

# Noções básicas sobre componentes eletrônicos

## **Créditos**

Heleno do C. Mutti

Visite nosso site: <http://www.mutcom.no.comunidades.net/> e-mail: [muttcom@gmail.com](mailto:muttcom@gmail.com)

O objetivo deste pequeno artigo é descrevermos algumas informações básicas sobre os componentes eletrônicos, para que o usuário consiga realizar experiências e montagens eletrônicas.

Você irá conhecer e aprender a identificar os componentes fisicamente e no esquema eletrônico, tendo conseqüentemente, condições básicas para realizar as experiências e as montagens na prática.

Antes de partirmos para tão esperada parte prática, é importante que você tenha em mente alguns conceitos da eletrônica e de eletricidade, e só depois de conhecer estes conceitos você deverá dar início as montagens e experiências (baixe o Curso de Eletroeletrônica Básica <http://www.mutcom.no.comunidades.net/> ).

Este material foi desenvolvido para o iniciante que deseja aprender eletrônica de forma prática, utilizando o [KIT Didático HCM](#), ou seja, através da realização de experiências e montagens.

Este material é muito importante para que o iniciante possa usar e distinguir os componentes corretamente durante as montagens e experiências, saber identificar seus terminais e polaridades, ou seja, saber usar quem é quem e qual é qual.

Os componentes eletrônicos

**Os componentes eletrônicos são divididos em duas classes os passivos e ativos**, vamos começar o nosso pequeno estudo pelos componentes chamados passivos.

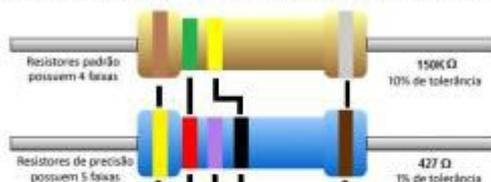
O resistores ( fixo )

O primeiro componente que iremos estudar chama-se resitor. Sua função é limitar o fluxo de corrente em um circuito, ou seja dificultar a passagem da corrente elétrica. A medida da resistência elétrica é o ohm, simbolizada por  $\Omega$ . Os resistores mais comuns são os de carbono. Os resistores comuns utilizados nos aparelhos eletrônicos, como radios, DVDs, televisores são pequenos, com potências de 1/8W à 7 W, tipicamente.

Os valores da resistência dos resistores são dados por faixas coloridas segundo um código, mostrado na tabela abaixo.

**Tabela de código de cores para Resistores**

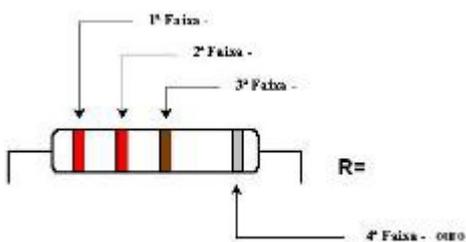
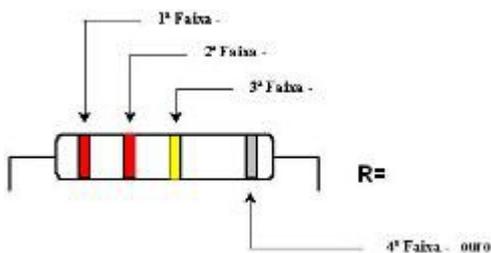
A leitura deve começar da extremidade que possui mais faixas (da esquerda para direita)



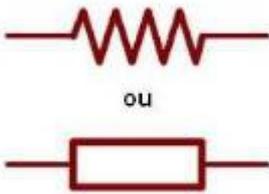
Cor	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	Multiplicador	Tolerância
Preto	0	0	0	x 1 Ω	
Marrom	1	1	1	x 10 Ω	+/- 1%
Vermelho	2	2	2	x 100 Ω	+/- 2%
Laranja	3	3	3	x 1K Ω	
Amarelo	4	4	4	x 10K Ω	
Verde	5	5	5	x 100K Ω	+/- 5%
Azul	6	6	6	x 1M Ω	+/- 20%
Violeta	7	7	7	x 10M Ω	+/- 1%
Cinza	8	8	8		+/- 05%
Branco	9	9	9		
Dourado				x 0,1 Ω	+/- 5%
Prateado				x 0,01 Ω	+/- 10%

Acima você encontrou dois exemplos de como efetuar a leitura do valor de resistência de um resistor de 4 faixas e 5 faixas. Abaixo você encontra outros exemplos e alguns exercícios para que você possa praticar.

1º) Descubra o valor das cores e o valor Ohmico de cada resistor.



Em um esquema eletrônico identificamos o resistor pelo seu símbolo, independente da sua potência, material ou tamanho, lembrando que o resistor não tem polaridade. Abaixo você encontra as duas formas simbólicas para o resistor.



Abaixo você encontra a imagem real de alguns resistores de carvão de 1/4 W.

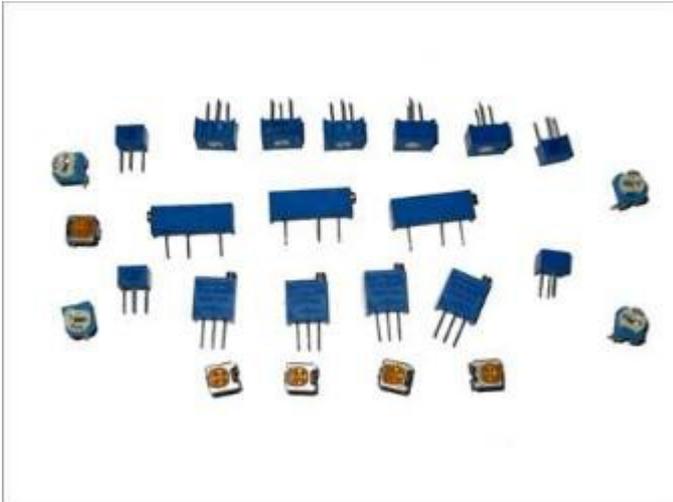


### Resistores Variáveis

Existem resistores que podem ter sua resistência alternada, e por isso são usados em ajustes ou controles. Temos dois tipos principais de resistores variáveis que são os trimpots e os potenciômetros.

sensibilidade, etc      Abaixo você encontra alguns modelos reais de trimpots que existem disponíveis no

Os trimpots são usados para ajustar a resistência em um circuito de maneira semi-permanentes, ou seja, ajustes que não necessitem serem acertados a todo instantes. Ajuste de calibragens como ganhos, mercado.

