



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

## APLICACIONES DEL DIODO ZENER

---

Materia:

Electrónica

Carrera, Grupo:

Ingeniería en Automatización, 32

CATEDRÁTICO:

Dr. Mariano Garduño Aparicio

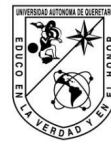
ALUMNOS:

Rojas Barrón Giovanni Fabritzio

Diego Joel Zúñiga Fragoso

Erick Hernandez Carballo

David Enrique Carrillo Godoy



## I. INTRODUCCIÓN

El diodo Zener es un dispositivo semiconductor ampliamente utilizado en circuitos electrónicos gracias a su capacidad para mantener un voltaje constante, incluso ante variaciones en la carga o la fuente de alimentación. Esta práctica se centra en analizar experimentalmente su comportamiento, explorando configuraciones clave como reguladores de voltaje y recortadores de picos.

A través de distintos circuitos, se estudiará cómo el diodo Zener responde ante condiciones de entrada y carga variables o fijas. Estas configuraciones permiten observar su capacidad para estabilizar el voltaje y proteger los componentes electrónicos. Además, la simulación de los circuitos complementará los resultados experimentales, facilitando una comprensión más profunda de su funcionamiento.

## II. OBJETIVO

- Analizar experimentalmente redes que emplean diodos Zener como elemento para la regulación de voltaje en un circuito.
- Realizar simulaciones en cada uno de los circuitos presentados para esta práctica.

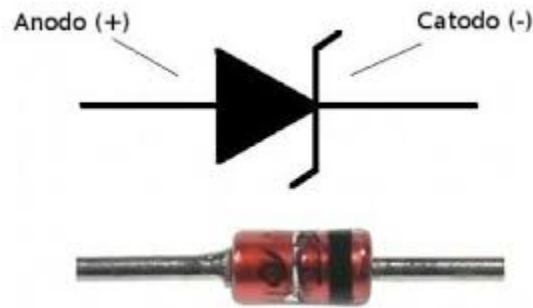
## III. MARCO TEÓRICO

### Funcionamiento del diodo Zener:

Un diodo Zener funciona como un diodo normal cuando están en polarización directa, y tienen una tensión de activación de entre 0.3 y 0.7V. Sin embargo, están diseñados para permitir que la corriente fluya en sentido inverso una vez que la tensión inversa sea igual a su Tensión Zener nominal.

A diferencia de los diodos rectificadores ordinarios, que nunca están pensados para funcionar en la zona de ruptura o cerca de ella, un diodo Zener está diseñado para funcionar en la zona de ruptura.

Un diodo Zener que funciona en ruptura actúa como un regulador de tensión porque mantiene una tensión casi constante, que es igual a la tensión Zener, a través de sus terminales en un rango específico de valores de corriente inversa. Esta caída de tensión constante a través del diodo Zener producida por la ruptura inversa se representa con un símbolo de tensión continua.



*Símbolo eléctrico y polarización del diodo Zener*

#### Diodo Zener como regulador de voltaje:

- Voltaje de entrada y carga (resistencia) fijos

En este caso, el diodo Zener mantiene un voltaje constante a través de la carga, independientemente de pequeñas fluctuaciones en la fuente de alimentación. Esto demuestra su capacidad para proporcionar un voltaje estable en sistemas donde tanto la carga como el suministro son constantes.

- Voltaje de entrada fijo y carga variable

Aquí, el comportamiento del diodo Zener se evalúa ante cambios en la resistencia de carga. Se analiza cómo el dispositivo estabiliza el voltaje suministrado a la carga, incluso cuando esta varía, asegurando una entrega consistente de energía a los componentes conectados.

- Carga fija y voltaje de entrada variable.

En esta configuración, el voltaje de entrada se modifica, mientras la carga permanece constante. El diodo Zener actúa como un estabilizador, limitando el voltaje aplicado a la carga a un valor seguro y constante, protegiendo así los componentes del circuito de posibles daños por sobretensión.

