

## LED, Díodo Emissor de Luz

O led é um diodo semicondutor (PN) que, quando sujeito a energia, emite luz de espetro reduzido. A luz emitida pode ser visível ou não visível (Infravermelhos, ultravioletas). O termo LED é, na sua origem, uma abreviatura de "Light Emitting Diode". **Díodo Emissor de Luz.** Apareceu no mercado em 1962 inicialmente na cor vermelha, atualmente existe uma enorme variedade de cores e diferentes aplicações. Uma vantagem é o consumo reduzido de energia, resistência física elevada, reduzida dimensão e uma vida muito longa se as condições de funcionamento forem respeitadas.

A luz é monocromática e é produzida pelas interações energéticas dos eletrões. A sua utilização era, até à bem pouco tempo, exclusiva dos indicadores de funcionamento de outros aparelhos (ligado, desligado por exemplo), sinalizadores luminosos (relógios ou mostradores) passou a ser usado em iluminação direta substituindo a iluminação convencional e as telas de tv e monitores à medida que a relação entre luminosidade e consumo vai sendo melhorada.

O processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica de energia é chamado eletroluminescência. Em qualquer junção P-N polarizada diretamente, dentro da estrutura, próximo à junção, ocorrem recombinações de lacunas e eletrões.

### Sponsored Links

## Componentes

[Baterias](#)

[Bobina](#)

[Capacitores SMD](#)

[Circuitos Integrados](#)

[Código Cores Condensadores](#)

[Condensadores Capacitores](#)

[Detetores Fugas Condensadores](#)

[Diac](#)

[Diodo](#)

[Diodo Zener](#)

[LED](#)

[LDR](#)

[Referência Componentes](#)

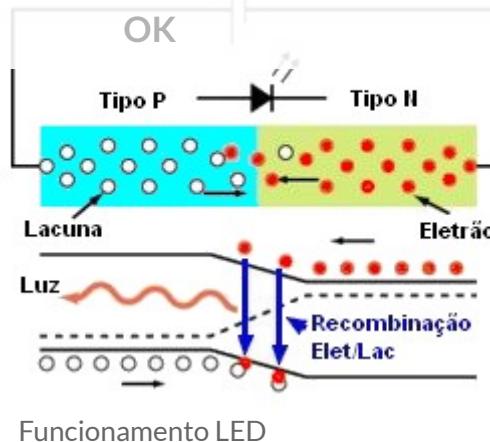
[Relé](#)

[Resistências \(Código\)](#)

Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a **sua utilização**.



Diodos LED



Funcionamento LED

## O que é um LED SMD?

LED SMD funciona da mesma forma que um convencional a diferença é que é fabricado para montagem em superfície. Especificamente, é um diodo emissor de luz que é montado e soldado sobre a placa de circuito. Uma vez que não tem ligações as suas dimensões são mais reduzidas que um LED convencional. O calor emitido pelo componente é muito reduzido tornando-os particularmente úteis em espaços de reduzida dimensão.



LED SMD

[Resistências](#)

[SMD](#)

[Retificadores](#)

[SMD](#)

[Teste Díodos](#)

[Tipos Diodos](#)

[Transformadores](#)

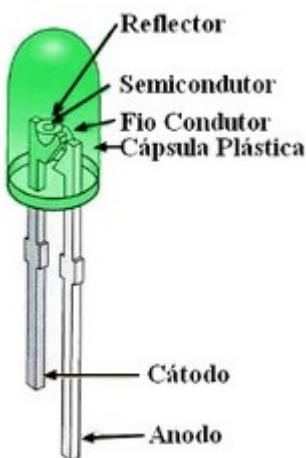
[Triac-Tiristor](#)

[Válvulas](#)

[555](#)

