



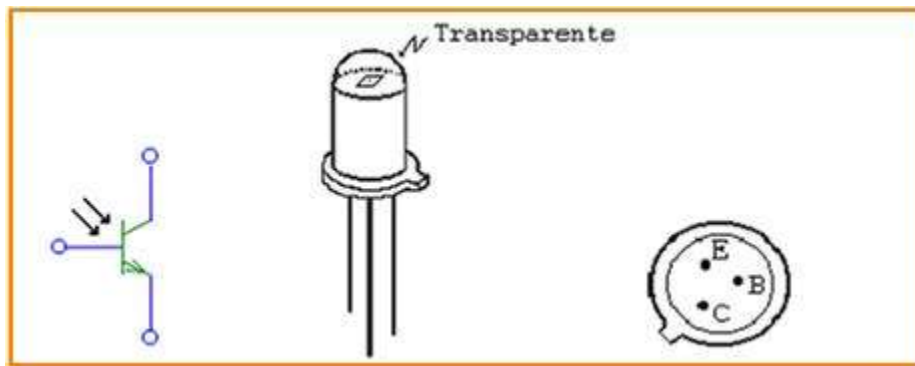
CURSO: ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

UNIDAD 4: OPTOELECTRÓNICA

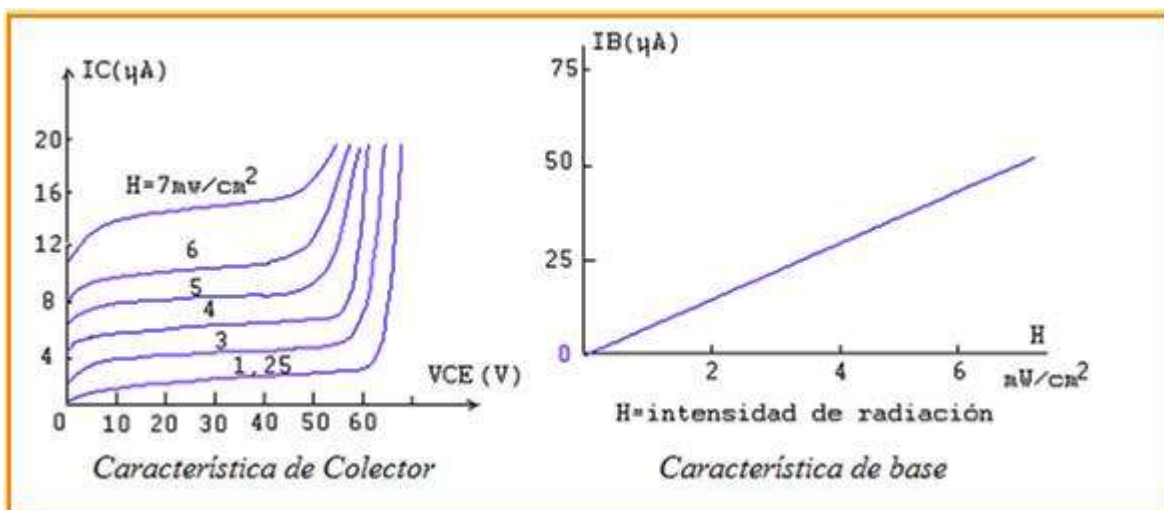
PROFESOR: JORGE POLANÍA

1. EL FOTOTRANSISTOR

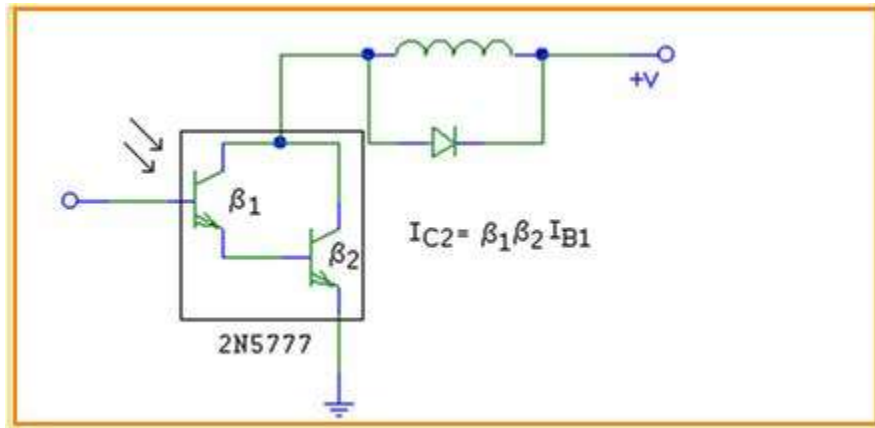
Es un transistor que tiene la juntura colector – base fotosensible. La corriente inducida por efectos fotoeléctricos es la corriente de base del fototransistor.