#### **IV. MATERIALES**

Los materiales utilizados en la práctica son los siguientes:

- Multímetro y punta de multímetro.
- Fuente de voltaje doble.
- 10 caimanes.

- Resistencias de acuerdo a los cálculos.
- 2 diodos Zener de 3.3V
- 2 diodos Zener de 5.1V.
- Cables de alimentación de los equipos (fuente de alimentación, generador de funciones y osciloscopio).

## V. DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA PRACTICA

1. Mostrar a través del diseño de un circuito con diodo Zener que este dispositivo puede funcionar como un recortador de picos (hacerlo para el diodo de 5.1 y 3.3) (Fig. 12). Obtener Oscilograma de  $V_o$  y Voltaje en la resistencia.

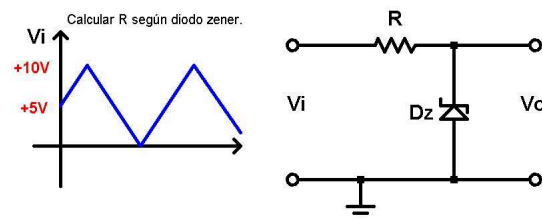


Fig. 12.- Circuito con diodo Zener para suprimir picos.

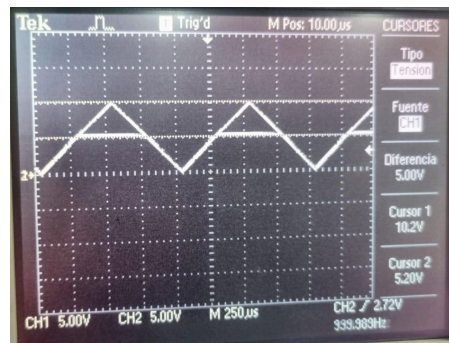
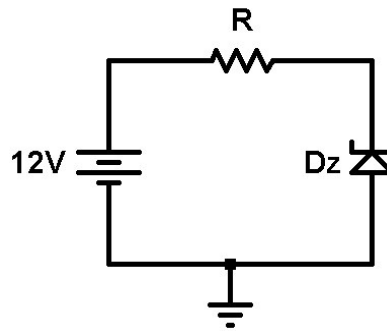


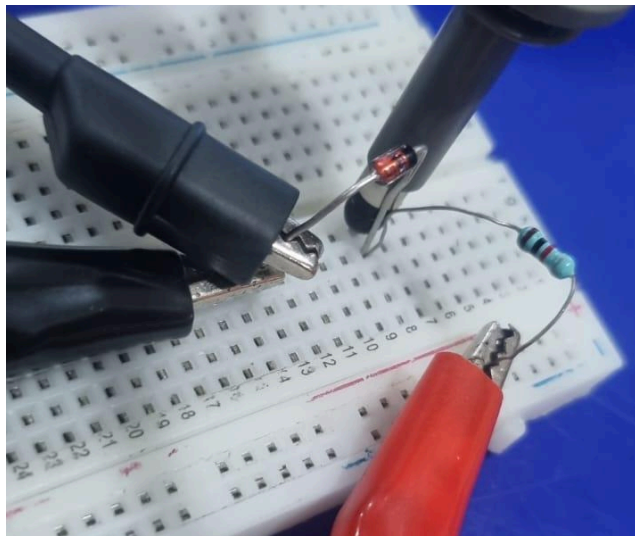
Fig. 13.- Señal de entrada y salida de circuito en osciloscopio.

Como podemos observar el diodo Zener, realiza un recorte de voltaje en la señal, cuando esta supera su voltaje Zener. Obtuvimos un valor de voltaje en la resistencia de 1.22 V

2. Mostrar a través del diseño de un circuito con diodo Zener que este dispositivo puede funcionar como un regulador de voltaje cuando se tiene un voltaje de entrada fijo y una carga fija (hacerlo para el diodo de 5.1 y 3.3). Obtener voltaje en diodo Zener y voltaje en la resistencia.



