

Como Instalar Leds

¿Cómo se conectan los LEDs?

Los Leds son lámparas de estado sólido, es decir sin filamento ni gas inerte que lo rodee, ni cápsula de vidrio que lo recubra. El LED (acrónimo del inglés de Light Emitting Diode) o Diodo emisor de luz es un semiconductor (diodo) unido a dos terminales cátodo y ánodo (negativo y positivo respectivamente) recubierto por una resina epoxi transparente o traslucida. Cuando una corriente circula por la juntura semiconductor PN que forma el diodo, se produce un efecto llamado electroluminiscencia. El color de la luz emitida (longitud de onda), dependerá del material semiconductor empleado en la construcción del diodo y puede variar desde el ultravioleta, pasando por el espectro visible, hasta el infrarrojo.



Polaridad

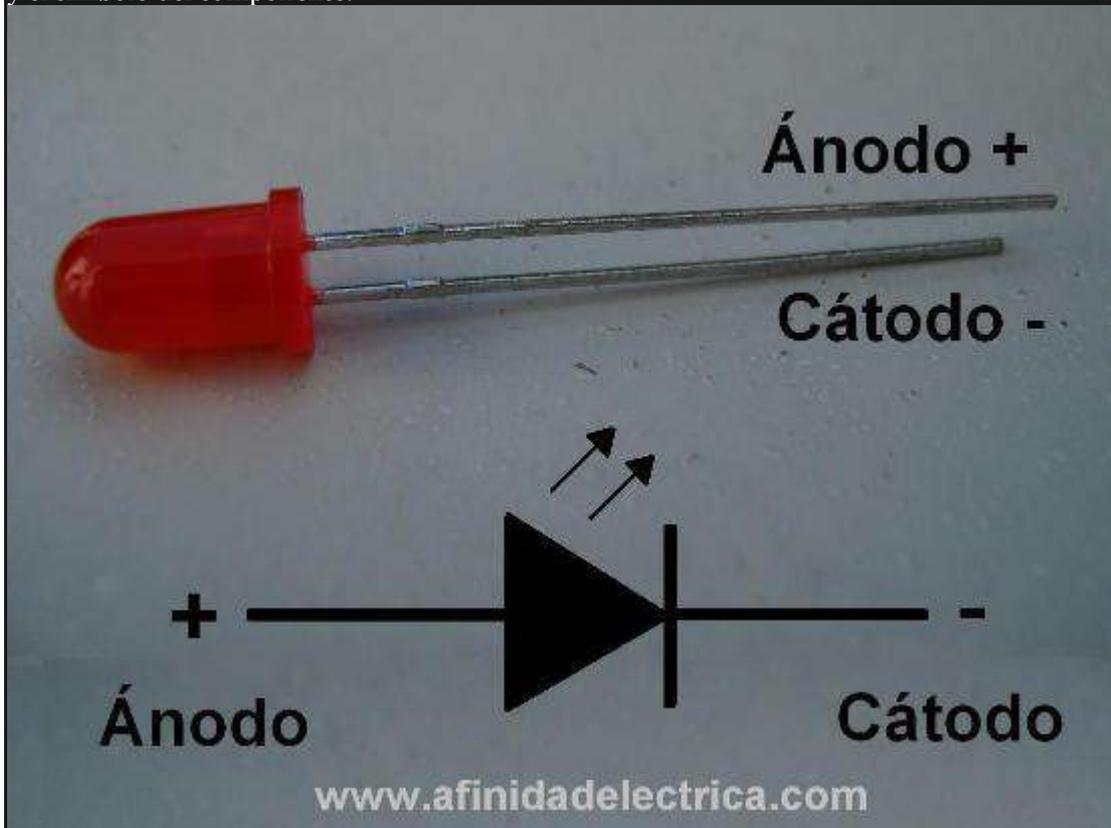
Por tratarse de dispositivos electrónicos semiconductores, los Leds funcionan con corriente continua (CC), tienen polaridad y es imprescindible para su funcionamiento que sean conectados en el sentido correcto.

Para identificar la polaridad de cada terminal, se observará la longitud de los mismos: El terminal más largo es el ánodo que se conectará al positivo (+) del circuito y el terminal más corto es el cátodo por lo que se conectará al polo negativo o masa del circuito.

