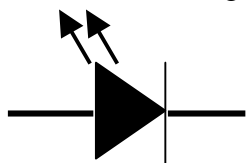


SETOR DE ACIONAMENTOS

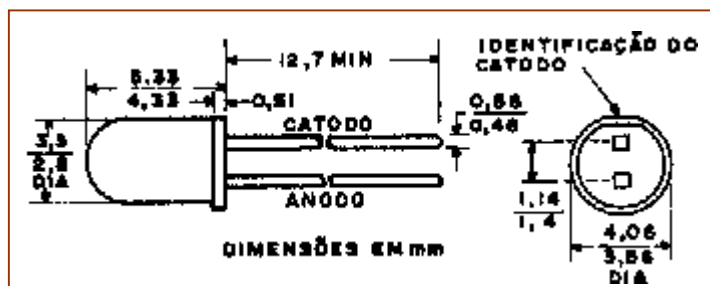
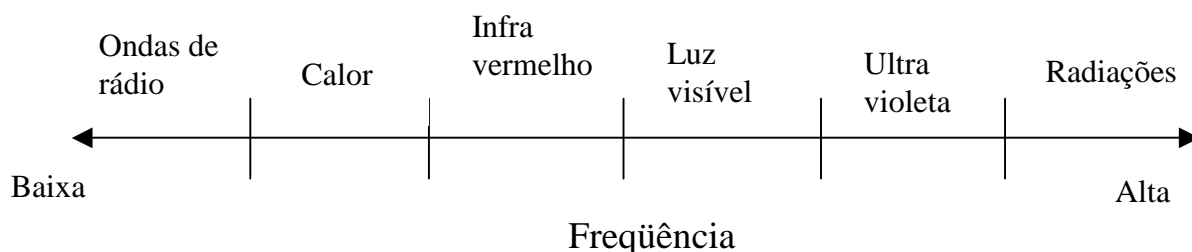
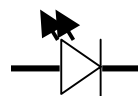
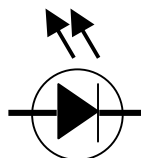
LED(*Diodo emissor de luz*)

Dispositivo optoeletrônico que é formado por uma junção PN que ao ser diretamente polarizada, faz com que os elétrons cruzem a barreira de potencial e se recombinem com as lacunas, ao se recombinar há a emissão de energia na forma de luz visível. Dispositivo para a sinalização com a vantagem de confiabilidade, reduzido tamanho e manutenção, os LED'S representam grande economia e energia em relação às lâmpadas convencionais.

Símbolo:



Obs: Há variações quanto à sua simbologia:



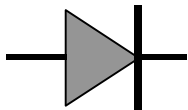
A identificação dos terminais do led é feita através do:
chanfro que é o **catodo-K**
terminal comprido que é o **anodo-A**

OS PARÂMETROS DOS LED'S

Assim como os diodos comuns os LED'S apresentam parâmetros de funcionamento que devem ser rigorosamente respeitados, sob pena do não funcionamento ou até da inutilização do componente, se forem ultrapassados. Os principais limites dos LED'S são os seguinte:

