



# Practica #7: El diodo emisor de Luz (LED)

Ing. Juan Pedro Duarte Martínez.

Ing. Erika Sunshine Jaramillo Quezada

M.C. Ulises Sáenz Trujillo

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

Morelia, Michoacán México a 6 de Mayo de 2014

<http://lelgr.fie.umich.mx/>

[pduarte@fie.umich.mx](mailto:pduarte@fie.umich.mx)

[ejaramillo@fie.umich.mx](mailto:ejaramillo@fie.umich.mx)

[usaenz@fie.umich.mx](mailto:usaenz@fie.umich.mx)

Abstract.- En el presente trabajo se realizara la utilización del diodo emisor de luz (Led) para comprobar su funcionamiento.

## I. INTRODUCCIÓN

### *Objetivo.*

Saber identificar las terminales de un Diodo Emisor de Luz (Light Emitting Diode "LED") y comprobar el funcionamiento del mismo.

Cuando un electrón cae de un nivel mayor a un nivel menor de energía, por lo general la energía se manifiesta como calor, pero una parte de la energía se convierte en fotones de luz. Esta propiedad óptica de los semiconductores, se ha desarrollado para producir dispositivos que tienen una eficiencia relativamente grande de conversión de energía en luz. El término de eficiencia es por definición una medida de la habilidad que tiene un dispositivo para producir un cierto efecto.

El **LED** (Diodo Emisor de Luz), es un dispositivo clasificado dentro de la tecnología optoelectrónica, o sea combinar la óptica con la electrónica. La primer versión comercial del diodo emisor de luz (LED), utilizó el arseniuro de galio con un intervalo entre las bandas de energía de valencia y conducción de 1.37 eV, este diodo produce luz de una longitud de onda de 9100 Angstrom, la cual es de color rojo oscuro. Un diodo de fósforo de galio tiene un intervalo entre las bandas de energía de valencia y conducción de 2.25 eV que corresponde a una longitud de onda de 5600 Angstrom, produce luz de color verde. Se ha desarrollado otros materiales para producir otros colores.

Actualmente las pantallas de visualización de LED se encuentran disponibles en muchas formas y tamaños. La región de emisión de luz está disponible en longitudes que van desde 0.1 a 1 pulgada. Los fabricantes pueden producir LED's que radien luz roja, verde, amarilla, naranja, azul e infrarroja (invisible). En general los LED's operan con rangos de voltaje de 1.7 a 3.3 V, cuentan con

tiempos de respuesta rápidos (nanosegundos) y ofrecen índices buenos de contraste para mejor visibilidad. Sus requerimientos de potencia son típicamente de 10 a 150 mW con tiempo de vida de más de 100,000 horas. Los LED's que producen luz visible son empleados en un sin número de instrumentos, son empleados también en aplicaciones como alarmas antirrobo, controles remotos, etc.

También existen lámparas de LED's de dos ó tres terminales, las cuales contienen dos LED's de manera que una inversión en la polarización cambia el color verde a rojo o viceversa.

es por completo monocromática, pero muestra una característica de banda angosta, como se ve en la figura 3. Sin embargo, la mayor ventaja del dispositivo, es que la luz producida presenta una relación bastante lineal con la corriente en el diodo, como se muestra en la figura 4 a); en la figura 4 b) podemos observar la característica de corriente en polarización directa en función del voltaje en polarización directa; la figura 4 c) muestra la eficiencia relativa en función de la corriente pico; finalmente la figura 4 d) simplemente señala que la intensidad es mayor a  $0^\circ$  (visto desde el frente directamente) y la menor a  $90^\circ$  (cuando el dispositivo se observa desde un lado. La ruptura de enlaces covalentes debida al incremento en la temperatura ambiente materialmente reduce la cantidad de luz emitida.

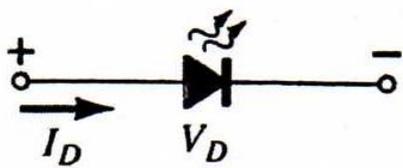


Figura 1. Símbolo y terminales del Led

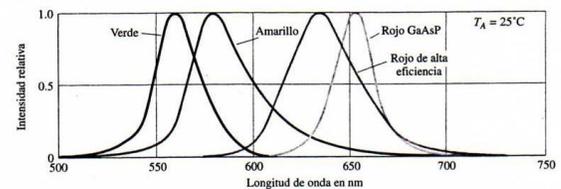


Figura 3.



Figura 2. Led

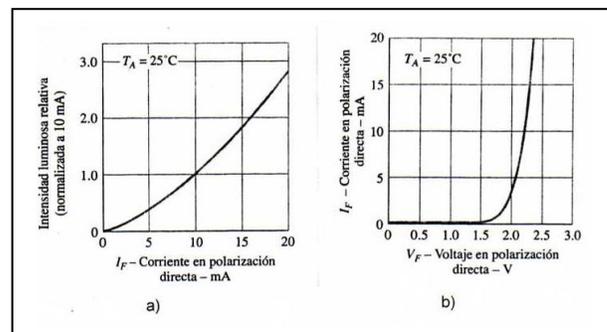
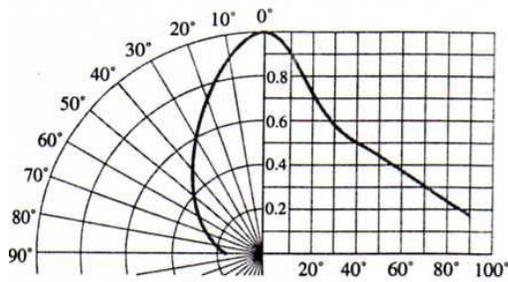


Figura 4 a), b).