También es posible identificar el cátodo observando el encapsulado. El mismo es indicado con

una zona plana o muesca en la circunferencia de la base plástica.

En la siguiente figura se observa un LED rojo en el que se indica la polaridad de sus conexiones y el símbolo del componente:



Características eléctricas

Además de la polaridad, debemos conocer dos especificaciones eléctricas fundamentales para el correcto conexionado de los Leds:

Forward Voltaje o V_F : Es la tensión en polaridad directa de trabajo del LED y variará en función del color, de la intensidad luminosa y del fabricante. Se mide en Volts.

Forward Current o I_F : Es la intensidad de la corriente que circula por el LED. Se mide en mili Ampere ($1 A = 1000 mA$).

Estos dos parámetros serán los que deberemos asegurar al calcular los valores de los componentes adicionales del circuito de alimentación.

Estas características deberán ser solicitadas al adquirir los Leds. En el caso de no disponer de ellas, se podrán utilizar para los cálculos los valores "genéricos" de la siguiente tabla según el color y el brillo del LED buscando:

LED	VF V	IF A
Rojo std	1,5	0,015
Verde std	1,8	0,015
Amarillo std	1,8	0,015
Blanco	2,8	0,02
Amarillo brillante	2	0,02
Verde brillante	3	0,02
Azul brillante	3	0,02
Rojo brillante	2	0,02

www.afinidadelectrica.com

Conexión

Los Leds suelen trabajar con tensiones de entre 1,5 y 4 Volts y corrientes del orden de los 20 mA por lo que en la gran mayoría de los casos deberemos intercalar una resistencia limitadora en serie entre los Leds y la fuente de alimentación. Para el cálculo de esta resistencia (o resistor) se utiliza la siguiente formula en el caso de que se desee conectar un solo LED:

Donde:

R es el valor de la resistencia en Ω (Ohm).

VS (Source Voltaje) es la tensión de la fuente de alimentación en Volts.

VF (Fordward Voltaje) es la tensión de polaridad directa del LED en Volts.

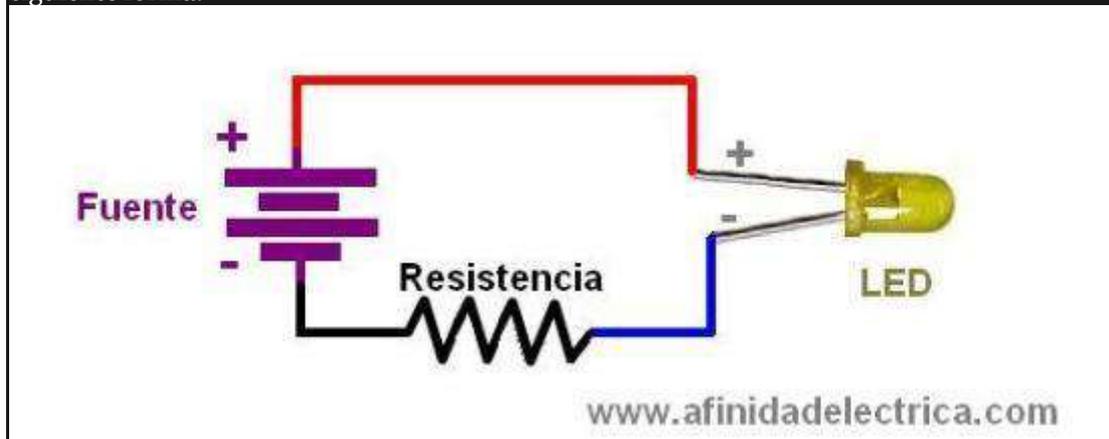
IF (Fordwar Current) es la corriente de trabajo del LED en Ampere.

$$R = \frac{V_S - V_F}{I_F}$$

www.afinidadelectrica.com

Una vez calculada la resistencia, se seleccionará el componente de valor normalizado más

próximo al calculado y que posea una capacidad de disipación de potencia acorde al circuito. Generalmente esta potencia será de 1/4 W. En este caso se realizará el conexionado de la siguiente forma:



El cálculo de la resistencia a utilizar en caso de que se desee conectar varios Leds en serie será:
Donde:

R es el valor de la resistencia en Ω (Ohm).