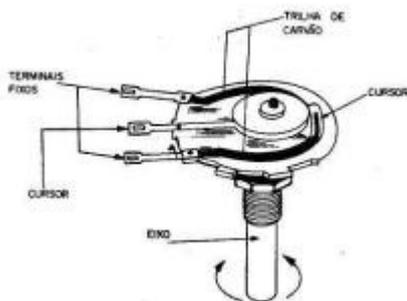


Em um esquema eletrônico identificamos o Trimpot pelo seu símbolo, independente do modelo. Abaixo você encontra forma simbólica para o trimpot.

TRIMPOT

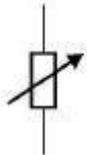


Já os potenciômetros são usados como elementos de controle, ou seja, podem ser empregados no controle de volume, velocidade, brilho, etc... . Abaixo você encontra dois modelos reais e sua estrutura.



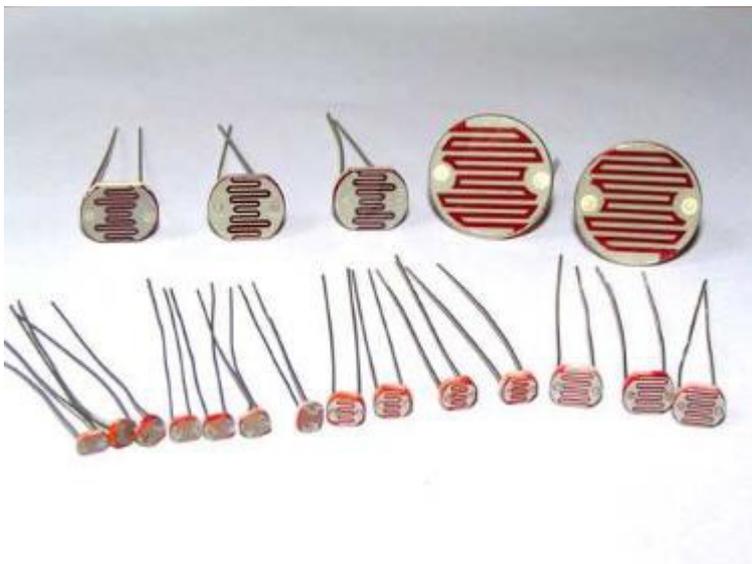
Em um esquema eletrônico identificamos o potenciômetro pelo seu símbolo, independente do modelo. Abaixo você encontra forma simbólica para o potenciômetro.

Potenciômetro

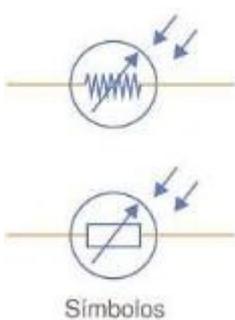


### Resistores especiais

Fotoresistor também conhecido LDR (Light dependent resistor) é um resistor cuja resistência depende da intensidade de luz que incide sobre ele. Abaixo você encontra alguns modelos reais de LDR.



Em um esquema eletrônico identificamos o LDR pelo seu símbolo, independente do tamanho. Abaixo você encontra forma simbólica para o LDR.



### Capacitores

para livre passagem da corrente alternada, etc

O capacitor cumpre inúmeras finalidades nos circuitos eletrônicos. Os capacitores são utilizados como reservatórios de cargas nos circuitos de filtro, como “amortecedores”,

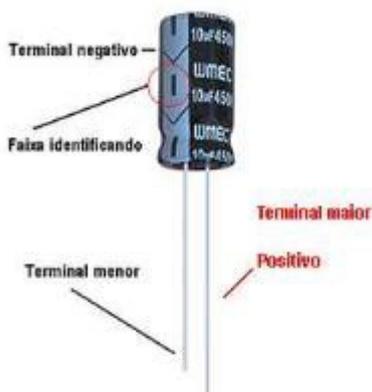
evitando que ocorra variações grandes em um circuito, em acoplamentos e desacoplamentos de sinais, no bloqueio de corrente contínua, A unidade de medida de um capacitor é dado em farads (F).

Na prática são utilizados submúltiplos do farad como o microfarad ( $\mu\text{F}$  – milionésimo do farad – 0,0 001 F), o nanofarad (nF – bilionésimo do farad – 0,0 0 001 F) e o picofarad (PF – trilionésimo do farad – 0,0 0 0 001 F).

Abaixo você encontrará os tipos mais comuns de capacitores utilizados na eletrônica. Capacitor eletrolítico Possui polaridade e durante uma montagem ou substituição devemos estar atentos a esta polaridade.

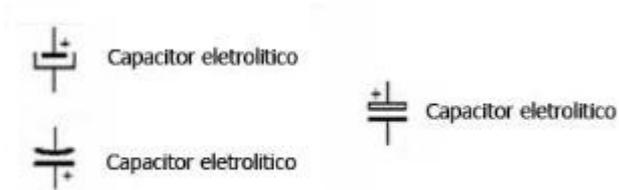
Os capacitores eletrolíticos vem com uma faixa lateral indicando o terminal negativo do capacitor, e esta polaridade deve ser respeitada na hora da montagem, caso contrário o circuito não funcionará e dependendo da tensão de trabalho o mesmo pode até estourar. Abaixo você encontra alguns modelos reais de capacitor eletrolíticos. Na grande maioria, tem sua capacidade medida em microfarad ( $\mu\text{F}$ ).