## Identificação e Ligações do LED

Um LED deve ser ligado de forma correta, o circuito de ligação deve ter o + para o ânodo e - para o cátodo. O cátodo é a ponta mais curta e deve ter um corte no lado da cápsula do LED. Se olharmos para o interior do led o ânodo é o elétrodo maior (embora não seja uma forma standard de identificação pode ser utilizada)

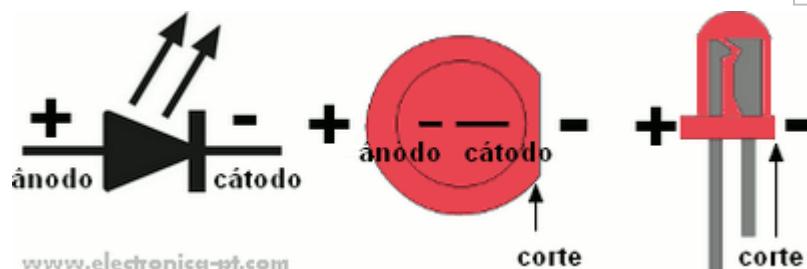


Interior LED

Os leds podem ficar danificados por ligação incorreta ou na soldadura. O risco a soldar é baixo exceto se demorar demasiado tempo. Não são necessárias precauções especiais para soldar a maior parte dos leds

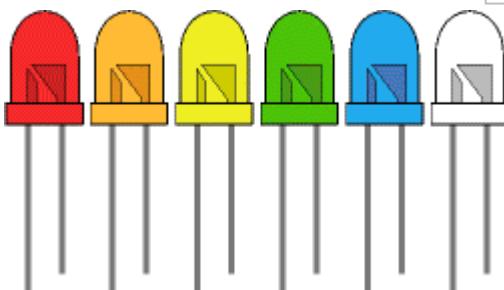
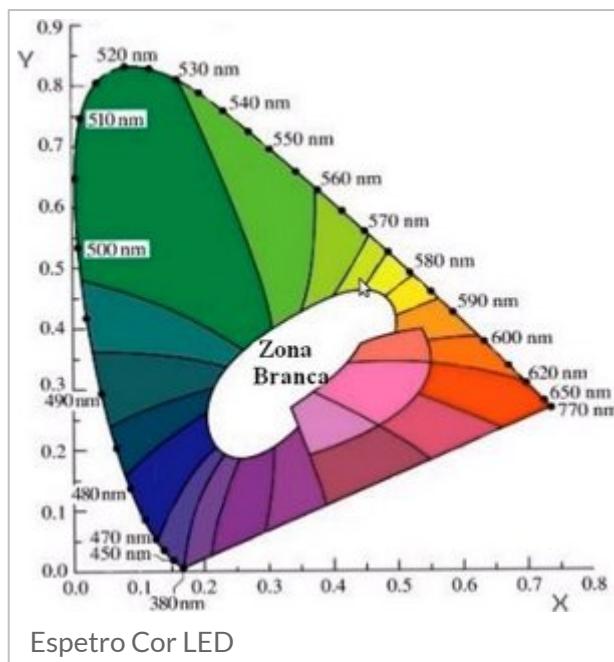
Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

OK



Símbolo LED

## Cor do Led



Os leds estão disponíveis nas cores, Vermelho, Laranja, Amarelo, Verde, Azul e Branco. As cores branca e azul são mais caras que as restantes cores.

A cor da luz emitida pelo LED é determinada pelo material semicondutor não pela cor da cápsula plástica que o rodeia. LEDs coloridos estão disponíveis com cápsulas brancas, difusas ou transparentes. Em função do material semicondutor utilizado o LED produz uma ou outra cor:

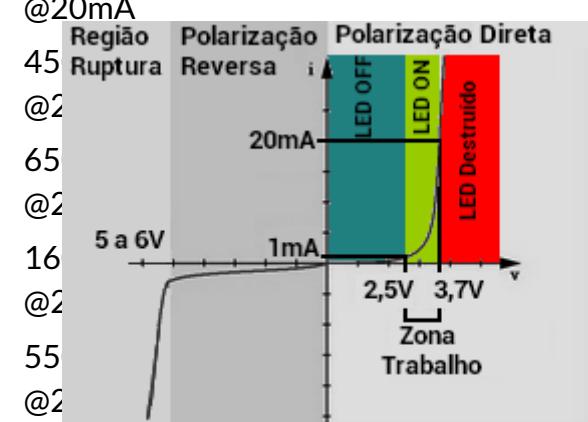
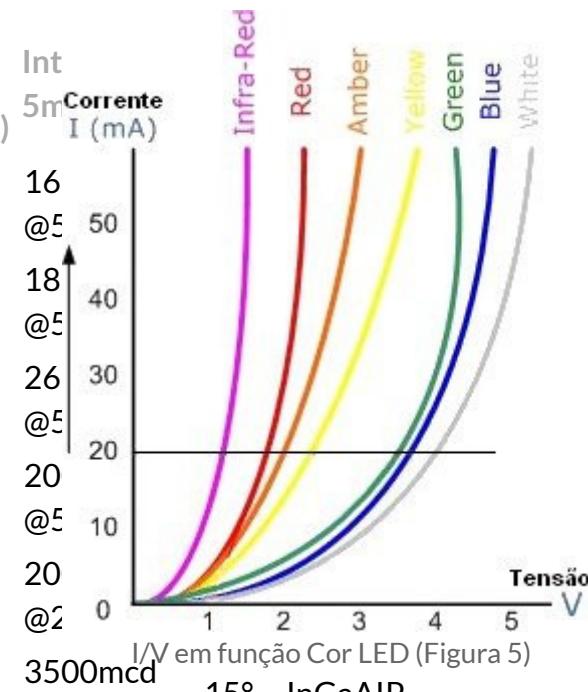
- Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

(GaAsP);

OK

- LED Amarelo e Verde:** Fosforeto de Gálio(GaP), Fosforeto de Índio, Gálio e alumínio(InGaAlP);
- LED infra vermelho:** Arseneto de Gálio(GaAs); Arseneto de Fosforeto de Alumínio e Gálio (GaAlAs).

Comp. Onda (nm)	Cor	Tensão Fwd (Vf@20mA)	Int 5m Corrente I (mA)
940	Infravermelho	1.5	Infra-Red
880	Infravermelho	1.7	Red
850	Infravermelho	1.7	Amber
660	Ultra Red	1.8	Yellow
635	High Efficiency Red	2.0	Green
633	Super Red	2.2	Blue
620	Super Orange	2.2	White
612	Super Orange	2.2	
605	Orange	2.1	
595	Super Yellow	2.2	
592	Super Pure Yellow	2.1	
585	Yellow	2.1	
4500K	"Incandescent" White	3.6	
6500K	Pale White	3.6	
8000K	Cool White	3.6	
574	Super Lime Yellow	2.4	



7000mcd Zona de funcionamento led  
@20mA 15° InGaAlP (varia de led para led)

100mcd @20mA 15° GaAsP/GaP

2000mcd @20mA 20° SiC/GaN

4000mcd @20mA 20° SiC/GaN

6000mcd @20mA 20° SiC/GaN

1000mcd @20mA 15° InGaAlP

Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

Cor	Onda (nm)	Fwd (Vf@20mA)	Intensidade 5mm LEDs	OKg° LED Material
Super Lime Green	570	2.0	1000mcd @20mA	15° InGaAIP
High Efficiency Green	565	2.1	200mcd @20mA	15° GaP/GaP
Super Pure Green	560	2.1	350mcd @20mA	15° InGaAIP
Pure Green	555	2.1	80mcd @20mA	15° GaP/GaP
Aqua Green	525	3.5	10,000mcd @20mA	15° SiC/GaN
Blue Green	505	3.5	2000mcd @20mA	45° SiC/GaN
Super Blue	470	3.6	3000mcd @20mA	15° SiC/GaN
Ultra Blue	430	3.8	100mcd @20mA	15° SiC/GaN