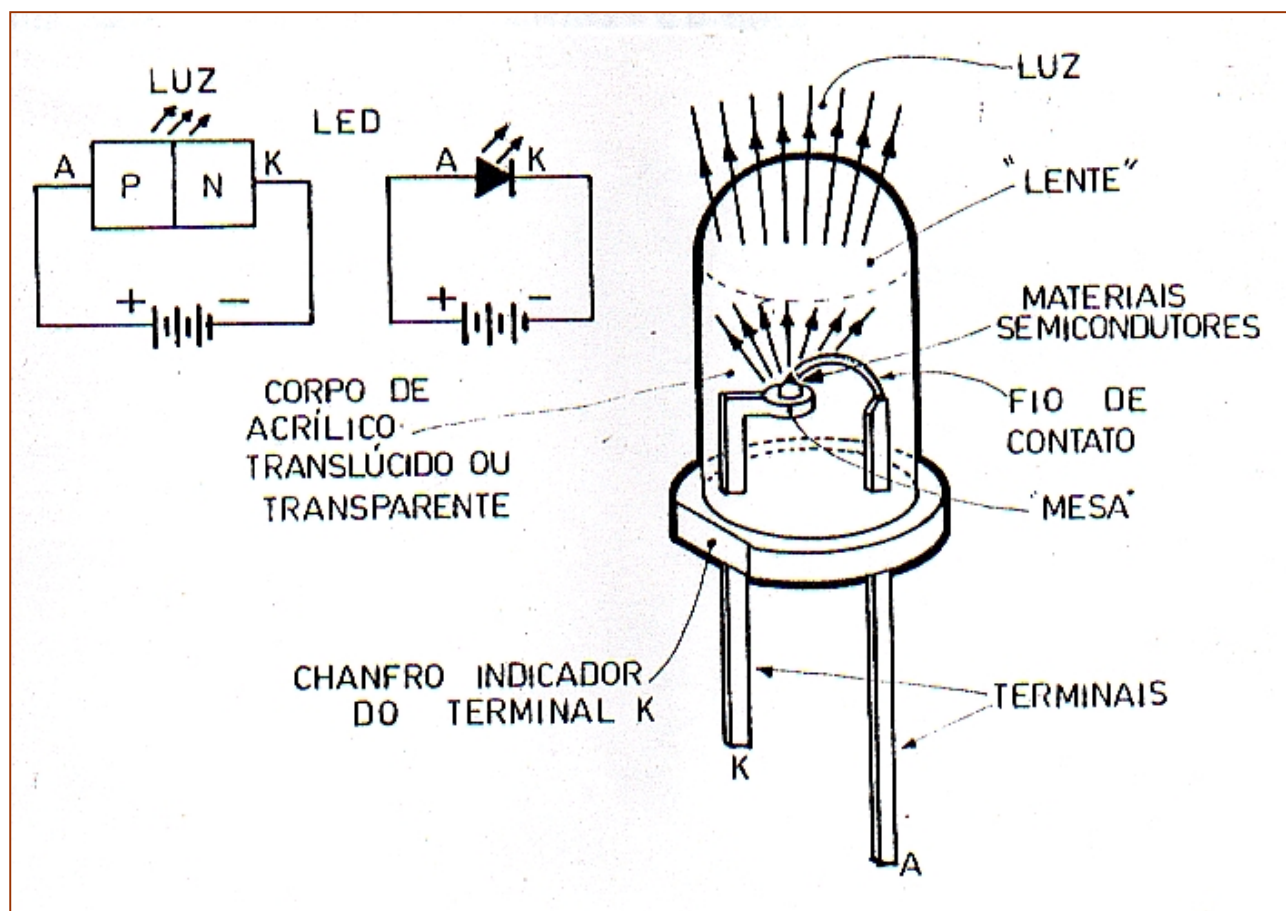
- TENSÃO MÁXIMA INVERSA
- TENSÃO DIRETA
- CORRENTE MÁXIMA DIRETA

TENSÃO MÁXIMA INVERSA → é a tensão que o LED suporta, quando inversamente polarizado. O importante a saber quanto a esse parâmetro é que, se tal tensão máxima for ultrapassada, com toda a certeza o LED queimará, ficando completamente inutilizado. Ao contrário dos diodos comuns, que podem ser construídos para resistir a tensões inversas muito altas



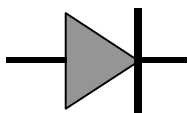
SETOR DE ACIONAMENTOS

(100 V, 500 V, 1000 V ou mais) a grande maioria dos LED'S não suporta tensão inversa alta, estando os limites normais entre 4 e 6 Volts.



TENSÃO DIRETA → é a tensão que deve ser aplicada ao LED, em polarização direta (positivo no terminal A e negativo no terminal K). Esse parâmetro (que também é chamado de queda de tensão através do LED) é, normalmente baixo. A grande maioria dos LED'S existente no varejo especializado, apresenta uma tensão direta entre 1,5 e 2 V, dependendo de suas características (principalmente da sua cor: os vermelhos apresentam tensão direta menor do que os verdes e amarelos).

