



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

APLICACIONES DEL DIODO PARTE 2

Materia:

Electrónica

Carrera, Grupo:

Ingeniería en Automatización, 32

CATEDRÁTICO:

Dr. Mariano Garduño Aparicio

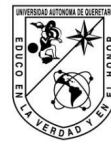
ALUMNOS:

Rojas Barrón Giovanni Fabritzio

Diego Joel Zúñiga Fragoso

Erick Hernandez Carballo

David Enrique Carrillo Godoy



INTRODUCCIÓN

En esta práctica, nos enfocaremos en conocer y entender el funcionamiento de los LEDs en circuitos simples y mixtos. Los LEDs, o diodos emisores de luz, son componentes esenciales en la electrónica moderna debido a su eficiencia y versatilidad. Además, exploramos el uso de diodo como sensor de temperatura, una aplicación práctica que demuestra la multifuncionalidad de estos dispositivos.

El objetivo principal es realizar cálculos, mediciones y simulaciones para cada uno de los circuitos presentados, validando los resultados obtenidos. Esta práctica permitirá a los estudiantes familiarizarse con el comportamiento de los LEDs en diferentes configuraciones y entender cómo los diodos pueden ser utilizados en aplicaciones de sensor de temperatura.

Para lograr estos objetivos, se requiere investigar conceptos claves como la definición y el símbolo eléctrico del diodo, su funcionamiento como interruptor ideal, la polarización el circuito sensor de temperatura mediante el uso del diodo, entendiendo su funcionamiento y las condiciones bajo las cuales un LED polarizado de forma directa no encendería.

OBJETIVO

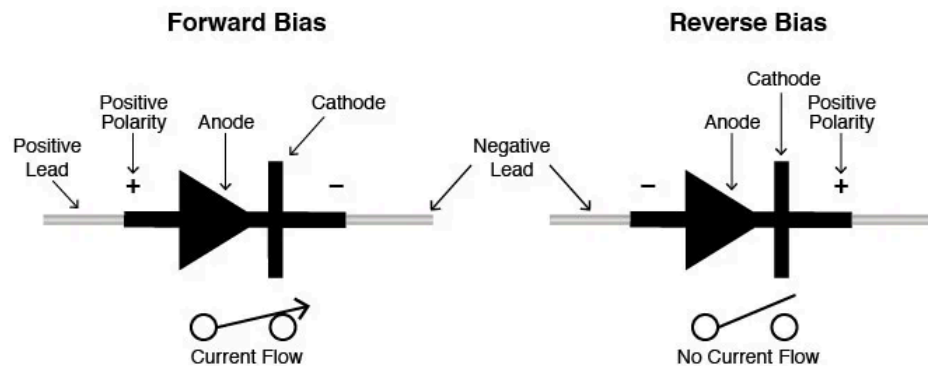
- Conocer y entender el funcionamiento de los Leds en circuitos simples como en circuitos mixtos.
- Conocer e implementar el uso del diodo como sensor de temperatura, así como también entender el funcionamiento del mismo circuito.
- Realizar los cálculos, las mediciones y simulaciones en cada uno de los circuitos presentados para esta práctica.

MARCO TEÓRICO

¿Qué es un diodo?

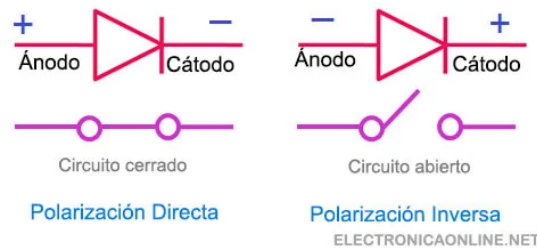
Un diodo es un dispositivo semiconductor que actúa esencialmente como un interruptor unidireccional para la corriente. Permite que la corriente fluya en una dirección, pero no permite a la corriente fluir en la dirección opuesta.

Los diodos también se conocen como rectificadores porque cambian corriente alterna (CA) a corriente continua (CC) pulsante. Los diodos se clasifican según su tipo, voltaje y capacidad de corriente.



Diodo como interruptor ideal

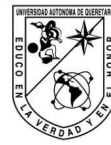
En teoría, el diodo ideal funciona como un interruptor perfecto. En polarización directa (cuando el ánodo está conectado a un voltaje positivo con respecto al cátodo), permite el paso de corriente sin resistencia significativa. En polarización inversa (cuando el cátodo está conectado al voltaje positivo), bloquea completamente el paso de corriente.