Outra especificação importante dos capacitores é a sua tensão de trabalho, ou seja, qual a tensão máxima que suportam.





Em um esquema eletrônico identificamos o capacitor eletrolítico pelo seu símbolo, independente do tamanho. Abaixo você encontra forma simbólica para o capacitor eletrolítico. Atenção à polaridade.



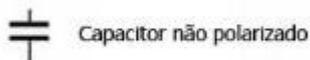
### Capacitor de Poliéster

O capacitor de poliéster é muito utilizado nas montagens eletrônica. Este tipo de capacitor, geralmente apresenta menor capacidade que os eletrolíticos, sendo da ordem de alguns nanofarads (nF) até alguns microfarads ( $\mu\text{F}$ ). Não tem polaridade como os eletrolíticos. Abaixo você encontra alguns modelos reais de capacitores de poliéster.





Em um esquema eletrônico identificamos o capacitor de poliéster pelo seu símbolo, independente do tamanho e tensão de trabalho. Abaixo você encontra forma simbólica para o capacitor poliéster.



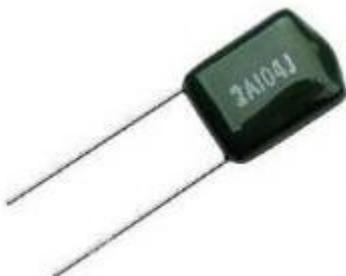
Já o valor do capacitor pode ser impresso no corpo do mesmo de duas maneiras, irei descrever as mais comuns na atualidade.



Neste mod. o valor é expresso em nº decimal, onde:

0,22 uF equivale a 220 nF

Outro detalhe neste mod. é que sua tensão de trabalho é mencionada



Nestes mod. de capacitores a leitura já é feita de forma diferente.

Nos valores acima de 100pF, os dois primeiros dígitos formam a dezena da capacitância e o terceiro número, o número de zeros, com o valor em picofarads.

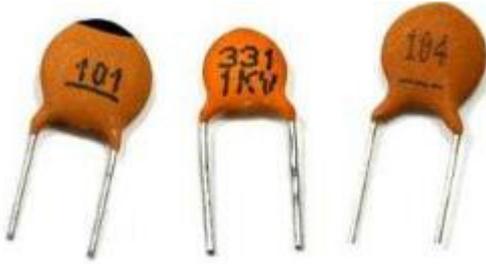
Por exemplo:

104 significa 10 seguido de 4 zeros ou 100000pF.

Ora, 100000 pF equivale a 100 nF.

## Capacitores Cerâmicos

O capacitor cerâmico também é muito utilizado nas montagens eletrônica, principalmente em circuitos osciladores e de RF. Este tipo de capacitor, geralmente apresenta menor capacidade que os de poliéster e eletrolíticos, sendo da ordem de alguns picofarads (pF) até centenas de nanofarads (nF). Também não possui polaridade. Abaixo você encontra alguns modelos reais de capacitores de cerâmica.

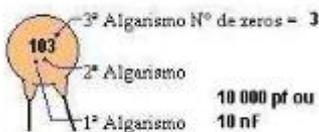
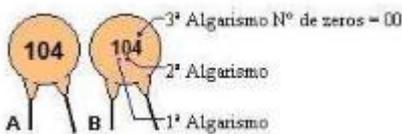


Em um esquema eletrônico identificamos o capacitor de cerâmica pelo seu símbolo, independente do tamanho e tensão de trabalho. Abaixo você encontra forma simbólica para o capacitor cerâmica.

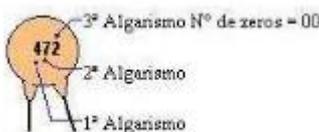


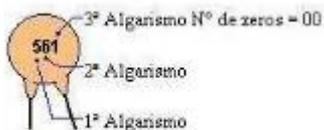
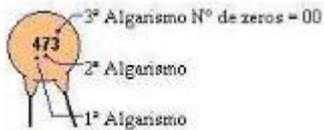
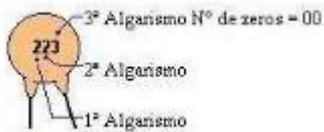
A maneira como o valor do capacitor é impresso no corpo do capacitor de cerâmica é bem igual ao último exemplo do capacitor de poliéster, principalmente nos mod. mais comuns. Existe apenas uma diferença em relação aos capacitores de valores inferiores a 100 pF.

Nos tipos de baixos valores existe uma letra maiúscula que substitui a vírgula e a capacitância é dada em picofarads. Por exemplo 4N7 ou 4J7 indicam 4,7 pF. Nos tipos de maiores valores, continua valendo a mesma regra, os dois primeiros dígitos formam a dezena da capacitância e o terceiro o número de zeros, com o valor dado em picofarads. Por exemplo 103 significa 10 seguido de 3 zeros ou 10 000 pF. Ora, 10 000 pF equivale a 10 nF (nanofarads).



Alguns exemplos para praticar:





Por que é importante seguir o tipo indicado de capacitor numa montagem? Os capacitores, se bem que tenham por função armazenar cargas elétricas, são diferentes quanto a outras propriedades que são importantes numa montagem eletrônica.

Por que não posso usar um capacitor de poliéster onde se recomenda um cerâmico? Os capacitores de poliéster não respondem as variações de sinais de altas frequências tão bem quanto os cerâmicos. Assim, num circuito de alta frequência, um capacitor de poliéster pode não funcionar, dependendo de sua função.