## Tipos de LEDs



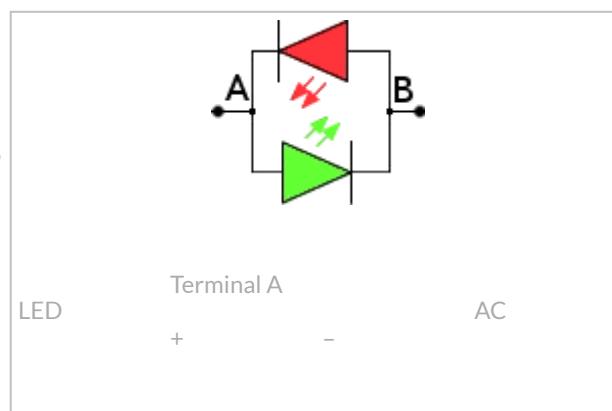
## Aplicação, dimensão ou cor

LEDs são produzidos com diferentes formas e tamanhos. O LED de 5mm cilíndrico (o último da imagem) é o mais comum, estima-se em 80% a produção mundial. A cor da cápsula de plástico é muitas vezes igual à cor real da luz emitida, mas nem sempre. Por exemplo, cápsulas roxas são usadas frequentemente para diodos emissores de luz infravermelha. Há também LEDs para montagens de superfície utilizados nos painéis avisadores da maior parte dos equipamentos eletro-eletrónicos.

Podem ainda ser encontrados:

### Bicolores

Um díodo emissor luz bicolor tem dois LEDs ligados em anti-paralelo em uma única cápsula. LED de dupla cor pode produzir qualquer uma das três cores, por exemplo, cor vermelha é emitida quando o dispositivo está ligado em um



Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

sentido inverso.

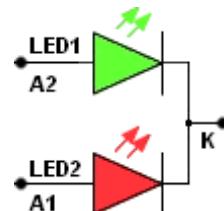
LED	+	OK	-	AC
LED 1	ON	OFF	ON	
LED 2	OFF	ON	ON	
Cor	Verde	Vermelho	Amarelo	

Este tipo de ligação bidirecional é útil para dar indicação de polaridade, por exemplo, a ligação correta de baterias ou fontes de alimentação. Além disso, uma corrente bidireccional produz ambas as cores misturadas em conjunto, se o componente for ligado (através de uma resistência adequada) a uma tensão alternada de baixo valor e baixa frequência.

## Tricolores

São compostos por dois leds ligados com cátodo comum. O mais comum é composto por um LED vermelho e um verde combinados em uma cápsula com os terminais ligados em cátodo comum. Denominam-se tricolores, porque podem dar uma única cor, ligando apenas o vermelho ou apenas o verde.

Ligando ambos projeta uma mistura de cor.



Cor	Vermelho	Laranja	Amarelo	Verde
Corrente LED1	0	5mA	9.5mA	15mA
Corrente LED2	10mA	6.5mA	3.5mA	0

Estes dispositivos tricolores ou multicor podem gerar tons adicionais a partir das suas cores primárias (a terceira cor), como o laranja ou amarelo, ligando os dois LEDs com diferentes valores de corrente, como mostrado na tabela, possibilita 4 cores diferentes a partir de apenas dois diodos junções.

## LED RGB

Em apenas um componente são combinados 3 LEDs um de cada cor R(red), G(green), B(blue). Esta combinação permite que, em função da intensidade de cada um individualmente, criar praticamente todo o espetro visível de cor.