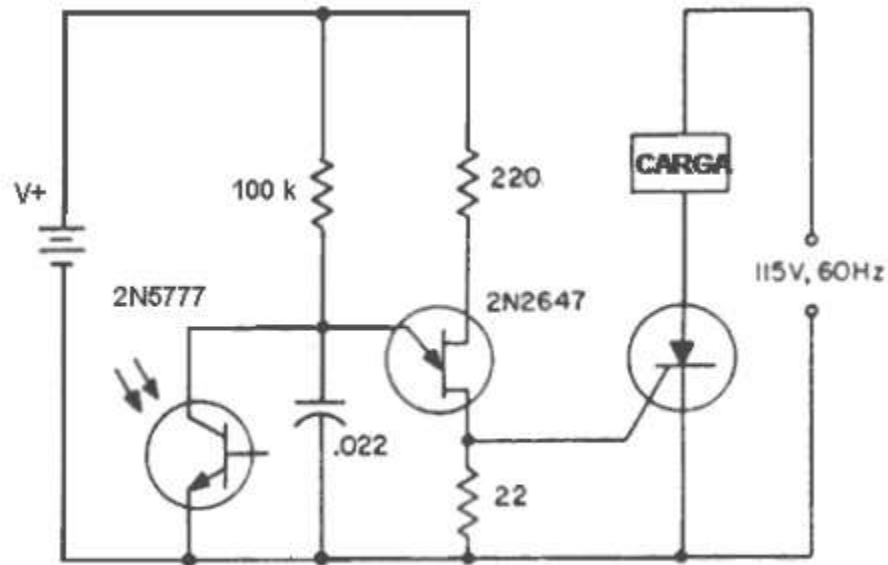


Las siguientes son las curvas características:



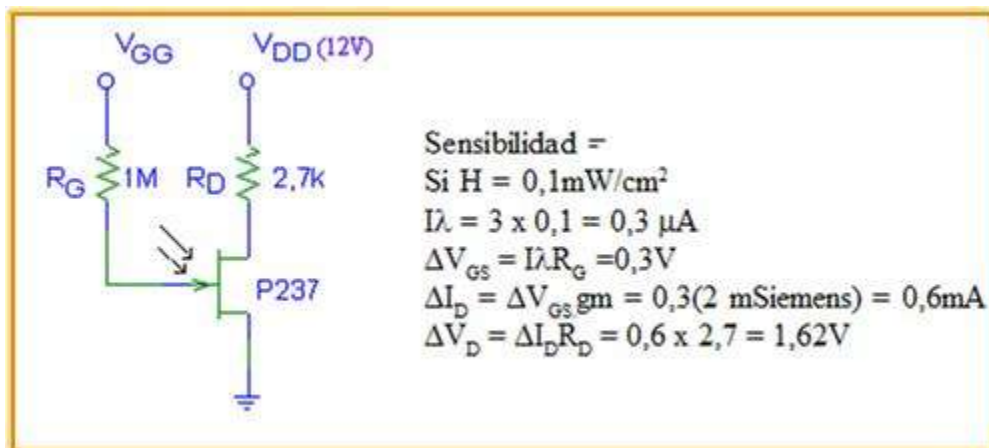
Para manejo de alta corriente se usa la configuración fotodarlington que son dos transistores acoplados como se muestra en la figura.





Detector de falta de luz de gran sensibilidad.

Cuando se necesite mayor ganancia en potencia, mejor respuesta en frecuencia, alta impedancia de entrada, bajo ruido, se usa entonces un fotofet.