Polarización directa e inversa del diodo

Polarización directa: Ocurre cuando se aplica una tensión positiva en el ánodo (lado positivo del diodo) respecto al cátodo (lado negativo). Esto reduce la barrera de potencial en la unión pn y permite que los portadores de carga (electrones y huecos) se recombinan, generando corriente a través del diodo.

Polarización inversa: Se da cuando se aplica un voltaje negativo en el ánodo respecto al cátodo. Esto incrementa la barrera de potencial, impidiendo el flujo de corriente (excepto una pequeña corriente de fuga), hasta que se alcance el voltaje de ruptura.



Tipos de Leds

Los LEDs (diodos emisores de luz) vienen en varios colores, y su composición química determina el color de la luz que emiten y el voltaje necesario para encenderlos.

Rojo: Generalmente hecho de aluminio, galio y arsénico (AlGaAs). Voltaje típico: 1.8 - 2.2 V.

Verde: Composición de nitruro de galio (GaN) o fosfuro de galio (GaP). Voltaje típico: 2.0 - 3.3 V.

Azul: Comúnmente hecho de nitruro de galio (GaN) o indio (GaInN). Voltaje típico: 3.0 - 3.5 V.

Blanco: Se obtiene utilizando un LED azul con un recubrimiento de fósforo. Voltaje típico: 3.0 - 3.6 V.

Ámbar/Amarillo: Compuesto por fosfuro de galio (GaP). Voltaje típico: 2.0 - 2.4 V.

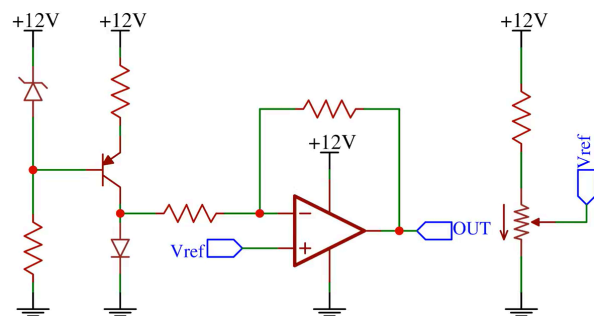
El voltaje de activación varía según el material semiconductor y la longitud de onda de la luz emitida.

Sensor de temperatura con diodo

$$I_D = I_S \left[e^{\left(\frac{qV_D}{nkT} \right)} - 1 \right]$$

A través de la ecuación de la corriente del diodo, observamos que, si mantenemos constante la corriente que circula por el diodo, se establece una relación directa entre la caída de voltaje provocada por el diodo y su temperatura de operación. Al cambiar la temperatura ambiente, la caída de voltaje también varía para mantener constante la corriente.

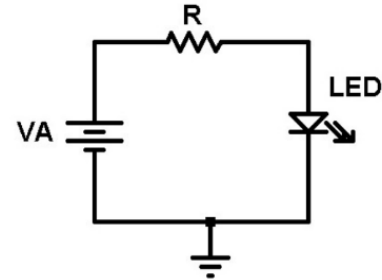
Este circuito genera una fuente de corriente constante al diodo, el cual está conectado a nuestra referencia de tierra. Según el cálculo, la caída de voltaje del diodo debería disminuir aproximadamente 2 mV/°C, por lo que debemos amplificar esta señal 50 veces para obtener un valor más fácil de manejar.