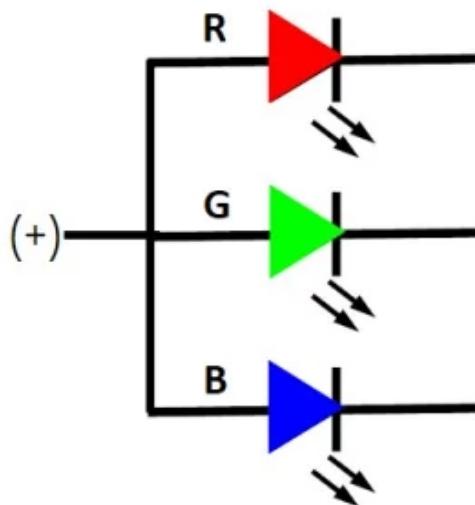
Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.



Mistura de cores

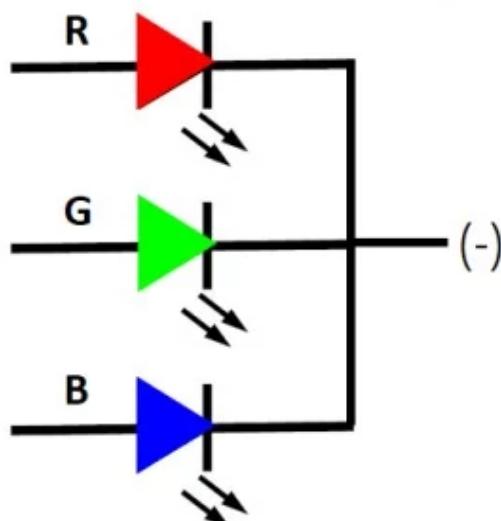
Como estão muito próximos uns dos outros, nossos olhos vêem o resultado da combinação das cores, em vez das três cores individualmente.

### Ânodo Comum (+)



Led RGB ânodo comum

### Cátodo Comum (-)



Led RGB cátodo comum

## Intermitentes

Usam um circuito integrado interno que provoca a intermitência.

### Display 7 segmentos

Um **display de sete segmentos** é composto por 8 LED, 7 formam o algarismo a apresentar e 1 para gerar o ponto decimal. A sua ligação pode ser feita com o ânodo ou cátodo comum a todos os LED, dependerá do tipo de ligação interna.



Display 7 Segmentos

A sua utilização é efetuada por um circuito integrado driver que converte a informação para ser visualizada, pode ser utilizado com conversores BCD (Ver [contadores Binários](#)) ou com microcontroladores

Clique para aceitar. Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

Tipo	Cor	$I_F$	$V_F$	$V_F$	$V_R$	OK Intensidade Luminosa	$\angle$ Angulo visualização	Comprimento onda	
		max.	typ.	max.	max.				
Standard	<b>Vermelho</b>	30mA	1.7V	2.1V	5V	5mcd @ 10mA	60°	660nm	
Standard	<b>brilhante vermelho</b>	30mA	2.0V	2.5V	5V	80mcd @ 10mA	60°	625nm	
Standard	<b>Amarelo</b>	30mA	2.1V	2.5V	5V	32mcd @ 10mA	60°	590nm	
Standard	<b>Verde</b>	25mA	2.2V	2.5V	5V	32mcd @ 10mA	60°	565nm	
Alta intensidade	<b>Azul</b>	30mA	4.5V	5.5V	5V	60mcd @ 20mA	50°	430nm	
Super brilho		<b>Vermelho</b>	30mA	1.85V	2.5V	5V	500mcd @ 20mA	60°	660nm
Baixa corrente		<b>Vermelho</b>	30mA	1.7V	2.0V	5V	5mcd @ 2mA	60°	625nm

- $I_F$  max.: Corrente máxima com o led ligado corretamente.
- $V_F$  typ.: Voltagem típica,  $V_L$  - É aproximadamente 2V, excepto para os leds azuis que é 4V.
- $V_F$  max.: Tensão máxima.
- $V_R$  max.: Tensão máxima inversa - Este valor pode ser ignorado se o led estiver ligado corretamente.
- **Intensidade luminosa:** Brilho do led com a corrente normal de funcionamento, mcd = millicandela.
- **Ângulo de projeção de luz:** Standard LEDs têm um ângulo de 60°.
- **Comprimento de onda:** O pico de comprimento de onda visual determina a cor da luz enviada pelo LED.  
nm = nanometre.

