desenvolvimento, pela Força Aérea dos Estados Unidos, de um sistema de navegação por satélite denominado GPS (*Global Positioning System*) que possui entre outros objetivos:

- Navegação em tempo real;
- Alta imunidade a interferências;
- Cobertura global, 24 horas por dia;
- Rápida obtenção das informações transmitidas pelos satélites.

Esta tecnologia foi disponibilizada para todos que desejarem utilizá-la.

Neste artigo pretendemos mostrar de forma objetiva e prática uma solução de baixo custo para trabalhar com os sinais provenientes de um módulo GPS. A base de nossa interface é o microcontrolador PIC 16F628 que fará a leitura dos dados de um módulo GPS e os enviará para o display LCD.

Utilizamos no nosso circuito um display de caracteres baseado no controlador HD44780 de 2 linhas e 16 colunas. Estes módulos são baratos e relativamente fáceis de usar. Assim como não aprofundaremos nos conceitos relativos ao microcontrolador, também não o faremos para o *display*. Caso o leitor queira conhecer com maiores detalhes este componente, poderá pesquisar junto à bibliografia sugerida no final deste artigo, ou ainda em edições anteriores da revista.

O módulo GPS

Existem no mercado vários módulos GPS que podem ser utilizados para construir sistemas embarcados. Utilizaremos o módulo ET-102 da *Globalsat Technology Corporation* (**figura 1**) que é facilmente encontrado no mercado, fácil manuseio e de baixo custo.

O módulo possui dois conectores, sendo um coaxial (J_1) para a conexão da antena e o outro, (J_2) de 20 pinos, denominado "conector de interface". A **tabela 1** mostra o sinal presente em cada pino do conector de interface

e apresenta uma descrição desses pinos.

A antena AT-65, empregada neste trabalho, possui um consumo de corrente da ordem de 22 mA. Deve ser alimentada com uma tensão que pode estar entre 3,0 Vdc e 5,0 Vdc aplicada ao pino 1 do módulo receptor. Essa antena foi desenvolvida para trabalhar com temperaturas entre -40°C e +85°C e é 100% a prova de água.

O módulo ET-102 trabalha com uma tensão de alimentação (pino 2) que pode estar entre 3,8 Vdc e 6,5 Vdc. Possui um consumo típico de corrente da ordem de 60 mA. Suporta um limite de temperatura de operação de -40°C a +80°C.

A bateria de *backup* é utilizada para alimentar dois circuitos integrados ao módulo na falta da alimentação principal do cartão. Um desses circuitos é uma memória estática de acesso aleatório (SRAM). Esta memória tem a função de armazenar dados referentes ao sistema GPS para agilizar os cálculos executados pelo receptor. Sem essa bateria, o módulo executará uma inicialização a frio (*cold start*) sempre que for ligado. Neste tipo de inicialização o tempo de resposta do módulo ET-102, ao ser energizado, é da ordem de 48 s. Quando a SRAM possuir dados válidos do sistema GPS, esta resposta será por volta de 8 s e é denominada inicialização a quente (*hot start*).



Figura 1 - Módulo ET-102 e antena ativa AT-65

O outro circuito integrado ao módulo é um relógio de tempo real (RTC). Esse relógio permanece incrementando o tempo mesmo na ausência do sinal GPS. Tipicamente a corrente fornecida a esses circuitos é da ordem de 10 µA. Para maximizar a vida útil da bateria, o fabricante sugere que a tensão desta não exceda a tensão da fonte de alimentação principal e poderá estar entre 2,5 Vdc e 3,6 Vdc.

Uma vez o módulo GPS esteja alimentado corretamente, um conjunto de mensagens, NMEA 0183 (*default*), passa a ser enviado através do pino 11 (TXA). Estas mensagens, no ET-102, são assíncronas, enviadas utilizando um sinal do tipo TTL (0~3,5Vdc), transmitidas a 4800 bps (*default*). Trataremos um pouco mais sobre as mensagens NMEA 0183 a seguir.

O pino 12 (RXA) é dedicado à configuração do módulo. Neste trabalho não o usaremos e, neste caso, o fabricante sugere conectá-lo via resistor à VDC.

O *timemark* (pino 19) fornece um sinal sincronizado com o GPS de 1 PPS com duração de 100 ms, com referência de tempo na borda positiva do pulso e com uma precisão de ±1µs.

Nesta aplicação estaremos interessados na utilização de apenas alguns desses pinos e deixaremos para outra oportunidade a descrição e aplicação dos demais pinos.

Pino	Nome	Descrição	Tipo
1	VANT	Tensão DC para alimentação da antena ativa	Entrada
2	VDC	Tensão de alimentação DC do módulo	Entrada
3	VBAT	Bateria de backup	Entrada
4	VDC	Interligado ao pino 2	Entrada
5	PBRES	Reset	Entrada
6		RESERVADO	
7		RESERVADO	
8		RESERVADO	
9		RESERVADO	
10	GNA	Terra	
11	TXA	Dados GPS	Saída
12	RXA	Comando	Entrada
13	GND	Terra	
14		Não usado	
15	RXB	Dados DGPS	Entrada
16	GND	Terra	
17		RESERVADO	
18	GND	Terra	
19	TIMEMARK	Fornece como saída um 1 pulso/segundo (PPS) sincronizado com o GPS	Saída
20		RESERVADO	

Tabela 1 - Pinos do conector de interface (J2)

Protocolo NMEA 0183

O protocolo NMEA foi instituído pela *National Marine Electronics Association* para padronizar as mensagens utilizadas em embarcações. Todas as mensagens NMEA são caracteres ASCII (de 20 a 127 decimal ou HEX 14 até HEX 7E).

As mensagens obedecem ao seguinte padrão:

$GP<identificador da mensagem >,<dados>,<dados>,,,,..*<checksum><CR><LF>

Todas as mensagens começam com o campo "**$GP**", seguido pelo identificador da mensagem que pode ser, por exemplo: GSA, GSV, GLL, GGA, RMC, etc.

Os demais campos de dados são separados por vírgulas e no final existe um caractere de retorno <CR> e de nova linha <LF>. Os campos nulos são omitidos, sendo separados por vírgulas e sem conter nenhuma informação O caractere de controle "*" precede o *checksum*.

O *checksum* está presente em todos os tipos de mensagem. Ele indica através de um algoritmo de cálculo, se houve algum erro no envio da mensagem entre o módulo e a aplicação externa. O *checksum* é resultado de uma OR-exclusivo de cada caractere da mensagem entre os símbolos "$" e "*". O valor hexadecimal resultante é então transformado em dois caracteres ASCII para serem transmitidos, sendo o caractere mais significante transmitido primeiro.

O exemplo a seguir mostra uma mensagem do tipo GGA (*Global Positioning System Fix Data)* que contém 5 campos nulos.

$GPGGA,134158.48,6016.3072,N, 02458.3788,E,1,08,1.2,,,,,0000*1E

Cada tipo de mensagem enviado pelo módulo possui uma utilidade específica. A identificação do conteúdo dos campos de dados de cada mensagem é padronizada no protocolo NMEA. Vejamos com um pouco mais de detalhes um tipo específico de mensagem enviada pelo módulo GPS chamada de GLL (*Geographic Position – Latitude/Longitude*). Esta mensagem contém os dados de latitude, longitude, horário UTC, informação sobre a validade dos dados e o *checksum*. Na **figura 2** podemos ver como os dados da GLL são apresentados no protocolo NMEA 0183.

Como exemplo, vamos supor que o módulo GPS nos envie a seguinte mensagem:

$GPGLL,3723.2475,N,12158.3416 ,W,161229.487,A*2C

A mensagem recebida nos informa:

$GPGLL - Cabeçalho do protocolo

2475.2475 - Latitude (ggmm. mmmm)

N - Norte (S-Sul)

12158.3416 - Longitude (gggmm. mmmm)

W - Oeste (E-Leste)

161229.487 - Horário GMT

A - Dados válidos (V-Dados não válidos)

***2C** - Checksum

Interface GPS/LCD

Para apresentarmos em um display LCD os dados de latitude, longitude e hora enviada pelo módulo GPS torna-se necessário seguir alguns passos.

Passo 1: Selecionar a mensagem NMEA desejada enviada pelo módulo GPS. O pino 11 (TXA – *Serial Data Output A*) do ET-102 disponibiliza os dados na forma de níveis TTL, o que facilita a interligação com o microcontrolador. Escolhemos neste trabalho a mensagem RMC, pois além de conter todos os dados que necessitamos geralmente já vem programada como uma das mensagens *default*.

Passo 2: Verificar se existe algum erro entre a comunicação do módulo GPS com a nossa interface. Este trabalho é realizado recalculando o *checksum* da mensagem recebida e comparando-o com o valor do *checksum* original da mensagem. Se estes valores forem iguais podemos acreditar que a comunicação entre o ET-102 e nossa interface está perfeita.

Passo 3: Checar se a mensagem é válida, ou seja, se as condições de comunicação entre o módulo GPS (antena) e os satélites estão perfeitas. Garantimos esta condição monitorando o campo de dados "STATUS" até aparecer a letra "A" neste campo.

Passo 4: Separar os dados de latitude, longitude e hora da mensagem para apresentá-los no display.

Nesta aplicação disponibilizamos através da chave C/M duas opções de respostas da interface. Quando a chave estiver fechada (C) a interface mostrará no LCD as coordenadas do local e o horário UTC. Caso contrário será apresentado a mensagem NMEA 0183 ($GPRMC).

A **figura 3** mostra o fluxograma do algoritmo implementado no microcontrolador para realizar o serviço da interface.



1 - 2 Latitude, N/S
3 - 4 Longitude, E/W
4 - 6 Horário UTC
7 Validade do dados
8 - 9 Checksum

Figura 2 – Descrição dos campos de dados da mensagem GLL

O circuito

A montagem do circuito de interface não apresenta muita dificuldade, podendo ser realizada por pessoas com pouca experiência nesta área, porém deve-se tomar cuidado com o manuseio do PIC e do LCD por estes componentes serem mais sensíveis a descargas estáticas. A **figura 4** ilustra o diagrama do circuito.

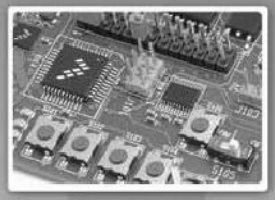
O programa

O arquivo para ser gravado no PIC (gps.hex), pode ser obtido gratuitamente no *site* da revista (**www.eletronicatotal.com.br**).

Não vamos neste artigo nos deter em explicitar o processo de gravação do microcontrolador, pois o leitor que deseje realizar um projeto como este, necessita ter experiência com gravação de microcontroladores. Caso ainda não tenha, recomendamos que a busque através de artigos mais básicos, publicados em edições anteriores.

CI-FÁCIL

Kit ZigBee com Cabo BDM



R$ 1.842,24

Baseado na segunda geração Freescale da plataforma ZigBee Compliant , é um kit ideal de baixo custo de desenvolvimento e demonstração. O Kit vem com tudo o que você precisa para começar, incluindo a placas de hardware, cabos, baterias, software e aplicações de exemplo para redes proprietárias ou padronizadas.

Características do 1321xDSK

- Duas placas 1321x-SRB (Placa de Referência com Sensores)
- Nós de 2.4 GHz compatíveis com o padrão IEEE 802.15.4
- MC13213 2.4GHz SiP
- MMA7260Q - Sensor de aceleração de três eixos e sensor de temperatura para fácil demonstração de coleta de dados.
- Antena tipo F impressa na placa
- Capacidade de expansão para atividades de desenvolvimento especificas da aplicação.
- 60K de Flash programável e 4K de RAM
- Porta BDM para reprogramação da Flash e debug dentro do micro
- Port USB para interface com o PC
- LEDs e switches para demonstração, monitoramento e controle
- Conexão para bateria ou alimentação externa
- Suporta camada de software SMAC e IEE

Kit para Micro 8-Bits KA2



R$ 264,51

A placa de demonstração do KA2 é a primeira ferramenta de desenvolvimento que suporta a nova arquitetura RS08. Conecte, carregue o software, desenvolva. Sim, simples assim!
A placa DEMO9RS08KA2 possui uma interface USB de gravação que diminui interface de hardware, tempo de desenvolvimento e permite rápido desenvolvimento de software.

Características de DEMO9RS08KA2

- Microcontrolador RS08KA2 DIP de 8 pinos
- Conector GPIO 4 pinos x 2
- Interface USB BDM na própria placa
- 2 botões: 1 para o usuário, 1 de reset
- 4 LEDs: 3 para o usuários, 1 de VDD
- Conector de BDM
- Seletor de entrada de alimentação
- USB até 500mA
- Conector de alimentação 9VDC. (7V-18V)

Para comprar acesse: WWW.CIFACIL.COM.BR

Produtos: freescale Logística: INFORMAT Divulgação: SABER Editora Saber

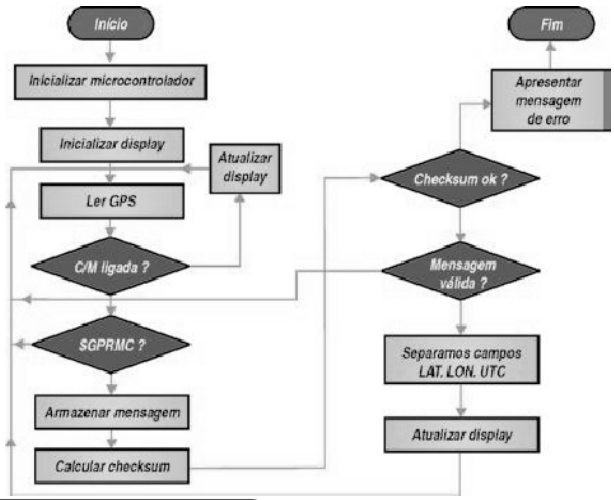


Figura 3 - Fluxograma do algoritmo

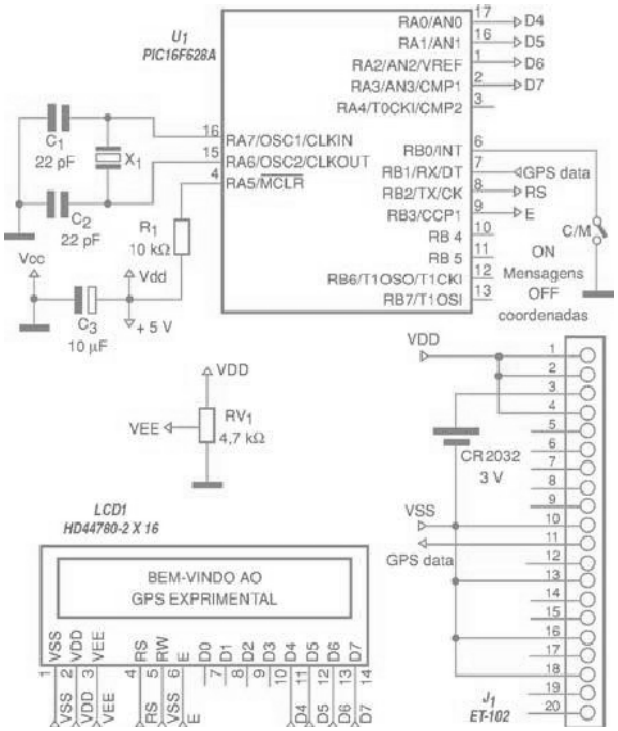


Figura 4 - Diagrama da interface

Funcionamento

Após montar o circuito proposto, é altamente aconselhável conferir todas as interligações.

Considerando que o PIC foi gravado corretamente, que a antena está conectada à placa e posicionada em lugar que possua desobstrução visual com o satélite e que a fonte de alimentação esteja fornecendo 5 Vdc com capacidade de corrente suficiente para alimentar o circuito, estaremos prontos para ligá-lo.

Coloque a chave C/M (Coordenada/Mensagem) na posição M (desligada). Ao ligar o módulo GPS deverá aparecer uma mensagem de boas-vindas no display. Caso esta mensagem não apareça verifique todos os passos da montagem novamente, pois algo está errado.

Após a mensagem de apresentação, será mostrada continuamente a mensagem completa NMEA do tipo RMC. Observe que a mensagem tem início com os caracteres $GPRMC. Repare também que o módulo precisa de alguns minutos para começar a enviar dados com o *status* válido. Se você virar a chave "C/M" para a posição "C" (ligada) antes da mensagem aparecer com o *status* válido, o display indicará "ERRO SEM SINAL DO SATÉLITE". Quando a mensagem chegar com *status* válido e a chave estiver na posição "C" será apresentado no display a coordenada local e a hora UTC.

Conclusão

Uma infinidade de aplicações para esta placa poderá ser desenvolvida com base neste artigo. Pode-se, por exemplo, instalar em um veículo o ET-102 e interligá-lo a uma memória para armazenar os dados provenientes do GPS. Depois poderão ser descarregados os dados em um microcomputador a fim de descobrir a rota seguida pelo veículo. A mesma aplicação poderia ser feita em tempo real, utilizando-se um sistema de transmissão via rádio, como por exemplo, GPRS para enviar os dados coletados da placa ET-102 a um microcomputador remoto para rastrear o veículo em tempo real.

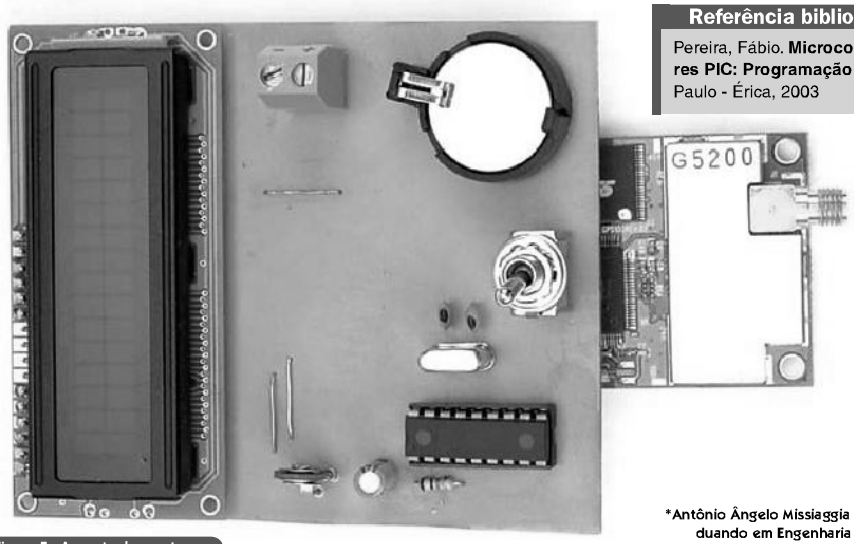


Figura 5 - Aspecto da montagem em placa de circuito impresso

Referência bibliográfica

Pereira, Fábio. **Microcontroladores PIC: Programação em C**. São Paulo - Érica, 2003

*Antônio Ângelo Missiaggia Picorone é graduando em Engenharia Elétrica na UFJF

**André Marcato é professor-doutor do Departamento de Energia da UFJF

Novidades!!!



BASIC Ethernet - adaptador serial para ethernet, permite qualquer microcontrolador acessar a Internet, enviar e-mails, etc



Adaptador USB2



Adaptador de vídeo serial



Completa linha de displays seriais de baixo custo, de texto, gráficos e com touch-screen



Processadores com grande capacidade

TATO Equipamentos Eletrônicos
Transformando idéias em realidade
Tel(11) 5506-5335 - www.tato.ind.br

Catálogos de esquemas e de manuais de serviço

GRÁTIS

Srs. Técnicos, Hobbystas, Estudantes, Professores e Oficinas do ramo, recebam em sua residência sem nenhuma despesa.

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Solicite inteiramente grátis

Caixa Postal 79306
CEP: 25501-970
São João de Meriti - RJ
Tel: (21) 2756-1013
pedidos@alvapoio.com.br



Reparação de CD-Players

A unidade óptica

Newton C. Braga

Um dos elementos mais críticos de um CD-player e também encontrado, numa versão mais delicada, nos DVD-players é a unidade óptica. Reunindo elementos eletrônicos e elementos ópticos, esse dispositivo exige um cuidado especial no trato, tanto para ajuste como reparação. Veja neste artigo como trabalhar com esse componente, e num próximo artigo da série como fazer os reparos e ajustes quando necessários.

A unidade óptica de leitura de um *CD-player* ou *CD-ROM Drive* é o dispositivo que faz a leitura das informações contidas nos altos e baixos microscópicos de um CD, conforme já analisamos em outro artigo nesta mesma Revista.

Trata-se de um dispositivo óptico-eletrônico que contém um diodo laser e um foto-sensor, além de recursos ópticos para enviar um feixe de laser até o disco e depois recuperar a luz refletida de modo a ler as informações.

Na **figura 1** mostramos a estrutura básica desse dispositivo para que o leitor entenda seu funcionamento e também a sua delicadeza, uma vez que se trata de peças extremamente pequenas as que compõem esse sistema, e que qualquer sujeira ou desalinhamento pode afetar seu desempenho.

As partes ópticas são as lentes de focalização, colimadora e cilíndrica, além do prisma separador, ou eventualmente um espelho semitransparente.

As partes eletrônicas consistem no laser emissor, um diodo semicondutor, e o elemento sensor que pode ser um fotodiodo ou dispositivo equivalente.

No funcionamento normal, o feixe de laser é focalizado na superfície do CD de modo a poder ler apenas um ressalto de informação de cada vez. Nesse ressalto (*pits* e *dots*) a luz é refletida ou não, sendo então o sinal óptico convertido em sinal elétrico pelo elemento foto-sensor.

Observe que o funcionamento correto dessa unidade depende basicamente da focalização perfeita do feixe de laser exatamente na trilha que deve ser lida, o que consiste numa tarefa extremamente crítica dadas as

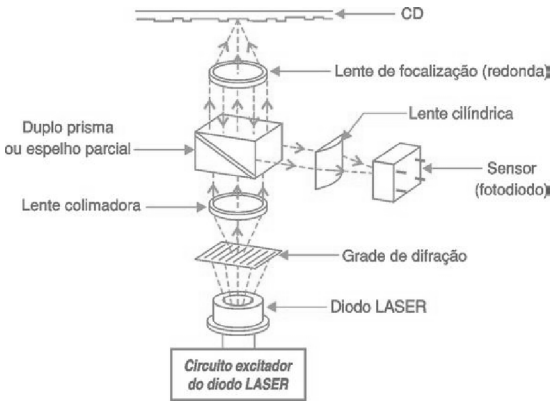


Figura 1 - Estrutura básica

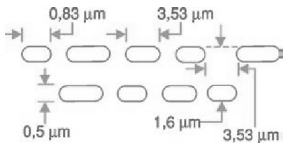


Figura 2 - Medidas típicas

dimensões de apenas fração de micrômetro que essa trilha tem de largura, conforme ilustra a **figura 2**.

Assim, ao analisar esse dispositivo, podemos encontrar dois tipos de problemas: de natureza óptica (mecânica), relacionados com o ajuste; e de natureza elétrica, relacionados com o funcionamento dos dispositivos eletrônicos usados.

Repare que o mesmo princípio de funcionamento é empregado na unidade de leitura de *DVD-Players*, no entanto usando lasers com menor comprimento de onda, e uma densidade maior de armazenamento, sendo por isso muito mais críticas.

Na **figura 3** temos o aspecto de uma unidade de leitura óptica de um CD-ROM ou *CD Player* comercial.



Figura 3 - Unidade de leitura óptica

O diodo laser e as lentes

Nas unidades ópticas é usado um diodo laser semicondutor com o aspecto visto na **figura 4**.

Esses diodos são alimentados por uma fonte de corrente constante que, circulando pela junção, provoca a emissão de luz com as características do laser.



Figura 4 - Diodos laser da Photonic

O que acontece é que entre as junções existe uma câmara ressonante onde a radiação é produzida pela volta aos níveis baixos de energia de elétrons que estejam num nível mais alto. A inversão de população que ocorre no processo faz com que a radiação emitida tenha característica do laser.

Na construção final, há uma grade de difração que tem por finalidade dividir o feixe de laser em diversos feixes, conforme exibe a **figura 5**.

Dos feixes produzidos apenas três deles são aproveitados no sistema, veja a **figura 6**.

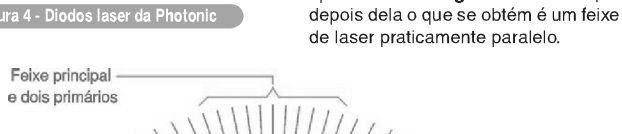


Figura 5 - Grade de difração

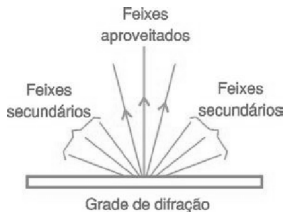


Figura 6 - Feixes aproveitados

Aplicados a uma lente colimadora, esses feixes são unidos em um só para que possam ser usados na leitura do CD. Se fossem deixados separados sem a lente, esses feixes se dispersariam e não poderiam ser empregados na aplicação desejada.