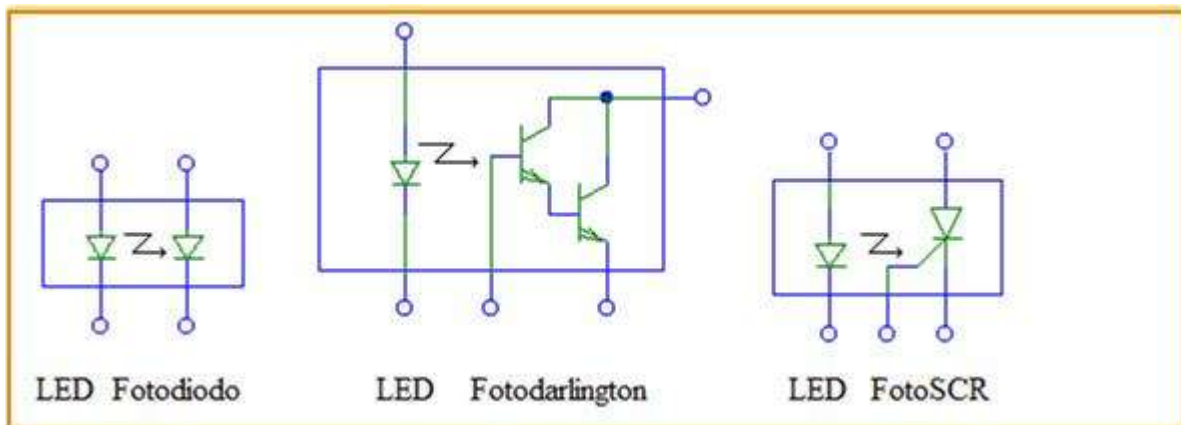
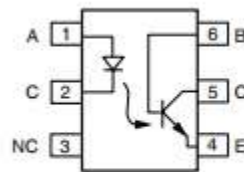
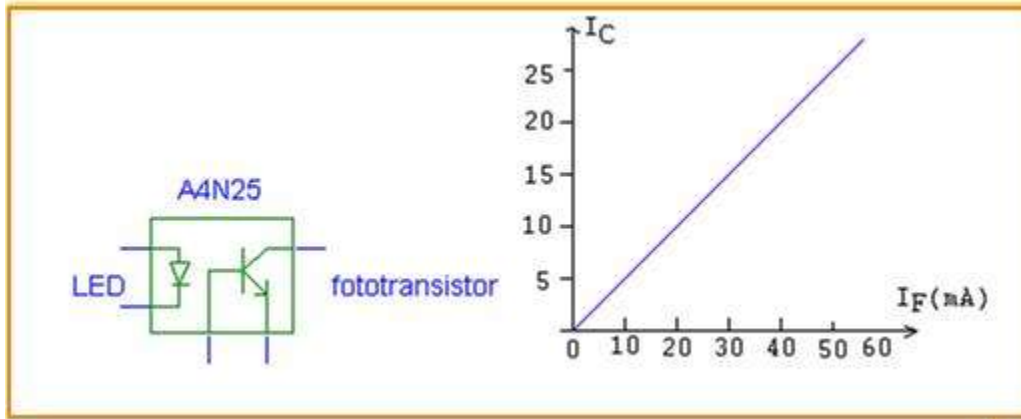


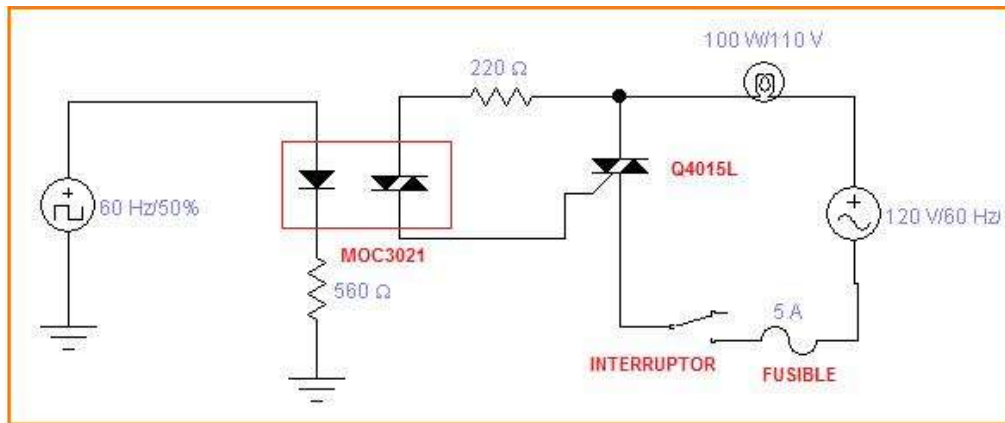
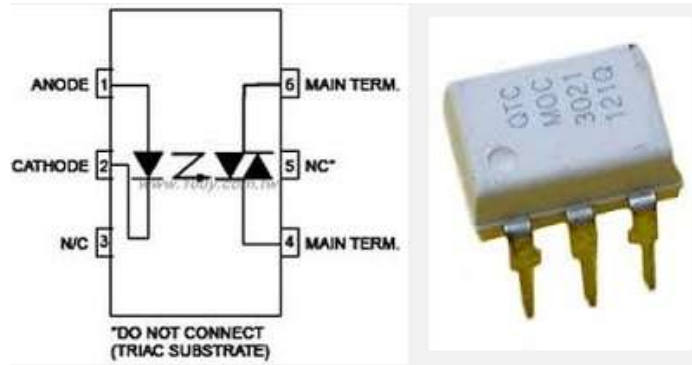
2. OPTOACOPLADORES

Es un chip que contiene internamente un LED infrarrojo y un fotodetector como un fotodiodo, un fototransistor, un fotodarlington o un fototiristor. La longitud de onda de respuesta de cada uno de los dispositivos está ajustada para que sea idéntica y permita un máximo acoplamiento.