## Testar Led com Multímetro

O multímetro, como aparelho de teste, pode facilmente verificar se o diodo está a funcionar ou não. O processo de verificação é idêntico ao da verificação de um diodo, no entanto, é ainda mais simples se considerarmos que o diodo vai acender. Com o multímetro digital, colocar na escala de continuidades, num sentido o led acende e no outro fica apagada... basta isto para verificar se funciona ou não.



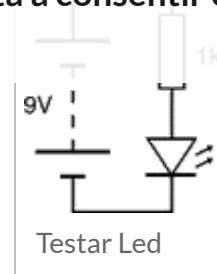
Testar Led Multimetro

Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

parâmetros de funcionamento para valores corretos.

OK

Entanto, se desejar testar um led sem aparelho de medida, pode utilizar uma resistência de 1K se a alimentação for até 12 volts.



Não esquecer de ligar os terminais corretamente (Ânodo, Cátodo).

Para calcular o valor correto da resistência limitadora, use a calculadora mais em baixo.

**NUNCA LIGAR UM LED DIRETAMENTE À FONTE DE ALIMENTAÇÃO!**

O led destruir-se-á quase instantaneamente, demasiada corrente passará na junção e queimará.

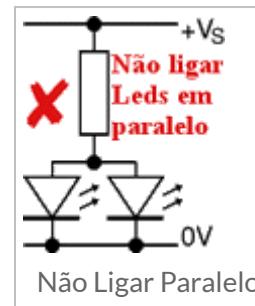
## Ligações de um Led

### Ligação de Leds em paralelo

Ligar leds em paralelo com apenas uma resistência de carga, não é uma boa ideia.

Se os led's tiverem uma tensão(volts) de funcionamento diferente, apenas o led de menor tensão acenderá e possivelmente ficará destruído.

Se os leds forem idênticos, podem ligar-se em paralelo, raramente este tipo de ligação oferece benefícios, é preferível e aconselhável usar cada um dos leds com a sua resistência limitadora ou uma ligação em série com vários leds.

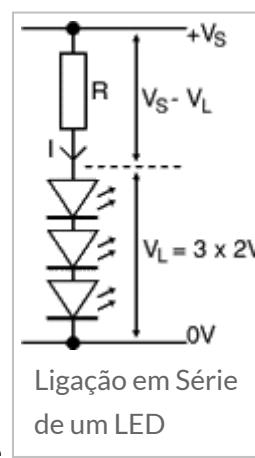


### Ligação de leds em série

Os leds podem-se ligar em série, para uma correta ligação deve ser usado um resistor(resistência) em série, esta resistência tem como função limitar a corrente do LED para que não fique com um valor que exceda a corrente máxima permitida.

A ligação entre os vários leds é efetuada ligando o cátodo de um led ao ânodo do LED seguinte.

Para calcular a resistência limitadora as tensões dos leds são somadas.



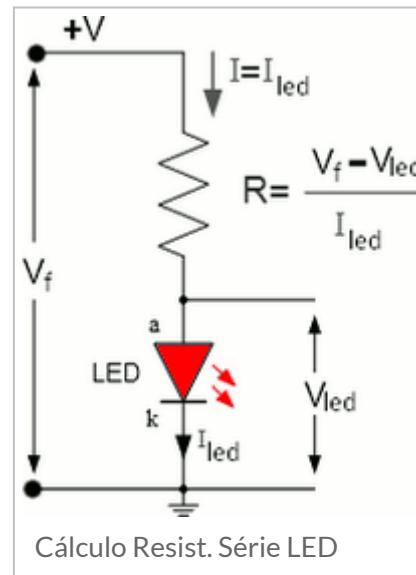
A utilização de LEDs com características diferentes não afeta o seu funcionamento.

Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

## Cálculo de resistor(resistência) limitador de um led.

O led e a resistência estão em série, a tensão no led é o somatório da tensão sobre o resistor que será igual a tensão da fonte ( $V_{fonte}$ ) ( $V_f$ ). Para calcular precisamos saber o valor da tensão sobre a resistência.

$V_f = V_{fonte}$  = tensão da fonte em volt(V);  
 $R = V_{res.}(\Omega) / i_{led}$  (A);  
 $R$  = resistência em ohms ( $\Omega$ );  
 $V_{res.}$  = tensão sobre o resistor em volts (V);  
 $i_{led}$  = corrente sobre o led em amperes (A);  
 $V_{led}$  = tensão do led em volts(V);



### Exemplo cálculo de uma resistência de polarização de um led:

Para um led vermelho (FLV 110), a tensão é de 1,7 V, tensão da fonte de 9V e uma corrente de 15mA ou 0,015A, então teremos:

$$V_{res.} = V_{fonte} - V_{led}$$

$$V_{res.} = 9 - 1,7 = 7,3V$$

$$R = V_{res.} / i_{led} \quad R = 7,3 / 0,015 = 486\Omega \text{ (valor comercial aproximado } 560\Omega \text{ ).}$$

Potência resist:

$$Pres. = V_{res.} * i_{led}$$

$$Pres. = 7,3 * 0,015 = 0,1095W \text{ (usa-se } 1/8W \text{ )}$$

Total LEDs	Tensão LED	Corrente LED	Tensão total
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$(V_{led})(V)$$

$$(i_{led})(mA)$$

$$(V_{fonte})(V)$$

Valores da resistência a utilizar em série com o led

Resist. Série

Potência

## Ligar a 9, 12 ou 24V

Para ligar um corretamente o diodo emissor de luz, ter-se-á que usar uma resistência adequada para cada tipo, ou seja, vai depender da tensão e consumo do diodo. Como sei as características?

Cada fabricante ao produzir o componente, emite uma ficha com os valores normais de funcionamento, estes valores têm alguma tolerância, no entanto, existem alguns valores padrão.

Para efeito de cálculo, pode-se considerar para um diodo emissor de luz mais comum (5mm) os valores da figura 5.

Para 12V vermelho (1,8V, 20mA)  $(12-1,8)/0,020 = 510$  (valor mais próximo 560Ω)

Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.

470Ω

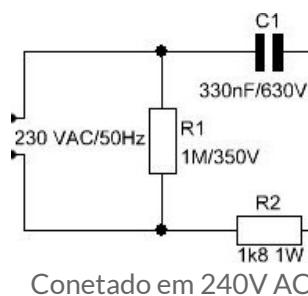
O mesmo processo é usado para calcular tensões de 9V ou qualquer outra.

OK

## Ligaçāo Led a 220V ou 110V AC

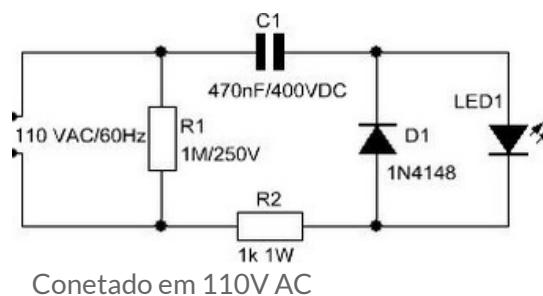
A ligação do LED diretamente à corrente alternada da rede elétrica(110VAC ou 220VAC) não é possível uma vez que o LED funciona em corrente contínua. Teremos assim que retificar a corrente alternada e reduzir a tensão, embora o circuito tenha possibilidade de funcionar sem o condensador(capacitor) usando em substituição um diodo, a sua utilização protege o circuito de eventuais curto-circuitos e excesso de consumo no led devido a eventuais avarias.