O posicionamento dessa lente é apresentado na **figura 7**.Observe que depois dela o que se obtém é um feixe de laser praticamente paralelo.



Figura 7 - Obtenção do feixe

O espelho parcial

A finalidade do espelho parcial ou prisma (os dois tipos de construção podem ser usados), de acordo com a **figura 8**, é separar o feixe de laser que incide no CD do feixe refletido que deve ser dirigido ao elemento sensor.

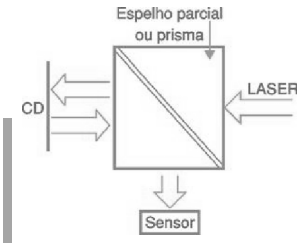


Figura 8 - Espelho parcial

O dispositivo deixa passar diretamente o feixe de laser para o CD, mas quando ele reflete, o feixe que volta reflete no espelho mudando de direção em 90 graus e incidindo no elemento sensor.

Lente de focalização

Um ponto muito crítico do leitor de CD é a focalização do feixe de laser de modo que ele incida exatamente na trilha a ser lida do CD.

Conforme ilustra a **figura 9**, uma focalização indevida pode fazer com que a leitura seja errática ou ainda não aconteça da forma desejada.

Para que a focalização ocorra são

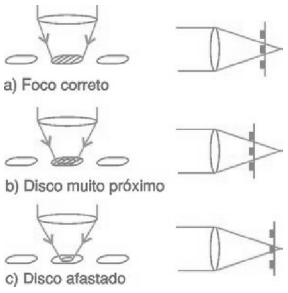


Figura 9 - Diferentes distâncias

usadas lentes que podem se movimentar acionadas por um sistema de servo controlado por um circuito eletrônico, observe a **figura 10**.

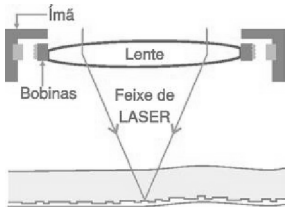


Figura 10 - Ajuste do foco

Uma falha nesse circuito impedirá a focalização correta e com isso o *CD-player* não mais conseguirá ler o CD. Para a focalização e leitura poderão ser usadas lentes circulares ou cilíndricas, conforme visto a **figura 11**.

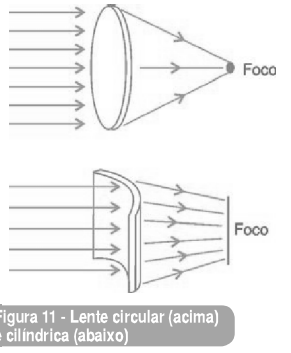


Figura 11 - Lente circular (acima) e cilíndrica (abaixo)

Observe que a lente cilíndrica concentra a luz de modo que ela incida numa linha, diferentemente da lente circular que faz a concentração da luz em um ponto.

Desse modo, a lente circular serve para concentrar o feixe de laser no CD, enquanto que a lente cilíndrica é usada para concentrar o feixe refletido no elemento sensor.

Para os detectores, normalmente são usados fotodiodos, quer seja pela sua sensibilidade, quer seja pela sua alta velocidade de resposta, pois a leitura deve ser feita numa velocidade de muitos kbits por segundo. Na **figura 12** temos o aspecto típico de uma unidade sensora.

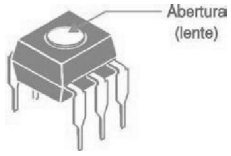


Figura 12 - Aspecto de uma unidade sensora

O teste do elemento sensor pode ser feito como no caso de um diodo comum em que temos condução no sentido direto e não condução no sentido inverso.

Entretanto, a maneira de realizar testes dinâmicos com esses sensores de uma forma muito mais completa e também fazer os ajustes, se necessários, será assunto do próximo artigo.

Unidades comerciais

Normalmente, no caso de falhas mais graves nos circuitos dos leitores ópticos de CDs, quando é o circuito integrado (processador), por exemplo, que se queima, deve ser feita a troca da unidade completa.

Hoje em dia, existem muitos fornecedores que podem vender essas unidades, bastando que seja indicado o tipo. Há dezenas de tipos, conforme os fabricantes (Sony, Philips, Sanyo, etc).

Assim, o leitor deverá apenas ter o cuidado de saber identificar exatamente o tipo de unidade usada para fazer sua troca.

Seção do Leitor



WinPIC800 – ET 120

"Fiquei bastante contente com a publicação do artigo sobre o WinPIC800, mas gostaria de ver também o hardware que funciona corretamente com ele."

Lenílson Amaral Barreto
Vila Velha / ES

Ficamos felizes que você tenha apreciado o artigo. Vamos pensar a respeito de desenvolver um novo gravador para ser utilizado com este software, mas até lá, sugerimos que você dê uma olhada na revista Mecatrônica Fácil nº13, onde publicamos um gravador de PIC que utiliza a porta paralela do PC.

Gerador de percussão ET 114

"No esquema, o R_1 é ligado ao R_2, que é ligado ao C_1, C_2, C_3 e a R_3, mas na disposição dos componentes na matriz de contatos, R_1, R_2 e C_2 (que acredito ser C_1) são interligados, mas não são ligados ao C_1 (que acredito ser C_2) e C_3 e R_3 são ligados entre si. Fazendo as ligações conforme o esquema, o circuito não funciona. Se ligar conforme a matriz de contatos, mas trocando C_1 com C_3, ele oscila, mas não faz o som desejado descrito no artigo. O que deve ser feito neste caso?"

Vitor Alves
São J. Campos / SP

A matriz de contatos deve ser corrigida através do diagrama. Fazendo isso, o circuito funcionará.

Transmissor de AM potente valvulado - ET 102

"A válvula pode ser substituída por algum outro compontente? Está impossível encontrá-la no mercado."

César Trindade
Operador de áudio
Salvador / BA

De maneira nenhuma. Consulte **www.reidosom.com.br** *para verificar a disponibilidade deste componente.*

Substituição

"Gostaria de saber se os circuitos integrados 7812 e 78012 são similares e poderiam ser substituídos em um circuito."

Vinícius Celestino Veras
Augustinópolis / TO

Não são similares. Só conhecemos o CI 7812 como regulador de tensão de 12 V.

SIDAC

"Como faço para adquirir o componente SIDAC?"

Douglas Viana Silva
Goiânia / GO

Infelizmente, o SIDAC, por ser importado, se encontra em falta no mercado. Consulte **www.reidosom.com.br** *para verificar sua disponibilidade.*

Rádio e TV

"Gostaria de encontrar uma literatura exclusiva sobre manutenção de rádio e TV ou algum curso de especialização. Vocês poderiam me indicar algum?"

Paulo Henrique Chaves
Professor – Instituto Centec
Granja / CE

Você pode adquirir o livro "TV, Rádio & Som: equipamentos de rádio e TV", de S. W. Amos, que oferece conteúdo bastante prático. Você pode adquiri-lo em nossa loja virtual Saber Marketing, pelo link **www.sabermarketing.com.br**.

Escreva para a Eletrônica Total:

Rua Jacinto José de Araújo, 315.
CEP 03087-020 - São Paulo - SP,
ou e-mails através do site:
www.eletronicatotal.com.br/contato

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

Seja educado



Pode perfeitamente ocorrer que os nossos leitores precisem conversar com alguém em inglês, durante uma visita a uma exposição estrangeira ou ainda, quando em contato com um engenheiro de uma empresa do exterior, desejar obter informações. Nesses casos é muito importante ser educado ou polido ao fazer um pedido de informações ou algo parecido. Como ser polido em inglês, é o que veremos neste nosso artigo.

Newton C. Braga

Existem diversas formas de se dirigir a uma pessoa de forma polida em inglês. Os chamados "*polite requests*" (pedidos polidos ou educados) podem empregar três formas básicas:

- usando "I" (eu)
- utilizando "*you*" (você)
- aplicando "*would you mind*" (você se importa).

Vejamos como usar cada uma dessas formas:

Polite requests with "I" as subject

(pedidos polidos usando "eu" como sujeito)

Temos aqui duas formas possíveis: *May I* (posso) e *Could I* (poderia). Exemplos:

May I (please) borrow your soldering iron? (Pode me emprestar seu ferro de soldar?)

Could I borrow your soldering iron (please)?

May I e *could I* são empregados para pedir permissão. Os dois têm o mesmo grau de polidez. Um fato importante a ser notado é que "*could*" nessa frase tem um significado presente ou futuro e não passado, como no uso normal.

É possível usar também a forma "*might I borrow*" nesses casos, mas trata-se de forma pouco comum pelo fato de ter uma conotação muito formal.

Outra forma é "*Can I*" (posso?)

Can I borrow your soldering iron? (Pode me emprestar o ferro de soldar?)

Essa forma é usada em um grau mais íntimo, quando as pessoas se conhecem bastante. É uma maneira um pouco menos polida do que *may I* e *could I*.

Para esses casos também existem respostas típicas, que são:

Yes, certainly. (Sim, certamente)
Yes, of course (Sim, com certeza)
Sure. (Certamente – informal)

Evidentemente, se levarmos em conta as situações muito mais informais, poderemos até incluir a forma "uh huh" (significando sim), como encontramos até em algumas gramáticas inglesas.

Polite requests with "you" as the subject

Temos ainda diversas formas para pedir alguma coisa de modo educado usando o "*you*".

Em um primeiro caso podemos usar "*would you*" (você poderia) ou "*will you*" (você poderia). Os seguintes exemplos podem ser citados.

Would you pass the data sheet (please)?

(Poderia me passar o *data sheet*, por favor?)

Will you (please) pass the application note?

(Poderia me passar o *application note*, por favor?)

O significado dos dois termos é o mesmo. Porém, "*would you*" é mais usado e também considerado mais educado. Veja, entretanto, que em todas as situações também é importante notar que o grau de polidez tem muito a ver com a entonação da voz de quem faz a solicitação.

Um segundo exemplo faz uso da forma "*could you*" (poderia). Vejamos:

Could you pass the multimeter, please?
(Poderia passar o multimetro, por favor?)

As formas *could you* e *would you* apesar de terem o mesmo significado, apresentam uma pequena diferença em relação ao grau de polidez que pode ser definida da seguinte maneira:

Would you – Você quer fazer isso, por favor?
Could you – É possível você fazer isso por favor?

Chegamos finalmente à forma "*can you*". Também empregada informalmente, soando de uma forma menos polida que as outras que vimos. Observe o seguinte exemplo:

"Can you (please) pass the multimeter?
(Pode me passar o multímetro?)

Há também respostas típicas para essas formas, sempre afirmativas. No entanto, se a resposta precisar ser negativa, deverá ser usada uma forma polida como:

"I'd like to, but .... (gostaria, mas .... segue o motivo pelo qual a resposta é negativa) – *the multimeter is not with me* (o multimetro não está comigo).

As respostas típicas são:

Yes I'd (*) be happy to (Sim, fico feliz em...)
Yes, I'd be glad to (Sim, fico contente em...)
Certainly (certamente)
Sure (certamente - informal).

(*) *I would*

Polite requests with "would you mind"

Finalmente, temos o caso do uso "*would you mind*" (você se incomodaria?)

Podemos usar essa forma para pedir permissão para alguma coisa, como, por exemplo:

"Would you mind if I used your oscilloscope?
(você se incomodaria se eu usasse seu osciloscópio?)

Note que essa forma segue o verbo no passado simples (*used*).

As respostas também precisam ser observadas com cuidado. Se a pergunta é "você se incomodaria", uma resposta afirmativa (permitindo que algo seja feito) é justamente uma negativa! Temos então as seguintes possibilidades:

No, not at all
No, that would be fine

Por fim, temos a possibilidade de utilizar essa forma para pedir a alguém que faça alguma coisa. O exemplo abaixo mostra como isso ocorre:

"Would you mind using your oscilloscope?"

A tradução dessa forma pode ser dada pelo significado (em inglês) mais completo que seria":

"*I don't want to cause you any trouble, but would you allow me use your oscilloscope?"*

As respostas típicas para essa forma seriam:

No, I'd be happy to
Not at all. I'd be glad to
Sure
Okay.



MiniProjetos

Especial de som e multimídia

Newton C. Braga

Miniprojetos é o nome que damos a uma seleção que periodicamente sai nesta revista contendo alguns projetos úteis e simples. São projetos elaborados com poucos componentes, muitos deles com finalidades didáticas e experimentais, enquanto outros consistem em soluções que podem ser aplicadas em diversos campos de atividades.

Este circuito simples pode ser usado para reforçar o sinal de fontes que não sejam capazes de excitar seu amplificador, ou a entrada de seu PC, tais como microfones de baixa e média impedância, fonocaptores, captadores de violão e guitarra, etc.

O circuito é muito simples e compacto podendo até ser instalado dentro da fonte de sinais, devendo ser intercalado entre a fonte de sinal e o próprio amplificador.

A alimentação poderá ser feita com tensões de 6 a 9 V obtidas de pilhas comuns ou de uma bateria. Como a corrente exigida é muito baixa, a durabilidade de pilhas e baterias será bastante grande.

O nível de sinal de saída depende do nível do sinal de entrada e da amplificação. No caso, esta amplificação é da ordem de 50 vezes, mas pode ser alterada com a troca do resistor R_1 e também o ajuste de P_1.

Este potenciômetro (ou *trimpot*) P_1 justamente permite que se ajuste o ganho do circuito com a fonte de sinal de modo a se obter uma saída sem distorção, capaz de excitar o amplificador externo.

Na **figura 1** temos o diagrama completo deste simples pré-amplificador de áudio.

Na **figura 2** damos uma sugestão para a disposição dos componentes numa ponte de terminais, uma vez que se trata de montagem extremamente simples.

É claro que os leitores mais habilidosos que desejam uma montagem mais compacta podem usar uma placa de circuito impresso, lembrando que para fontes de sinais estéreo e amplificadores estéreo precisaremos de um pré-amplificador para cada canal.

As ligações devem ser curtas para que não ocorra a captação de

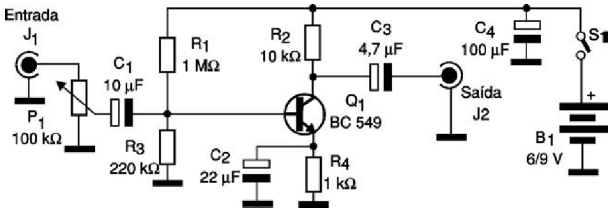


Figura 1 - Pré-amplificador de áudio

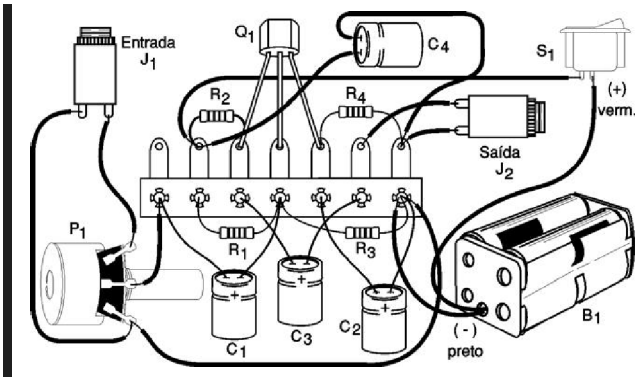


Figura 2 - Sugestão de disposição em ponte de terminais

zumbidos e, de preferência, deve ser utilizada uma caixinha de metal ligada ao negativo da fonte, para servir de blindagem.

O transistor BC549 proporciona maior ganho e menor nível de ruído, mas nas aplicações comuns podem ser colocados os BC548 ou mesmo BC547 sem problemas.

Os resistores são todos de 1/8 W ou mais, e os capacitores eletrolíticos devem ter as tensões de trabalho mínimas indicadas na lista de materiais.

Para provar a unidade, basta ligá-la à entrada auxiliar (AUX) de qualquer amplificador e injetar um sinal em sua entrada, ajustando P_1 para obter o melhor nível de saída sem distorção.

Lista de materiais

Semicondutores:
Q_1 - BC549 ou equivalente - transistor NPN de baixo ruído

Resistores: (1/8W, 5%)
R_1 - 1 M Ω - marrom, preto, verde
R_2 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
R_3 - 22 k Ω - vermelho, vermelho, laranja
R_4 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho
P_1 - 100 k Ω - trimpot ou potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 10 µF/6 V - eletrolítico
C2 - 22 µF/12 V - eletrolítico
C3 - 4,7 µF/12 V - eletrolítico
C4 - 100 µF/12 V - eletrolítico

Diversos:
S1 - Interruptor simples
B1 - 6 ou 9V - 4 pilhas ou bateria
J1, J2 - jaques de entrada e saída ou plugues

Ponte de terminais, caixa para montagem, fios blindados, botão de para o potenciômetro, conector de bateria ou suporte de pilhas, fios, solda, etc.



A maioria dos fones de ouvido, usados em equipamentos de som como radios portáteis, *walkmans* e mesmo acolchoados de equipamentos de som mais antigos, são de baixa impedância.

Isso significa que eles não possuem características de sensibilidade nem condições apropriadas para serem excitados diretamente pela saída de muitos circuitos transistorizados, rádios de cristal, receptores experimentais de VHF e FM do tipo super regenerativo, etc.

Se o leitor gosta de fazer montagens experimentais que necessitem de um fone de alta impedância, mas tem um que é de baixa, a solução está na montagem do circuito que descrevemos.

O que temos não é apenas um circuito que transforma seu fone de baixa impedância num fone de alta impedância, mas também fornece um ganho extra de sinal que proporciona uma grande sensibilidade ao fone. Temos realmente um "booster" ou reforçador para seu fone, usando um transistor de bom ganho.

Como o circuito utiliza poucos elementos e é alimentado por pilhas comuns, ele cabe numa pequena caixinha plástica que será usada junto com fone. Na **figura 3** vemos o diagrama completo do amplificador reforçador para fones.

A disposição dos componentes com base numa pequena ponte de terminais é exibida na **figura 4**.

O transformador é o único componente crítico da montagem, pois é de um tipo que já não se encontra com facilidade nas lojas e por isso deve ser aproveitado de um rádio velho transistorizado ou outro aparelho semelhante como gravadores cassete, intercomunicadores, etc.

Trata-se de um transformador de saída com uma impedância de primário entre 200 e 2 000 ohms e secundário de 8 ohms ou mais.

Em último caso pode ser aproveitado um pequeno transformador de

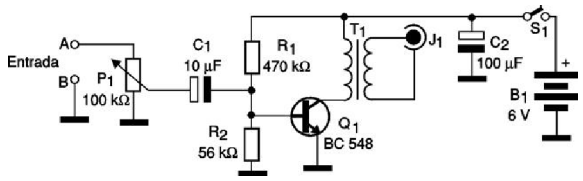


Figura 3 - Fone booster

alimentação com primário de 110 V ou 220 V e que tenha secundário de 4 a 12 V, para corrente entre 50 e 250 mA. Estes transformadores têm alta impedância no primário de 110 V ou 220 V, e baixa impedância no enrolamento de baixa tensão, exatamente como precisamos para esta aplicação.

O enrolamento de baixa tensão é ligado ao fone e o de alta tensão é ligado ao transistor. Os resistores são de 1/8 W ou maiores, e os eletrolíticos para 6 V ou mais de tensão de trabalho. O potenciômetro é comum e pode incluir a chave que liga e desliga o aparelho. O transistor admite equivalentes como os BC547, BC549 ou qualquer NPN de uso geral.

Para as pilhas precisamos de um suporte apropriado. A entrada do sinal pode ser feita por meio de duas garras-jacaré, ou ainda um jaque. Sugerimos o uso de dois fios curtos para maior facilidade de uso.

Se for utilizar em uma aplicação específica, poderá empregar um plugue de acordo com o jaque de saída desta aplicação.

Para experimentar o reforçador de fone basta ligar sua alimentação e tocar com os dedos na entrada, abrindo totalmente seu volume. Deve ser ouvido um leve ronco no fone. Este ronco é da corrente alternada da rede de energia captada pelo seu corpo.

Para usar o aparelho, basta aplicar o sinal nos jaques de entrada e ajustar o ganho em P_1 de modo a haver a melhor amplificação sem distorção.

Este circuito também funciona como um bom seguidor de sinais de áudio na procura de defeitos em equipamentos de áudio e pequenos rádios.

Se for usado um fone estéreo, o jaque deve ser ligado da forma mostrada na **figura 5**.

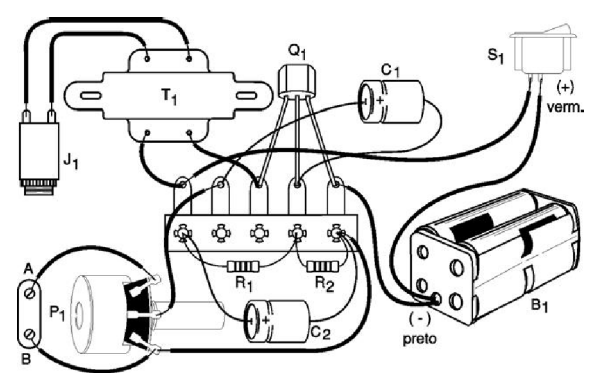


Figura 4 - Sugestão de disposição em ponte de terminais

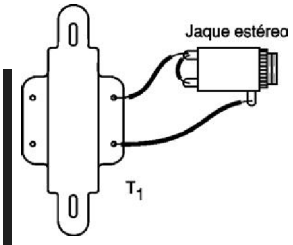


Figura 5 - Ligações do jaque estéreo

Se o leitor preferir, para um fone estéreo pode montar dois canais amplificadores, em lugar de apenas um.

Lista de Materiais

Semicondutores:
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

Resistores: (1/8W, 5%)
R_1 - 470 k Ω - amarelo, violeta, amarelo
R_2 - 56 k Ω - verde, azul, laranja
P_1 - 100 k Ω - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 10 µF/6 V - eletrolítico
C_2 - 100 µF/6 V - eletrolítico

Diversos:
T_1 - Transformador - ver texto
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
J_1 - jaque de acordo com o fone usado

Ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, garras-jacaré de entrada, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Eis um circuito simples que pode ser ligado na saída de qualquer aparelho de som para fazer um instrumento "balançar" no ritmo da música.

O instrumento usado é um microamperímetro de 0-200 µA ou valor próximo desse, pois o projeto não é crítico. Este instrumento, de baixo custo, pode até ser aproveitado de algum equipamento que o leitor tenha fora de uso.

O circuito é ligado em paralelo com a saída dos alto-falantes dos dois canais do aparelho de som (um para cada se o aparelho for estéreo, se o leitor quiser).

O único ajuste a ser feito é de um *trimpot* que tem por finalidade encontrar a sensibilidade do circuito de acordo com a potência do aparelho de som. Na **figura 8** mostramos o diagrama completo do VU-meter simples.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é ilustrada na **figura 9**.

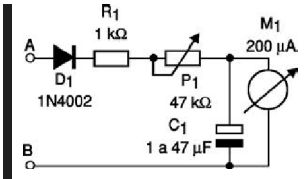


Figura 8 - VU-meter simples

O conjunto pode ser colocado no interior de uma caixinha plástica ou mesmo adaptado à caixa do amplificador ou equipamento de som que o leitor possua. No caso, pode ser "embutido no painel" ou ainda de outra forma, conforme o gosto de cada um.

O diodo admite equivalentes como o 1N4148 ou 1N4007. O trimpot é comum, o resistor é de 1/8 W ou maior. Dependendo da inércia desejada ou velocidade de resposta do instrumento, o capacitor C_1 pode ser alterado na faixa de valores que vai entre 1 µF até 100 µF.

Será interessante o leitor fazer experiências, pois cada instrumento tem suas próprias características e o capacitor ajuda a fazer a adaptação do circuito. Os eletrolíticos podem ter qualquer tensão de trabalho a partir de 12 volts.

Para ajustar o aparelho, ligue os pontos A e B na saída de seu sistema de som (fios que vão para os alto-falantes). Depois, abra ligeiramente o volume e ajuste P_1 até que o ponteiro oscile suavemente ao ritmo da música. Se notar que o ponteiro tende a deflexionar para o lado errado, inverta as ligações do instrumento M_1.

Qualquer microamperímetro com fundo de escala entre 100 µA e 0,2 mA pode ser experimentado.