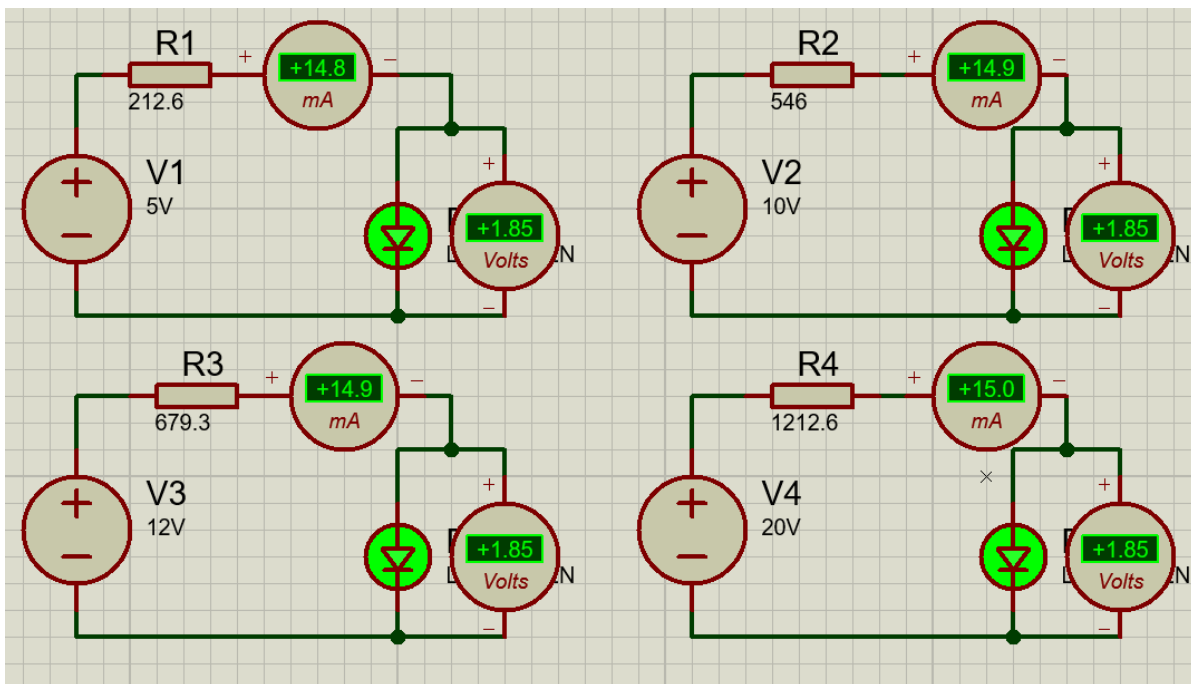
DESARROLLO Y RESULTADOS

Los LEDs son diodos, por lo que al conectarlos en polarización directa tienden a comportarse como un cortocircuito, teniendo una resistencia muy baja. Esto implica que, al alcanzar su corriente máxima, el LED podría quemarse. Para evitarlo, se coloca una resistencia en serie con el LED.

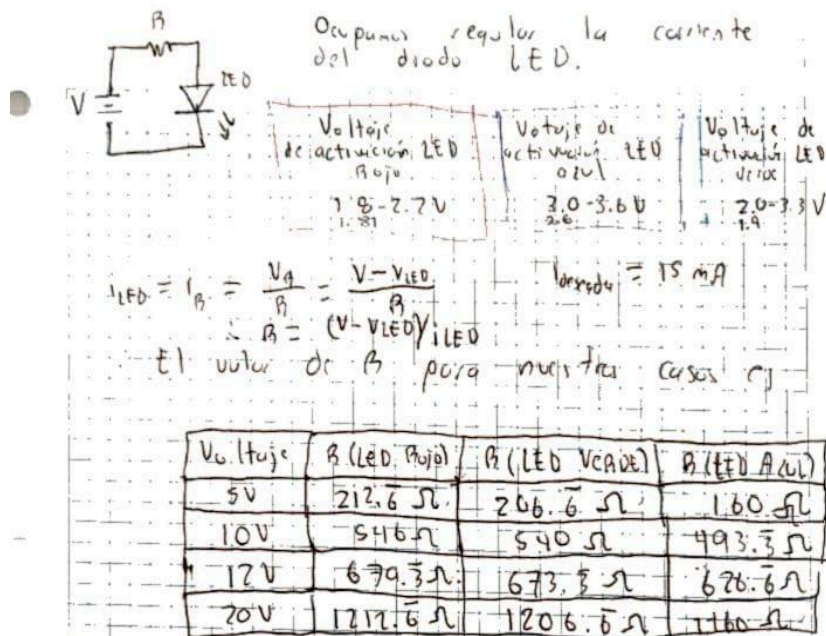
Para calcular el valor de esta resistencia, es necesario tener en cuenta que el LED presenta una caída de voltaje casi constante. Por lo tanto, el voltaje que cae sobre la resistencia será el voltaje de la fuente menos el voltaje consumido por el LED. La resistencia, al estar en serie con el LED, limitará la corriente que fluye por el circuito.



Dado que la resistencia del LED es prácticamente nula, es la resistencia la que modula la corriente en el circuito. Conociendo la caída de voltaje en el LED (la cual depende de su color) y sabiendo que la corriente deseada es de 15 mA, podemos utilizar la ley de Ohm para despejar el valor de la resistencia.