É por este motivo, que nas listas de materiais ou mesmo nas recomendações para montagem de certos circuitos, deve-se seguir à risca a recomendação de se usar determinado tipo de capacitor. Num transmissor, por exemplo, se o capacitor indicado for

cerâmico ele deve ser desse tipo, sob pena do projeto não funcionar  
Indutores

Escrito por: Newton C. Braga

Os indutores ou bobinas são componentes formados por espiras de fio esmaltado que podem ser enroladas em uma forma sem núcleo de ferro ou ferrite. Os indutores podem ser especificados pela indutância em Henrys ( e seus submúltiplos como o milihenry e o microhenry) ou ainda pelo número de espiras, diâmetro e comprimento da forma, além do tipo do núcleo.

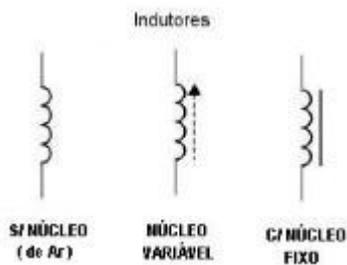
Alguns indutores possuem núcleos ajustáveis para que sua indutância possa ser modificada. Abaixo você encontra alguns modelos reais de indutores.

O que é um indutor?

Sob o ponto de vista construtivo, podemos dizer que indutor é um fio enrolado em espiras, cuja principal característica é a indutância.

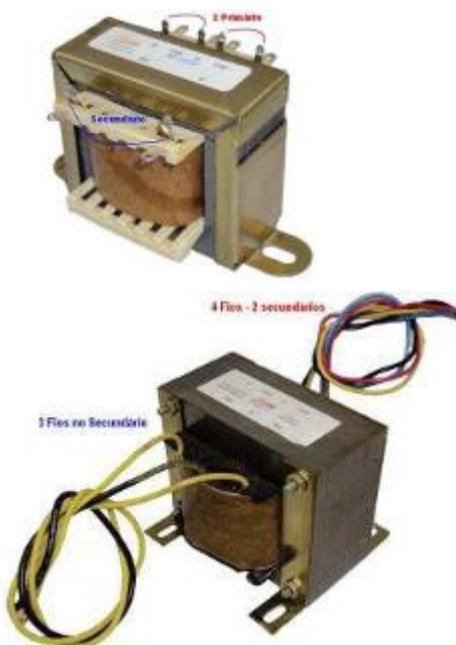
A indutância só aparece quando o indutor é percorrido por uma corrente variável, ou seja, a indutância só existe para corrente variável.

Em um esquema eletrônico identificamos o indutores pelo seu símbolo, com núcleo e sem núcleo, variável ou fixo. Abaixo você encontra algumas formar simbólicas mais utilizadas para o indutor.



### Transformadores

Os transformadores são componentes formados por duas bobinas ou enrolamentos em núcleo ou forma comum. Eles são usados para alterar o valor de uma voltagem AC, principalmente nas fontes de alimentação. O tipo mais utilizado de transformador é denominado “transformador de força”. Abaixo você encontra alguns modelos reais de transformadores.

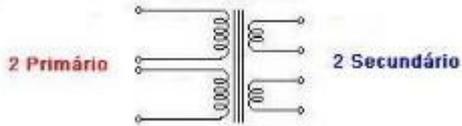


Em um esquema eletrônico identificamos o transformador pelo seu símbolo, independente do tamanho, tensão de saída e da corrente, devendo observar as especificações fornecidas no esquema do circuito. Abaixo você encontra algumas formar simbólicas mais utilizadas para o indutor.

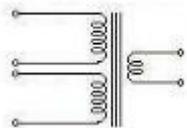
Transformador



Transformador redutor



Transformador redutor



### Componentes ativos (semicondutores) Diodos retificadores

Os diodos semicondutores são dispositivos que conduzem a corrente num único sentido. Por este motivo eles são utilizados tanto em funções lógicas como na retificação, ou seja, para converter corrente alternada em corrente contínua. Abaixo você encontra alguns modelos reais de diodos.

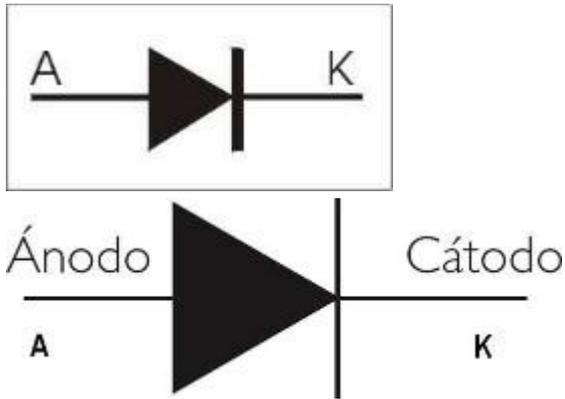


### Diodos de sinal

São projetados para funcionarem com baixas correntes (menos de 1 A). Possuem o encapsulamento de vidro, podem ser de silício ou germânio e os encontraremos nos

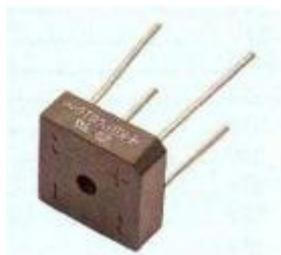
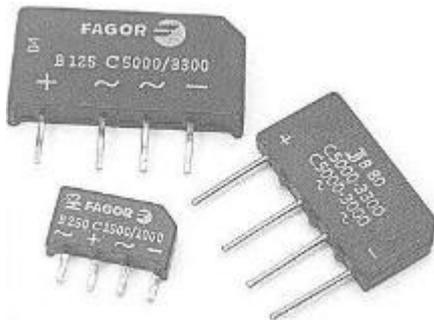
circuitos chaveadores ou retificadores de baixa corrente. Abaixo você encontra alguns modelos reais de diodos de sinal.