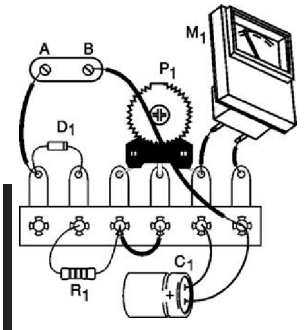


Figura 9 - Sugestão de disposição dos componentes em ponte de terminais

Lista de materiais

D_1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício
P_1 – 47 k Ω - trimpot
R_1 - 1 k Ω, 1/8W - resistor - marrom, preto, vermelho
C_1 - 1 a 47 µF/12V - capacitor eletrolítico
M_1 - 0-200 µA - microamperímetro comum - ver texto

Diversos:
Ponte de terminais, terminal de entrada para ligação (ponte com parafusos), caixa para montagem, fios, solda, etc.

Este circuito pode ser usado no carro ou mesmo no lar, em conjunto com uma fonte de 12 V com pelo menos 1 A para obter efeitos especiais de luz acompanhando o som. Com ele, uma lâmpada de 12 V vai piscar no ritmo da música reproduzida pelo seu equipamento de som.

A sensibilidade do aparelho é muito boa e até mesmo o som de um rádio portátil pequeno é suficiente para excitar o circuito. Neste caso, o sinal pode ser retirado do jaque de fones ou ainda do próprio alto-falante.

O circuito pode alimentar lâmpadas incandescentes até 1 ampère e possui um controle de sensibilidade.

O capacitor C_1, com valores entre 10 nF e 220 nF, determina a resposta de freqüência do circuito em relação aos sons. Com valores maiores, o circuito tende a responder mais aos sons graves.

Montado num pequeno módulo, o aparelho pode ser utilizado no carro produzindo um efeito muito interessante de luz. Na **figura 10** temos o diagrama completo do aparelho.

Na **figura 11** mostramos a disposição dos componentes numa pequena ponte de terminais isolados, mas nada impede que os leitores mais habilidosos façam a montagem em placa de circuito impresso.

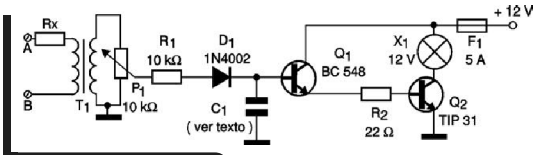


Figura 10 - Luz rítmica de 12V

Observe que o transistor Q_2 deve ser montado em um radiador de calor, que consiste numa lâmina de metal dobrada em forma de "U". Para a entrada dos sinais podem ser empregados fios comuns numa montagem definitiva ou, se o leitor preferir, uma ponte de terminais com parafusos.

O transformador pode ser qualquer um usado em fontes de alimentação com enrolamento primário de 110 V ou 220 V (que será ligado ao potenciômetro) e secundário de qualquer tensão entre 4 e 12 V com corrente entre 100 e 500 mA.

O resistor Rx deve ser reduzido se a potência do aparelho de som for menor que 1 W (radinhos, *CD-players*, ou gravadores). Os demais resistores são de 1/8 W e o capacitor C_1 pode ser cerâmico ou de poliéster.

O potenciômetro é comum e o aparelho não precisa de interruptor geral, pois ao desligar o som na entrada o consumo cai a zero. O diodo D_1 admite equivalentes como os 1N4004, 1N4148, etc.

Para experimentar, ligue nas entradas A e B os fios do alto-falante de um aparelho de som, a saída de um rádio portátil ou a saída de fone. Ligue os pontos C e D na alimentação.

Coloque o som no volume desejado e ajuste P_1 para que a lâmpada pisque ao ritmo da música. Se não conseguir isso, reduza o valor de Rx.

Comprovado o funcionamento do aparelho, feche-o numa caixa ou instale-o de modo definitivo.

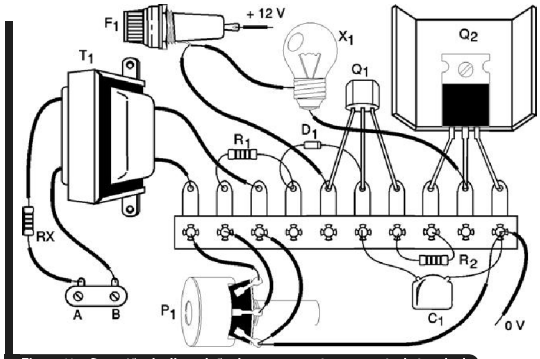


Figura 11 - Sugestão de disposição dos componentes em ponte de terminais

Lista de materiais

Semicondutores:
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - TIP41 - transistor NPN de potência
D_1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_x - 47 Ω/1W - amarelo, violeta, preto
R_1 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja
R_2 - 22 Ω - vermelho, vermelho, preto
P_1 - 10 k Ω - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - ver texto

Diversos:
T1 - Transformador de alimentação - ver texto
X_1 – 12 V, 1 A - lâmpada comum
F_1 – 5 A - fusível

Ponte de terminais, ponte de parafusos, caixa para montagem, radiador de calor para Q_2, suporte de fusível, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Para acompanhar o ritmo de uma música, para determinar o compasso dos movimentos numa dança ou em ginástica, ou ainda simplesmente para cronometrar operações rápidas, utiliza-se um aparelho chamado metrônomo.

Descrevemos neste artigo a montagem de um simples metrônomo que serve para estudantes de música, ginastas ou mesmo corredores.

O circuito proposto produz estalidos de bom volume num alto-falante num ritmo constante que pode ser ajustado desde uma batida a cada 3 ou 4 segundos até mais de 10 batidas por segundo.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 3 a 6 V (conforme o volume desejado) e todos os componentes são comuns. Existem inclusive alguns componentes que podem ser aproveitados de aparelhos fora de uso como o alto-falante, potenciômetro, etc.

Como funciona: Em um oscilador, parte do sinal de saída é aplicada à entrada num processo denominado realimentação. É a realimentação dada por C_1 e R_2 que determina, juntamente com a polarização, dada por R_1 e P_1, a freqüência das oscilações.

Com um capacitor de 1 µF (eletrolítico ou poliéster) temos uma faixa baixa de freqüências ou pulsos conforme o exigido para um metrônomo.

Os dois transistores, um NPN e outro PNP, fornecem a amplificação do sinal e assim mantêm as oscilações. Na **figura 12** temos o diagrama completo do oscilador de baixa freqüência que forma o metrônomo.

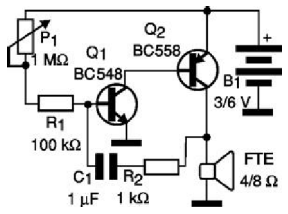


Figura 12 - Metrônomo

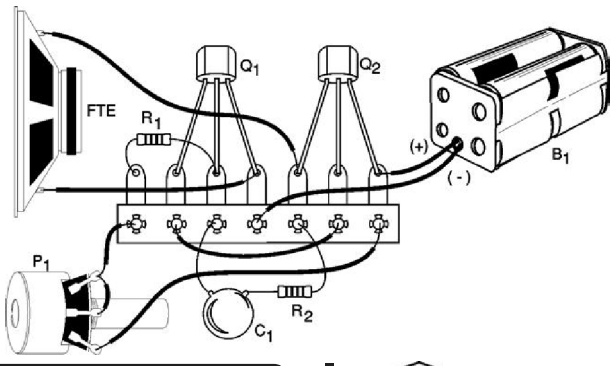


Figura 13 - Sugestão de disposição dos componentes em ponte de terminais

A montagem pode ser feita numa ponte de terminais conforme mostra a **figura 13**.

Para P_1 podemos usar tanto um *trimpot* como um potenciômetro e valores entre 1 e 4,7 MΩ são permitidos. É claro que o uso de um potenciômetro facilita a montagem numa caixa, conforme sugere a **figura 14**, com um ajuste simples da velocidade.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores, e o alto-falante pode ser de qualquer tamanho tanto com 4 como 8 ohms. Uma escala no potenciômetro, feita com a ajuda de um cronômetro comum ou mesmo um metrônomo "de verdade" como padrão, ajudará bastante no uso do aparelho.

Para provar o metrônomo, basta colocar as pilhas no suporte e acionar S_1. O alto-falante deve emitir pulsos intervalados que serão ajustados em velocidade através de P_1.

Se desejar mudar a faixa de velocidades é só trocar o capacitor C_1. Valores entre 220 nF e 10 µF podem ser experimentados sem problemas.

Para maior potência Q_2 pode ser trocado por um BD135, montado num pequeno radiador de calor, e o circuito alimentado por uma tensão maior, 9 ou 12 V.

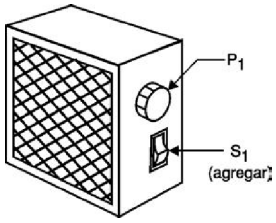


Figura 14 - Sugestão de caixa

Lista de materiais

Semicondutores:
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN
Q_2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP

Resistores: (1/8W, 5%)
R_1 - 100 k Ω - marrom, preto, amarelo
R_2 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho
P_1 - 1 M Ω a 4,7 M ohms - potenciômetro ou trimpot

Capacitores:
C_1 - 1 µF - poliéster ou eletrolítico

Diversos:
FTE - 4 ou 8 Ω - alto-falante de qualquer tamanho
B_1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas (ou fonte de alimentação para a versão de maior potência)
Caixa para montagem, ponte de terminais, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Redes sem fio

Newton C. Braga

A tendência atual é de que cada vez mais equipamentos eletrônicos dos mais diversos tipos troquem dados entre si. Não apenas computadores e periféricos, mas também eletro-eletrônicos como eletrodomésticos, celulares, televisores e outros equipamentos façam parte de um sistema único capaz de compartilhar dados. Evidentemente, a presença de uma grande quantidade de fios ligando tais equipamentos é um problema, e esse problema é resolvido pelo uso de redes sem fio. Como funcionam essas redes é o que veremos neste artigo.

Nada mais desagradável do que vermos uma enorme quantidade de fios por trás de nossos computadores interligando periféricos como o monitor, impressora, câmera de vídeo, microfone, *modem* e muito mais. A **figura 1** mostra isso.

Além dos problemas estéticos, esse emaranhado de fios também é um convite a falhas que podem ocorrer facilmente e em alguns casos darem muito trabalho para serem localizadas.

É claro que, a utilização do USB (*Universal Serial Bus*) ajuda a reduzir esses problemas, mas não é a solução ideal.

A tendência atual é a mobilidade e mais do que isso, a possibilidade de qualquer equipamento compartilhar dados com outro. O celular pode enviar fotos ao computador, o computador pode ordenar ao microondas que ligue em determinado horário, e assim por diante.

Obviamente, tudo isso tem de ser feito sem a ajuda de fios e é nesse ponto que entra o que se denomina tecnologia *Wireless* ou "sem fio".

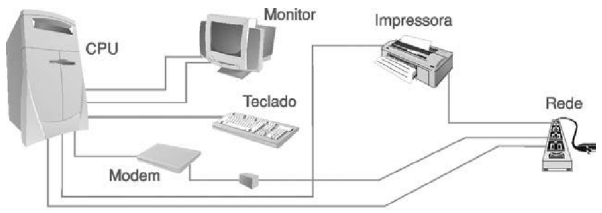


Figura 1 - Exemplo de ligação de equipamentos

Redes sem fio

Uma rede que integre computador e outros equipamentos utilizando fios tem uma topologia que depende de seu uso, conforme ilustra a **figura 2**.

Os diversos equipamentos que fazem parte dessa rede trocam dados usando cabos. Evidentemente, para que isso funcione, os equipamentos devem usar uma linguagem comum.

No caso das redes sem fio, o meio físico que interliga os equipamentos é eliminado, podendo ser substituído por três diferentes tecnologias: infravermelho, *laser* ou RF (radiofreqüência).

O *Laser* e o Infravermelho (IR) têm a desvantagem de serem direcionais e não atravessarem obstáculos físicos, conforme sugere a **figura 3**.

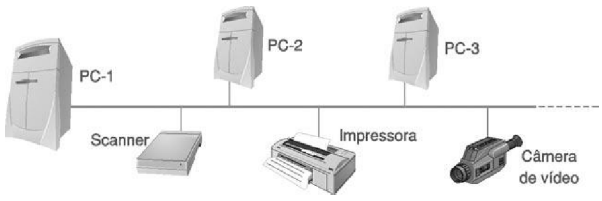


Figura 2 - Topologia de uma rede

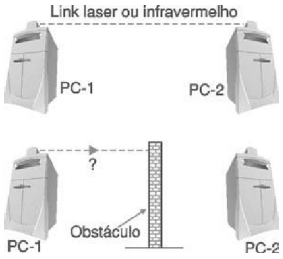


Figura 3 - Tecnologia laser ou IR

Por esse motivo, essas tecnologias são empregadas apenas nos casos em que esses problemas não existem.

O mais comum é o emprego dos sinais de rádio (RF) que, além de terem um alcance maior sob determinadas condições, podem atravessar obstáculos, veja a **figura 4**.

Nesse caso, cada equipamento possui um transmissor e um receptor de rádio, sintonizados nas mesmas freqüências de modo que possam se comunicar.

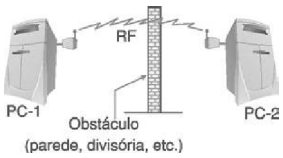


Figura 4 - Tecnologia RF

Vantagens e desvantagens

Existem vantagens e desvantagens na utilização de sinais de rádio para que dispositivos troquem dados.

As desvantagens são:

a) Os sinais de rádio são sensíveis a interferências – se o ambiente tiver fontes de ruídos ou interferência, o desempenho de uma rede sem fio pode ser comprometido;

b) Segurança – os sinais de rádio se espalham em todas as direções. Por isso, existe a possibilidade de que um sistema não autorizado intercepte os dados trocados entre outros dois equipamentos, veja exemplo na **figura 5;**

c) Alcance – a presença de obstáculos pode reduzir o alcance do sistema;

d) Desempenho – nem sempre é possível fazer a troca de dados na velocidade que a aplicação exige.

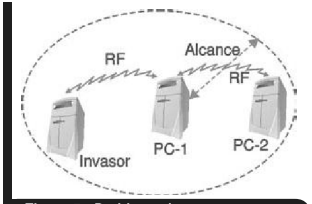


Figura 5 - Problema de segurança

As vantagens são:

a) Mobilidade total dos equipamentos que podem ser totalmente portáteis;

b) Preservação da estética, não existindo mais a grande quantidade de cabos visíveis;

c) Facilidade de implantação de uso.

As freqüências

O espectro das radiofreqüências está congestionado com uma infinidade de aplicações que vão das comunicações móveis e a radiodifusão até a TV e o radar.

Assim, um dos problemas iniciais foi a escolha de uma freqüência para esse tipo de aplicação. Foram escolhidas as faixas denominadas ISM (*Industrial Scientific Medical*) usadas justamente para aplicações industriais, científicas e médicas nas faixas de 900 MHz, 2,4 GHz e 5 GHz.

No Brasil, foram adotados 11 canais da faixa de 2,4 GHz conforme sugere a **figura 6**.

Esses canais vão de 2,400 GHz a 2,484 GHz estando, portanto, na faixa das microondas. Pela sua freqüência, esses sinais são bastante sensíveis, podendo sofrer principalmente com a presença de obstáculos, o que reduz de certa forma o seu alcance.

Desse modo, no projeto de redes sem fio que operem nessa faixa de freqüência são bastante críticos, por exemplo, as antenas, a construção do equipamento, o local em que ele vai funcionar, etc.

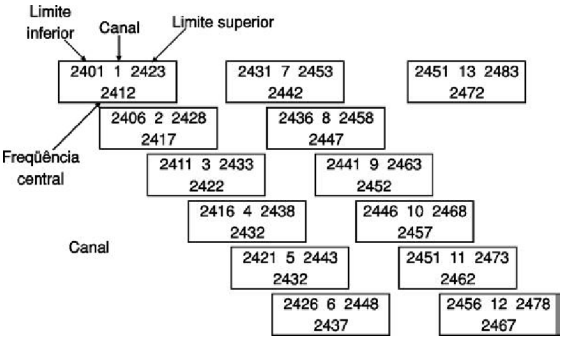


Figura 6 - Canais

Sinais absorvidos por obstáculos e sinais refletidos são alguns problemas que podem afetar o desempenho de uma rede sem fio. Isso significa que os equipamentos que vão fazer parte dessa rede devem possuir transmissores e receptores aptos a funcionarem nos canais indicados, com antenas bem localizadas, e quando em operação devem ficar em locais que permitam uma comunicação eficiente.

Para essa finalidade há diversos tipos de placas ou acessórios que permitem dotar um equipamento de recursos para a comunicação sem fio, ou seja, para incorporarem redes sem fio.

Uma primeira solução consiste no uso de placas de rede sem fio. Essas placas, conforme vemos na **figura 7** podem ser do tipo PCI, PCMCIA ou USB, sendo encaixadas ou conectadas a *topdesks*, ou *notebooks* ou outros equipamentos que tenham recursos para sua instalação.

Uma outra forma de fazer contato sem fio com dispositivos que empreguem essa tecnologia é através de pontos de acesso ou "access point".

Esse ponto de acesso consiste em um transceptor que é ligado a uma rede que faça uso de fios. Através dele, os elementos dessa rede podem se comunicar com outros que utilizam a tecnologia sem fio e que estejam dentro do seu alcance, veja a **figura 8**.

Topologias

Para que os diversos dispositivos troquem dados de forma coerente e segura é preciso haver uma certa organização. Essa organização, ou a forma como os dispositivos podem trocar os dados é denominada "topologia". Para as redes sem fio existem duas topologias.

a) Topologia estruturada

Nessa topologia, conforme exibe a **figura 9**, existe um ponto de acesso que gerencia a troca de dados entre os dispositivos que desejam se comunicar.

O alcance irá depender justamente do ponto de acesso, pois somente os dispositivos que estiverem dentro de seu raio de ação poderão se comunicar.

b) Topologia ad hoc

Nessa topologia, não existe uma organização, observe a **figura 10.**

Basta que dois dispositivos quaisquer consigam enviar e receber sinais para que eles possam trocar dados. O alcance vai depender portanto, da capacidade de enviar e receber sinais dos dispositivos que devem trocar dados.

Os padrões

Certamente, para que dois dispositivos possam trocar dados através de sinais de rádio eles devem "falar" a mesma língua. Existe, portanto, uma padronização que é dada pela norma IEEE (Instituto dos Engenheiros Eletrônicos e Eletricistas dos Estados Unidos) denominada IEEE 802.11.

Essa norma estabelece os protocolos, isto é, as regras de acesso ao meio (MAC) da camada física (PHY),

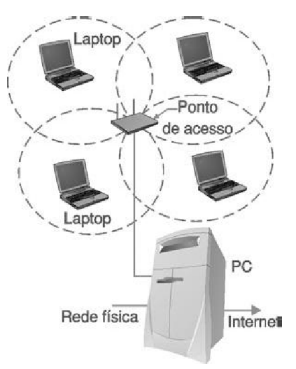


Figura 9 - Topologia estruturada

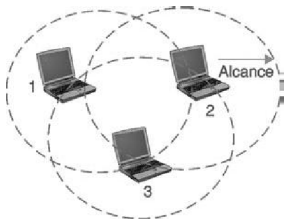


Figura 10 - Topologia ad hoc



Figura 7 - Exemplos de placas adaptadoras e receptores

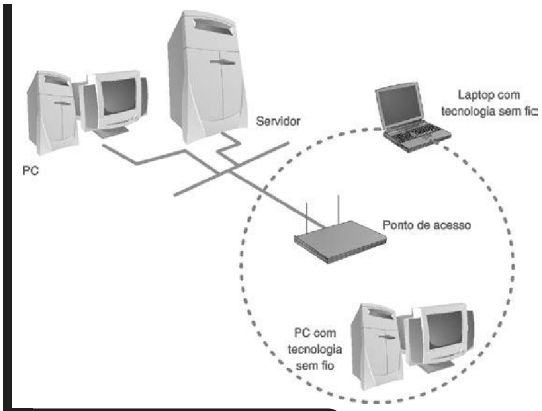


Figura 8 - Usando o ponto de acesso

ou seja, o modo como os sinais são enviados e modulados. Nessa norma a transmissão é feita pelo que se denomina Espectro Espalhado (*Spread Spectrum*) com saltos de freqüência (*Frequency Hoping*).

O que esse processo faz é mudar constantemente a freqüência usada nos pacotes de informação de modo a contornar interferências, evitar conflitos de dados, garantindo assim a sua integridade. Na 802.11 a taxa de transmissão é de 1 ou 2 Mbps (megabits por segundo) na faixa de freqüências de 2,4 GHz.

A 802.11 sofreu uma série de aperfeiçoamentos, vindo logo a seguir a 802.11a e b.

Nesse padrão a velocidade de troca de dados aumentou para até 54 Mbps, e em lugar do *spread spectrum*, ela trabalha com o OFDM, que é uma técnica mais eficiente de transmissão. Os equipamentos que usam o padrão são capazes de fazer o "fall back", ou seja, eles vão testar a velocidade que o sistema aceita reduzindo gradualmente para 48, 36, 24 Mbps, etc., até encontrar o melhor valor para uma troca eficiente de dados.

A faixa de freqüências usada é 5 GHz, ela é menos sujeita a interferências de outros equipamentos que utilizam a faixa de 2,4 GHz.

Há ainda o padrão 802.11g, que é uma extensão do 802.11b, que também apresenta características próprias para determinados tipos de aplicação.

Convergência e VoIP

Uma tendência irreversível ao nosso ver, mostrada pela tecnologia da informação, é a convergência. Entendemos por convergência a possibilidade de quaisquer dispositivo, que trabalhem com dados, som e imagem poderem se comunicar, observe a **figura 11**.

Não apenas computadores poderão trocar dados entre si, mas também dispositivos que trabalhem com sons e imagens como telefones comuns, telefones celulares, televisores, eletrodomésticos, câmeras fotográficas e muito mais. Nessa tecnologia destaca-se o que se denomina VoIP ou Voz sobre IP, onde IP é o *Internet Protocol* ou Protocolo de Internet.

O que se faz nesse caso é digitalizar a voz de modo que ela possa ser transmitida na forma de pacotes de dados, de maneira semelhante à usada na internet. Qualquer dispositivo que possa receber dados ou transmitir na forma digital poderá trabalhar com a voz.

Uma primeira possibilidade para isso está no uso do telefone através da Internet, conforme ilustra a **figura 12**.

Isso evita a tarifação, e além disso outros serviços como envio de imagens também podem ser implementados. Para que o VoIP possa ser usado, basta ter o software apropriado como o PC Phones.

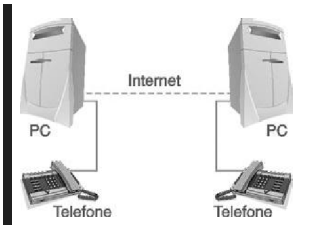


Figura 12 - VoIP

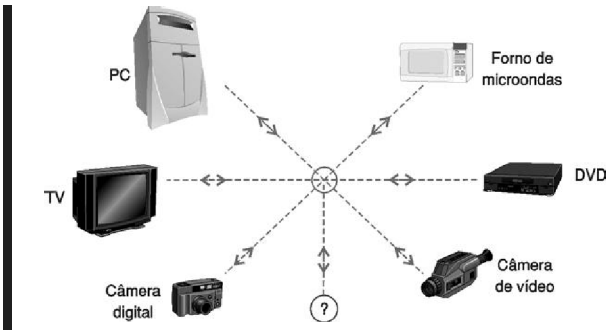


Figura 11 - Convergência

Conclusão

A tecnologia *wireless* já está presente no VoIP, eletrodomésticos que se comunicam sem fio com seu computador ou com qualquer outro ligado à Internet. Celulares que enviam fotos para o PC sem fio, memórias de bolso que transferem dados para o PC ou outro equipamento são alguns exemplos do que essa tecnologia está trazendo atualmente.

Muito do que a tecnologia *Wireless* pode oferecer já está ao nosso alcance, ou sendo usado em muitos locais que freqüentamos. Saber como ela funciona é de grande importância para todos que trabalham com eletrônica ou estão envolvidos com ela de alguma forma.

T



Osciladores

O que você precisa saber

Os osciladores constituem a base de uma infinidade de circuitos eletrônicos. Gerando sinais com as mais diversas formas de onda e freqüências, esses circuitos podem ser elaborados com componentes de todos os tipos e configurações que provocam a imaginação dos leitores. Como funcionam os osciladores, o que fazem esses circuitos e como determinar a freqüência em que operam, é o que explicaremos neste artigo, acompanhado de interessantes experiências e configurações práticas. Sugerimos que os circuitos descritos aqui sejam montados em matrizes de contatos para que o leitor tenha uma idéia melhor de seu princípio de funcionamento.

Newton C. Braga

O que é um oscilador?