*Fig. 13.- Circuito con diodo Zener para voltaje de entrada fijo y carga fija.*



*Fig. 13.- Circuito en fisico.*

Con el diodo Zener de 5 V, obtuvimos un voltaje en el diodo Zener de 5.08 V, y un voltaje en la resistencia de 7.09 V.

Con el diodo Zener de 3.3 V, obtuvimos un voltaje en el diodo Zener de 3.34 V, y un voltaje en la resistencia de 8.64 V.

Se comprobó que el diodo Zener permite el paso de corriente en polarización inversa cuando alcanza su voltaje Zener. Además, mantiene dicho voltaje constante, provocando que la resistencia disipe el voltaje sobrante.

3. Mostrar a través del diseño de un circuito con diodo Zener que este dispositivo puede funcionar como un regulador de voltaje cuando se tiene un voltaje de

entrada variable y una carga fija (hacerlo para el diodo de 5.1 y 3.3). Obtener la Tabla 3 según circuito de Fig. 14.

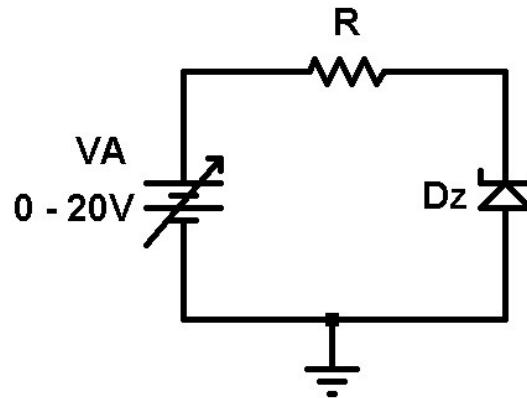


Fig. 14.- Circuito con diodo Zener y voltaje de entrada variable.

Se realizó el circuito y se obtuvieron los siguientes resultados:

VA (V)	Vr (V)	Vdz (V)	Idz (mA)
0	0	0	0
2	2.24	0	0
4	4.26	0	0
6	5.03	1.22	1.24
8	5.06	3.1	3.16
10	5.06	5.03	5.01
12	5.07	6.93	6.95
14	5.07	9.11	9.14
16	5.08	11.06	11.05
18	5.09	13.03	13.04
20	5.1	15.05	15.07

Como podemos observar, cuando el voltaje de la fuente es menor que el voltaje Zener del diodo, este se comporta como un circuito abierto, absorbiendo todo el voltaje de la fuente.

Por otro lado, cuando el voltaje de la fuente supera el voltaje Zener del diodo, este permite el flujo de corriente y mantiene su voltaje constante. En este caso, la resistencia disipa el exceso de voltaje.

4. Mostrar a través del diseño de un circuito con diodo Zener que este dispositivo puede funcionar como un regulador de voltaje cuando se tiene un voltaje de entrada fijo y una carga variable (hacerlo para el diodo de 5.1 y 3.3). Obtener la Tabla 4, según el circuito de la figura 15.

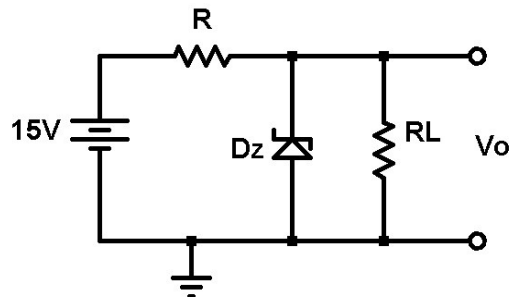


Fig. 15.- Circuito con diodo zener y carga variable.