Led 220-240V



Conetado em 240V AC

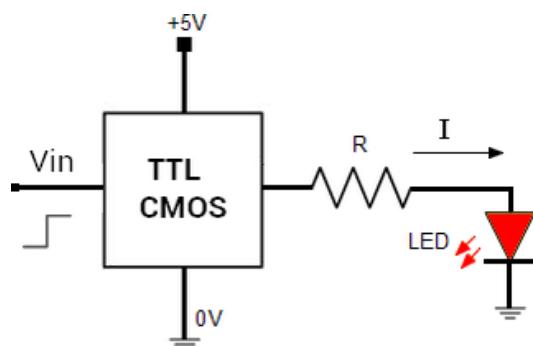
Led 110-130V



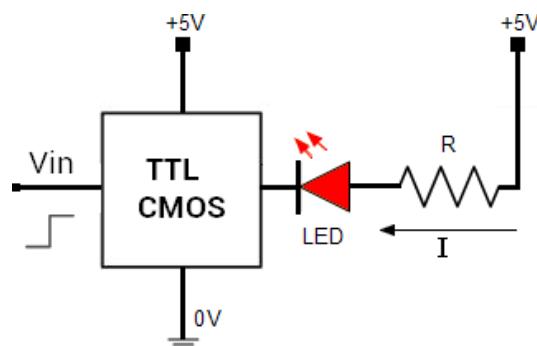
Conetado em 110V AC

## Ligar led através de um CI, TTL ou CMOS

Para conectar mais do que um LED ao mesmo tempo, a corrente de carga pode ser muito elevada para o circuito integrado, em vez da saída direta pelo circuito integrado, usar um transistor bipolar que suporte o número de diodos necessários. A resistência R é necessária para limitar a corrente.



LED está ligado quando a saída do CI é alta

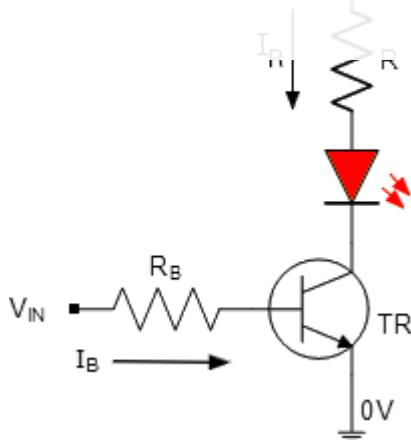


LED está ligado quando a saída do CI é baixa

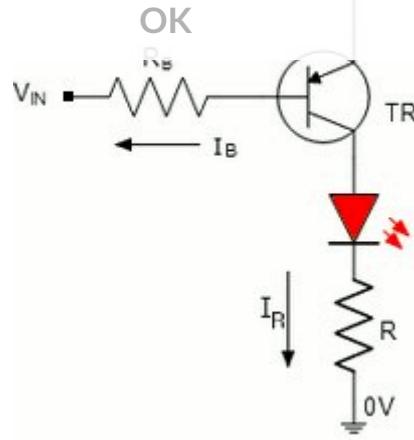
## Usando o transistõr como comutador

O transistõr pode ser usado como comutador e permite ligar vários diodos em srie.

Este site utiliza cookies. Ao continuar a navegar, está a consentir com a sua utilização.



Ligação com transistor NPN



Ligação com transistor PNP

## Montagens com LED

DIGITO NUMÉRICO COM LEDS SEMÁFORO COM LEDS LÂMPADA COM LEDS

LANTERNA COM LEDS LEDS NATAL TESTADOR LED TV

COMO LIGAR UM LED IDENTIFICAR PINOS LED CORES LEDS LIGAÇÃO LED

CALCULAR RES. LIMITADORA LIGAÇÃO LED 110V-AC, 220V-AC

Sponsored Links

- Circuits English

---

- Politica Privacidade - Cookies
- Contatos

---

- 2019 Eletronica PT

---

- Avisos Legais