Em eletrônica é freqüente a necessidade de gerar correntes que variem segundo um ritmo determinado, ou seja, correntes que correspondam a um certo número de vibrações.

Se a freqüência for relativamente baixa, entre 15 e 15 000 oscilações em cada segundo, o que será dito entre 15 hertz e 15 000 hertz (Hz), quando a aplicarmos a um alto-falante, obteremos sons. Se a freqüência for muito mais alta, por exemplo, entre 100 kHz e mais de 1 GHz (G – Giga – bilhão), e a aplicarmos a uma antena, teremos ondas de rádio.

O que caracteriza uma corrente produzida por um oscilador é a sua forma de onda, isto é, o modo como ocorrem as variações. Isso é representado por um gráfico do tipo mostrado na **figura 1**. Nesse gráfico temos as formas de onda mais comuns encontradas nos circuitos eletrônicos.

No primeiro caso, temos a forma de onda mais usual, que é a senoidal **(a)**. Esta é a forma de onda "natural" pois, a maioria dos corpos tende a esse tipo de vibração. Entretanto, os circuitos eletrônicos podem produzir correntes com formas de ondas diferentes, como as do segundo e terceiro tipos. No segundo caso, por exemplo (**b**), temos uma forma de onda retangular que é produzida por circuitos capazes de ligar e desligar rapidamente. Esta não é uma oscilação pura como a senoidal. Na verdade, segundo Fourier (matemático), podemos imaginar a forma de onda retangular como composta de uma superposição de muitas formas de onda senoidais, cada qual tendo uma freqüência múltipla da anterior, conforme ilustra a **figura 2**.

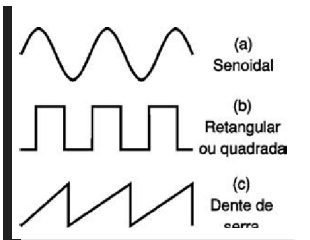


Figura 1 - Formas de onda

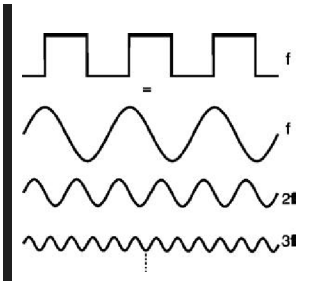


Figura 2 - Superposição de ondas

Estas formas de freqüências múltiplas são denominadas "harmônicas". Veja então que, se um circuito produz um sinal senoidal de freqüência determinada, este sinal pode ser considerado puro, no sentido de que ele não possui nenhuma freqüência múltipla ou harmônica. Já um oscilador de forma de onda retangular gera um sinal que é rico em harmônicas, as quais podem atingir freqüências as mais elevadas.

Como gerar um sinal?

Um oscilador, em sua estrutura mais simples, consiste num amplificador e um sistema de realimentação que aplica parte dos sinais de saída de volta à sua própria entrada, conforme exibe a **figura 3**.

O sinal passa então a "girar" pelo circuito indo e voltando, reforçando a si mesmo e, com isso, levando-o a um estado de oscilação. Você tem um exemplo de um oscilador quando abre o controle de volume de um amplificador que tenha microfone ligado à entrada. O som produzido pelo alto-falante é captado pelo microfone e amplificado, sendo reproduzido novamente pelo alto-falante e captado de volta pelo microfone, girando numa velocidade

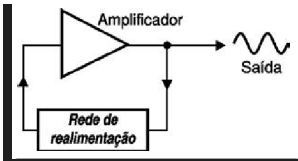


Figura 3 - Gerando um sinal

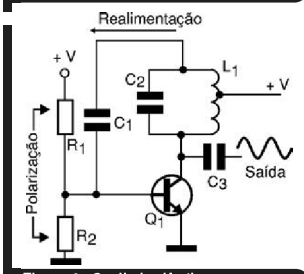


Figura 4 - Oscilador Hartley

que produz um forte apito. Esse apito é denominado "microfonia".

Em um oscilador, o sinal de realimentação passa da saída para entrada através de um conjunto de componentes denominado "rede de realimentação", o qual tem por finalidade determinar a freqüência de operação do circuito.

Damos a seguir alguns tipos de osciladores usados em aplicações práticas comuns, fazendo uma breve análise de seu funcionamento.

Oscilador Hartley

O oscilador Hartley básico tem a configuração apresentada na **figura 4**.

A bobina L_1 e o capacitor C_2 formam um circuito ressonante que tende a oscilar numa única freqüência. Este é o circuito que determina a freqüência do oscilador.

A bobina L_1 possui uma derivação de modo que, do centro para baixo tenhamos o enrolamento primário de um transformador, que serve de carga para o circuito. Da tomada central para cima (CT), temos o secundário de um transformador que realimenta o circuito. Veja que este enrolamento é feito de tal forma que a fase do sinal se inverte, condição necessária para que o transistor opere e, com isso, as oscilações sejam mantidas. O sinal é aplicado ao transistor através de C_1.

Neste circuito temos, assim, uma parte do sinal que é aproveitada na saída, sendo retirada do circuito através de C_3 e uma parte que "gira" com a finalidade de manter as oscilações.

Uma condição importante para que este tipo de circuito funcione é que o transistor tenha "ganho", ou seja, capacidade de amplificar o sinal. Se o sinal em sua saída for mais fraco que o da entrada, as oscilações diminuem de intensidade e param. Com ganho, o excesso das oscilações pode ser retirado do circuito e usado. Lembre-se que não é possível criar energia, assim, o circuito deve estar constantemente alimentado para que funcione.

O oscilador Hartley pode ser utilizado para produzir oscilações desde alguns hertz até mais de 50 MHz.

Oscilador complementar

Este é um tipo de oscilador que, pela sua simplicidade, não necessita de bobinas, sendo ideal para aplicações onde é preciso gerar um sinal de áudio para alimentar um alto-falante. Por esse motivo, empregamos bastante este oscilador em nossos projetos. Na **figura 5** temos a sua configuração básica.

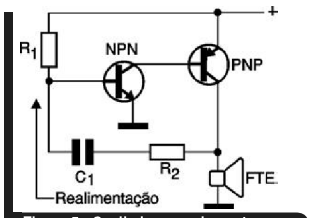


Figura 5 - Oscilador complementar

São usados 2 transistores, um NPN e outro PNP ligados em acoplamento direto de modo a formar um amplificador de alto ganho. O sinal de realimentação é retirado da saída do segundo transistor (coletor) e aplicado de volta à base do primeiro transistor através de C_1 e R_2.

O capacitor C_1, juntamente com o resistor R_1 determina a constante de tempo do circuito de realimentação e com isso a freqüência do oscilador. Valores típicos de R_1 estão na faixa de 2,2 kΩ a 1 MΩ ohms e para C_1 podemos ter valores entre 10 nF e 10 µF. Colocando um potenciômetro em lugar de R_1 podemos controlar a freqüência deste oscilador. L_1 pode ser um alto-falante comum.

Oscilador de duplo T

O nome deste oscilador vem do fato de termos dois circuitos formando um "T", com resistores e capacitores, para a rede de realimentação. O primeiro T

usa os componentes R_1, R_2 e C_1. O segundo T usa como componentes C_2, C_3 e R_3. Na **figura 6** mostramos a configuração básica deste oscilador utilizando um transistor NPN.

Para que este circuito funcione, os componentes usados no duplo T devem ter uma relação de valores muito bem determinada. Assim, C_1 deve ser o dobro de C_2 e C_3 enquanto que R_1 e R_2 devem ter a metade do valor de R_3. É comum usar para R_3 um *trimpot* de ajuste e, assim, levar o oscilador a operar numa freqüência ajustada por este componente.

Na mesma **figura 6** mostramos o percurso da corrente de realimentação do oscilador de duplo T.

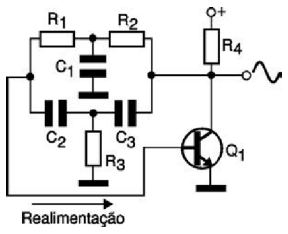


Figura 6 - Oscilador de duplo T

Oscilador de Armstrong ou de bloqueio

Este oscilador utiliza duas bobinas que formam um transformador com um núcleo comum. A primeira bobina (L_1) determina a freqüência juntamente com C_3, conforme ilustra a **figura 7**.

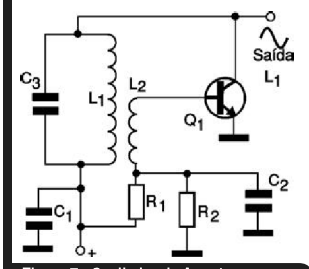


Figura 7 - Oscilador de Armstrong

O outro enrolamento do transformador (L_2) serve para o circuito de realimentação aplicando o sinal à base do transistor. O resistor R_1 serve de polarização para o transistor juntamente com R_2 enquanto que C_1 faz o desacoplamento da bobina. O sinal gerado é retirado do coletor de Q_1.

Este oscilador pode gerar sinais em freqüências que chegam a várias dezenas de megahertz. Para baixas freqüências, este circuito não é recomendado, uma vez que a bobina deveria ter uma grande indutância.

Circuitos práticos para experimentar

Damos, a seguir, alguns circuitos de osciladores indicando em quais componentes o leitor pode "mexer", verificando assim sua influência no funcionamento. Explicaremos também como proceder para levar cada circuito a operar na freqüência desejada.

1. Oscilador Hartley

Na **figura 8** vemos um oscilador Hartley simples que, em princípio, pode funcionar tanto com transistores NPN como PNP, bastando inverter a polaridade da fonte de alimentação.

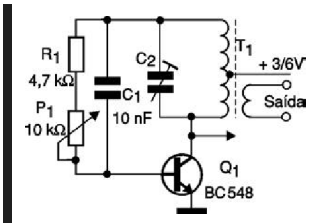


Figura 8 - Oscilador de Hartley simples

Este circuito pode gerar sinais na faixa de 10 Hz até mais de 20 kHz, dependendo apenas das características do transformador usado. T_1 é um transformador de saída retirado de um rádio transistorizado fora de uso. Juntamente com CV, o enrolamento primário do transformador determina a freqüência do oscilador. Essa freqüência pode ser ajustada ainda pela ação do circuito de realimentação através de P_1.

Como o transformador tem um enrolamento de baixa impedância, ele pode alimentar um alto-falante diretamente.

Para fazer experiências com o circuito, altere tanto o capacitor C_1 como C_2. Este último pode ficar entre 10 nF e 100 nF, enquanto que C_1 pode ficar entre 1 nF e 10 µF tipicamente.

2. Oscilador com 2 transistores

O circuito proposto é exibido na **figura 9**, sendo capaz de gerar sinais na faixa de áudio, reproduzidos num alto-falante.

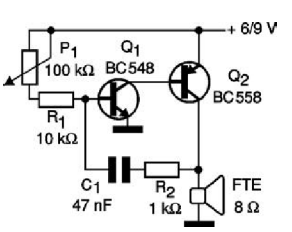


Figura 9 - Oscilador com 2 transistores

O capacitor C_1 pode ser de qualquer tipo e seu valor poderá ser alterado na faixa de 10 nF a 470 nF. Altere também R_2, mas este componente não deve ficar fora da faixa de 330 Ω a 10 kΩ.

Com valores de C_1 acima de 470 nF, o oscilador produzirá estalidos intervalados, funcionando como um metrônomo.

3. Oscilador de alta freqüência

Terminamos nossa série de circuitos práticos com um oscilador de bloqueio que gerará um sinal na faixa das ondas médias entre 550 kHz e 1600 kHz. Este sinal poderá ser captado em qualquer rádio AM colocado nas proximidades. O circuito completo é apresentado na **figura 10**.

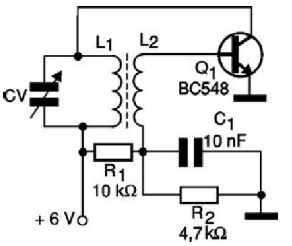


Figura 10 - Oscilador de alta-freqüência

A bobina L_1 será enrolada num bastão de ferrite, que pode ser aproveitado de um rádio de ondas médias fora de uso. O enrolamento primário (L_1) é formado por 70 a 100 voltas de fio esmaltado fino (20 a 32), enquanto que L_2 é formada por 10 a 30 voltas do mesmo fio sobre L_1. Para conectar a bobina na matriz de contactos, raspe bem as pontas dos fios, de modo a retirar o esmalte que os recobre.

O capacitor variável é retirado de um rádio de ondas médias comum. Neste componente é feito o ajuste do ponto de funcionamento, ou seja, a freqüência de operação.

O capacitor C_1 pode ser cerâmico ou *styroflex*. Para usar transistores PNP, inverta a polaridade do suporte de pilhas.

Para testar, ligue um radinho na proximidade e acione S_1. Ajuste CV até captar o sinal. Se nada ocorrer, inverta os fios de L_1 ou de L_2.

A bobina pode ser alterada para gerar sinais na faixa de ondas curtas. Para isso, reduza L_1 para 20 espiras e L_2 para 6 espiras. O circuito operará em torno de 12 MHz e com uma antena de 2 a 5 metros, o sinal poderá ser captado a mais de 10 metros de distância em um receptor sensível.

Ligando uma cápsula de alta impedância em paralelo com R_1 os sinais poderão ser modulados e sua voz transmitida. O circuito oscilador terá sido transformado num transmissor.

Conclusão

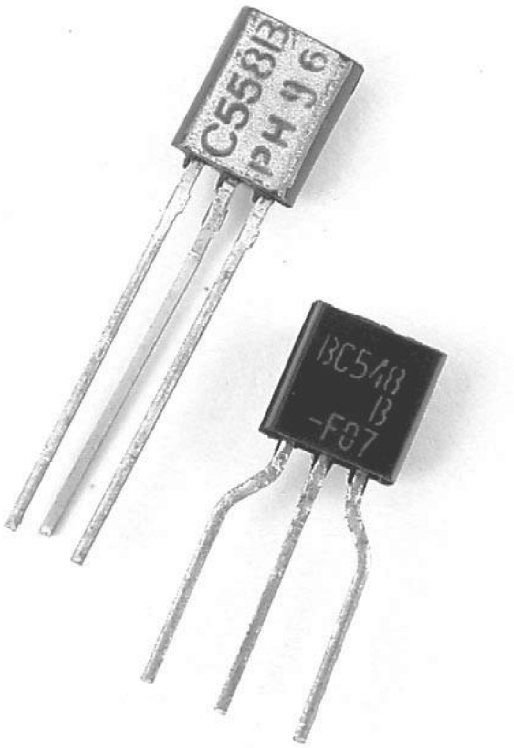
Os osciladores que vimos são apenas alguns dos mais usados nos circuitos eletrônicos. Existem muitas outras configurações interessantes, tais como os osciladores de relaxação, deslocamento de fase, multivibradores, etc., que são de enorme importância também.

Dada a extensão do assunto, voltaremos oportunamente a falar desses outros osciladores.

T



Os transistores BC548/BC558



Duas famílias de transistores de uso geral aparecem como grandes vedetes de todos os nossos projetos. Podemos dizer que, sem eles, não seria possível fazer nem metade do que hoje publicamos em matéria de projetos e o que já foi publicado nos últimos 25 anos. Esses pequenos dispositivos maravilhosos fazem (quase) tudo que podemos imaginar em eletrônica e é muito importante que todo montador, estudante, profissional de Eletrônica conheça todas suas características e limitações.

Neste artigo fazemos justamente isso: vamos ensinar como usar os semicondutores básicos de todas as nossas montagens: os transistores NPN e PNP - BC548 e BC558 e seus parentes próximos: os BC547, BC557, BC549 e BC559.

Newton C. Braga

Em praticamente todas as listas de materiais de nossos projetos indicamos um transistor de uso geral (NPN ou PNP) da série BC548 ou BC558. A maioria dos leitores sabe como obter esses componentes e os utiliza sem maiores preocupações.

No entanto, o usuário que tem na sua caixinha de componentes diversos desses pequenos maravilhosos sabe o que eles realmente são, como funcionam e como podemos usá-los em projetos próprios?

Sabe também que é possível empregá-los como equivalentes de centenas ou milhares de transistores que são recomendados em projetos de revistas estrangeiras ou mesmo nacionais mais antigas, sem problemas?

Conhecendo melhor as características destes transistores, o leitor pode obter muito mais deles e é justamente isso que vamos ensinar neste artigo.

Transistores de uso geral

Na classificação que costuma-se fazer dos transistores, o grupo dos "transistores de uso geral" (TUG) é aquele que tem mais elementos.

Este grupo é formado por transistores que têm basicamente as seguintes características:

- Trabalham com tensões na faixa de 10 a 50 volts, tipicamente;
- A corrente máxima de coletor varia entre 30 e 200 mA;
- O ganho é médio, podendo variar entre 100 e 800;
- A faixa de freqüências de corte varia entre 10 e 100 MHz, se bem que eles sejam basicamente indicados para operar com sinais de áudio;
- A dissipação máxima está na faixa de 50 a 500 mW.

Estes transistores são encontrados normalmente em encapsulamento plástico de baixa dissipação (SOT-54 ou equivalente), conforme mostra a **figura 1** e, para os tipos mais antigos, em encapsulamento metálico.

Conforme vemos, mesmo sendo indicados para operar com sinais de áudio e correntes contínuas, eles também podem funcionar em alguns casos em freqüências que chegam até a faixa de FM.

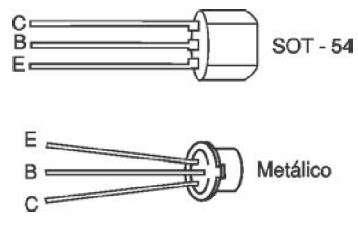


Figura 1 - Aspectos

Entretanto, como isso não é regra geral, se precisarmos de um para esta finalidade, talvez tenhamos de experimentar diversos em um mesmo lote até obter um "que funcione".

O leitor deve levar em conta que os transistores, como qualquer componente eletrônico, possuem tolerâncias. Assim, é muito difícil que saiam dois transistores da linha de fabricação exatamente iguais, ou seja, com todas as características tendo rigorosamente os mesmos valores.

Para um lote de transistores que seja "carimbado" com um mesmo número, podemos ter enormes variações de ganho, observe a **figura 2**.

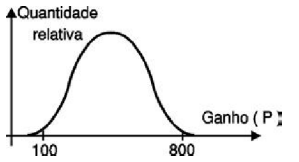


Figura 2 - Variações de ganho

Desse modo, tomando como base o BC548, que é um dos tipos abordados neste artigo, seu ganho pode variar entre 75 e 800.

O leitor já pode perceber que, se for feito um projeto que exija um transistor com ganho 400 para um bom funcionamento, uma parte dos BC548 funcionará e outra não, conforme o ganho esteja acima ou abaixo deste valor! Veja **figura 3**.

Nos nossos projetos procuramos sempre fazer aquele com o ganho mínimo, de modo que qualquer transistor do mesmo tipo funcione, e somente quando se exigir uma unidade maior é que alguma observação será feita.

No entanto, o próprio leitor ao fazer um projeto experimentalmente pode não levar isso em conta: monta um protótipo e ele funciona e depois as cópias, algumas sim e outras não!

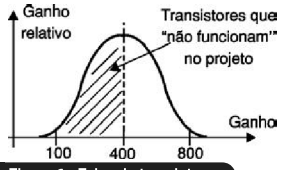


Figura 3 - Faixa de transistores que não funcionam

De qualquer forma, mesmo considerando a enorme faixa de características que transistores tidos como de um mesmo tipo ou família tenham, os transistores de uso geral podem ser empregados nos seguintes tipos de circuito:

- **Amplificadores de áudio:** Sinais de baixas intensidades podem ser amplificados por estes transistores em *mixers*, pré-amplificadores, circuitos de efeitos de som e mesmo amplificadores cuja potência de saída seja no máximo de 1 watt.
- **Osciladores:** Osciladores de áudio ou mesmo de RF, cujas freqüências podem chegar a algumas dezenas de megahertz podem ser elaborados com estes transistores.
- **Circuitos de corrente contínua:** É possível usar estes transistores para aumentar o poder de excitação de circuitos integrados, excitando LEDs, relés, pequenas lâmpadas e dispositivos cujo consumo não supere os 50 ou 100 mA, conforme os transistores usados.

Os BC548/BC558

Muitas famílias de transistores de uso geral surgiram nos últimos tempos Assim, nas publicações técnicas e manuais podemos encontrar muitos tipos, alguns dos quais evoluíram e até hoje são utilizados.

Temos então as famílias independentes e as famílias que foram cedendo seus lugares a tipos mais modernos.

A família que nos interessa em especial é aquela que começou com os transistores BC107, BC108 e BC109 e que culminou com os BC547, BC548 e BC549 para a série NPN.

Para a série PNP a família começou com os BC177, BC178 e BC179, e atualmente está nos BC557, BC558 e BC559.

Mas, afinal, o que fazem estes transistores?

Veja que numa família temos três tipos que basicamente se diferenciam pelo ganho e pela tensão máxima de trabalho (tensão máxima entre coletor e emissor quando a base se encontra desligada ou Vceo).

Assim, temos:

a) Tensão máxima entre coletor e emissor (Vceo)

NPN	PNP	Vceo (V)
BC547	BC557	50
BC548	BC558	30
BC549	BC559	30

b) Ganho:

NPN	PNP	hfe
BC547	BC557	75 - 800
BC548	BC558	75 - 800
BC549	BC559	200 - 800 (*)

(*) na verdade entre 110 e 800

A corrente máxima de coletor desses transistores é 100 mA e todos dissipam 500 mW.

Além do ganho maior, os tipos de final 9 se caracterizam por terem um baixo nível de ruído.

O que acontece é que o próprio transistor, quando usado como amplificador de sinais muito fracos, introduz um ruído devido à agitação térmica dos átomos do material semicondutor. Esse ruído implica num "chiado" semelhante ao que temos num rádio fora de estação.

Já os tipos de final 9 têm uma característica de menor nível deste ruído.

Os "parentes"

Damos, a seguir, uma relação de transistores com características próximas às dos BC548/BC558.

Isso significa que, em princípio, em um projeto, os transistores indicados podem ser substituídos por um correspondente das famílias BC548/BC558, sem muitos problemas.

Evidentemente, as equivalências não são totais, pois todos os componentes possuem grandes tolerâncias, mas podem servir de referência para que o leitor saiba se pode (ou não) usá-los num projeto:

Na **figura 4** temos os aspectos dos invólucros destes transistores com a identificação dos terminais.

NPN	PNP	Observação
BC107	BC177	-
BC108	BC178	-
BC109	BC179	-
BC207	BC204	-
BC208	BC205	-
BC209	BC206	-
BC237	BC307	-
BC238	BC308	-
BC239	BC309	-
BC317	BC320	Ic=150 mA
BC318	BC321	Ic=150 mA
BC319	BC322	Ic=150 mA
BC347	BC350	-
BC348	BC351	-
BC349	BC352	-
BC167	BC257	Ic=50 mA
BC168	BC258	Ic=50 mA
BC169	BC259	Ic=50 mA
BC182	BC251	Ic=200 mA
BC183	BC252	Ic=200 mA
BC184	BC253	Ic=200 mA
BC582	BC512	Ic=200 mA
BC583	BC513	Ic=200 mA
BC584	BC514	Ic=200 mA
BC413	BC415	Baixo ruído
BC414	BC416	Baixo ruído
BC437	-	-
BC438	-	-
BC439	-	-

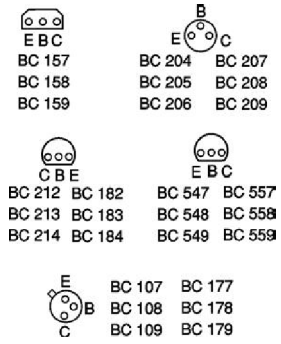


Figura 4 - Invólucros

Circuitos

Existem diversas configurações típicas que podem ser encontradas para esses transistores. Analisemos algumas delas:

a) Excitador de LEDs

Quando tivermos uma fonte de corrente contínua de baixo nível de corrente, por exemplo a saída de um circuito integrado CMOS, podemos usar tanto um transistor NPN como PNP para ter a excitação de um LED ou uma lâmpada de até uns 50 mA de corrente.

No circuito ilustrado na **figura 5(a)** o LED acende quando a saída do integrado estiver no nível alto, ou seja, quando houver uma tensão positiva.

No circuito mostrado em **5(b)** o LED acende quando a saída do integrado estiver no nível baixo, ou seja, for 0 V.

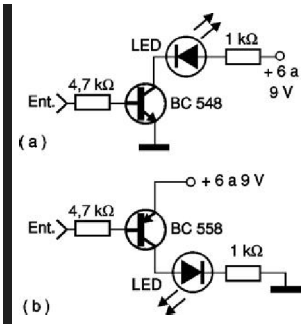


Figura 5 - Excitador de LEDs

b) Amplificador de áudio

Na **figura 6** vemos as duas configurações possíveis em emissor comum para amplificar sinais de áudio.