Hay un gorro aislador transparente entre cada uno de los elementos embebido en la estructura (no sensible) para permitir el paso de luz. Son diseñados con tiempos

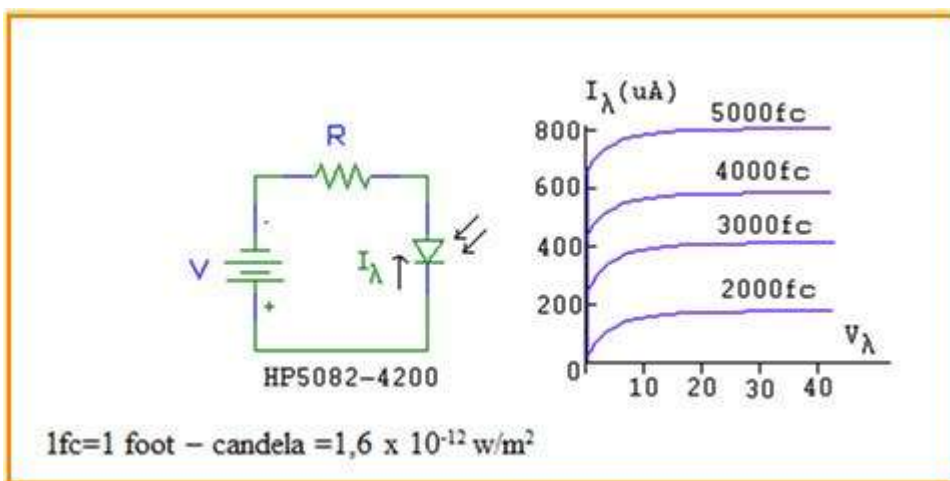
de respuesta tan pequeños que pueden ser usados en la transmisión de datos. Ejemplo: A4N35, A4N25 (Led – fototransistor).





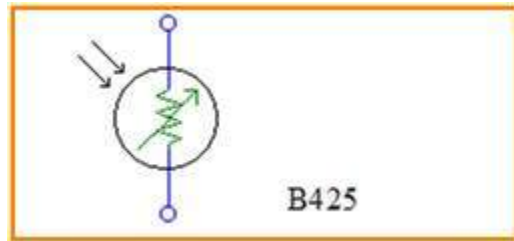
3. EL FOTODIODO

Es un diodo con la capacidad de variar su corriente con la llegada de energía lumínica (similar al fototransistor) y que opera con polarización inversa (portadores minoritarios).

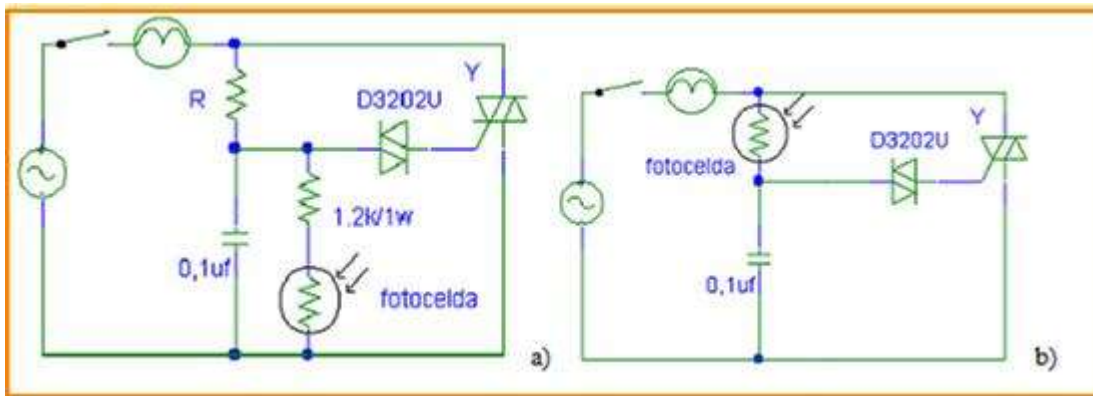


4. LA FOTOCELDA

La fotocelda o fotoresistencia tiene la propiedad de variar su resistencia con la incidencia de la luz. Son fabricadas de sulfuro de cadmio (SCd) y de seleniuro de Cadmio (SeCd).



CONTROL FOTOELÉCTRICO

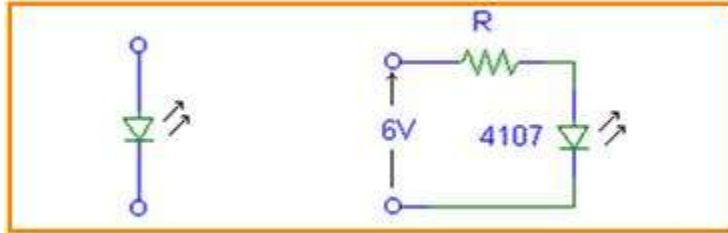


	110V	220V
R	15k/2W	30K/3W
Y	T2800B	T2800D

En el circuito de la figura (a) al cortarse el rayo de luz que llega a la fotocelda se dispara el DIAC y éste al triac haciendo encender el bombillo y permanece encendido ($f=60$) hasta que llegue de nuevo el rayo de luz. El circuito de la figura (b) funciona al contrario, esto es, que el bombillo se enciende cuando llega luz y se apaga al no haber luz o simplemente cortando el rayo de luz que llega a la fotocelda.