Em um esquema eletrônico identificamos os diodos pelo seu símbolo, independente do tipo e da corrente, devendo observar as especificações fornecidas no esquema do circuito. Abaixo você encontra a forma simbólicas para o diodo.

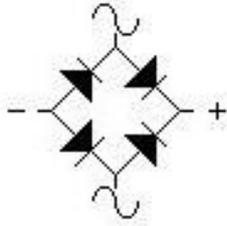


#### Ponte de Diodos retificadores

Trata-se de um conjunto de diodos montado e conjunto chamado Ponte de diodos, este conjunto é composto por 4 diodos e pode ter diversos encapsulamentos com capacidade de trabalhar com ampla faixa de corrente, dependendo do modelo de das características da ponte. Abaixo você encontra alguns modelos reais de ponte de diodos.



Em um esquema eletrônico identificamos as pontes de diodos pelo seu símbolo, independente do tipo e da corrente, devendo observar as especificações fornecidas no esquema do circuito. Abaixo você encontra a forma simbólicas para uma ponte de diodo.



### Diodo zeners

Estes diodos podem conduzir corrente no sentido inverso. Para isto devemos aplicar tensão igual ou maior que a indicada no corpo dele. Quando um zener está conduzindo no sentido inverso, ele mantém a tensão constante nos seus terminais. Portanto ele pode ser usado como estabilizador, regulador de tensão ou em circuitos de proteção em circuitos de baixa corrente. Abaixo você encontra alguns modelos reais de diodos zeners.

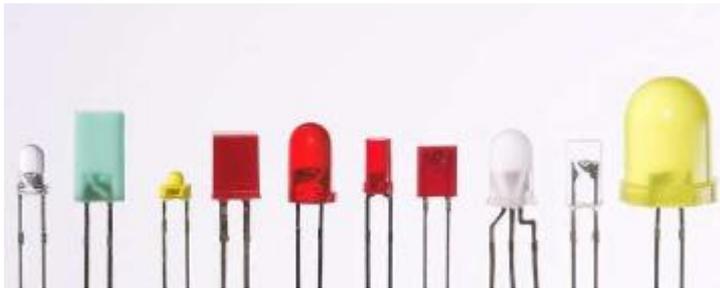


Em um esquema eletrônico identificamos as pontes de diodos pelo seu símbolo, independente do tipo e da corrente, devendo observar as especificações fornecidas no esquema do circuito. Abaixo você encontra a forma simbólicas para uma ponte de diodo.

Zener

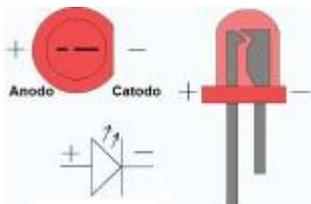


LED (ou diodo emissor de luz) é um diodo especial feito de arseneto de gálio que acende quando polarizado no sentido direto. É usado nos circuitos como sinalizadores visuais. Abaixo você encontra alguns modelos reais de LEDs.



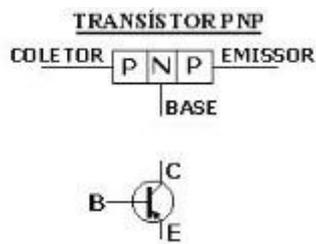
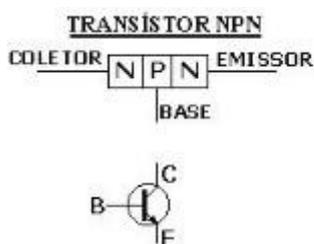
Em um esquema eletrônico identificamos os LEDs pelo seu símbolo, independente do tipo e da cor e do tamanho. Abaixo você encontra a forma simbólicas para um LED.

LED

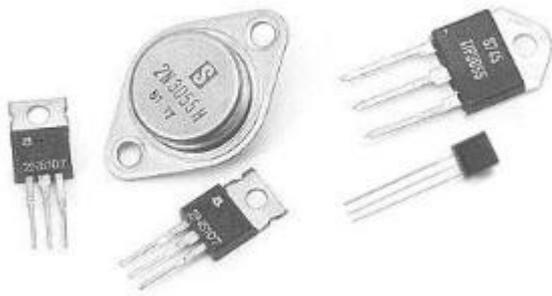


## Transistores

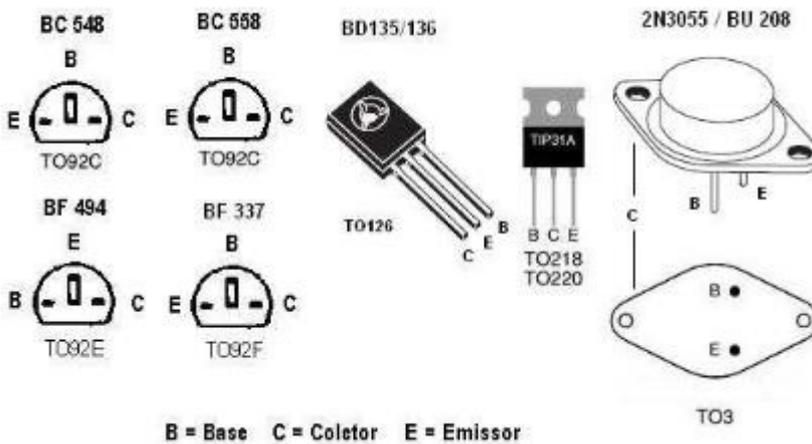
De todos os componentes eletrônicos, talvez o mais importante seja o transistor bipolar ou simplesmente transistor. O transistor pode amplificar sinais, gerar sinais ou ainda funcionar como uma chave eletrônica, ligando e desligando circuitos. Em outras palavras, colocando um transistor num circuito ele pode controlar este circuito a partir de sinais de comando. Existem dois tipos de transistores que são diferenciados pelo modo como sua estrutura de silício é determinada. Se usarmos dois pedaços de silício N e um de silício P teremos um transistor NPN. Por outro lado, usando dois pedaços de silício P e um de N, teremos um transistor PNP.