Os resistores dependem tanto da amplificação desejada quanto da intensidade do sinal de entrada.

Os valores indicados dão uma amplificação típica de 10 vezes para sinais fracos obtidos de um microfone, por exemplo.

Na **figura 7** exibimos uma etapa amplificadora de áudio para microfones de baixa impedância usando um BC549 (baixo ruído).

Esta etapa permite usar microfones de baixa sensibilidade com transmissores e amplificadores que exigem um sinal de entrada mais intenso.

c) Excitador de relés

Para excitar um relé de 6 ou 12V temos os circuitos ilustrados na **figura 8**.

Seu princípio de funcionamento é o mesmo do caso dos LEDs.

Relés ou mesmo solenóides com correntes até uns 100 mA podem ser excitados com esses circuitos.

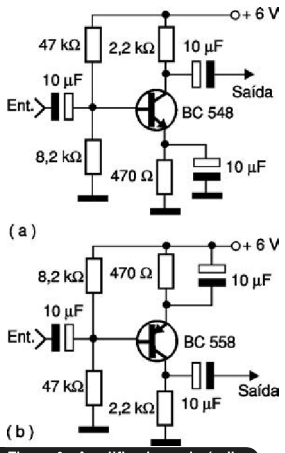


Figura 6 - Amplificadores de áudio

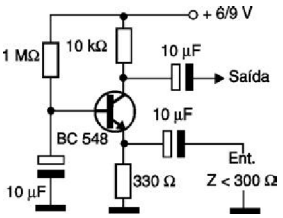


Figura 7 - Etapa amplificadora

d) Oscilador

Na **figura 9** temos diversos osciladores de altas e baixas freqüências, empregando BCs como base.

As freqüências podem ficar entre alguns hertz até algumas dezenas de megahertz.

Conclusão

Os BCs podem ser usados em uma infinidade de aplicações práticas.

Na nomenclatura européia para semicondutores, a letra C indica que eles são transistores de uso geral e o B indica que são de silício.

Cabe ao leitor fazer experiências ou montar projetos conhecidos que os utilizem. O importante é não ultrapassar seus limites.

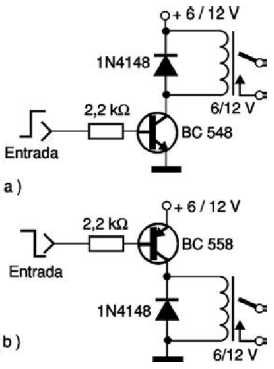


Figura 8 - Excitadores de relés

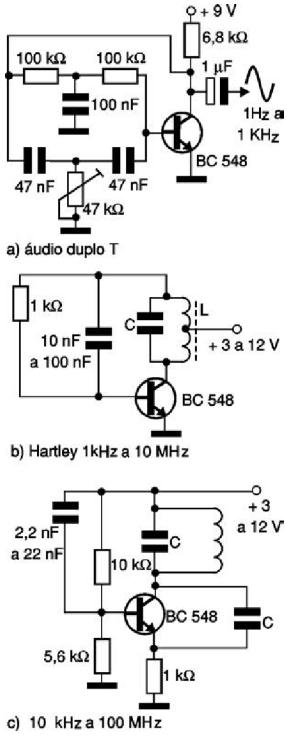


Figura 9 - Osciladores

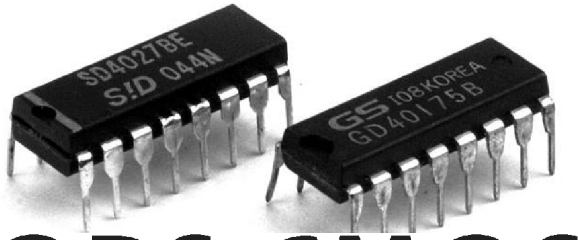
Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista Mecatrônica Fácil através do site:

www.sabermarketing.com.br

ou pelo telefone: **(11) 6195-5330**





FLIP-FLOPS CMOS

Os *flip-flops* da família CMOS podem ser obtidos numa boa série de circuitos integrados de baixo custo e de grande utilidade em projetos. Neste artigo focalizamos alguns dos principais tipos da família CMOS abordando sua pinagem, características e modo de usar. Trata-se de informação de grande valia para todos os leitores que fazem projetos utilizando este tipo de função lógica digital.

Newton C. Braga

Uma recomendação importante relativa ao uso destes *flip-flops*, assim como das demais funções CMOS, é que as entradas não usadas, pela sua sensibilidade devida à alta impedância, nunca deverão ser mantidas abertas.

Nos flip-flops CMOS, diferentemente dos TTL, as entradas assíncronas são ativadas no nível alto, o que significa que devem ser mantidas no nível baixo para a operação normal.

A seguir, damos os principais *flip-flops* disponíveis na família CMOS lembrando que sua alimentação pode ser feita com tensões de 3 a 15 V e que nos níveis altos e baixos, a corrente típica obtida nas saídas é da ordem de 0,88 mA com alimentação de 10 V.

4013 - Dois flip-flops tipo D com preset e clear

Os dois *flip-flops* contidos neste circuito integrado são disparados na transição positiva do sinal de *clock*.

O invólucro é o DIL de 14 pinos mostrado na **figura 1**. A tabela-verdade para este circuito integrado é dada na **figura 2**.

Pela tabela-verdade vemos que as entradas CLEAR E PRESET são ativas no nível alto, mas que somente uma delas pode estar nesta condição de cada vez.

Se as duas entradas PRESET e CLEAR forem colocadas no nível alto ao mesmo tempo, o *flip-flop* irá para uma condição não permitida.

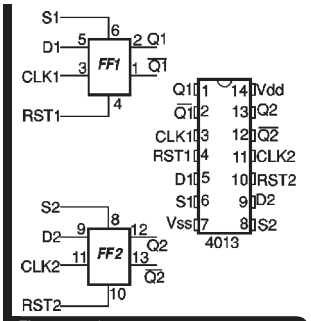


Figura 1 - 4013

CLK	D	R	S	Q	$\overline{Q}$
↑	0	0	0	0	1
↑	1	0	0	1	0
↓	X	0	0	Q	$\overline{Q}$
X	X	1	0	0	1
X	X	0	1	1	0
X	X	1	1	1	1

Figura 2 - Tabela-verdade do 4013

A informação presente na entrada D é transferida para a saída quando as entradas assíncronas PRESET E CLEAR estão inativas.

É importante observar que a velocidade de operação dos circuitos CMOS depende da tensão de alimentação.

Nos manuais de circuitos integrados CMOS, os leitores poderão encontrar tabelas que dão os diversos tempos de propagação dos sinais e as frequências de operação em função desta tensão de alimentação.

Podemos dizer apenas que, para uma alimentação de 10 volts a freqüência máxima de *clock* será de 7 MHz.

4027 - Duplo flip-flop J-K com preset e clear

Neste circuito integrado encontramos dois *flip-flops* tipo J-K com entradas de PRESET E CLEAR.

O invólucro é DIL de 16 pinos, ilustrado na **figura 3**.

As entradas PRESET e CLEAR são independentes para cada *flip-flop*.

A tabela-verdade para cada *flip-flop* é fornecida na **figura 4**.

Observe que temos acesso tanto às saídas normais quanto complementares de cada um dos flip-flops, e que as saídas CLEAR E PRESET estão ativas no nível alto. Entretanto, como nos demais *flip-flops*, estas saídas não podem ser ativadas ao mesmo tempo pois levariam os componentes a uma condição não permitida.

Como no caso anterior, a freqüência máxima de operação depende da tensão de alimentação. Para uma tensão de alimentação de 10 V a freqüência máxima de operação é da ordem de 8 MHz.

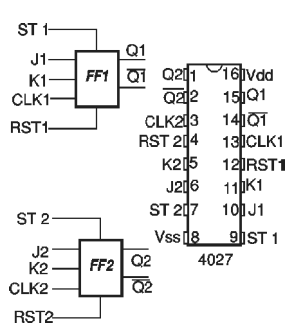


Figura 3 - 4027

CL	J	K	S	R	Q	$\overline{Q}$
↑	1	X	0	0	1	0
↑	X	0	0	1	1	0
↑	0	X	0	0	0	1
↑	X	1	0	0	0	1
↓	X	X	0	0	N.M	N.M
X	X	X	1	0	1	0
X	X	X	0	1	0	1
X	X	X	1	1	1	1

N.M. = Não muda
X = Não importa

Figura 4 - Tabela-verdade do 4027

4043 - Quatro flip-flops R-S (lógica nor)

Este circuito integrado contém quatro *flip-flops* R-S independentes com saídas *tri-state*.

O invólucro DIL de 16 pinos é exibido na **figura 5**.

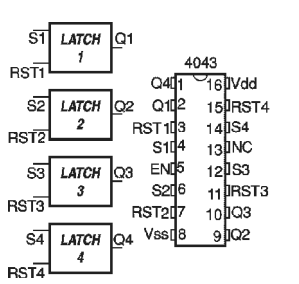


Figura 5 - 4043

Em cada um dos *flip-flops*, as entradas SET e RESET podem normalmente ficar no nível baixo.

Se a entrada SET for levada ao nível alto, a saída irá permanecer no nível alto. Se a entrada RESET for levada ao nível alto, a saída vai e permanece no nível baixo. As duas saídas não podem ser levadas ao mesmo tempo ao nível alto, pois isso representa um estado não permitido.

As saídas vão ao estado de alta impedância com a entrada EN (habilitação ou ENABLE) levada ao nível baixo. Quando o nível da entrada EN é alto, as saídas são conectadas aos *flip-flops* transferindo seus estados para os circuitos externos.

Como esses circuitos não usam *clocks*, eles não devem ser ligados em cascata para formar contadores ou *shift-registers*.

40174 - Seis flip-flops tipo D

Esse circuito integrado contém seis *flip-flops* tipo D disparados pela transição positiva do sinal de *clock*.

Apenas uma das saídas de cada *flip-flop* é acessível externamente e o CLEAR é comum a todos eles.

O invólucro é DIL de 16 pinos com a pinagem mostrada na **figura 6**.

Todos os *flip-flops* são controlados por uma entrada comum de *clock*.

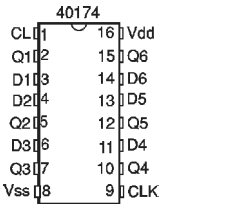


Figura 6 - 40174

CL	CLK	D	Q
0	X	X	0
1	↑	1	1
1	↑	0	0
1	1	X	NM
1	0	X	NM

NM = Não muda

Figura 7 - Tabela-verdade do 40174

A tabela-verdade para cada flip-flop deste circuito integrado é dada na **figura 7**.

40175 Quatro flip-flops tipo D

Trata-se de um circuito integrado que contém quatro *flip-flops* semelhantes ao anterior, com a diferença de que as duas saídas (normal e complementar) de cada um deles podem ser acessadas.

O invólucro deste circuito integrado é apresentado na **figura 8**.

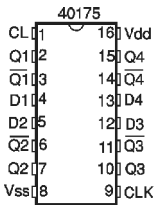


Figura 8 - 40175

A tabela-verdade para cada circuito integrado é a mesma do 40174.

Para uma alimentação de 10 V, a freqüência máxima de clock é de 10 MHz.

Conclusão

Conhecendo o princípio de funcionamento dos diversos tipos de *flip-flops*, o projetista pode elaborar uma infinidade de projetos interessantes com base na tecnologia CMOS.

Podemos destacar os seguintes:

- Contadores;
- Relógios;
- Cronômetros;
- Divisores de freqüência (programáveis ou fixos);
- Conversores A/D.

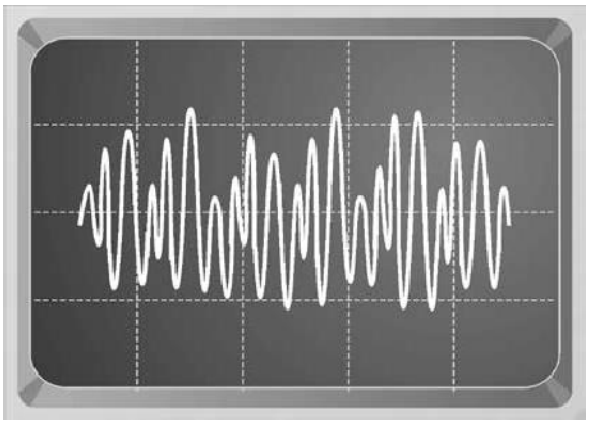
Mais informações

Mais informações sobre a tecnologia digital e como tais circuitos podem ser projetados pode ser obtida no livro "Curso de Eletrônica Digital", de Newton C. Braga, que pode ser adquirido através do site **www.sabermarketing.com.br**

Experimentos com o Osciloscópio

O osciloscópio tem uma importância extrema em qualquer bancada de trabalhos eletrônicos. No entanto, na maioria das escolas técnicas e de Engenharia, dado o tempo restrito de que se dispõe, a quantidade de experimentos realizados com esse instrumento não é das maiores. Além de limitar bastante a capacidade do aluno em utilizá-lo, muitos usos importantes desse instrumento deixam de ser vistos. Em uma série de artigos, daremos diversos experimentos com o osciloscópio que podem ser empregados para implementar cursos técnicos, assim como para que o próprio leitor que tenha acesso a esse instrumento, se familiarize com seu potencial de uso.

Newton C. Braga



Análise de sons

Em sala de aula, ou mesmo em demonstrações, pode ser muito interessante visualizar e analisar a forma de onda de sons emitidos por diversas fontes, como:

- Voz humana;
- Instrumentos musicais;
- Objetos excitados;
- Diapasão.

Isso pode ser conseguido com o simples arranjo ilustrado na **figura 1.**

Basta ligar na entrada vertical (Y) do osciloscópio um microfone comum (uma cápsula piezoelétrica, por exemplo) e ajustar a sensibilidade para obter uma imagem conforme mostra a **figura 2**.

Para isso, também precisamos ajustar a base de tempo de acordo com a freqüência do som produzido.

Produzindo diante do microfone diversos tipos de som, é possível comparar suas formas de onda e freqüências, o que possibilita também explicar outros conceitos importantes como timbre, comprimento de onda etc.

Se o leitor tiver disponível um gerador de sinais (funções) e um bom amplificador, poderá gerar sons de diversas freqüências, alcançando inclusive o

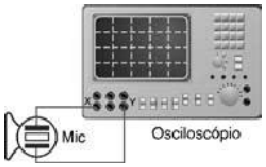


Figura 1 - Arranjo - análise de sons

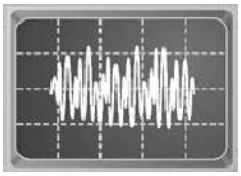


Figura 2 - Sinal de som

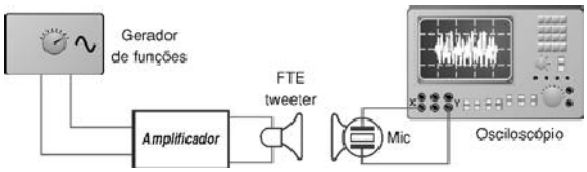


Figura 3 - Utilizando um gerador de funções

espectro ultra-sônico, observe a **figura 3**, e assim demonstrar a existência de sons que não podemos ouvir.

Nesse experimento, colocando a mão entre a fonte sonora e o microfone, pode-se mostrar que os sons podem sofrer a influência de obstáculos.

Variação natural da tensão sobre um capacitor

Quado aplicamos uma tensão quadrada em um capacitor, através de um resistor, ocorre a carga e descarga desse capacitor com o aparecimento de uma forma de onda que retrata a variação natural da tensão nesse componente, veja a **figura 4**.

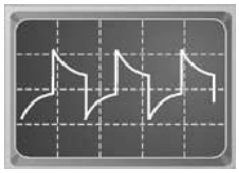


Figura 4 - Variação natural da tensão

É possível visualizar essa forma de onda com um osciloscópio e também um gerador de funções que possa gerar sinais retangulares com 50% de ciclo ativo (quadrados) numa freqüência de 1 kHz.

Na **figura 5** temos o circuito que deve ser montado para essa finalidade, usando poucos componentes (comuns).

Ajusta-se a amplitude do sinal do gerador de funções para aproximadamente 1 V e o osciloscópio para visualizar o sinal.

Veja que podemos usar capacitores de valores diferentes, na faixa de 47 nF a 470 nF, para observar como a forma de onda se altera e até determinar a constante de tempo do circuito.

O osciloscópio deve estar com a varredura interna acionada e apenas um dos canais é utilizado.

Defasagem entre corrente e tensão em um capacitor

Esse experimento permite mostrar a defasagem de 90 graus entre a cor-

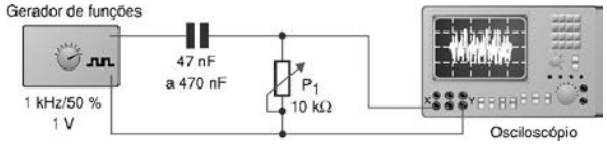


Figura 5 - Arranjo - variação natural da tensão sobre um capacitor

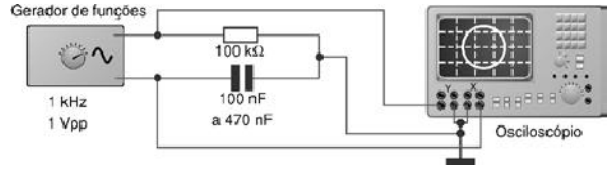


Figura 6 - Arranjo - defasagem entre corrente e tensão em um capacitor

Todo grande projeto parte de uma idéia simples



MECATRÔNICA FÁCIL

Leitura ideal para estudantes e professores

Bimestralmente nas bancas

Acesse o site:
www.mecatronicafacil.com.br
e receba por e-mail

GRATUITAMENTE
o Informativo Mecatrônica Fácil
com notícias e artigos completos

rente e a tensão em um capacitor num circuito de corrente alternada.

Para essa finalidade, montamos a configuração da **figura 6**, com o gerador de sinais ajustado para produzir um sinal senoidal de 1 kHz.

Pode-se inclusive usar um transformador com 12 V de secundário, situação em que se trabalha com uma freqüência de 60 Hz. Nesse caso, os ajustes para visualizar o sinal eventualmente precisarão se alterados.

O canal X (horizontal) deve ser colocado para sincronismo EXT e os amplificadores X e Y devem ser ajustados para se obter uma circunferência, observe a **figura 7**.

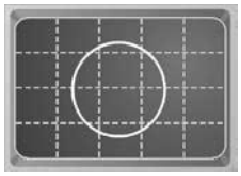


Figura 7 - Circunferência

Alterando a intensidade do sinal aplicado ao circuito, atuando sobre o gerador, observa-se que a forma da imagem continua a mesma, mudando somente o seu tamanho. O que temos nesse caso é a produção de uma figura de Lissajous para dois sinais defasados de mesma freqüência e mesmo amplitude.

Repare que eventuais deformações da circunferência vão justamente indicar deformações do sinal senoidal gerado. Na **figura 8** temos a simulação desse experimento feita no Electronics Workbench (EWB), um programa da National Instruments.

Sensor capacitivo

Com o experimento descrito a seguir podemos demonstrar o princípio de funcionamento dos sensores capacitivos de níveis de líquidos. O arranjo utilizado para essa finalidade é exibido na **figura 9**.

O sensor é composto por duas placas de metal de 20 cm x 20 cm a 30 cm x 30 cm separadas de uma distância de aproximadamente 2 cm, formando assim um capacitor. Essas placas serão instaladas dentro de uma cuba de vidro.

O gerador de sinais é ajustado para produzir uma freqüência de 10 kHz. Isso significa que, em conjunto com o resistor, temos uma rede RC que trabalhará com o sinal do gerador, formando a imagem mostrada na **figura 10**.

O osciloscópio é ajustado para operar com o sincronismo EXT. Coloca-se, então, o ganho de modo que apareça na tela um traço vertical que possa ser medido.

Enchendo gradualmente a cuba de vidro com um líquido isolante (óleo, acetona, etc.), anota-se a variação da amplitude do sinal, ou seja, o comprimento do traço de modo a obter uma indicação do nível.

Podemos explicar a variação da capacitância com o nível do líquido em vista de sua constante dielétrica ser diferente da constante dielétrica do ar. Por exemplo, para um líquido que tenha uma constante dielétrica elevada, à medida que seu nível sobe, a capacitância aumenta, e com isso a amplitude do sinal visualizado no osciloscópio se altera.

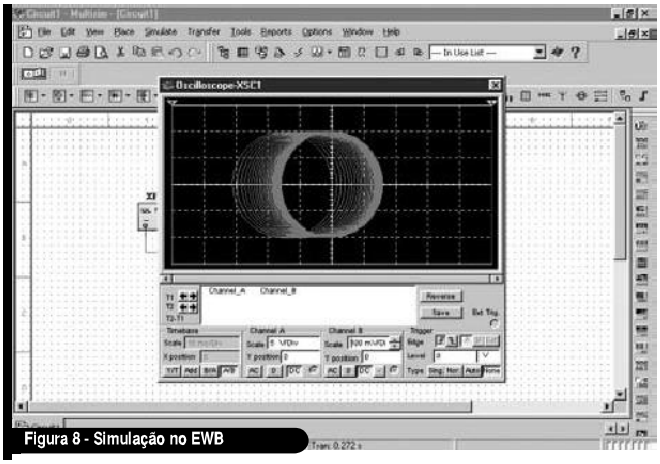


Figura 8 - Simulação no EWB

Conclusão

Os experimentos que descrevemos são bastante simples, podendo até servir para o ensino de Física nos cursos do nível médio.

Evidentemente, se a escola que aplicar esses experimentos dispuser de vários osciloscópios, poderá programar atividades complementares como o preenchimento de relatórios, realização de cálculos etc.

No segundo artigo desta série, voltaremos com novos experimentos usando o osciloscópio.

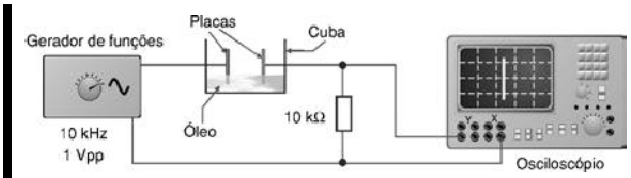


Figura 9 - Arranjo - sensor capacitivo

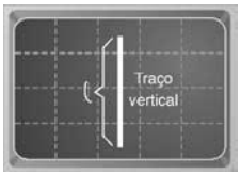


Figura 10 - Imagem obtida

Práticas de Service

Envie seu Caso de Service

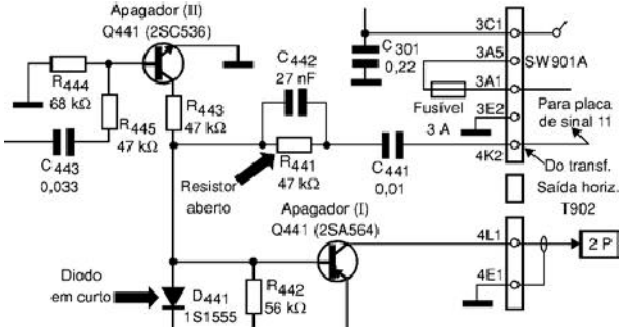
Para participar dessa seção basta enviar o caso com os itens: aparelho/modelo, marca, defeito e relato com nome e endereço e o esquema da parte do aparelho em que o problema de manifestou. O esquema pode ser feito a mão ou uma xerox legível.
Envie para: **Editora Saber - R. Jacinto José de Araujo, 315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

APARELHO/MODELO: Televisor CTP 6707 **MARCA:** Sanyo **01**

DEFEITO: Inoperante **AUTOR:** Hermes Henriques de Souza Vieira
Pelotas – RS

RELATO:

Comecei a análise medindo as tensões na fonte de alimentação, onde encontrei todos os valores normais conforme indicação do diagrama. Como estava tudo em ordem na fonte, a pesquisa passou a ser feita no oscilador e saída horizontal. Retirei do circuito os transistores Q_{442} (2SC536) e Q_{431} (2SA564) para testá-los com o multímetro. Constatei que esses componentes estavam normais.
Continuando a pesquisa, depois de verificar vários componentes, localizei o resistor R_{441} (47k ohms) aberto. Substitui o resistor e liguei o aparelho, mas nada ocorreu. O televisor continuou inoperante. Concluí que, além do resistor, havia mais algum componente com problemas.



Prosseguindo o exame nesse circuito, descobri o diodo D_{441} (1S1555) em curto.