5. EL LED - DIODO EMISOR DE LUZ

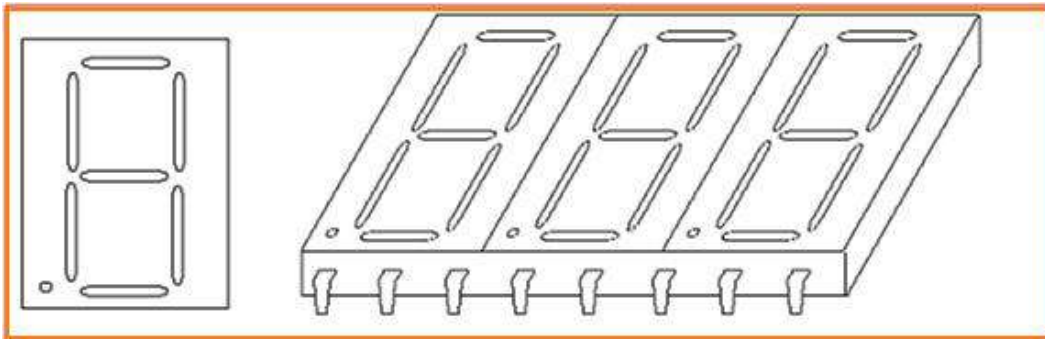
Es un diodo que al polarizarse directamente emite luz. Existen de luz visible (rojo, amarillo verde, naranja, blanco) y de luz infrarroja (emisores IR) son de silicio, germanio, arseniuro de galio.



Se aplica en avisadores luminosos, alarmas, visualizadores, etc. Operan a niveles de voltaje de 1.7 a 3.3 V y tienen tiempos de respuesta rápidos.

$$\text{Si } I_{F_{\max}} = 100\text{mA y } V_{F_{\max}} = 2\text{V} \rightarrow R > \frac{6-2}{100\text{mA}} = 40\Omega ; \text{ se toma } R= 100\Omega.$$

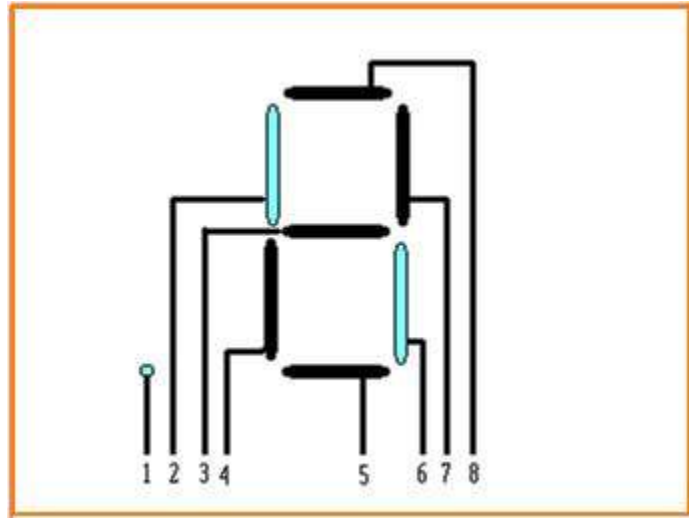
Existen chips de dos terminales que contienen internamente dos LEDs de tal forma que una inversión de polaridad los cambia de color verde a rojo y viceversa. También existen chips que tienen LEDs en forma de 7 segmentos como los de la calculadora.