N es la cantidad de Leds conectados en serie.

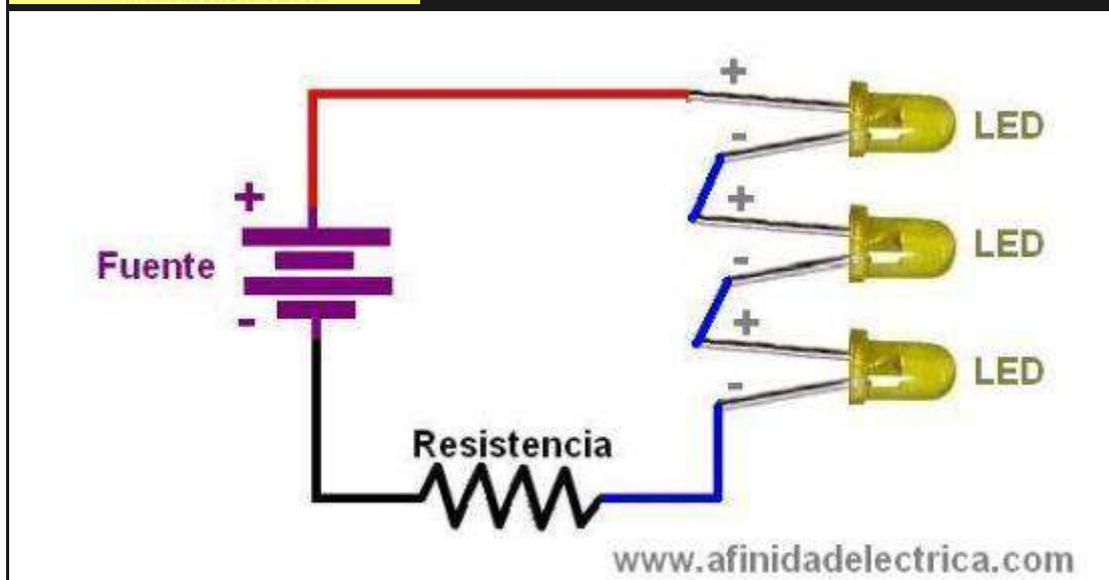
VS (Source Voltaje) es la tensión de la fuente de alimentación en Volts.

VF (Fordward Voltaje) es la tensión de polaridad directa del LED en Volts.

IF (Fordwar Current) es la corriente de trabajo del LED en Ampere.

$$R = \frac{V_S - N \cdot V_F}{I_F}$$

www.afinidadelectrica.com



Para la conexión tipo serie, siempre se deberá verificar que el número de Leds interconectados (N), multiplicado por su V_F sea menor o igual que la tensión de la fuente. En caso de necesitar conectar más de la cantidad N posible se recurrirá a sendas combinaciones de estos circuitos independientes en paralelo con la alimentación.

Ejemplos prácticos

1- Se desea conectar cuatro Leds rojos de alto brillo a una batería de 12V.

Para este caso tendremos los siguientes valores:

$$R = \frac{V_S - N \cdot V_F}{I_F} = \frac{12V - 4 \cdot 2V}{0,02A} = 200 \Omega$$