Abaixo você encontra alguns modelos reais de Transistores Bipolares.



Abaixo vamos identificar a base, coletor e emissor de alguns tipos de transistores bipolar. Isso é muito importante para que você saiba utiliza-los corretamente em uma montagem ou até mesmo em substituição durante o reparo de algum equipamento.



Através da simbologia do transistor não é possível saber qual é o seu encapsulamento, temos que identificar no circuito através da descrição qual o tipo do transistor que esta sendo utilizado. Geralmente os fabricantes identificam os transistores em um circuito utilizando letras como Q , T , TR, acrescentando um nº conforme a ordem .

Em um esquema eletrônico identificamos os transistores bipolares pelo seu símbolo, pode ser um transistor NPN ou um transistor PNP. Abaixo você encontra a formas simbólicas para os dois tipos de transistores.

Transistor NPN



Transistor PNP

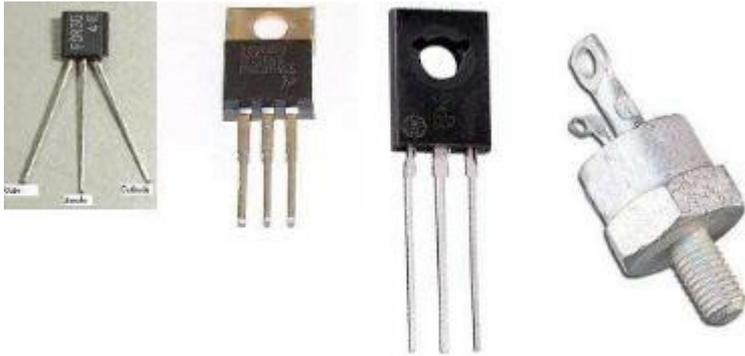


### Tiristores

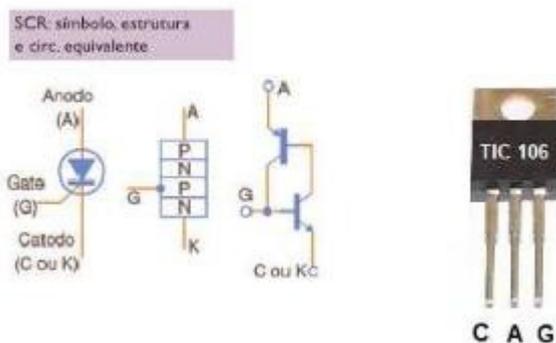
São diodos especiais destinados ao controle de corrente intensas com um terminal para o disparo do componente, havendo dois tipos principais que podem se encontrados. Os

SCRs são usados em corrente contínua e os TRIACs são usados em corrente alternada. Abaixo veremos os seus aspectos físicos e o símbolo destes dois tipos de componentes:

SCR (Silicon Controlled Rectifier) ou Diodo Controlado de Silício. Trata-se de um dispositivo semicondutor de 4 camadas destinado ao controle de correntes intensas nos circuitos. Este dispositivo possui um anodo e um catodo entre os quais passa a corrente principal, e um elemento de disparo denominado gate. Abaixo você encontra alguns modelos reais de SCRs.



Em um esquema eletrônico identificamos o SCR pelo seu símbolo. Abaixo você encontra as formas simbólicas para o SCR.



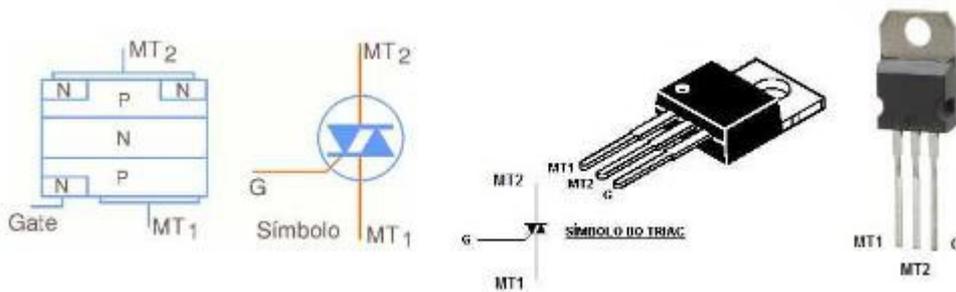
## TRIACs

Os TRIACs conduzem corrente nos dois sentidos quando disparados, e por isso são indicados para o controle de dispositivos em circuitos de corrente alternada. São usados para controlar a passagem da corrente alternada em lâmpadas incandescentes, motores, resistências de chuveiros, etc. Este tipo de circuito controlador recebe o nome de "dimmer". O TRIAC é um componente formado basicamente por dois SCRs internos ligados em paralelo, um ao contrário do outro. Ele possui três terminais: MT1 (anodo 1), MT2 (anodo 2) e gate (G).

Abaixo você encontra alguns modelos reais de TRIACs.

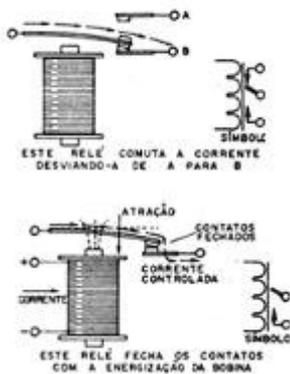


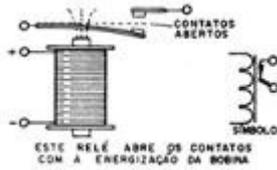
Em um esquema eletrônico identificamos o SCR pelo seu símbolo. Abaixo você encontra as formas simbólicas para o SCR.