CORRENTE MÁXIMA DIRETA → é, provavelmente o mais importante dos parâmetros, pois é responsável, diretamente, também pela luminosidade máxima que se pode obter do componente. Representa a maior corrente que o LED pode suportar, sem queimar-se quando diretamente polarizado. A grande maioria dos LED'S encontráveis no varejo, apresenta uma corrente máxima direta entre 40 e 50 mA. Esse parâmetro **não deve nunca** ser ultrapassado, pois uma corrente mais intensa do que o componente pode suportar, acarretará inicialmente, o seu sobreaquecimento e, imediatamente depois, sua ruptura ou queima. É importante saber também que a luminosidade do LED é diretamente proporcional à corrente que o percorre, ou seja: quanto maior a corrente, mais intensa a luz é emitida (mas sempre com tal corrente dentro do máximo permitido). Embora a corrente máxima (supondo em torno de 40 mA), ocasione luminosidade também máxima, isso não quer dizer que o LED não acenda com correntes menores. Na verdade, o componente começa a emitir luz com corrente de uns poucos miliamperes. Com apenas 5 mA, por exemplo a luminosidade já é bem razoável, podendo ser facilmente notada. Devido a esse importante parâmetro, que é a MÁXIMA CORRENTE DIRETA, os circuitos com LED'S necessitam, em sua



SETOR DE ACIONAMENTOS



quase totalidade, de um resistor limitador, cujo valor pode ser facilmente obtido com uma adaptação simples da Lei de Ohm:

$$\text{Resistor limitador} = \frac{\text{Tensão das pilhas ou baterias} - \text{Tensão direta do LED}}{\text{Corrente Máxima do LED}}$$

Como os demais componentes eletrônicos, também os LED'S são produzidos e comercializados numa ampla gama de modelos variando muito seu tipo de encapsulamento (embora suas características internas não variem tanto assim), como mostra a figura na página seguinte:

A- LED redondo mini, pequeno. O terminal K normalmente indicado por um chanfro reto e /ou pelo fato do terminal ser um pouco mais curto que o outro;

B- LED redondo grande. As mesmas características externas do redondo mini, porém de tamanho geral um pouco maior;

C- LED redondo, com terminais diametrais. É de maneira geral, bem semelhante (no corpo) aos LED'S, apenas que as suas pernas estão abertas;

D-LED retangular a única coisa realmente diferente é que a superfície de emissão de luz é retangular. Normalmente, o terminal K continua sendo mais curto, ou o que contém um pequeno ressalto, próximo ao corpo do componente;

E- LED ponto. É, basicamente, igual ao LED redondo, apenas que a área frontal (aquela superfície que realmente emite a luz) é mais reduzida, formando quase que um ponto de luz;

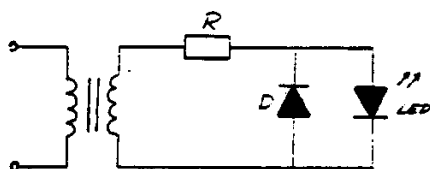
F- LED triangular. Idêntico aos anteriores, apenas com a superfície luminosa em forma de triângulo. O terminal K, no ponto geral, é o mais curto;

G- LED quadrado. Tudo igual aos anteriores, apenas com a face quadrada;

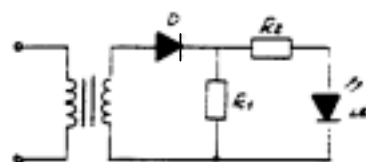
H- LED encapsulado. Trata-se de um LED comum (geralmente do tipo redondo grande), porém embalado em plástico ou metal de maneira a tomar a apresentação do componente mais atraente. Quase sempre, o conjunto é dotado de rosca e porca para fixação. Muito útil para quem quer uma boa apresentação visual na montagem;

I- DISPLAY de LED'S (sete segmentos) - Dentro de apenas um encapsulamento, são instalados 7 LED'S dispostos a reproduzir um conjunto semelhante a um algarismo 8 dependendo dos segmentos acesos (cada um dos 7 LED'S é representado por terminais específicos, no lado de baixo do display),podem ser formados todos os algarismos, de 0 a 9. São usados conjuntos de LED'S desse tipo, por exemplo, nas calculadoras eletrônicas e em relógios digitais.