www.afinidaddeelectronica.com

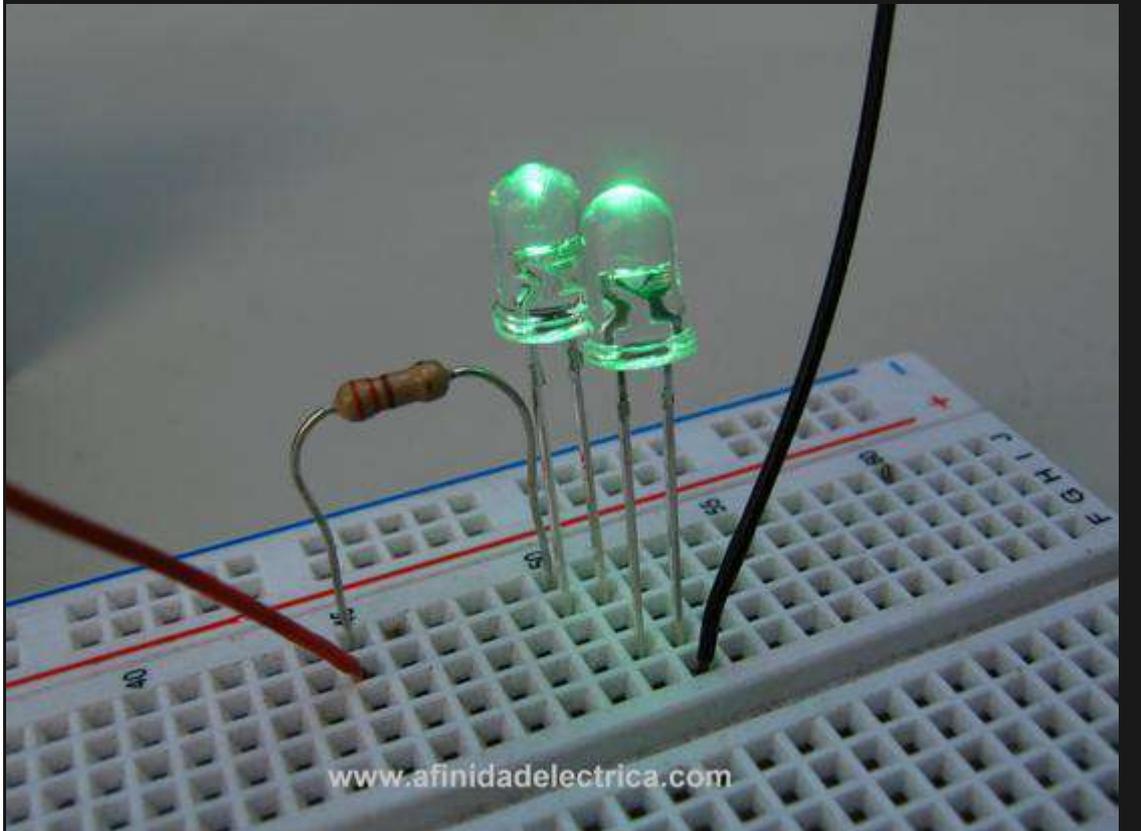


2- Se desea conectar dos Leds verdes de alto brillo a una fuente de 12V

Para este caso tendremos los siguientes valores:

$$R = \frac{V_S - N \cdot V_F}{I_F} = \frac{12V - 2 \cdot 3V}{0,02A} = 300 \Omega$$

www.afinidadeletrica.com



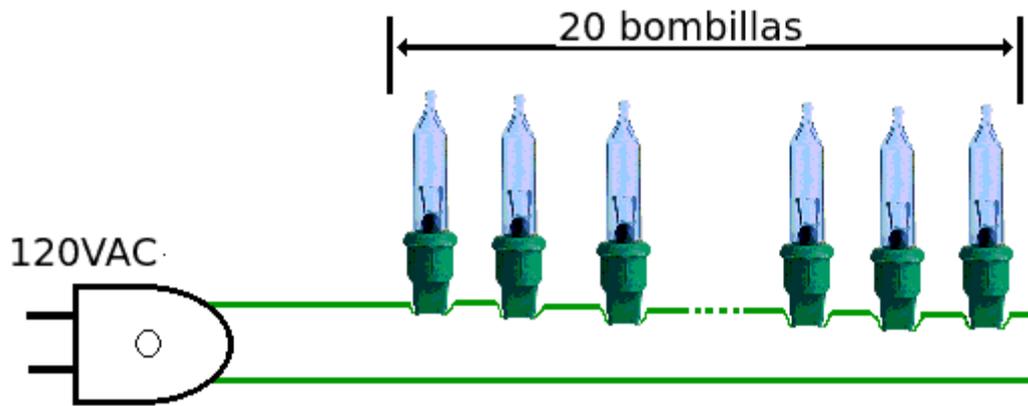
De esta manera podemos calcular los leds con la resistencia correcta.

Luces navideñas.

Las series navideñas más comunes utilizan bombillas incandescentes o leds. Las más antiguas utilizan bombillas intermitentes que controlan las velocidad de encendido y apagado.