6. LCD - DIODO DE CRISTAL LÍQUIDO

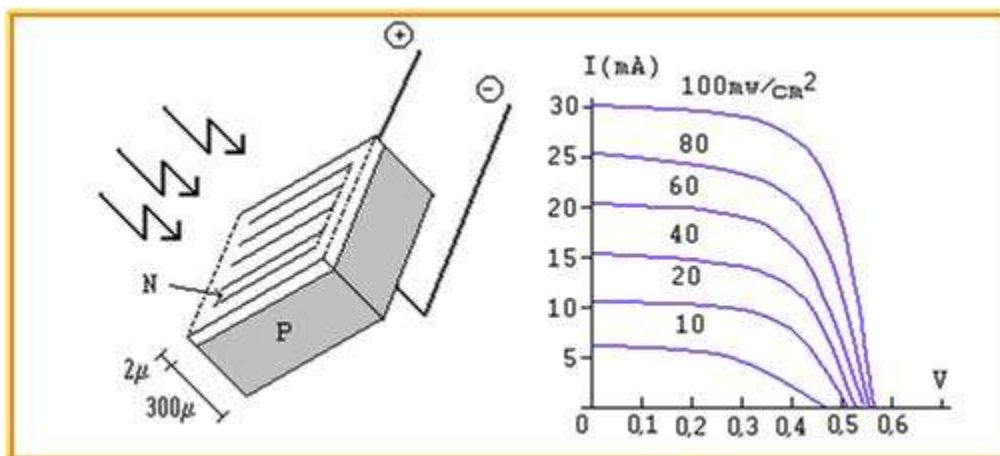
Las pantallas de cristal líquido tienen la ventaja sobre las basadas a LED que consumen mucho menos potencia (del orden de μW comparados con los mW del LED). La desventaja principal es su vida útil ya que químicamente se pueden degradar fácilmente.

Un cristal líquido es un material que fluye como un líquido pero cuya estructura molecular tiene algunas propiedades de los sólidos. Ej: Cristal líquido Nemótico. Tiene la propiedad que al polarizarse se opaca. Por ejemplo, para formar el número 2 se deben energizar los segmentos 8, 7, 3, 4, 5. El LCD no genera su propia luz sino que depende de una fuente externa. Se usa en relojes y calculadoras, etc.



7. CELDAS SOLARES

Convierten la energía lumínica en energía eléctrica por el fenómeno fotoeléctrico.

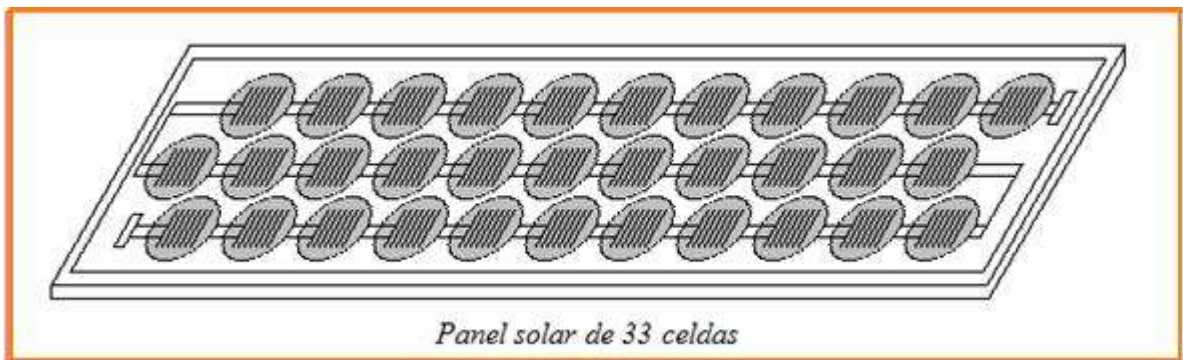


En la figura se observan las curvas de características eléctricas en función de la intensidad de radiación solar. Las celdas solares se construyen de CdS, GaAs, silicio. Actualmente se usan las de silicio monocristalino y las de silicio policristalino. Son más eficientes las monocristalinas pero más baratas las de policristalino. El rendimiento aproximado de conversión de una celda es aproximadamente del 15% pero este valor baja un poco al aumentar la temperatura.

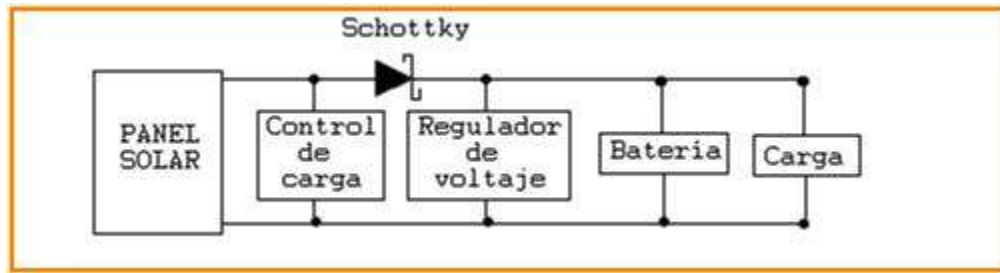
El voltaje generado es independiente del área, pero a mayor área mayor corriente o potencia. Una celda de 5 cm de diámetro y de 0,3 a 0,5 mm de espesor genera 0,3 W a 0,5 V y una de 10 cm genera 1,2 W bajo las mismas condiciones de rendimiento y radiación solar.

Combinaciones de celdas en serie y en paralelo se realizan para obtener cualquier potencia a cualquier voltaje. Las celdas conectadas en serie deben tener la misma corriente en corto circuito y las conectadas en paralelo el mismo voltaje en circuito abierto.