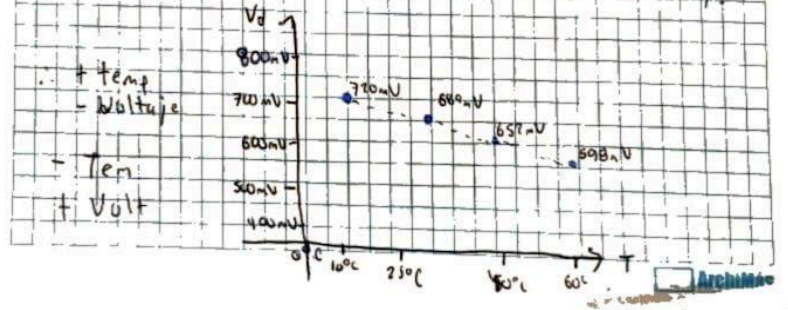


Resultados simulacion



2. Sensor de temp. con diodo

Tenemos la corriente en 10 mA, por lo tanto el voltaje del diodo solo varía con la temp.



Cálculos teóricos

cas	R teorico	R practico	Vled teorico	Vled practico	Iled teorico	Iled practico
1	212.6	215	1.8 V	1.94V	15 mA	13.36 mA
2	206.6	215	1.9 V	2.02V	15 mA	13.08 mA
3	160	215	2.6 V	2.83V	15 mA	9.61 mA
4	546	497	1.8 V	1.95V	15 mA	15.5 mA
5	540	497	1.9 V	2.03V	15 mA	15.55 Ma
6	493.3	497	2.6 V	2.9V	15 mA	14 mA
7	679.3	669	1.8 V	1.95V	15 mA	14.77 Ma
8	673.3	669	1.9 V	2.03V	15 mA	14.7 Ma
9	626.6	669	2.6 V	2.9V	15 mA	13.41 Ma
10	1212.6	1158	1.8 V	1.99 V	15 mA	15.5 mA
11	1206.6	1158	1.9 V	2.04V	15 mA	15.43 mA
12	1160	1158	2.6 V	2.92V	15 mA	14.7 mA

Resultados prácticos



Como podemos ver, los resultados prácticos fueron muy aproximados a los resultados teóricos.

CONCLUSIONES

Giovanni Rojas.- En esta práctica hemos hecho el montaje de diversos circuitos eléctricos proporcionados, esto con el fin de poder entender el funcionamiento de los leds y la función de un diodo como sensor de temperatura. En la parte de los Leds, fuimos variando con distintos colores, ya que tenían un valor distinto de activación, y fuimos aumentando el voltaje en el circuito y con ello también las resistencia colocada, fuimos obteniendo los valores de voltaje en cada caso y los comparamos con nuestros valores teóricos, los cuales tenían una pequeña variación pero fueron acercados.

Joel Zuñiga.- Con esta práctica, comprendí mejor el funcionamiento de los LEDs, especialmente su comportamiento como diodos y la importancia de limitar la corriente que fluye a través de ellos para evitar dañarlos. Al analizar cómo calcular correctamente la resistencia en serie con el LED, pude aplicar la ley de Ohm considerando la caída de voltaje específica de cada LED según su color. Este proceso me permitió modular la corriente de manera eficiente, garantizando un funcionamiento seguro del LED y una mayor precisión en el diseño de circuitos con estos componentes.

Erick Hernandez.- A través de esta práctica aprendimos cómo funcionan los LED y su relación con la corriente, así como la importancia de utilizar resistencias en serie para protegerlos. Analizamos cómo el color de un LED afecta su voltaje de conducción, ajustando así las resistencias para un control adecuado de la corriente. También estudiamos el uso de diodos como sensores de temperatura y notamos que la caída de voltaje cambia teniendo un factor de cambios de temperatura.

David Carrillo.- Durante esta práctica, trabajamos con diferentes LEDs y diodos, explorando cómo varía el voltaje de encendido según el color del LED y la importancia de ajustar correctamente las resistencias para evitar daños. También analizamos el uso de diodos como sensores de temperatura, observando cómo su caída de voltaje cambia en función de la temperatura. Esto nos permitió aplicar conceptos teóricos a situaciones prácticas, mejorando nuestra comprensión sobre estos componentes.

BIBLIOGRAFÍA



- [1] MECÁNICA, Víctor L. Streeter, Benjamín Wylie, Keith W. Bedford, Mac-Graw Hill, novena edición, páginas 234-250, 2002.
- [2] FÍSICA GENERAL, Oscar Ocampo, Cengage Learning Editores, primera edición, páginas 102-109, 1996.

Apuntes de la materia de electrónica

Boylestad R. L., Nashelsky L. (2003). Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. México. Pearson Education.

Floyd T. L. (2008). Dispositivos Electrónicos. México. Pearson Educación.

Sedra A. S., Kenneth C. S. (1999). Circuitos Microelectronicos. México. Oxford University Press.

Malvino A., Bates D. (2007). Principios de Electrónica. Distrito Federal, México. Mc Graw Hill.