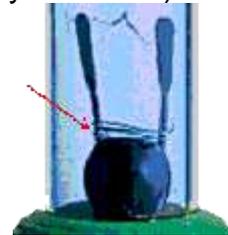
El fin primordial aquí será ver las series que tienen una caja electrónica de control, pero primero vamos a ver las más antiguas.

Lo más usual es ver series de 120V que constan de 20 bombillas de 6 voltios cada una y es común ver hasta 100 luces (de 5 series en una).



En teoría cada luz recibiría 6 voltios, aunque no es perfecto es bastante cercano a la realidad, siempre y cuando las bombillas sean de la misma clase (voltaje y consumo).

Este tipo de bombilla tiene un arrollado que lo cortocircuita por lo que deja pasar la corriente al resto de la serie cuando se daña.



La bombilla encargada de hacer la serie intermitente tiene un interruptor interno que se desconecta con el calor generado por su propio filamento, es una lámina bimetálica que se dobla con el calor. Por lo general son bombillas completamente transparentes.

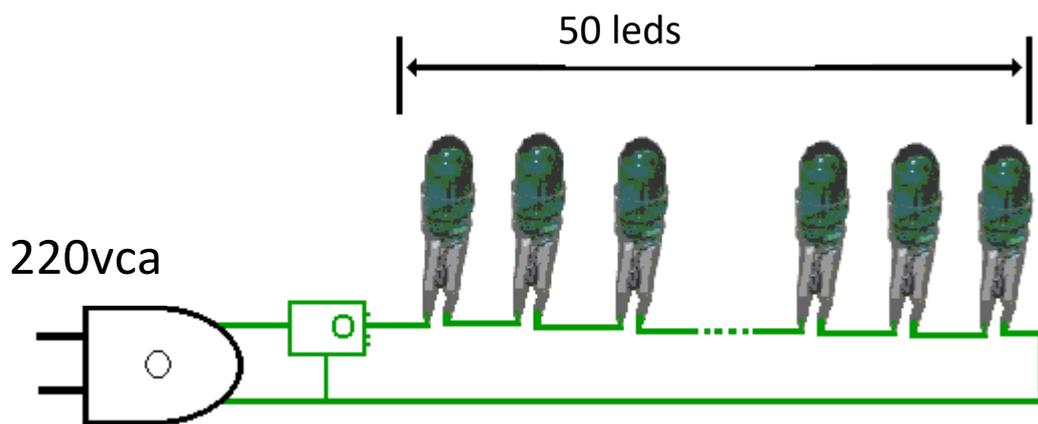
Algunas de estas luces incorporan una caja de control electrónica aunque es más común en series con bombillas más pequeñas (arroz) y con leds.

Casi todas las cajas que controlan luces navideñas son para cuatro series o sea cuatro salidas.

Las que utilizan bombillas pequeñas (arroz) por lo general son 100 luces en total,

o bien 4 series de 25 bombillas cada una. Cada bombilla recibirá aproximadamente 4.8V.

Algunas series de 50 o 100 luces utilizan controles de solo dos salidas.



En cuanto a cada bombilla es muy similar a las más grandes vistas anteriormente con un alambre arrollado que hace el paso hacia las demás cuando "se quema" o "se funde".

Los leds son utilizados en series similares a estas últimas con la adición de una resistencia limitadora por serie, actualmente son más utilizadas en los arreglos navideños por su menor consumo y poco calentamiento.

Cuando hacemos proyectos de series navideñas con leds debemos prestar mucha atención a la polaridad.

Cajas controladoras de luces navideñas:

La mayoría de personas ya estamos familiarizados con estas cajitas, y los curiosos de la electrónica las guardamos para nuestros proyectos o "inventos".

Constan de un circuito integrado que hace las secuencias y efectos en las series de luces y los interruptores que llevan la carga de cada serie que por lo general son SCR (diodos controlados).

La mayoría de estos controles utilizan un circuito integrado impreso, los que llevan una gota de pintura encima y no son reparables, aunque si es una salida o si se puede cambiar.