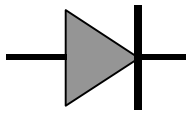
LED EM CA → Como a tensão reversa do led é baixa ($\pm 4V$),há a necessidade do cuidado que devemos Ter quando alimentamos um led em CA,para evitar que o led receba uma tensão no sentido inverso maior que o limite máximo,tem-se duas soluções:



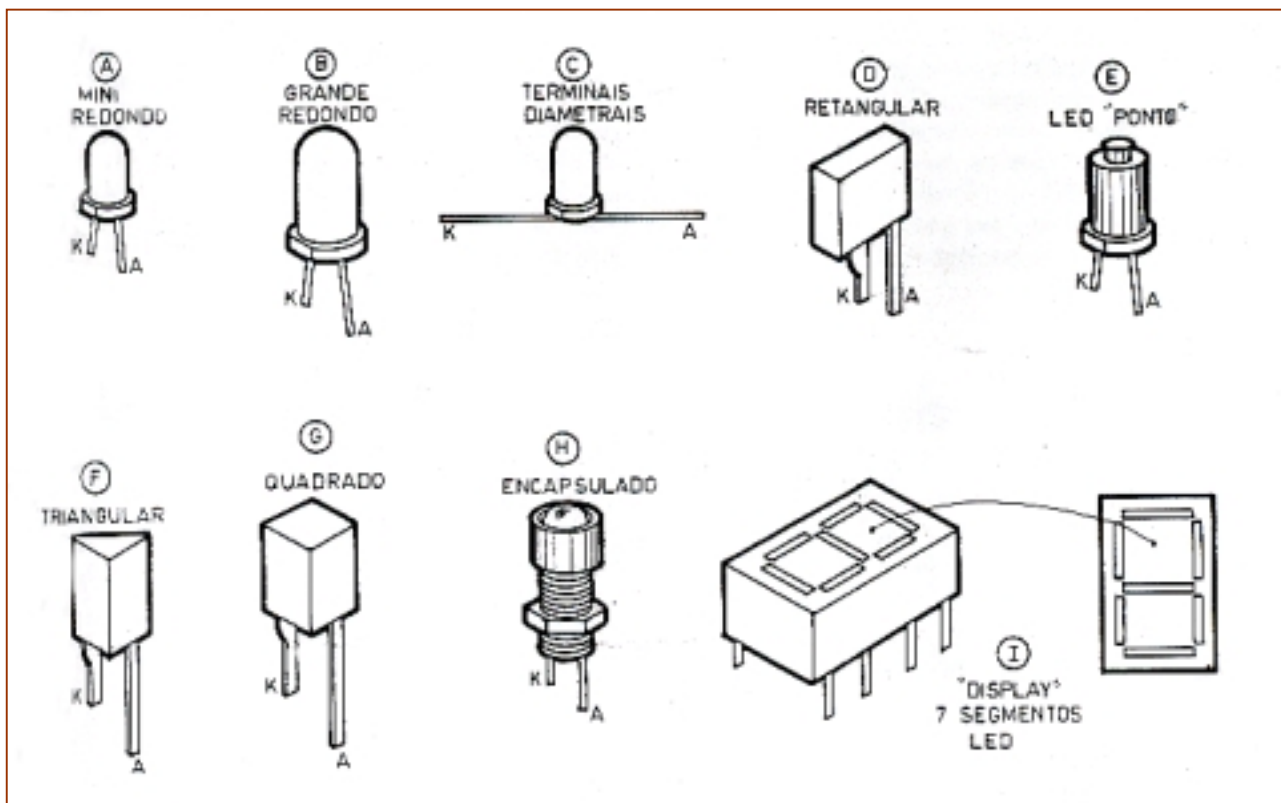
O diodo funciona como um curto circuito, protegendo o LED



Faz-se a retificação da CA , para que posteriormente seja aplicada ao LED.



SETOR DE ACIONAMENTOS



Exercício de Aplicação:

Esquematize um circuito utilizando um LED em polarização direta, cuja $I_{led} = 30 \text{ mA}$, $V_{led} = 1,6 \text{ V}$, $V_{br} = 120 \text{ V}$ e $V_e = 14 \text{ V}$. Calcule o resistor para o perfeito funcionamento do led em polarização direta.

$R_s =$ _____ $P_{Rs} =$ _____ $P_{led} =$ _____

Obs: Os valores I_{led} e V_{led} são normalmente arbitrados ou retirados dos dados fabricantes. Normalmente costuma-se adotar : $I_{led} = 20 \text{ mA}$ V_{led}

vermelho = $1,6 \text{ V}$
verde = $2 \text{ a } 2,4 \text{ V}$
amarelo = $2,4 \text{ V}$