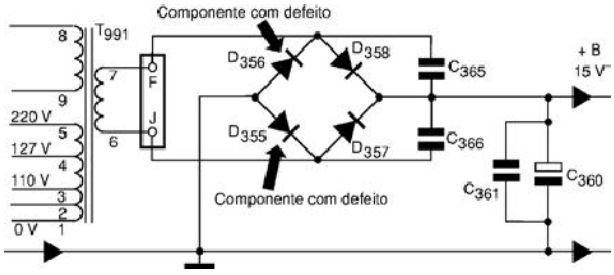
Com a substituição do resistor e do diodo, o aparelho voltou a funcionar bem.

APARELHO/MODELO: Televisor TC 2001Z **MARCA:** Mitsubishi **02**

DEFEITO: *Stand by* não acende **AUTOR:** José Luiz de Mello
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

Ao acionar a chave "Power" o LED *stand by* não acendia. Ao ligar a chave Liga/Desliga, o aparelho não funcionava. Revisando a fonte de alimentação linear,observei que a tensão estava correta em 110 Vcc; porém, na fonte de baixa tensão +B de 15 Vcc, não havia tensão. Examinando os componentes, encontrei os diodos retificadores da tensão negativa D355 e D356 (1N4004) abertos. Ao fazer a troca dos 4 diodos pelos equivalentes 1N4007, o defeito foi sanado e o aparelho voltou a operar normalmente.



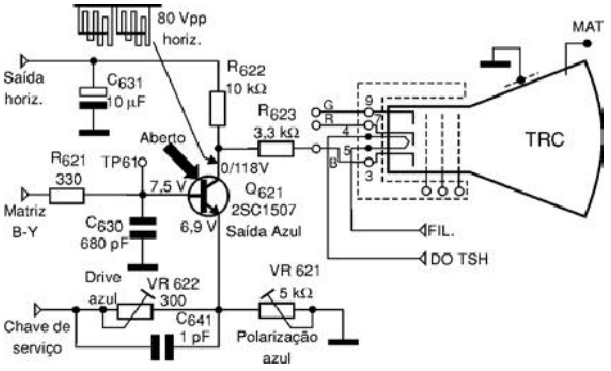
APARELHO/MODELO: TVC CTP-6720 **MARCA:** Sanyo **03**

DEFEITO: Falta cor a azul **AUTOR:** João Alberto Rodrigues
São Gonçalo - RJ

RELATO:

Ao ligar o televisor com imagem em cores, verifiquei que faltava o azul. Comecei então a pesquisa pela polarização do cinescópio e depois pelo amplificador do azul. Continuei medindo tensões no pino 3 do TRC (catodo do cinescópio do azul), encontrando uma tensão de 160 V. Considerei-a muito alta, pois a tensão normal é 120 Vdc, sendo praticamente a tensão do coletor de Q_{621}.

Apliquei o osciloscópio no pino 3 do TRC, observando que o sinal B (azul) não se encontrava presente. Portanto, desconfiei do amplificador do azul. Apliquei o osciloscópio na saída do circuito matriz B-Y (pino 21 do IC_{201}), onde constatei que o sinal B-Y estava presente. Suspeitei então do R_{621}, resistor de base de Q_{621} (amplificador do azul), mas, ao verificar o sinal após R_{621}, ele estava presente na base de Q_{621}, o que significava que o resistor estava em bom estado. Chequei então o sinal no coletor de Q_{621} (amplificador do azul), o qual não se achava presente no coletor. Retirei do circuito o transistor Q_{621} (2SC1507), e medi esse componente com o ohmímetro, encontrando-o totalmente aberto. Substituí o Q621 por um equivalente (2SC1569LB) e com isso o receptor voltou a funcionar normalmente.



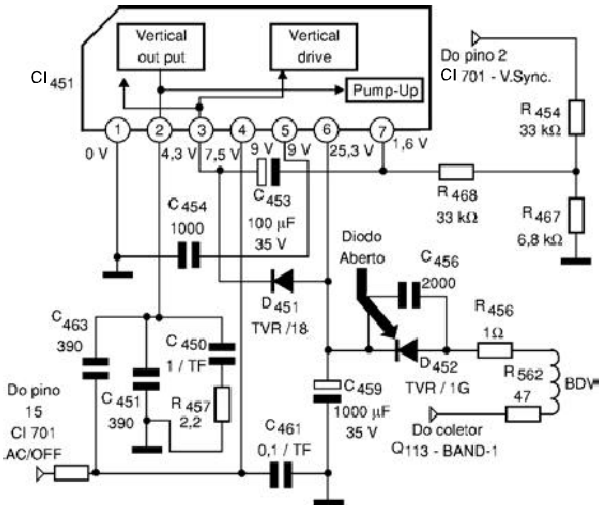
APARELHO/MODELO: Televisor em cores TC2090 **MARCA:** Mitsubishi **04**

DEFEITO: Falta varredura vertical (linha branca no sentido horizontal da tela) **AUTOR:** João Alberto Rodrigues
São Gonçalo - RJ

RELATO:

Comecei medindo tensões DC nos pinos 3 e 6 do circuito integrado CI_{451} (saída vertical). No pino 3 deveria ser encontrada 25 Vdc e no pino 6, 25,3 V, mas não descobri tensão alguma. Observando o circuito, verifiquei que o diodo D_{452} (TVR/1G) polariza dois dos pinos do circuito integrado (3 e 6) através do diodo D_{451} (TVR18/ES1). Como os dois pinos estavam sem tensão, logo desconfiei do diodo D_{452}. Dessoldei o catodo de D_{452}, liguei o televisor e medi a tensão de catodo do diodo. A tensão era nula. Substituí o diodo, e com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.

Observação.: Com o diodo D_{452} com defeito, não há polarização dos pinos 3 e 6 do integrado CI_{451} e com isso o bloco interno do *Drive Vertical* não funciona e nem mesmo o restante de CI_{451}.

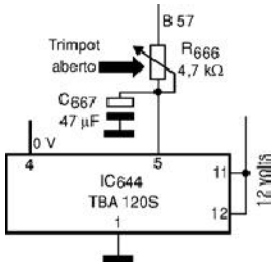


APARELHO/MODELO: TV Modelo 14CT6005 **MARCA:** Philips **05**

DEFEITO: Som sem controle sempre em um volume muito elevado **AUTOR:** José Adelmo Costa Porto Alegre – RS

RELATO:

O som apresentava-se sempre com o volume máximo sem que o potenciômetro de volume exercesse qualquer influência. Através de uma análise do circuito de controle de volume externo, cuja atuação passa através do *trimpot* R_{666}, concluí que não estava chegando a informação de diminuir ou aumentar o volume ao pino 5 do IC_{664}, TBA120S. Medi o *trimpot* encontrando esse componente aberto. Feita sua substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



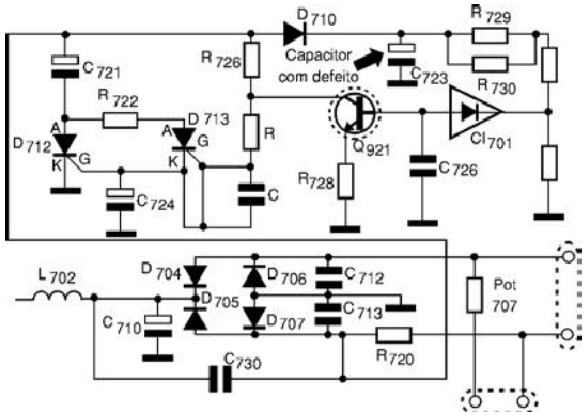
APARELHO/MODELO: TV Modelo C1460B **MARCA:** Sharp **06**

DEFEITO: Fonte alta na rede de 220 V **AUTOR:** Elias José de Souza Serra Dourada – BA

RELATO:

Quando ligado na rede de 220 V, a tensão na ponte ficava em 520 V, o que ocasionava estalo no *fly-back*. Já em 110 V, a tensão era normal. Pela característica do defeito, notava-se que a fonte automática não estava operando. Nessa fonte a tensão de entrada é aplicada a D_{710}, que faz a retificação. O capacitor 723 se carrega com a tensão de pico da rede, 300 V no caso dos 220 V, fazendo com que sejam excitados os *gates* dos SCRs (713, 712), aterrando a fonte através de R_{720}.

Ao medir a tensão nos terminais do capacitor 723, encontrei-a baixa, não sendo suficiente para fazer o CI_{701} conduzir juntamente com o transistor 921. Em seguida, verifiquei o capacitor 723 que estava aberto. Depois de efetuar a troca desse componente, a fonte voltou a funcionar normalmente. Substitui também o *fly-back*, que havia sido danificado pelo excesso de tensão.



APARELHO/MODELO: Rádio AM/FM Modelo BP 5040 TVM **07**
MARCA: Sanyo

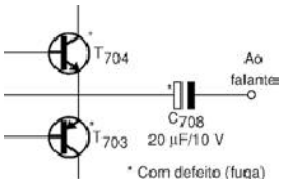
DEFEITO: Som deficiente (distorção)

AUTOR: Luiz Roberto Martins São Paulo – SP

RELATO:

Comecei a inspeção pelo alto-falante, que estava em boas condições. Desconfiei então de C_{708}, que apresentava fugas. Aproveitei para medir T_{704} e T_{703}, descobrindo T_{704} com fuga. Substituí o capacitor e o transistor e com isso o rádio voltou a funcionar normalmente.

Observação: Trata-se de um receptor de excelente qualidade, embora antigo, compensando fazer a sua reparação.



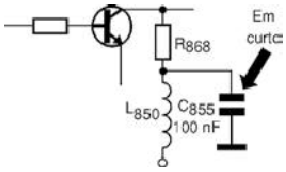
APARELHO/MODELO: TVC C1413 **08**
MARCA: Sharp

DEFEITO: Desliga após alguns minutos

AUTOR: Carlos Alberto dos Santos Alvorada do Sul – PR

RELATO:

Liguei o aparelho e esperei por alguns minutos até que desligasse. Quando o defeito se manifestou, notei que o resistor R_{868} aquecia muito, e visualmente o capacitor C_{855} de 100 nF estava com má aparência. Após retirar o capacitor do circuito, constatei que ele estava em curto. Feita sua troca, o aparelho voltou a operar normalmente.

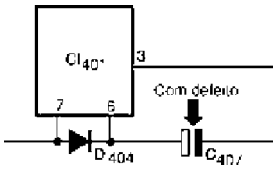


APARELHO/MODELO: TVC TC20D2 **MARCA:** Panasonic **09**

DEFEITO: Falta imagem na parte superior da tela e a imagem aparece listrada na parte inferior **AUTOR:** Carlos A. dos Santos
Alvorada do Sul – PR

RELATO:

O cliente disse que havia levado o aparelho em outra oficina onde não conseguiram descobrir o problema. Comecei por medir capacitores do circuito vertical. Após várias medidas encontrei o capacitor C_{407} de 100/35 com 96 µF. Feita a troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente. Notei que a dificuldade do outro técnico foi que, com apenas 4 µF de diferença, ele achou que não seria esse o problema do componente.

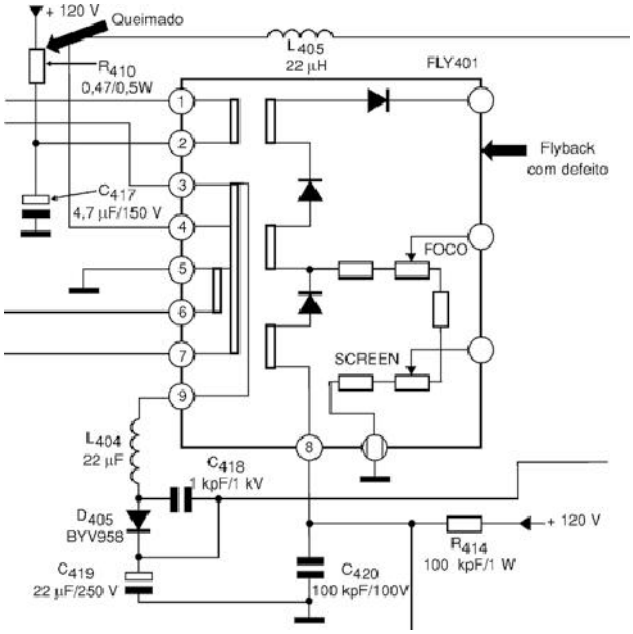


APARELHO/MODELO: TV em cores HPS 2980 **MARCA:** CCE **10**

DEFEITO: Inoperante; *stand by* aceso **AUTOR:** Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

A fonte do aparelho estava em boas condições, mas não havia luminosidade no filamento do TRC. Portanto, comecei a pesquisa no circuito de varredura horizontal. Testei o transistor de saída, que revelou-se bom. Na linha de +B, o resistor R_{410} estava torrado, o que indicava que algo estava errado com TSH (Transformador de saída horizontal – *fly-back*), mas só para confirmar troquei o resistor e liguei o televisor. O resultado foi sua queima imediata. Troquei o *fly-back* e o resistor, e com isso o televisor voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: **11**
TV em cores TV-20667MU
MARCA: Toshiba

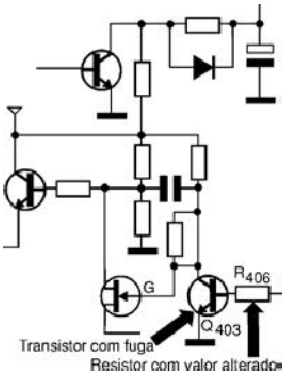
DEFEITO: Com som, sem vídeo

AUTOR: Paulo Artur de Araujo
Rio de Janeiro – RJ

RELATO:

No princípio, fazendo uma boa limpeza e inspeção visual na placa, constatei a necessidade de várias ressoldagens de componentes. No entanto, o defeito não era causado por isso.

Passei a analisar as tensões em IC_{501}, também não encontrando nenhuma anormalidade. Passei então a medir as tensões nos transistores de chaveamento de vídeo e onde deveria haver 0 V na base de Q_{403} encontrei perto de 3 V. Medindo R_{406} constatei esse componente alterado e também Q_{403} com fugas. Feita a substituição desses componentes, o televisor teve recuperada sua operação normal.

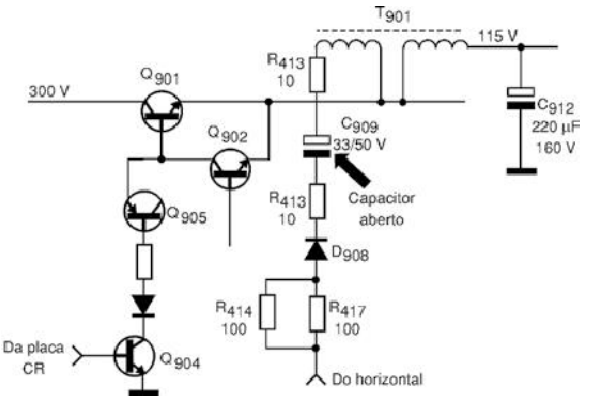


APARELHO/MODELO: Televisor Modelo PC2026 **MARCA:** Philco **12**

DEFEITO: Sem som e sem imagem **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

RELATO:

Medi a tensão no emissor de Q_{901} (regulador da fonte) onde encontrei 21 V em lugar de 115 V que seria o normal. Medi os transistores, principalmente Q_{904} e Q_{905} que são os polarizadores de Q_{901}, sem localizar nehum defeito. Medi também os capacitores C_{906} e C_{911} de 4,7 µF/250 V que estavam normais. Constatei que não havia sobrecarga por curto, pois o circuito de proteção não estava atuando e que o defeito só poderia estar na fonte de alimentação. Tomei, então, a medida do capacitor C_{909} de 33 µF que acopla o pulso do horizontal o qual estava aberto. Feita sua substituição, o aparelho voltou a operar normalmente.

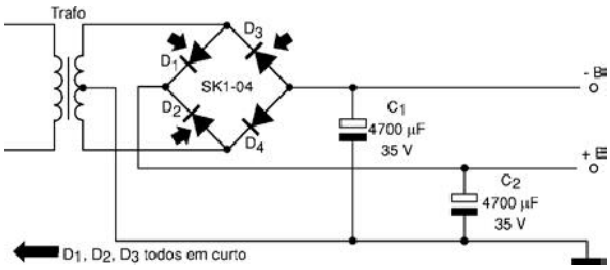


APARELHO/MODELO: Receiver S-96 **MARCA:** Gradiente **13**

DEFEITO: Totalmente em curto **AUTOR:** José Dilson de Oliveira Santos
Serrinha – BA

RELATO:

Inicialmente, pensei que a causa fossem os transistores da saída em curto. No entanto, depois de verificá-los com o multímetro constatei que o problema não estava na saída nem na fonte. Fiz uma inspeção na placa de circuito impresso, notando que havia uma trilha partida. Então, com o multímetro, verifiquei que D_1, D_2, e D_3 (SK1-04) estavam todos em curto. Feita a substituição dos diodos, o aparelho voltou a funcionar perfeitamente.

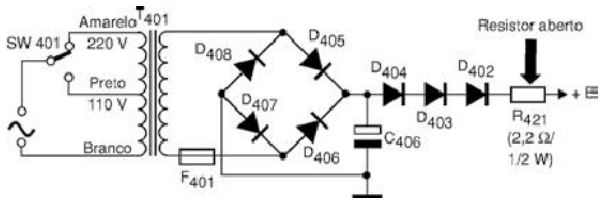


APARELHO/MODELO: Micro System com CD MCS-3141 R **MARCA:** Semivox **14**

DEFEITO: Não funciona **AUTOR:** Alexandre José Nário
Jataúba – PE

RELATO:

Iniciei as pesquisas verificando se havia tensão no capacitor eletrolítico C_{406}. A tensão de 12 V estava um pouco acima do normal, o que evidenciava a ausência de consumo. Para esse tipo de defeito o melhor procedimento é seguir a linha de +B em busca de interrupções. Segui a alimentação a partir de C_{406} e logo encontrei o resistor R_{421} (2,2 ohms x ½ W) aberto. Bastou fazer sua troca para que o problema fosse eliminado.

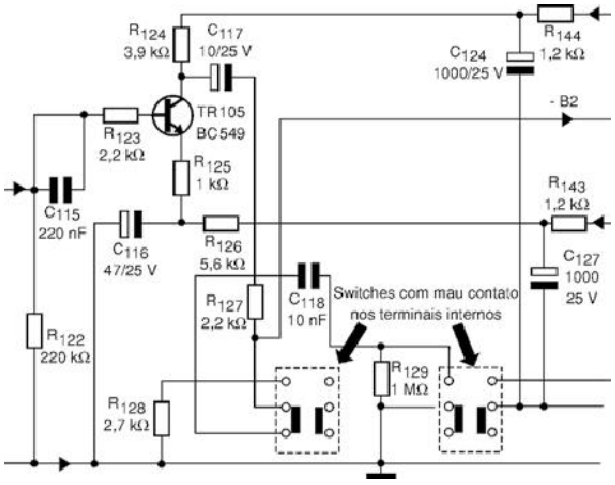


APARELHO/MODELO: Amplificador S-126 **MARCA:** Gradiente **15**

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

RELATO:

Ao ligar o aparelho, o canal esquerdo funcionava. O canal direito (*right*) tinha o som baixo e ao acionar as chaves *Loudness* mono-estéreo, a operação voltava ao normal. Porém ao acionar as chaves S106 (Mute 20 dB) e a chave (S107 – High Filter), o defeito se manifestava. Feita a troca das chaves, o problema foi sanado e o aparelho voltou a operar normalmente.



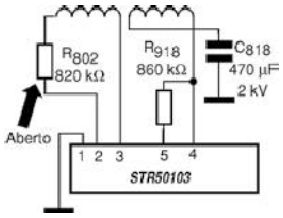
APARELHO/MODELO: Televisor Modelo PCM144 **16**
MARCA: Philco

DEFEITO: Inoperante

AUTOR: José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

RELATO:

Analisando o televisor, constatei que a fonte de alimentação não partia e que essa falta de operação não era conseqüência de algum curto na alta tensão. Passei a examinar a fonte, onde encontrei o resistor R802 de 820 k ohms aberto. Esse resistor tem a função de servir de divisor de tensão na polarização do CI IC901 (STR50103). Feita sua substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

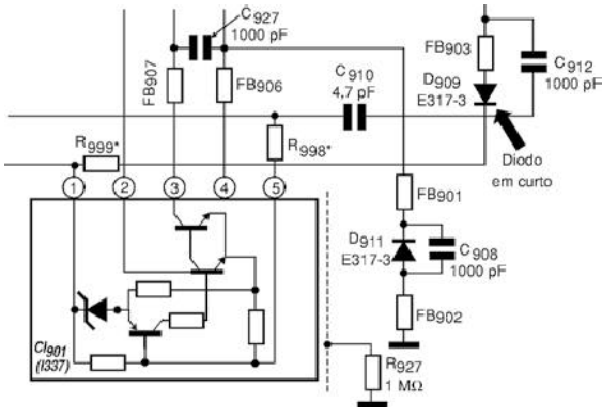


APARELHO/MODELO: Televisor CPH-03/PC 2036 **MARCA:** Philco **17**

DEFEITO: Depois de alguns minutos ligado, desligava sozinho **AUTOR:** Hermes Henrique de Souza Vieira
Pelotas – RS

RELATO:

Comecei a análise medindo a tensão de saída da fonte (111,5 V), constatando que, quando o aparelho era ligado, subia demasiadamente acionando a proteção e desligando-o. O CI_{901} é o responsável pelo controle da tensão de saída da fonte. Poderia ser ele o causador do defeito, mas antes de optar pela sua substituição fiz uma rigorosa verificação nos componentes ligados a CI_{901}. Depois de vários testes nos componentes deste circuito, encontrei o diodo D_{909} (E317-3) em curto. Com a troca do diodo, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br



Multímetro Digital Modelo: ET-2082B

Instrumento digital portátil, com fusível de auto restauração, medida de indutância, holster protetor, LCD de 3 ½ dígitos com iluminação de fundo, de acordo com a categoria II de segurança, congelamento de pico, desligamento automático e mudança de faixa manual.



R$ 179,00

Capacímetro Modelo: MC-152

Instrumento digital portátil, com holster, LCD de 3 1/2 dígitos, precisão básica de 0.5%, entrada protegida por fusível, que realiza medida de capacitância de 0.1pF a 20000uF.

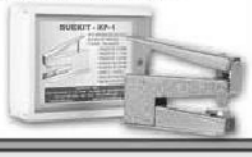


R$ 119,90

SUEKIT - KP-I

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

R$ 25,00



KIT - CKIO

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



R$ 45,00



Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

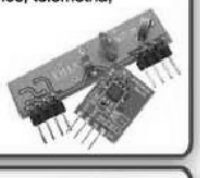
A ferramenta indispensável para protótipos.

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

R$ 69,80

Módulos híbridos de RF

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



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

Osciloscópio Analógico Modelo: MO-1225

Instrumento analógico de bancada, com resposta em freqüência de 20MHz, dois canais, duplo traço, CRT de 6 polegadas e alta tensão de aceleração de 2kV, sensibilidade de 1mV/DIV a 10V/DIV, varredura de 20ns/DIV a 0.2s/DIV, circuito separador de sincronismo de TV e máxima tensão de entrada de 400V (DC + Pico AC).

R$ 1.600,60



Mini caixa de redução

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



R$ 56,00

+ de 260 livros técnicos Kits - Produtos - Revistas

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

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

As válvulas

O que você precisa saber sobre esses componentes

Os novatos na Eletrônica talvez nunca tenham montado alguma coisa que utilize válvulas e, em alguns casos, nem sequer visto um aparelho que use esses componentes. No entanto, as válvulas são muito importantes e até hoje existem equipamentos que as empregam, pois os componentes equivalentes mais modernos não as superam em desempenho em muitas situações. Veja neste artigo como funcionam as válvulas e como elas são utilizadas.

Newton C. Braga



A válvula termiônica ou simplesmente válvula tem algumas desvantagens importantes em relação aos componentes mais modernos, os conhecidos transistores. Ela é muito maior, trabalha quente e precisa de tensões muito elevadas para funcionar. Entretanto, convenientemente usada ela pode fazer as mesmas coisas que os transistores e já fazia isso muitos anos antes de existir o próprio transistor, afinal ela foi inventada muito antes do transistor.

A válvula-diodo (de dois elementos) deu início a tudo. Foi inventada por Fleming em 1904, depois seguida pela válvula-triodo (de três elementos) que é o equivalente mais próximo do transistor, inventada em 1906 por Lee de Forest.

Apareceram válvulas com mais elementos depois disso como, por exemplo, a tetrodo, pentodo, hexodo e outras, mas é da válvula-diodo e da válvula-triodo que vamos tratar neste artigo.