Les muestro unas cajas de control y su diagrama. Reparar series navideñas no creo

que sea el fin de algún estudiante o experimentador de electrónica, pero por lo general nos gusta reparar las nuestras y es bueno conocerlas para poder hacer algo más interesante con ellas.

Control para 4 series:

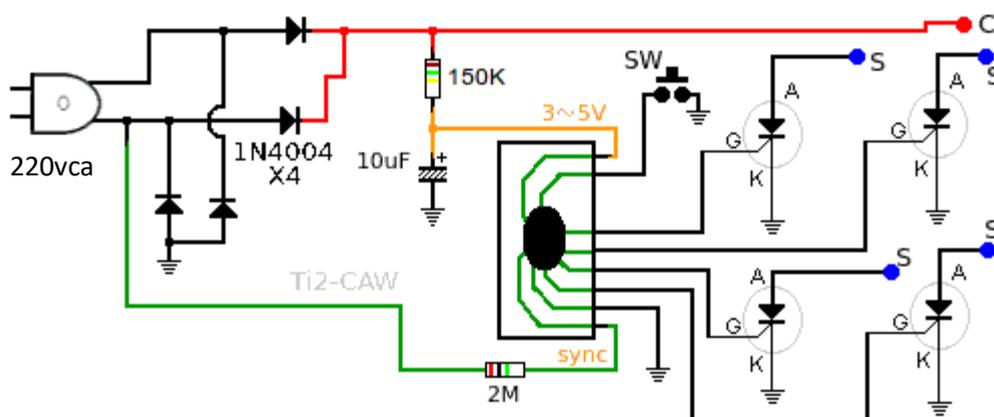


En esta imagen se puede ver los componentes de este control para cuatro series de luces navideñas.

Son 4 diodos 1N4004 , botón pulsador para cambio de modo, 2 resistencias, 1 capacitor electrolítico, la tarjeta digital de control y los cuatro SCR (diodos controlados).

Aunque no todas son iguales, la mayoría utilizan los mismos componentes.

Diagrama:



La corriente eléctrica se rectifica por medio de los diodos 1N4004, que pueden

ser hasta 1N4007.

El control se alimenta a través de una resistencia de 150K y es filtrado por un capacitor de 10 microfaradios y puede ser de 16 voltios o más.

Internamente el circuito integrado del control suprime voltajes mayores a 5 voltios.

La resistencia de 2 Mega ohmios es para sincronización del circuito a la corriente alterna de la línea.

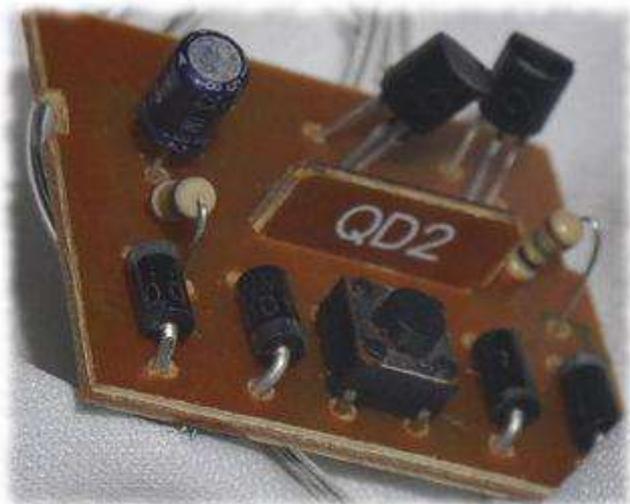


K G A Del circuito integrado se alimentan directamente las entradas (Gate) de los SCR (diodos controlados) que interrumpen la corriente negativa de cada serie, la parte positiva es el común de las 4 series.

El diodo controlado (SCR) más común en luces navideñas es el PCR406 (J-G)

Aunque existen varios tipos de controles para luces de navidad, la idea que mantienen es muy similar a esta.

Debemos recordar que manipular estos controles conectados a la línea de corriente es peligroso, ya que podemos sufrir una descarga eléctrica



Podemos notar que solo utilizan 2 SCR y por lo general no hay más salidas del circuito controlador (QD2) el circuito es similar al anterior, pero con solo 2 salidas.

La tarjeta de control la puedes aprender en el curso de electrónica.