### Relés

Os relés são dispositivos comutadores eletromecânicos. Nas proximidades de um eletroímã é instalada uma armadura móvel que tem por finalidade abrir ou fechar um jogo de contatos. Quando a bobina é percorrida por uma corrente elétrica é criado um campo magnético que atua sobre a armadura, atraindo-a. Nesta atração ocorre um movimento que ativa os contatos, os quais podem ser abertos, fechados ou comutados, dependendo de sua posição, conforme mostra a figura.

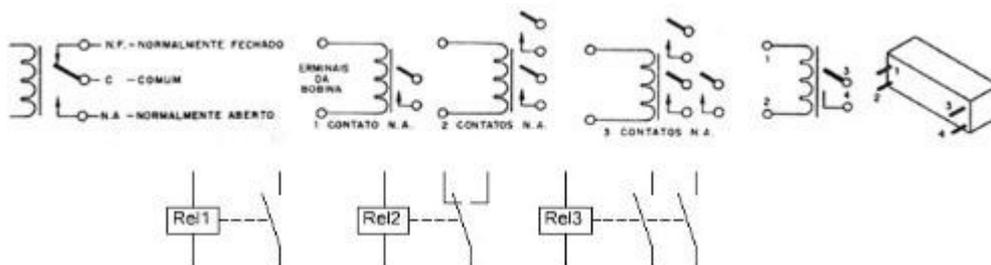




Podemos controlar circuitos de características completamente diferentes usando relés: um relé, cuja bobina seja energizada com apenas 5, 6 ou 12V, pode perfeitamente controlar circuitos de tensões mais altas como 110V ou 220V. Abaixo você encontra alguns modelos reais de relés.



Em um esquema eletrônico identificamos os relés pelo seu símbolo, conforme o número de pinos e contatos NA e NF. Os relés são dotados de contatos, que podem ser do tipo normalmente abertos NA e do tipo normalmente fechado NF. Abaixo você encontra algumas formas simbólicas para os relés.



### Identificando os componentes eletrônicos em um circuito

Agora vamos colocar em prática o conteúdo visto até aqui, utilizando alguns exemplos de circuitos eletrônicos, iremos identificar os componentes em seus respectivos circuitos.

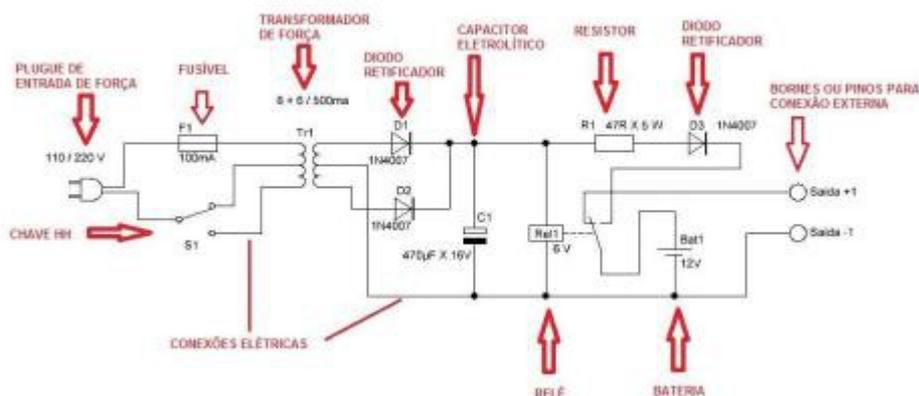
O objetivo principal desta etapa é fazer com que você se familiarize com os componentes eletrônicos em um esquema eletrônico real, aprendendo a identificar os componentes e compreendendo as conexões do esquema, para que posteriormente você possa utilizá-lo nas montagens eletrônicas.

Atente as polaridades e ligações dos terminais dos componentes, pois caso seja invertido em uma montagem o circuito não funcionará, e dependendo da tensão de trabalho utilizado o componente pode até danificar-se devido ao erro durante a montagem.

Todos os circuitos que estaremos estudando estão sendo utilizado com objetivo de interpretação simbólica e por isso não entraremos em detalhe em relação ao funcionamento do mesmo.

Circuito 1 Este primeiro circuito que estaremos verificando, trata-se de um mini pisca pisca, que funciona!!!

Circuito 2 Este nosso segundo circuito trata-se de um circuito de iluminação de emergência.