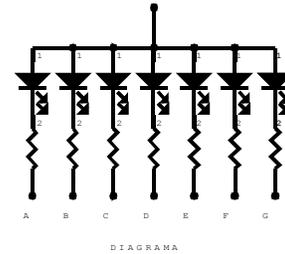
Puesto que las trayectorias de recombinación no son exactamente las mismas, la luz producida no



c)



a)



b)

Figura 5.

Figura 4 C).

## INDICADOR DE SIETE SEGMENTOS (DISPLAY):IIDESARROLLO DE LA PRACTICA

La figura 5 a) Muestra un display, contiene siete LED's rectangulares (A a G), en el que cada uno recibe el nombre de segmento porque forma parte del símbolo que se está mostrando. La figura 5 b) es un diagrama esquemático del display. Se incluyen resistencias externas en serie para limitar la corriente a niveles de seguridad. Conectando una o más resistencias a tierra, puede formarse cualquier dígito del 0 al 9. Por ejemplo, conectando a tierra A,B y C se obtiene el 7. Conectando a tierra A, B, C, D y G se obtiene un 3.

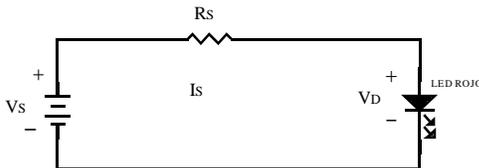
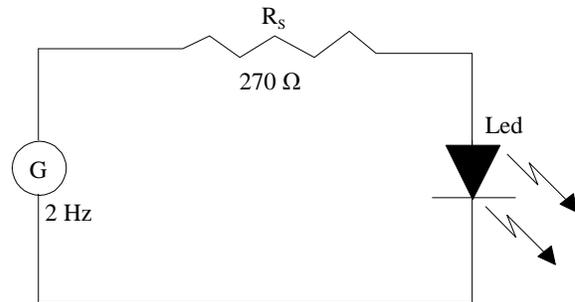
El display de la figura 5 es del tipo de ánodo común porque todos los ánodos están conectados entre sí. También existe el tipo cátodo común en el que todos los cátodos están conectados entre sí.

1. Identifique físicamente las terminales de cátodo y ánodo de los LEDs proporcionados. Verifique el buen estado de los LEDs proporcionados empleando un multímetro.
2. Los LEDs deben protegerse contra corrientes, es usual y necesario conectar para tal fin una resistencia en serie con estos. Determine el valor de la resistencia limitadora  $R_s$ , para una corriente de operación normal de 15 mA, y verifique en la tabla el voltaje para el LED rojo. Arme el circuito mostrado para comprobar su funcionamiento:



Longitud de Onda (NM)	COLOR	VOLTAJE (Volts)
565	VERDE	2.2 – 3.0
590	AMARILLO	2.2 – 3.0
615	NARANJA	1.8 – 2.7
640	ROJO	1.6 – 2.0
690	ROJO	2.2 – 3.0
900	INFRAROJO	1.2 – 1.6

4. Arme el siguiente circuito y observe lo que ocurre, cuando se alimenta al LED rojo con una señal de alterna. Primero con una forma de onda senoidal y luego con una forma de onda cuadrada, a una frecuencia aproximada de 2 Hz.

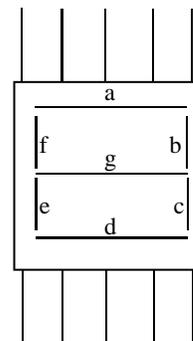


5. Encuentre la configuración del Display proporcionado, en forma práctica empleando una fuente de alimentación  $V_s = 5\text{ V}$  y una  $R_s = 220\ \Omega$ .

$$R_s = \frac{V_{CC} - V_{Led}}{I_{Led}}$$

$V_{CC} =$  \_\_\_\_\_

$R_{Led} =$  \_\_\_\_\_



3. Del circuito anterior, sustituya la fuente de voltaje de corriente directa por el voltaje de uno de los contactos de la mesa (127  $V_{CA}$ , 60 Hz), calcule nuevamente  $R_s$  (debe de pedir la resistencia resultante de potencia, 10 W) para el LED verde y compruebe el funcionamiento del mismo.

$R_s =$  \_\_\_\_\_

### III. Requisitos.

Que el alumno investigue:

1. El esquema del LED, con una vista interior y especificando en las terminales de cátodo y ánodo.



2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas relativas de un indicador Display en comparación con el LED?

## **IV. REPORTAR.**

## **V.OBSERVACIONESy CONCLUSIONES.**

## **VI. MATERIALES.**

- 3 Leds (rojo, amarillo, verde)
- 1 Led bicolor
- 1 Display de siete segmentos
- 1 Resistencia de 270  $\Omega$
- 1 Multímetro
- 1 Generador de señal

## **VII. REFERENCIAS.**