A válvula-diodo

Se em um tubo de vidro fizermos o vácuo, ou seja, retirarmos todo o ar, e colocarmos um filamento de tungstênio que possa ser aquecido pela passagem de uma corrente, notaremos um fenômeno interessante.

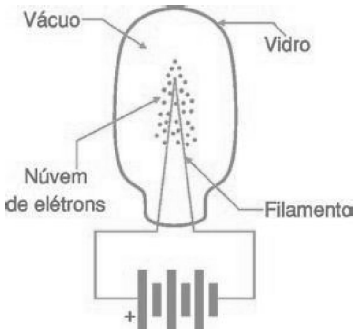


Figura 1 - Carga espacial

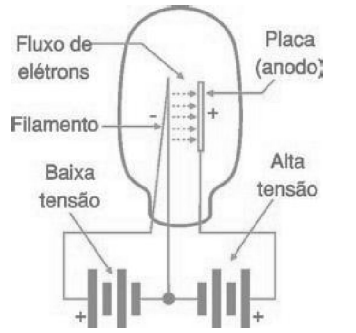


Figura 2 - Gerando fluxo de elétrons

Em torno do filamento, quando ele é aquecido, forma-se uma espécie de "nuvem" de elétrons que tecnicamente é denominada "carga espacial", conforme mostra a **figura 1.**

O que acontece é que o aquecimento provoca uma agitação térmica das partículas que formam o filamento, a qual acaba por liberar elétrons dos átomos.

Se no interior desta mesma válvula acrescentarmos um elemento metálico a mais, denominado anodo ou placa, e ligarmos este elemento ou eletrodo a uma fonte de tensão positiva, carregando-o com essa carga, ele atrairá os elétrons estabelecendo assim um fluxo de elétrons, ou seja, uma corrente, veja a **figura 2.**

Observe, entretanto, que se a placa for negativa, o fluxo não ocorrerá, pois os elétrons serão repelidos. Isso significa que a corrente tem um sentido único neste dispositivo: os elétrons só podem fluir do filamento para a placa.

Essa válvula tem as mesmas propriedades dos conhecidos diodos semicondutores, ou seja, conduz a corrente em um único sentido sendo, por este motivo, denominada "válvula-diodo".

Posteriormente, foi feito um aperfeiçoamento nesta estrutura: em lugar de usar o filamento para emitir as cargas, o que é denominado "aquecimento direto", foi agregado um novo eletrodo envolvendo o filamento. Este elemento em forma de tubo é denominado cátodo e aparece nas válvulas "de aquecimento indireto", conforme ilustra a **figura 3**.

Essas válvulas-diodo de aquecimento direto e indireto podem ser usadas nas mesmas aplicações que os diodos comuns, ou seja, na detecção e retificação e têm seus símbolos mostrados na **figura 4**.

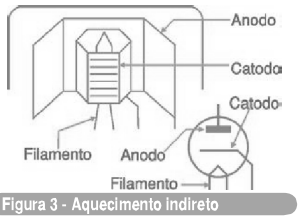


Figura 3 - Aquecimento indireto

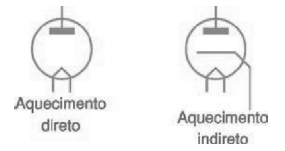


Figura 4 - Símbolos

Há também a válvula dupla, ou seja, um duplo diodo que tem um cátodo comum e um ânodo. Este tipo de válvula é comumente encontrada na fonte de muitos rádios antigos e mesmo televisores dos anos 1940 a 1950.

Uma diferença muito importante das válvulas em relação aos transistores e diodos semicondutores é que as válvulas precisam de tensões mais altas para funcionar, e além disso, uma fonte adicional para aquecer os filamentos.

Para os filamentos é comum encontrarmos tensões de 1,5 a 12 V, e para a operação em si, ou seja, polarizar o ânodo as tensões podem ficar na faixa dos 80 aos 600 V, tipicamente.

Por outro lado, com uma tensão elevada no ânodo, as correntes que fluem entre este elemento e o cátodo são relativamente baixas variando entre 10 mA e 500 mA.

Se o leitor tiver algum rádio antigo em sua casa, poderá encontrar válvulas-diodos como a 35W4, 6X4 ou 5Y3. Veja que nas válvulas de nomenclatura americana, como as exemplificadas acima, o primeiro número indica a tensão de filamento: 35, 6 e 5 V.

As válvulas-triodo

Lee de Forest descobriu um fato interessante ao pesquisar o funcionamento das válvulas. Se entre a placa e o cátodo fosse colocada uma tela de metal, uma tensão aplicada nesta tela poderia servir para controlar o fluxo de cargas no interior da válvula.

Bastava para isso carregar a "tela", denominada "grade", com tensões apropriadas para se ter um controle total da corrente circulante entre o ânodo e o cátodo. Estava criada a válvula-triodo, cuja estrutura interna é mostrada na **figura 5**.

Na **figura 6** vemos como o controle das cargas pode ser feito: uma tensão negativa bloqueia o fluxo de cargas e uma tensão positiva deixa os elétrons passarem para o ânodo, havendo assim uma corrente. O símbolo da válvula-triodo é ilustrado na **figura 6**.

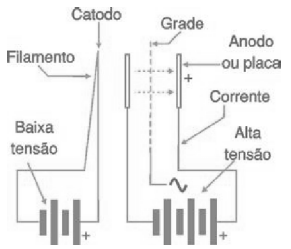


Figura 5 - Estrutura da válvula-triodo

Se um sinal, por exemplo, a corrente que venha de um microfone, for aplicado à grade de uma válvula, a variação da tensão na grade provocará uma variação da corrente que atravessará o dispositivo para a placa ou ânodo. Esta corrente tem a mesma forma de onda do sinal aplicado, mas estará amplificada. Isso significa que a válvula pode funcionar como um excelente amplificador para sinais elétricos, observe a **figura 7**.

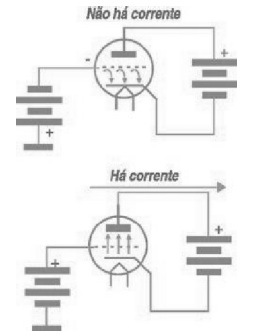


Figura 6 - Símbolo da válvula-triodo

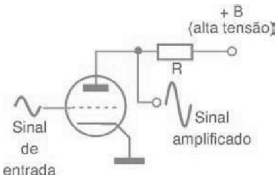


Figura 7 - Amplificando sinais

Outros tipos de válvulas

Com o tempo, visando melhorar o desempenho da válvula, foram acrescentados outros elementos internos. Assim, temos a válvula-tetrodo (com duas grades), pentodo (com três grades), conforme exemplos na **figura 8**.

Numa válvula pentodo, veja a **figura 9**, podemos usar uma grade em um circuito de realimentação para fazê-la

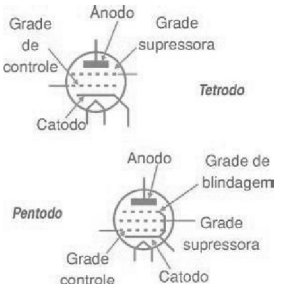


Figura 8 - Outros tipos de válvulas

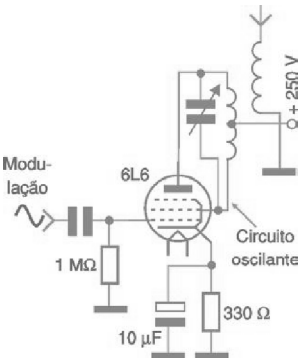


Figura 9 - Válvula pentodo

oscilar num transmissor e uma segunda grade para aplicar o sinal modulador. A terceira grade será empregada como um "supressor", melhorando seu desempenho.

Diferenças básicas

Além de trabalhar com tensões mais altas e também quentes (elas precisam ser aquecidas antes de entrarem em funcionamento, e isso pode levar até mais de 1 minuto), as válvulas apresentam outras diferenças importantes em relação aos transistores.

Uma delas refere-se ao fato de que a válvula opera com uma tensão aplicada à grade, e não corrente aplicada à base como o transistor. Desse modo, a válvula é um dispositivo de alta impedância, enquanto que o transistor comum (bipolar) é um dispositivo de baixa impedância.

Os transistores de efeito de campo, por exemplo, se aproximam mais das características das válvulas, porque também são amplificadores de tensão e por isso dispositivos de alta impedância.

Por essa característica, a válvula não pode ser ligada diretamente a um alto-falante, que é um dispositivo de baixa impedância, exigindo um transformador, conforme sugere a **figura 10**.

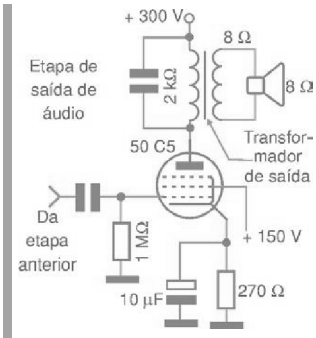


Figura 10 - Utilizando um transformador

Outro fato importante está no desgaste da válvula. Com o tempo, pode ocorrer a evaporação gradual das substâncias que revestem o catodo e com isso a emissão dos elétrons se torna menor. O próprio vácuo no interior da válvula pode perder suas propriedades com a entrada de ar. Quando isso acontece, a válvula enfraquece, perdendo suas propriedades amplificadoras. Em um rádio ou amplificador isso pode resultar em perda de rendimento, som baixo ou distorcido. Em um televisor, pode afetar a imagem.

A válvula também pode queimar-se. Isso ocorre quando o filamento, como o de uma lâmpada comum, é interrompido.

Se o leitor possui aparelhos antigos com válvulas, guarde-as, pois existem alguns projetos interessantes que podem usá-las.

Clube da válvula

Há alguns amantes da música de boa qualidade que defendem a idéia de que o som produzido por um equipamento com válvulas é mais "puro" do que o som dos equipamentos modernos com transistores e circuitos integrados.

A diferença estaria no fato de que o transistor tem uma pequena distorção pelo que se denomina "cross-over" devido ao fato de que ele não é linear em tensões muito baixas, o que não acontece com a válvula.

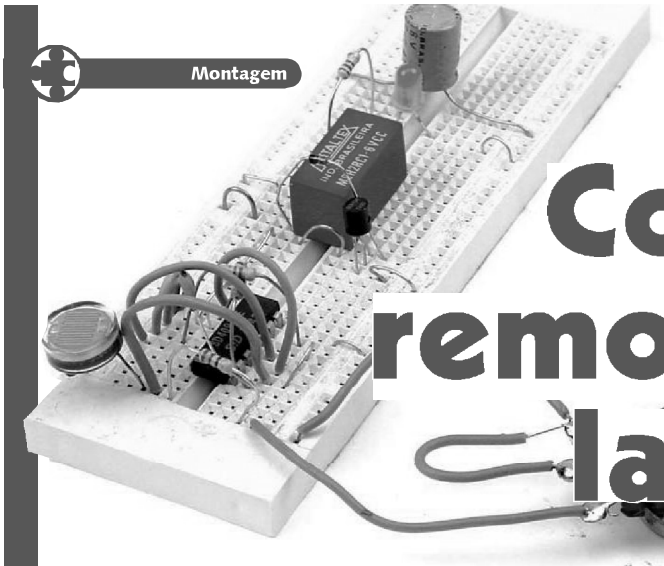
Os ouvidos mais sensíveis podem perceber a diferença e daí a preferência pelos equipamentos valvulados. Por isso, mesmo em nossos dias, existem fábricas de amplificadores valvulados que os vendem "a preço de ouro". E esse preço de ouro é real: as válvulas usadas tem seus eletrodos revestidos de ouro para eliminar o que se denomina "emissão secundária", garantindo assim a melhor qualidade de som. Um simples amplificador de 100 W valvulado desta nova geração pode custar mais de R$ 10 mil!

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

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

www.reidosom.com.br

Av. Celso Garcia, 4219 - Tatuapé
São Paulo - SP
CEP 03063 - 000
Tel: (11) 2294 5824
Fax: (11) 6197 7499
e-mail: eletronic@reidosom.com.br



Controle remoto por lanterna

Montagem em uma matriz de contatos

Newton C. Braga

Eis um projeto experimental bastante interessante que pode servir para treinamento no uso de uma matriz de contatos, ou mesmo em um projeto de robô ou outro dispositivo com controle remoto. No lar ele pode ser usado para ligar ou desligar um ventilador à distância, usando como transmissor uma simples lanterna.

Descrevemos a montagem de um circuito biestável que é comutado por pulsos de luz produzidos por uma lanterna. Com um pulso o relé liga e com o pulso seguinte ele desliga.

O circuito tem excelente sensibilidade, que pode ser aumentada com o uso de recursos ópticos junto ao receptor. Uma lente e um tubo opaco possibilitam o aumento da diretividade e sensibilidade, conforme mostra a **figura 1**.

Em um local sem muita iluminação e com os recursos ópticos indicados, o circuito pode ser acionado a várias dezenas de metros de distância.

Uma aplicação interessante consiste num sistema de abertura de porta de garagem ou acendimento da luz da varanda com uma piscada do farol do carro, quando ele aponta para o sensor, veja a **figura 2**.

Evidentemente, deve-se prever a possibilidade de um acionamento aleatório com relâmpagos numa noite de tempestade ou ainda de carros que passem pela rua.

A potência do circuito controlado depende apenas da capacidade dos contatos do relé utilizado.

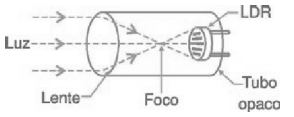


Figura 1 - Utilizando um tubo opaco

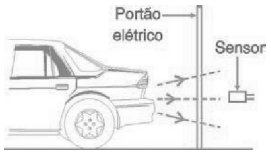


Figura 2 - Exemplo de aplicação

Funcionamento

Quatro das portas de um circuito integrado 4093 são configuradas de modo a formar um multivibrador biestável.

Partindo de uma situação inicial em que, ao ligar o circuito a saída pino 10 esteja no nível baixo, com um pulso aplicado nos pinos 2 e 5 ocorre a mudança de estado. Com isso, a saída que estava no nível baixo passa ao nível alto acionando o transistor de excitação do relé.

Um novo pulso aplicado à entrada, muda novamente de estado o circuito, levando sua saída ao nível baixo. Nessas condições o relé deixa de ser energizado, desativando o circuito de carga.

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



Curso Básico de Telefonia

Autor: Pedro Medoe

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

R$ 18,90



Curso de Eletrônica Digital

Autor: Newton C. Braga

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

R$ 18,90

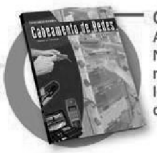


Mecatrônica Industrial

Autor: Alexandre Capelli

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

R$ 18,90



Cabeamento de Redes na Prática

Autor: Pedro A. Medoe

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

R$ 18,90



Instalações Elétricas sem Mistérios

Autor: Newton C. Braga

Destacamos os seguintes itens importantes neste livro:

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

R$ 18,90



Curso de Instrumentação Eletrônica Multímetros – Volume 2

Autor: Newton C. Braga

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

R$ 14,90



Eletrônica para Eletricistas

Autor: Newton C. Braga

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

R$ 18,90



Guia de Consertos Eletroeletrônicos

Autor: Newton C. Braga e José Luiz de Mello

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

R$ 18,90



Curso Básico de Eletrônica – 5ª Edição

Autor: Newton C. Braga

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

R$ 18,90



Reparo e Manutenção de Monitores

Autor: Autor: Newton C. Braga

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

R$ 18,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores – Vol. I

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

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

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

R$ 22,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores - volume II

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

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

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

R$ 22,90

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

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

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

A sensibilidade do circuito é ajustada em P_1.

Observação: Pode-se modificar o comportamento do circuito de modo que ele seja acionado por sombra (passagem de um objeto diante do sensor) trocando de posição P_1/R_1 com o LDR.

O leitor também pode fazer experiências com fototransistor, aumentando o *trimpot* ou potenciômetro de ajuste para 4,7 MΩ.

Montagem

Na **figura 3** temos o diagrama completo do controle remoto por feixe de luz.

A montagem feita com base numa matriz de contatos é vista na **figura 4**.

Usamos um relé com base DIL, semelhante à de circuitos integrados comuns, de modo a permitir que ele se encaixe diretamente na matriz de contatos.

Para o potenciômetro de ajuste de sensibilidade soldamos fios em seus terminais, os quais são conectados nos pontos apropriados da matriz.

Os demais componentes são comuns e a tensão de alimentação vai depender da tensão de acionamento do relé.

Observamos que o consumo maior do circuito ocorre quando o relé está energizado.

Para efeito de demonstração ligamos nos contatos do relé um LED indicador de acionamento. No entanto, na prática, qualquer circuito externo pode ser controlado.

Ajuste e uso

Para ajustar o circuito vá pulsando uma lanterna sobre o LDR e ajustando P_1 até obter a comutação do relé a cada pulso.

Não deixe que luz ambiente incida sobre o LDR para que ela não afete sua sensibilidade.

Para usar, basta posicionar o LDR de modo que ele receba luz da lanterna e ligar o circuito controlado aos contatos do relé.

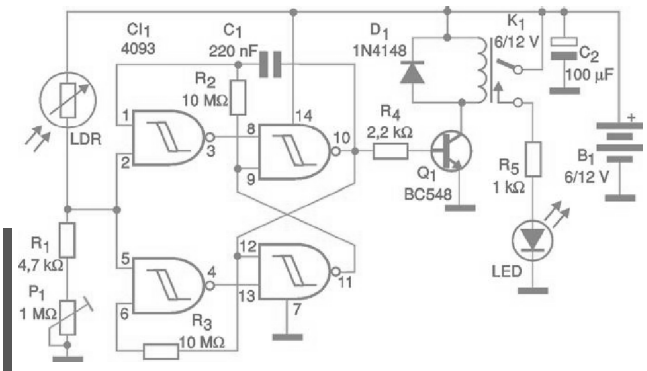


Figura 3 - Esquema eletrônico

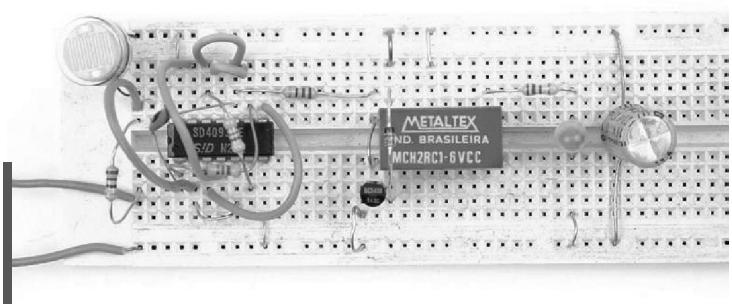


Figura 4 - Sugestão de montagem em matriz de contatos

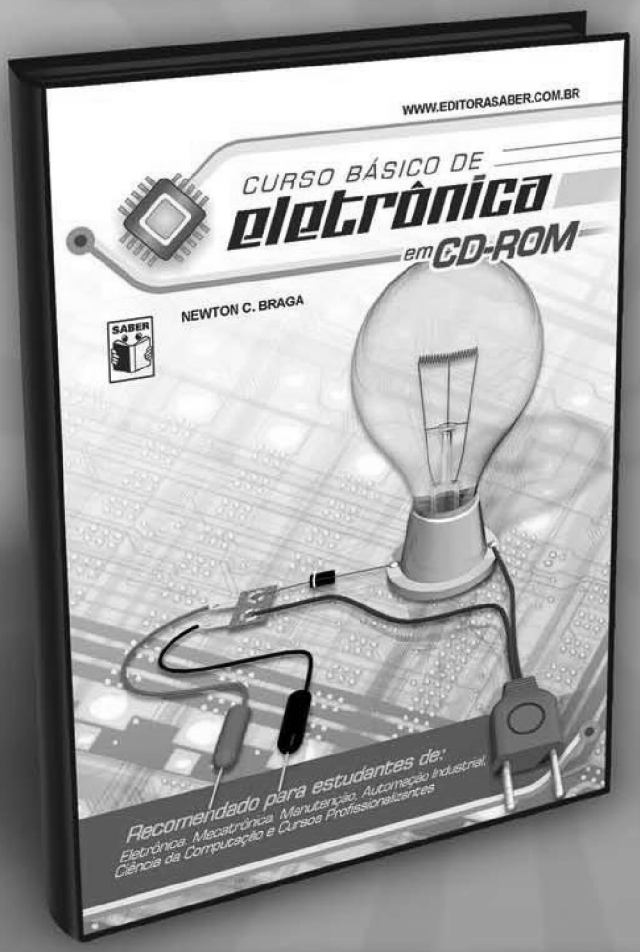
Se houver tendência ao repique, ou seja, acionamento aleatório com liga/desliga intermitente, coloque em paralelo com o LDR um capacitor de 47 nF a 470 nF. O valor será obtido experimentalmente.

Lista de Materiais

CI_1 – 4093 – Circuito integrado CMOS
Q_1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
D_1 – 1N4148 – diodo de uso geral
LED – LED comum de qualquer cor
LDR – Foto-resistor comum
K_1 – Relé de 6 ou 12 V, com bobina de 50 mA
R_1 – 4,7 k Ω x 1/8 W – resistor – amarelo, violeta, vermelho
R_2, R_3 – 10 M Ω x 1/8 W – resistor – marrom, preto, azul
R_4 – 2,2 k Ω x 1/8 W – resistor – vermelho, vermelho, vermelho
R_5 – 1 k Ω x 1/8 W – resistor – marrom, preto, vermelho
P_1 – 1 M Ω – trimpot ou potenciômetro
C_1 – 220 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C_2 – 100 µF x 16 V – capacitor eletrolítico
B_1 – 6 ou 12 V – conforme relé - 4 pilhas comuns pequenas ou fonte de alimentação.

Diversos:
Matriz de contatos, suporte de pilhas ou fonte, recursos ópticos para o LDR, fios, solda, lanterna comum, etc.

CHEGOU a sua chance de aprender ou rever os conceitos de eletrônica da maneira que você nunca viu



Curso Básico de Eletrônica em CD-ROM

material totalmente atualizado com mais de **1000** imagens, entre desenhos técnicos, representações de componentes e animações tridimensionais.

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


Esquemas tridimensionais


Testes de conhecimento


Sistema de busca

Compre agora pelo site:

www.sabermarketing.com.br

SABER MARKETING

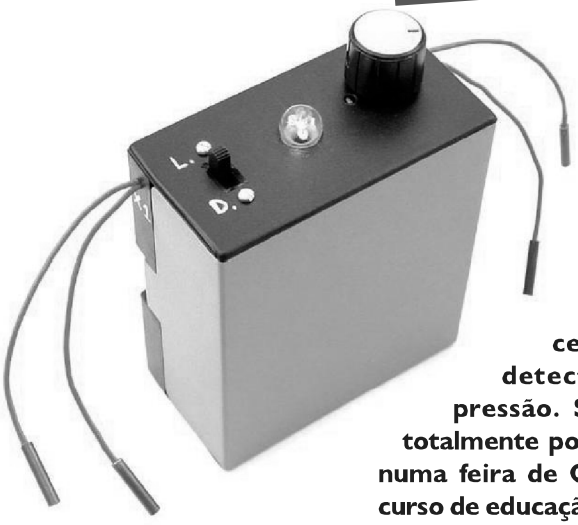
CRICKET DESIGN

Saber Marketing (11) 6195-5330

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

Braço de

Newton C. Braga



Quem tem mais força, você ou seus amigos? Usando este indicador eletrônico será possível descobrir isso facilmente. Cada jogador segura dois eletrodos e deve apertá-los com a maior força possível. Quem conseguir fazer isso será o vencedor, pois o aparelho consegue detectar as mínimas diferenças de pressão. Simples de montar, pequeno e totalmente portátil, este aparelho fará sucesso numa feira de Ciências, como projeto para um curso de educação tecnológica ou ainda entre seus amigos em festas e demonstrações.

Eis um jogo muito simples e interessante: o tradicional braço-de-ferro, levado a uma versão eletrônica em que temos a indicação do mais forte pelo brilho de uma pequena lâmpada.

O circuito é muito fácil de montar e também de usar, sendo por isso mesmo indicado aos iniciantes.

Segurando dois eletrodos cada jogador deve apertá-los com maior força possível, procurando assim obter menor resistência elétrica, o que vai influir no brilho da lâmpada.

Variações do brilho para mais indicam que um dos jogadores fez mais força e variações para menos indicam que o outro fez mais força.

Dessa forma, enquanto um jogador deve procurar apertar os eletrodos ao máximo de modo que a lâmpada apague, o outro deve fazê-lo de maneira que a lâmpada atinja o máximo brilho.

Como funciona

A resistência apresentada por dois eletrodos que são seguros por uma pessoa, depende de alguns fatores como, por exemplo, a espessura da pele, a umidade e a força ou superfície de contato das mãos com os eletrodos.