La forma más usual no es construir un generador solar completo de un solo panel, sino dividirlo en varios paneles de igual voltaje y potencia. Existen módulos estándar de 6V, 12V, 24V y 48V. Cualquier potencia se puede satisfacer conectando el número adecuado de módulos en serie y en paralelo.

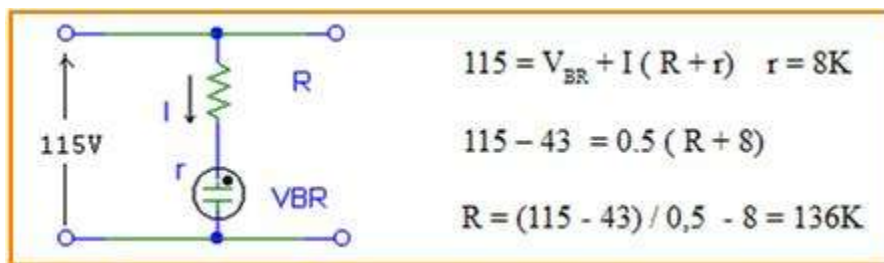


Para salvar los periodos de insuficiente radiación se asocia una batería recargable al panel solar. Acoplado a la batería se conecta un diodo de tal forma que prevenga la descarga de la batería a través del panel cuando éste no esté iluminado. El diagrama general de un generador fotovoltaico es el siguiente:



8. LAMPARA DE NEÓN

Es una lámpara de descarga gaseosa y consiste en una envoltura transparente llena de gas con dos electrodos y una fuente de alimentación exterior. El gas se ioniza por colisión de los electrones procedentes de un filamento caliente. La luz se produce en una descarga gaseosa cuando los átomos ionizados del gas pasan de la banda de energía excitada a una de nivel inferior. Los electrodos tienen una separación muy pequeña y la luz se emite de una descarga gaseosa en el cátodo. Esta fuente coincide con la distribución espectral del SCd. Se construyen para tensiones de ruptura entre 55 y 150 V. La radiación de salida es $1\text{mW} / \text{cm}^2$. Por ejemplo: Una lámpara de Neón tipo A1A requiere $0,5\text{mA}$ y tiene un voltaje de ruptura de 43V . Determinar la resistencia serie necesaria que se debe colocar para conectarla a 115V . La resistencia interna de la lámpara es de 8K .



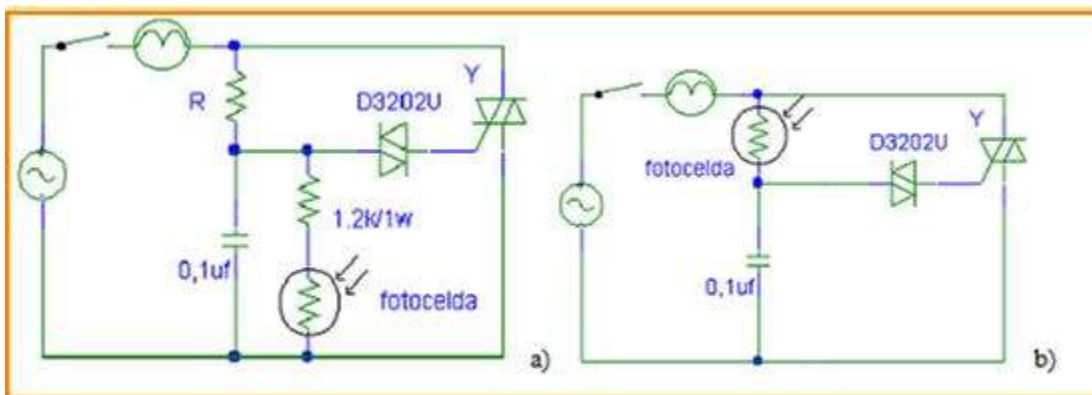
CURSO: ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