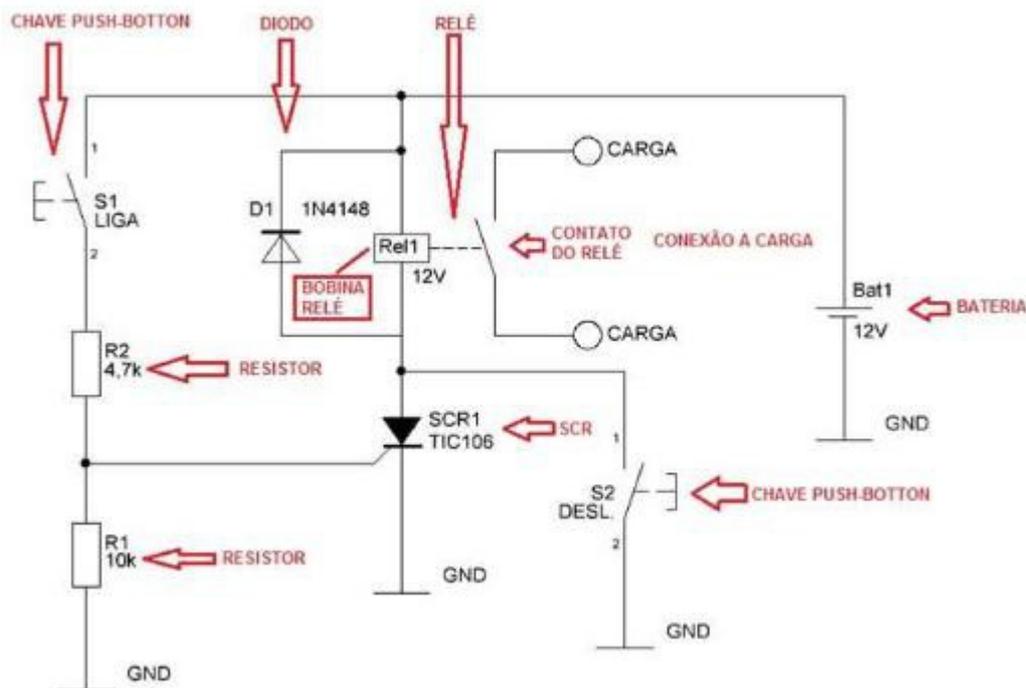


Circuito 3

Este próximo circuito trata-se de um transmissor de vídeo, do tipo Vídeo Link. Neste circuito encontramos um componente chamado indutor (bobina).

Circuito 4

O próximo e último circuito é bem simples, porém utiliza um componente da família dos Tiristores, o SCR. Trata-se de um componente muito utilizado no controle de cargas DC.



Com o conteúdo visto até aqui, você já estará preparado para identificar e utilizar os componentes (que conhecemos) em um circuito eletrônico, ou seja, você já possui o conhecimento básico para utilizar os componentes eletrônicos nas experiências e montagens.

### Desafio

Como desafio, você encontrará abaixo alguns circuitos eletrônicos, sua tarefa é identificar cada componente do circuito, não se importando com o valor, mas sim o tipo particulares do mesmo.

A intenção deste exercício é fazer com que você adquira conhecimento e ao mesmo tempo confiança ao identificar os componentes em um circuito eletrônico. Vamos lá ???

Exercício prático: Observe os esquemas abaixo.

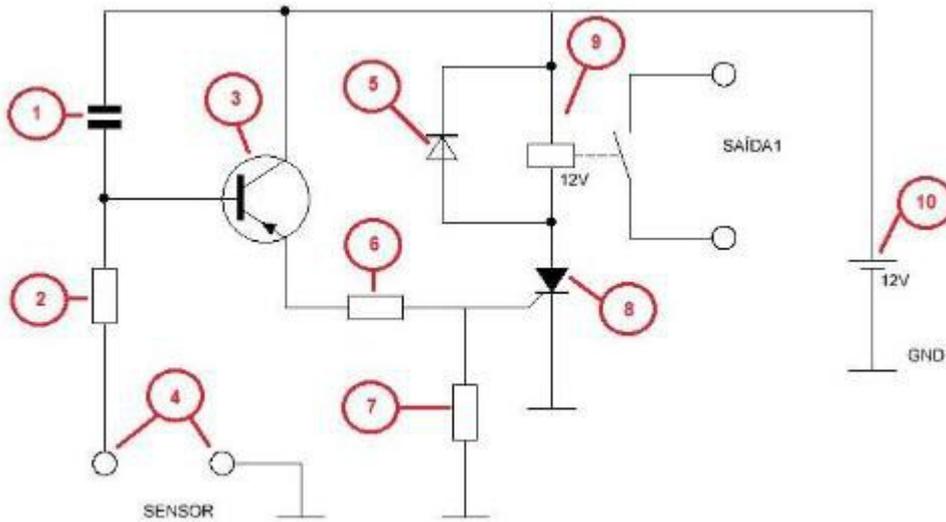
Os componentes estão numerados e você deverá preencher a lista com o nome do componente de acordo com o número indicado no circuito. Seja objetivo ao identificar, por exemplo:

2- (nº 2 corresponde a uma bobina ou Bobina indutor)

E assim por diante

1- Transistor NPN (nº 1 corresponde a um transistor do tipo NPN) 3- Capacitor eletrolítico (nº3 corresponde a um capacitor eletrolítico)

Evite consultar o conteúdo anterior, tente se lembrar do conteúdo visto, e caso não consiga retorne ao item com dificuldade e faça uma revisão.



Complete a lista do esquema acima usando o nome dos componentes de acordo com números.

- 1- \_\_\_\_\_
- 2- \_\_\_\_\_
- 3- \_\_\_\_\_
- 4- \_\_\_\_\_
- 5- \_\_\_\_\_
- 6- \_\_\_\_\_
- 7- \_\_\_\_\_
- 8- \_\_\_\_\_
- 9- \_\_\_\_\_
- 10- \_\_\_\_\_

Complete a lista do esquema acima usando o nome dos componentes de acordo com números.

- 1- \_\_\_\_\_
- 2- \_\_\_\_\_
- 3- \_\_\_\_\_
- 4- \_\_\_\_\_
- 5- \_\_\_\_\_
- 6- \_\_\_\_\_
- 7- \_\_\_\_\_
- 8- \_\_\_\_\_
- 9- \_\_\_\_\_
- 10- \_\_\_\_\_

### Conclusão

Assim, finalizamos este artigo, onde o objetivo principal foi descrevermos algumas informações básicas sobre os componentes eletrônicos, para que você consiga utilizar os componentes eletrônicos em suas experiências e montagens eletrônicas.

Agora que você já conhece e sabe identificar os componentes fisicamente e no esquema eletrônico já pode partir para a tão esperada parte prática.

É importante que você tenha em mente que além de realizar as montagens práticas, você deve procurar entender e compreender como funciona cada um dos componentes utilizados neste artigo.

Lembrando que maiores informações você pode encontrar e baixar em nosso site, inclusive o curso de Eletroeletrônica Básica.

Um abraço e até o próximo artigo. Heleno do C. Mutti

Visite nosso site: <http://www.mutcom.no.comunidades.net/> e-mail: [muttcom@gmail.com](mailto:muttcom@gmail.com)