

Práctica 2. Fuente de corriente

Flores Tun, Jorge David
López Gómez, Wilbert Eduardo
Sánchez Soberanis, Felipe

25 de mayo de 2022

Índice

1. Introducción	1
2. Marco teórico	1
3. Circuito	2
4. Resultados	3
5. Conclusiones	3

1. Introducción

La fuente de corriente es un circuito capaz de entregar un cantidad de corriente el cual no depende del valor del voltaje entre la entrada y salida. Aunque en la realidad es necesario colocar una resistencia en paralelo debido a la pérdida del valor ideal.

La simbología de esta fuente es una flecha, y su dirección inidica el signo del valor sobre todo el sistema teniendo en cuenta la tierra o común.

La necesidad de desarrollar una fuente de corriente es debido a que una señal que es transmitida en variación de corriente tiene mucha presición y con menos ruido que con otra mediante variación de voltaje (Routimo y col., 2007).

2. Marco teórico

Diodo Zener

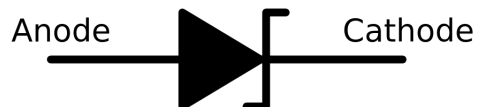


Figura 1: Simbología del Diodo Zener.

Es un diodo de silicio fuertemente dopado que es usado para las fuentes de voltaje y corriente debido a sus funciones diferentes a lo de un diodo rectificador básico. La diferencia está en que, al administrar una alimentación inversa, el diodo mantendrá una tensión constante. Esto servirá como un regulador de voltaje para la fuente de corriente.

3. Circuito

Esta práctica consta de dos etapas: el desarrollo de una fuente de corriente constante a 4.4 mA, y otra fuente de corriente variable que entregue entre 4 y 20 mA.

A continuación se presentan el primer circuito, fundamento de esta práctica:

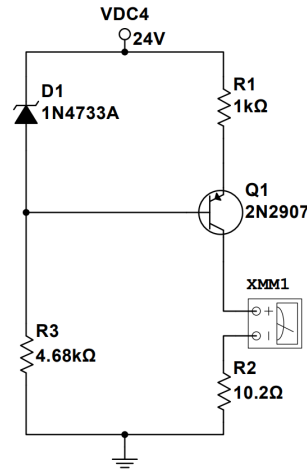


Figura 2: Fuente de corriente de 4.4mA

Como se puede observar, este circuito cuenta con dos etapas, la de generación de corriente, y retroalimentación. La etapa de generación de corriente consta de un lazo entre el Zener, la base y emisor del transistor y la resistencia de 1k Ω . Al igualar a cero el lazo, podremos obtener la corriente de la resistencia y, por ende, de la salida de la fuente de corriente:

$$V_R + V_{EB} - V_Z = 0$$

$$i(1k\Omega) + 0.7V - 5.1V = 0$$

$$i = \frac{4.4}{R}$$

Al final se obtiene:

$$i = 4.4mA$$

La segunda etapa es la salida de la corriente obtenida. Como se puede observar, únicamente contiene dos resistencias, la de carga (la que contiene el multímetro medidor de corriente) y la de 4.68 k Ω . La de 4.68k en realidad forma parte de la etapa de regulación del diodo Zener porque, juntos, forman un lazo junto con la fuente de 24 V. Esto como consecuencia regula al mismo tiempo la salida de corriente.

El siguiente circuito no es más que el mismo que el primer caso pero con la capacidad de modificar el valor de corriente de salida. Para ello, ante tanto valores constantes como el voltaje Zener y el voltaje emisor/base, dentro de la etapa de control se tiene que volver un valor cambiante la resistencia que antes era de 1 k Ω . Esto se logra en el arreglo mostrado en la imagen siguiente (página siguiente).

Consta de un arreglo de tres resistencias, dos puestas en paralelo en la que incluye una variable de 10 k Ω junto con otra constante de 0.9 k Ω . Al calcular la equivalente junto con la de 220 Ω , el valor de la corriente se obtiene:

$$R_{eq} = \frac{4.4}{220 + \frac{900 * R_v}{900 + R_v}}$$

Así, la fuente dará el mayor valor de corriente (20 mA esperados) cuando la resistencia variable baje a cero, y el mínimo (4 mA) cuando ocurra lo contrario.

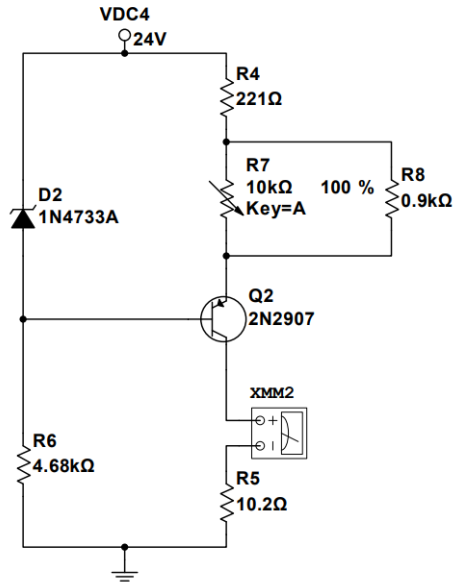


Figura 3: Fuente de corriente de 4 a 20 mA

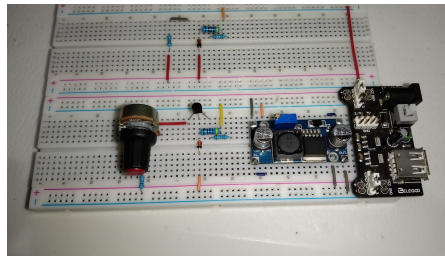


Figura 4: Desarrollo de práctica

4. Resultados

Como se puede observar, parte de la alimentación de 24 V consta de un alimentador 5V el cual la provee un cargador de teléfono de 5V a 2A y de un convertor DC-DC tipo elevador, con entrada de 5V y salida a 24V para ambos casos de la práctica. Como aclaración, se usó el mismo transistor para los dos casos.

El caso A es el que está en el fondo del arreglo de placas de prueba, y el caso B es que tiene el potenciómetro que funciona como resistencia variable.

Como resultados, para el caso A, se logró obtener una resistencia de 4.4 mA, así como para el caso B el cual es capaz de entregar corriente con valores de entre 4 y 20 mA.

5. Conclusiones

La fuente de corriente no es una fuente como tal, si no un arreglo que modifica el potencial de la salida del multímetro para entregar una corriente constante o una señal de corriente.

Con este arreglo es posible enviar señales eléctricas mediante manipulación de corriente.

Al usar arreglos de resistencias es posible llevar este concepto a los sistemas de comunicación, y de situar el arreglo como un emisor o receptor de información, usando transductores, puente de Wheatstone para recibir información en sistemas de instrumentación a nivel industrial.

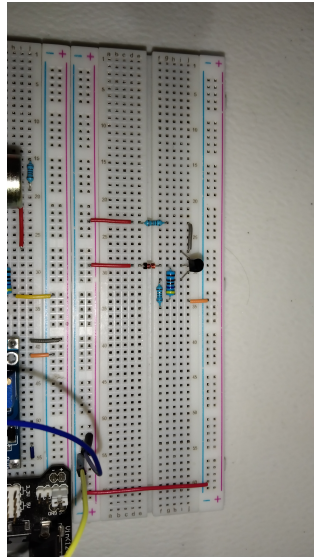


Figura 5: Desarrollo de práctica 2

Referencias

Routimo, M., Salo, M., & Tuusa, H. (2007). Comparison of voltage-source and current-source shunt active power filters. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 22(2), 636-643.