UNIDAD 4: OPTOELECTRÓNICA - LABORATORIO

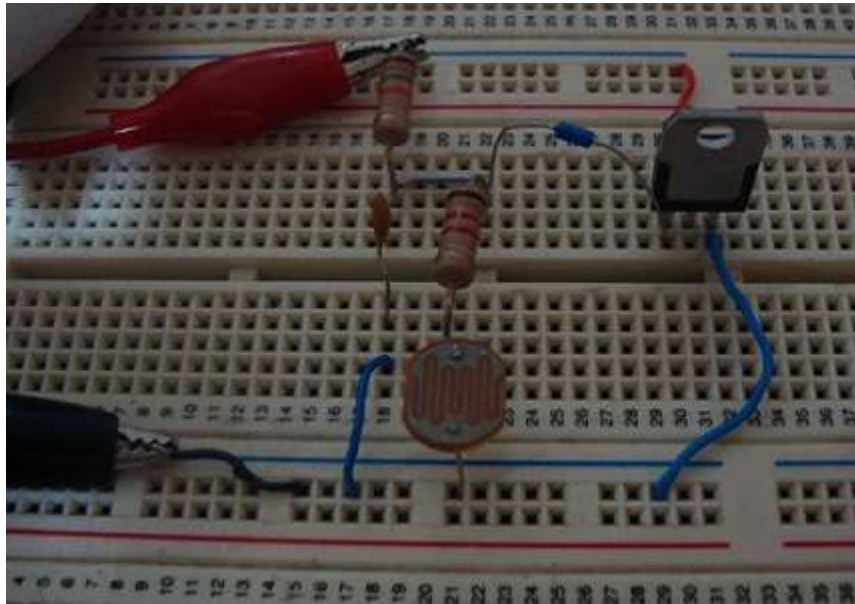
PASO1: CONTROL FOTOELÉCTRICO



Realice el montaje del circuito que se presenta en el esquema a) de la siguiente figura, con valores de: $R=15K\Omega/2W$, TRIAC: BTA06 o similar, DIAC: D3202 o similar y voltaje de alimentación AC: 110V.



CIRCUITO IMPLEMENTADO EN PROTOBOARD



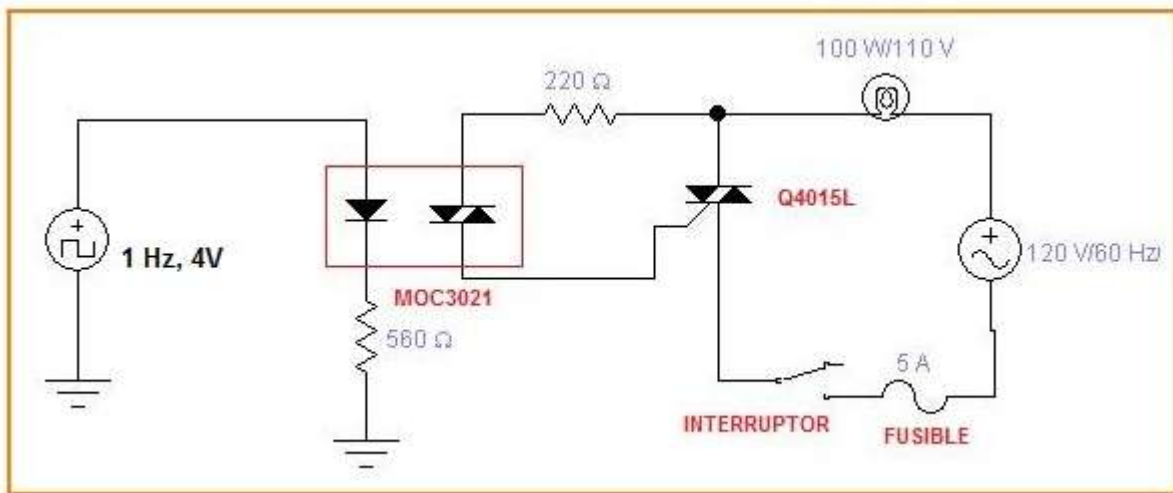
Una vez implementado y energizado el circuito, con la mano hacer sombra sobre la fotocelda y así ver como se activa la lámpara.



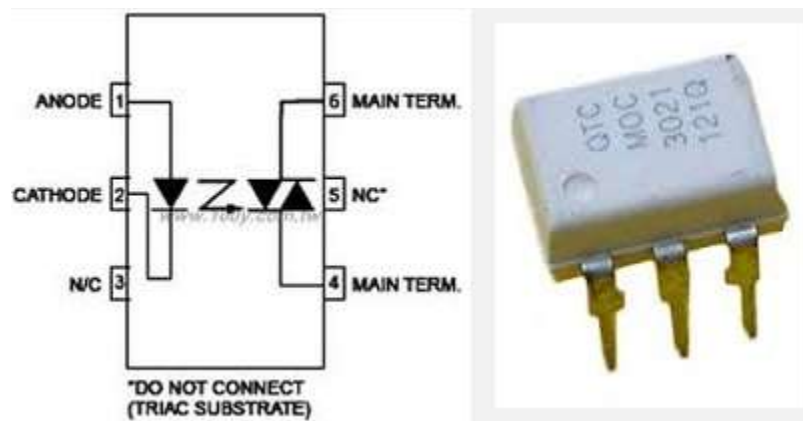
- a) Mida el voltaje en la fotocelda cuando le está iluminada y en oscuridad.
- b) Repita para el triac
- c) Repita para la lámpara

PASO2: CONTROL CON OPTOACOPLADOR

Implemente el circuito de la figura.



Encuentre las características del MOC y analice el funcionamiento del circuito.



La señal cuadrada puede generarse con un 555 funcionando como Astable con C=10uF, RA=43K y RB=56K.