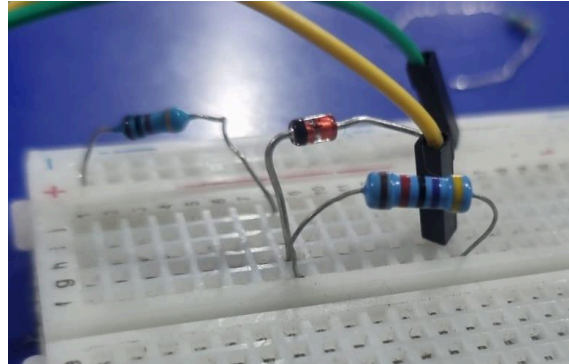
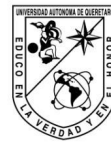


Fig. 15.- Circuito en físico.

Se realizó el circuito y se obtuvieron los siguientes resultados:

RL (KOhms)	Vo (V)	Vr (V)	Irl
100	5.09	10.12	5.51 $\mu$ A
47	5.09	9.9	0.11 mA
10	5.09	9.86	0.6 mA
4.7	5.09	9.96	1.11 mA



1	5.07	9.64	5.16 mA
0.47	4.79	10.08	10.02 mA

Con una fuente de voltaje constante, el diodo Zener permite el flujo de corriente y mantiene su voltaje Zener estable.

La primera resistencia regula la cantidad de corriente que fluye en el circuito, al estar en serie con el conjunto paralelo formado por el diodo Zener y la resistencia de carga.

La resistencia de carga, al tener un voltaje fijo, determina su corriente únicamente en función del valor de resistencia seleccionado. Como está en paralelo con el diodo Zener, este conducirá el exceso de corriente que no sea consumido por la resistencia de carga, absorbiendo la corriente sobrante suministrada por la primera resistencia.

## VI. CONCLUSIONES

Giovanni Rojas.- En la práctica elaborada, se nos permitió entender el funcionamiento de los diodo zener como regulador de voltaje. Esto gracias a los circuitos proporcionados, pudimos visualizar cómo funciona un regulador de voltaje cuando se tiene un voltaje de entrada fijo o variable, también como un recortador de picos, o con una carga variable o fija.

Joel Zuñiga.- Se analizó el funcionamiento de los diodos Zener como elementos clave en la regulación de voltaje. Se evidenció su capacidad para mantener un voltaje estable, incluso frente a variaciones en las entradas o cargas, y su función como recortadores de picos para proteger componentes electrónicos. Los resultados y simulaciones confirmaron su eficacia, destacando su importancia en el diseño de sistemas electrónicos fiables y eficientes.

David Carrillo.- En esta práctica, logramos comprender el funcionamiento de los diodos Zener como reguladores de voltaje. A través de los circuitos proporcionados, observamos cómo estos diodos pueden mantener un voltaje constante con entradas fijas o variables y funcionar como recortadores de picos, ya sea con cargas variables o fijas. Se demostró que los diodos Zener son esenciales en circuitos que requieren regulación de voltaje, ya que pueden estabilizar el voltaje en diversas condiciones y proteger los componentes de picos de voltaje.

Erick Hernandez.- El diodo Zener es un componente que llega a ser esencial en circuitos en los que se necesita regular el voltaje. En esta práctica, se demostró que puede mantener un voltaje constante en diversas condiciones, ya sea con cargas o voltajes de entrada variables, y suprimir picos de voltaje para proteger los





componentes. Nuestros resultados y las simulaciones confirmaron su eficacia y utilidad en el diseño de sistemas electrónicos confiables.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- JL, B. (2023, 7 octubre). Diodo Zener: Qué es?, Aplicaciones y Funcionamiento. Electrónica Online.  
[https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodo-zener/#%C2%BFQue\\_es\\_un\\_Diodo\\_Zener\\_y\\_Cual\\_es\\_su\\_Funcion](https://electronicaonline.net/componentes-electronicos/diodo/diodo-zener/#%C2%BFQue_es_un_Diodo_Zener_y_Cual_es_su_Funcion)