Mantendo mais ou menos constantes alguns fatores, podemos levar em conta como variável mais importante a pressão exercida sobre os eletrodos. Assim sendo, uma pressão maior significa uma resistência menor e vice-versa.

O que temos, então, é uma ponte que será equilibrada com dois pares de eletrodos.

Isso é feito com a ajuda de um potenciômetro, através do qual ajustamos a corrente numa lâmpada para

que acenda aproximadamente com a metade de seu brilho normal.

Pressionando os eletrodos de modo que sua resistência varie temos 3 situações possíveis:

- Se a resistência variar da mesma forma nos dois pares de eletrodos, ou seja, se tivermos forças equilibradas, o equilíbrio da ponte se manterá e o brilho da lâmpada não se alterará.
- No entanto se, numa segunda situação, a pressão no eletrodo X_1 for maior do que no eletrodo X_2, a corrente em Q_1 será aumentada, de modo que Q_2 e Q_3 serão polarizados fazendo com que a lâmpada aumente seu brilho.
- Por outro lado, se a pressão em X_2 for maior, a condução do transistor Q_1 será reduzida e com isso também o brilho da lâmpada.

Podemos desta forma, detectar facilmente qual dos eletrodos está submetido à maior força, simplesmente observando as variações do brilho da lâmpada.

É claro que o circuito não é absolutamente linear, o que significa que sua precisão nos extremos dos brilhos da lâmpada não pode ser considerada total, mas para demonstrações, brincadeiras, e outras aplicações não compromeditas com a precisão, o aparelho serve perfeitamente.

Montagem

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

Na **figura 2** ilustramos a disposição dos componentes numa ponte de terminais, uma vez que se trata de circuito não crítico e ideal para montadores menos experientes.

Para os que desejarem a montagem em placa de circuito impresso, não será difícil desenvolver a disposição das trilhas e componentes com base no diagrama (**figura 3**).

Na **figura 4** apresentamos uma sugestão de caixa para a montagem.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores, e o potenciômetro P_1 pode ser tanto log como lin.

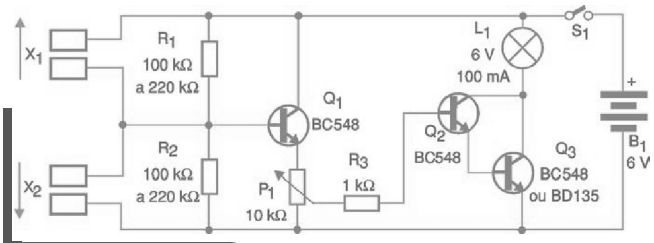


Figura 1 - Esquema eletrônico

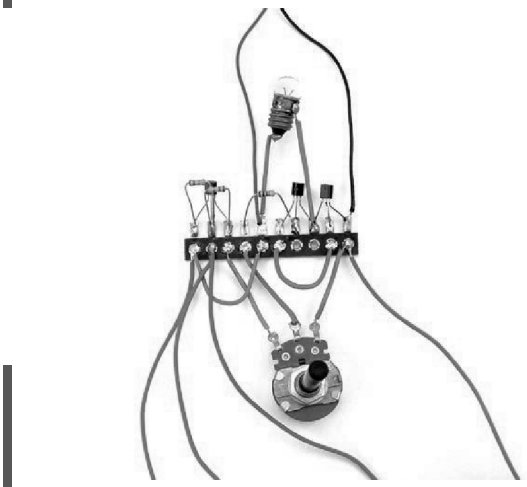


Figura 2 - Montagem em ponte de terminais

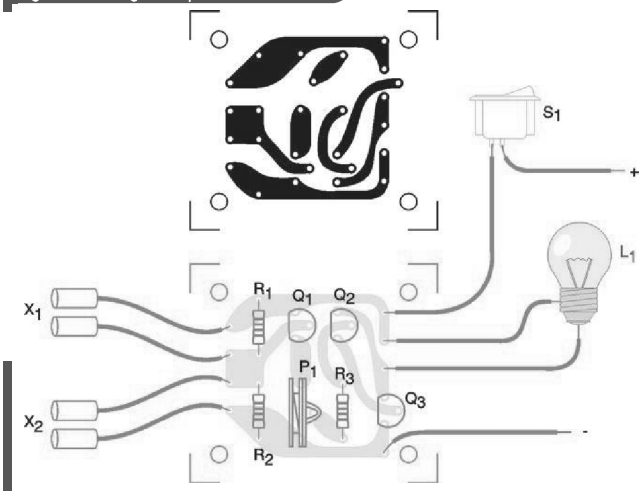


Figura 3 - Sugestão de *layout* de placa de circuito impresso

Figura 4 - Acomodação do projeto em uma caixa plástica



Se o leitor quiser, poderá usar um potenciômetro com chave (S_1) para ligar e desligar o aparelho no mesmo botão.

A lâmpada L_1 deve ter no máximo 100 mA de corrente.

Para lâmpadas maiores (até uns 200 mA) será preciso trocar o transistor Q_3.

Tipos como o BD135 ou TIP31 podem ser utilizados neste caso, e devem ser dotados de um pequeno radiador de calor.

A fonte de alimentação B_1 é formada por 4 pilhas pequenas ou médias.

Se a lâmpada for de mais de 100 mA será interessante usar uma fonte de alimentação externa de 6 V pois pilhas comuns ficarão esgotadas rapidamente.

Os eletrodos podem ser feitos com tubinhos de metal de pelo menos 2 cm de diâmetro, ou ainda pilhas velhas que tenham a tinta dos invólucros raspada para que se tornem condutoras em contato com a pele do competidor.

Não use pilhas muito velhas que já apresentem problemas de vazamento da substância tóxica de seu interior.

Prova e uso

Basta colocar as pilhas no suporte e ligar o aparelho.

Ajuste P_1 para que a lâmpada acenda com metade do seu brilho normal.

Apertando ao mesmo tempo os eletrodos de X_1 a lâmpada deve aumentar de brilho, e apertando os eletrodos X_2 a lâmpada deve ter seu brilho diminuído.

Para jogar é simples:

Ajuste a lâmpada para metade do brilho normal e, depois, peça aos jogadores que segurem os eletrodos.

A um sinal do juiz ou combinado pelos jogadores, cada um deve apertar ao máximo os eletrodos. Verifica-se então se a lâmpada aumenta ou diminui de brilho.

Se a lâmpada aumentar de brilho é o jogador que aperta X_1 o vencedor e se diminui de brilho é o jogador dos eletrodos X_2 o vencedor.

Para ter uma indicação através de um instrumento substitua a lâmpada por um microamperímetro de 100 ou 200 μA em série com um *trimpot* de 220 kΩ e um resistor de 22 kΩ, fazendo o ajuste do ponteiro para metade da escala.

Desta forma, será a movimentação do ponteiro do instrumento que indicará qual dos jogadores está fazendo mais força.

Lista de Materiais

Semicondutores:
Q_1, Q_2, Q_3 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 100 k Ω - marrom, preto, amarelo
R_3 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho
P_1 - 10 k Ω - potenciômetro

Diversos:
L_1 - 6 volts x 100 mA - lâmpada
S_1 - Interruptor simples
X_1, X_2 - eletrodos - ver texto

Ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Os radiadores de calor

Em qualquer meio onde uma corrente circule e que apresente uma resistência elétrica, a energia elétrica é convertida em calor. Isso significa que a maioria dos componentes eletrônicos converte energia elétrica em calor, e a quantidade de calor produzida depende de suas características e do regime de operação. Se este calor não for convenientemente transferido para o meio ambiente, o componente se aquece, além dos limites previstos e com isso poderá "queimar-se". Os radiadores ou dissipadores de calor são os elementos que ajudam a fazer essa transferência de calor para o meio ambiente sendo, por este motivo, de enorme importância nas montagens eletrônicas. Veja neste artigo como escolher e usar esses elementos.

Newton C. Braga

Quando uma corrente elétrica tem de vencer uma resistência para sua circulação, ou seja, ao encontrar uma oposição, o resultado do "esforço" dispendido na sua passagem é a produção de calor.

A energia elétrica se converte em calor e isso é válido para todos os componentes eletrônicos comuns.

O calor liberado neste evento tende a aquecer o componente e em conseqüência da diferença de temperaturas que se estabelece entre ele e o meio ambiente, tem início um processo de transferência de calor para esse meio ambiente, conforme é mostrado na **figura 1**.

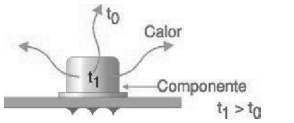


Figura 1 - Transferência de calor

A diferença de temperaturas entre o componente e o meio ambiente determina a velocidade com que o calor gerado no processo é transferido. Assim, chega o instante em que o calor gerado e o calor transferido se igualam, quando então a temperatura do corpo que o gera se estabiliza.

A transferência do calor gerado para o meio ambiente depende de diversos fatores como, por exemplo, a superfície de contato do componente com o meio ambiente; a capacidade que ele tem de conduzir o calor do ponto em que ele é gerado até o ponto de contato com o meio ambiente e, finalmente, a diferença de temperatura entre esses dois pontos.

Podemos comparar a diferença de temperatura entre o ponto onde o calor é gerado (componente) e o meio ambiente (ar que o circunda) com a diferença de potencial elétrico entre os dois pontos. O fluxo de calor entre os dois pontos é feito por um percurso de modo semelhante a uma corrente.

Dessa forma, temos um circuito "térmico" em que existe uma "resistência" que deve ser vencida pelo calor para chegar ao meio ambiente.

Se a resistência for elevada, ou seja, se houver dificuldades para o calor gerado numa pastilha de um componente, por exemplo, um transistor ou um circuito integrado, chegar até o meio ambiente, sua temperatura se elevará, pois deverá haver "maior tensão" para o calor sair, vencendo a oposição encontrada.

Veja que, com o aumento da "tensão", que no caso é a temperatura, temos maior "pressão"e com isso aumenta o fluxo de calor, de modo que chega um instante em que ocorre o equilíbrio da situação: a quantidade de calor gerada é igual à quantidade de calor transferida para o meio ambiente. Observe a **figura 2**.

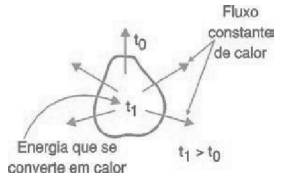


Figura 2 - Equilíbrio térmico

Em eletrônica devemos cuidar para que isso aconteça numa temperatura que não comprometa a integridade do componente. Por exemplo, o silício usado na maioria dos dispositivos semicondutores como diodos, transistores e circuitos integrados não pode se aquecer a uma temperatura maior que 125 graus Celsius. Acima desta temperatura ele perde suas propriedades semicondutoras básicas de modo irreversível, o que causa a queima do componente.

A maioria dos componentes é dotada de recursos que facilitam a condução do calor gerado para sua superfície e daí para o meio ambiente. No entanto, muitos componentes têm dimensões insuficientes para fazer isso sozinhos de modo eficiente, ou seja, possuem uma superfície de contato insuficiente para que o calor gerado possa ser transferido com facilidade.

Isso ocorre porque um dos fatores que influi na transferência do calor de um meio para outro é a superfície de contato entre eles.

Transistores e circuitos integrados de potência podem ser citados como exemplos disso que comentamos. Suas pequenas dimensões impedem que mais do que algumas centenas de miliwatts ou, eventualmente, alguns watts de energia sejam convertidas em calor e transferidas (dissipadas) para o meio ambiente de modo eficiente. (**figura 3**)

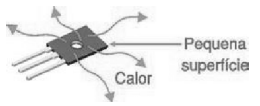


Figura 3 - Baixa dissipação

As próprias especificações dos componentes indicam quanto eles podem dissipar com (e sem) recursos especiais.

Como conseguir que esses componentes transfiram para o meio ambiente todo o calor gerado de modo que sua temperatura não se eleve além dos limites permitidos?

Levando-se em conta que o calor gerado pode ser transferido para o meio ambiente de três maneiras: irradiação, contacto e convecção, temos as seguintes possibilidades:

a) Contato

Os metais são bons condutores de calor. Assim, a montagem de componentes eletrônicos em contato com superfícies maiores de metal, desde que não haja contato elétrico, mas somente térmico, ajuda na transferência do calor.

Para pequenos transistores, transistores de média potência e mesmo circuitos integrados, uma solução para o problema da transferência do calor consiste em montá-los encostados numa superfície de metal maior, capaz de ajudar a absorver e transferir para o meio ambiente o calor gerado.

Na **figura 4** temos uma solução adotada para o caso de transistores de média potência e mesmo de alta potência, como os BD135, TIP31 e FETs de potência quando eles não operam com sua potência máxima.

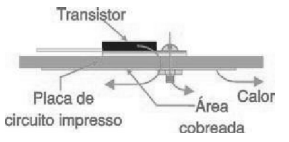


Figura 4 - Montagem em superfície

Neste caso, montamos o transistor em contato com uma área cobreada maior da placa de circuito impresso, a qual ajuda absorver o calor gerado, e como tem uma superfície maior de contato com o ar ela transfere esse calor para o meio ambiente. Podemos dizer que a própria placa de circuito impresso pode ser usada como radiador de calor nesta situação.

Muitas fontes chaveadas de computadores e outros equipamentos de consumo usam esta técnica.

b) Convecção

O componente aquecido transfere o calor para o ar ambiente que, então, se aquece. O ar aquecido é mais leve que o ar frio a sua volta e, por isso, tende a subir. Forma-se então uma corrente de ar quente ascendente sobre o componente, que "leva o calor" para cima.

Nos aparelhos de alta potência é importante deixar orifícios de ventilação para que esse ar quente seja expelido. Temos então furos por baixo por onde entra o ar frio, e furos por cima por onde sai o ar quente. Atente para a **figura 5**.

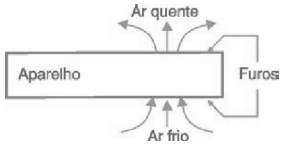


Figura 5 - Convecção

Podemos aumentar a capacidade de transferência de calor para o meio ambiente forçando a ventilação, o que pode ser feito com ajuda de um ventilador.

Este recurso é bastante empregado nos computadores que possuem ventoinhas de refrigeração que forçam a circulação de ar pelos componentes que se aquecem.

Existem até "microventiladores" (*coolers*) que podem ser encaixados sobre circuitos integrados de computadores para ajudar a dissipar o calor que eles geram.

Na **figura 6** temos um exemplo desses ventiladores.



Figura 6 - Exemplo de *cooler*

c) Irradiação

Parte do calor gerado por qualquer corpo é irradiada na forma de ondas eletromagnéticas. Uma boa parte desta radiação está na faixa dos infravermelhos e para sua propagação não é necessário a existência de um meio material.

Verifica-se que os corpos negros irradiam muito melhor o calor do que os corpos de outras cores. Por este

motivo, os componentes pintados de preto possuem uma capacidade maior de irradiação de calor do que os equivalentes que tenham invólucros de cores mais claras, conforme sugere a **figura 7**.



Figura 7 - Calor irradiado

Os radiadores de calor

Evidentemente, muitos dos componentes eletrônicos sozinhos, não podem transferir todo o calor que geram para o meio ambiente. Se usarmos recursos que facilitem a transferência do calor gerado em maior quantidade, deixando o elemento principal do componente numa temperatura satisfatória, ele poderá operar de modo mais eficiente sem perigo de dano.

O recurso usado para ajudar um componente a transferir calor para o meio ambiente é o radiador de calor ou dissipador de calor. Este elemento aproveita todos os três modos de transferência de calor para o meio ambiente.

Assim sendo, a quantidade de calor que um radiador de calor pode transferir para o meio ambiente depende basicamente dos seguintes fatores:

a) Tamanho

Na realidade, o que deve ser levado em conta é a superfície do radiador de calor que tem contato com o meio ambiente.

Para aumentar esta superfície, os radiadores são construídos com muitas dobras ou aletas, conforme ilustra a **figura 8**.

Vale, então, a superfície de contato de todas as aletas com o meio ambiente.

Obtém-se assim uma superfície muito grande, mesmo utilizando um componente que ocupa um volume relativamente pequeno, conforme damos a entender no tipo exibido na **figura 8**.

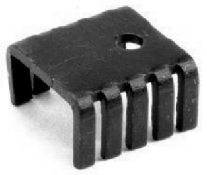


Figura 8 - Exemplo de radiador

Para os casos em que a potência a dissipar não seja tão grande, uma simples chapinha fixada no componente, ou ainda dobrada na forma de "U" ou "L" já pode dar resultados satisfatórios, observe a **figura 9**.

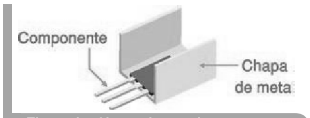


Figura 9 - Chapa de metal

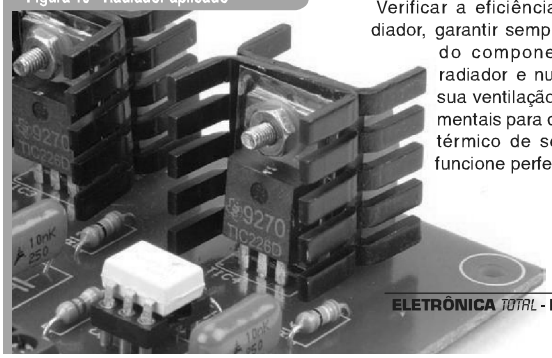
Veja que se notarmos o aquecimento excessivo de um componente, isso realmente significa que o calor produzido não está sendo transferido para o meio ambiente e tal fato pode não se dever exclusivamente ao radiador.

b) Contato

Deve haver um contato físico que facilite a transferência de calor entre o componente e o radiador. De modo a melhorar este contato, diversos são os recursos que podem ser utilizados.

Um deles consiste no uso de uma pasta térmica que é feita à base de silicone, um bom condutor de calor. Tanto o componente como o radiador são untados com esta pasta antes da montagem, conforme mostra a **figura 10**.

Figura 10 - Radiador aplicado



Repare que nos casos onde o componente deve ficar isolado do radiador, devemos colocar entre e ele e o radiador um elemento isolante apropriado. Este isolador pode ser feito de mica ou de um plástico especial, bom condutor de calor, mas que não conduza a corrente elétrica, conforme ilustra a **figura 11**.

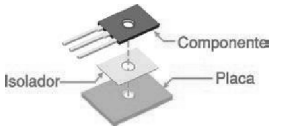


Figura 11 - Colocando um isolador

c) Irradiação

Os radiadores escuros são mais eficientes do que os claros na transferencia de calor para o meio ambiente. Note que se a transferência por contato já for eficiente e até houver a ajuda de ventilação forçada, o uso de um radiador claro não altera muito a eficiência do sistema.

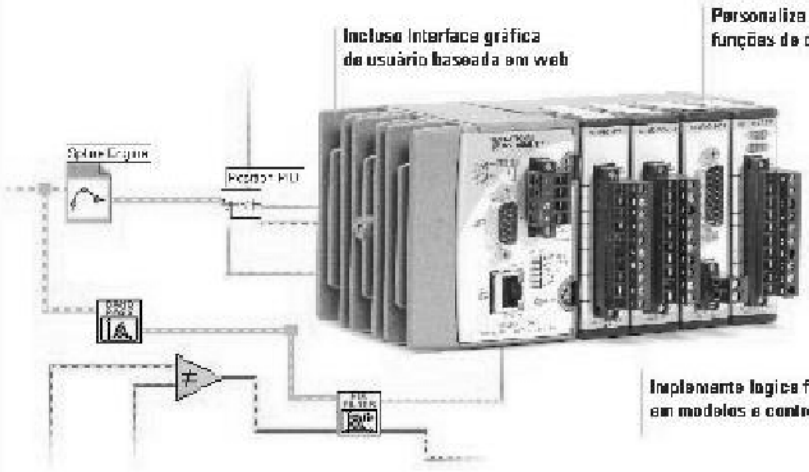
Conclusão

Transistores de potência, MOSFETs de potência, SCRs e TRIACs e circuitos integrados de potência geram muito calor quando funcionam em suas condições-limite ou próximo disso.

A temperatura elevada desses elementos é normal até certo valor, pois da diferença entre ela e o meio ambiente é que depende o fluxo de calor. No entanto, o montador deve estar muito atento para o instante em que os limites são ultrapassados.

Verificar a eficiência de um radiador, garantir sempre o contato do componente com o radiador e nunca impedir sua ventilação, são fundamentais para que o circuito térmico de seu aparelho funcione perfeitamente.

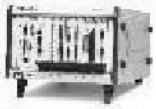
Aprimore suas aplicações de controle
utilizando NI PACs com NI LabVIEW



Torne mais avançadas suas aplicações de controle industrial e de máquinas com o LabVIEW da National Instruments e o CompactRIO, a nova plataforma embarcada de controladores programáveis para automação (PAC). Com este PAC e o LabVIEW, você pode rapidamente distribuir sistemas de controle com tempo crítico e com uma interface gráfica de usuário baseada em web, processamento de tempo real, circuitos FPGA programáveis e E/S industriais inclusos.

De fato, você pode utilizar qualquer plataforma PAC com o LabVIEW em todas suas necessidades de lógica com E/S industriais, controle de movimento e visão de máquina.

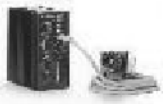
Escolha o CompactRIO ou um dos PACs e o LabVIEW para tornar suas aplicações de controle mais avançadas:



PCI/CompactPCI
- Alta Desempenho
- Sincronismo Integrado no Painel Traseiro
- Escolha Industrial Ampla
- E/S Modular Extensiva



CompactFieldPoint
- E/S Distribuída
- Inteligente
- Classe Industrial
- Disponibilidade



CompactVisionSystem
- Ambiente para Visão de Máquinas
- Resistente
- Múltiplas câmeras
- Poderoso Processamento embarcado

30 anos 20

Veja uma apresentação multimídia e leia artigos técnicos sobre os PACs utilizados com LabVIEW em: **ni.com/pac**

(11) 3262 3599

National Instruments Brasil
Todos os direitos reservados.

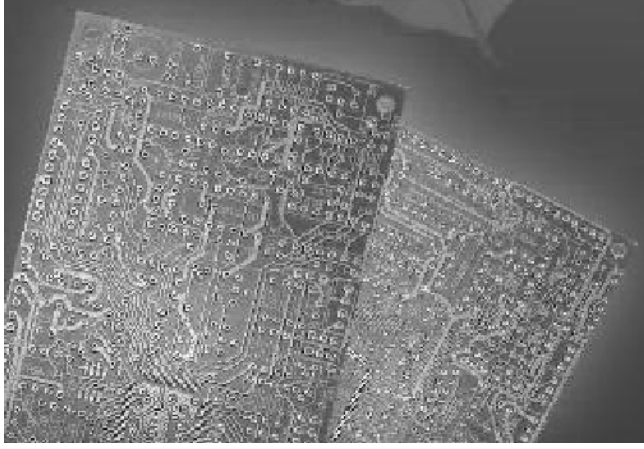
NATIONAL INSTRUMENTS

Placas estanhadas sem chumbo ("lead-free")
Furação e contorno por CNC
Transferência fotográfica de imagem
Máscara Fotoimageável
Hot Air Leveling
Fotoplotagem a laser

CIRCUITOS IMPRESSOS TEC-CI. A ESCOLHA É SUA. A RESPONSABILIDADE, NOSSA.

A TEC-CI sabe que oferecer tecnologia e rapidez na entrega dos seus produtos são condições indispensáveis para quem está comprometido com os seus clientes.
Mas a TEC-CI foi além. Saiu na frente na produção de placas de circuito impresso ("Lead-free" livres de chumbo) sem ruinar seus impactos ambientais.
É com essa visão, de crescer com responsabilidade, de investir em tecnologia, de qualificar seus profissionais e de respeitar o meio ambiente que garantimos um grande diferencial e conquistamos a cada dia maior participação de mercado.

Quem ganha é você.





TECNOLOGIA

Investimentos contínuos em equipamentos de ponta e em formação profissional garantem aos nossos clientes um produto de qualidade e competitivo.



VELOCIDADE

Agilidade nos prazos de entrega. Isso é um dos grandes diferenciais TEC-CI. Proporcionar aos nossos clientes atendimento individual, oferecendo soluções para cada caso, com o mínimo de rachoes.



RESPONSABILIDADE

Ética é a palavra-chave de uma empresa comprometida com o futuro de nosso planeta. Da TEC-CI sai na frente produzindo as suas placas livres de chumbo ("Lead-free"), isto dentro da natureza. Uma opção sem custo nenhum ao seu bolso e para o meio ambiente.

TEC-CI
PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

tecnologia com responsabilidade

Tel.: (11) 6492-2144
tec-ci@tec-ci.com.br
www.tec-ci.com.br