

Sesión Práctica 3

Fuentes de poder de voltaje DC: Lineales y Comutadas.

OBJETIVOS.

- Evidenciar las aplicaciones de fuentes de poder.
- Reconocer e identificar las etapas de una fuente lineal de voltaje regulada.
- Entender la modulación por ancho de pulso (PWM) mediante el control del voltaje de salida de una fuente comutada.
- Conocer el funcionamiento y las características de los reguladores de voltaje comerciales.

MATERIALES.

- Computador.
- Transformador 120V/12V con tap central.
- Enchufe de 120V AC.
- 2 Resistores de 1KΩ.
- Capacitor de 470uF.
- Capacitor de 100uF a 25V.
- Capacitor de 47uF a 25V.
- Capacitor de 1uF a 25V.
- Capacitor de 470 uF a 50V.
- Inductor de 100uH.
- 5 Diodos 1N5001.
- Regulador de voltaje 7805.
- Transistor MOSFET IRF640.
- Multímetro.
- Osciloscopio.
- Fuente de voltaje DC.
- Generador de Funciones.

INTRODUCCIÓN.

Fuentes de alimentación.

Las fuentes de alimentación son fundamentales en los circuitos, puesto que son los elementos que suministran la energía capaz de realizar el movimiento de cargas durante todo el circuito. Su capacidad de ejercer energía se determina en la diferencia de potencial (voltaje) que puede proveer en sus terminales, también en la cantidad de corriente que pueden entregar. En la práctica las fuentes más usadas son las que suministran un voltaje fijo (DC) o sinusoidal (AC).

En la presente práctica se abordarán las fuentes DC y los tipos que existen. Como tal, las fuentes de voltaje DC son convertidores de voltaje, puesto que toman el voltaje suministrado por la empresa eléctrica, que es AC, y lo convierte en DC mediante un circuito electrónico. Existen dos tipos de fuentes DC en la actualidad: las fuentes lineales y las fuentes comutadas.

Fuente de voltaje DC Lineal.

Estas fuentes son las más sencillas de fabricar, puesto que utilizan una menor cantidad de elementos que las comutadas, también el análisis de ingeniería es mucho más sencillo. Las etapas que tiene son: Transformación, rectificación, filtrado y regulación. Opcionalmente se puede agregar una etapa de amplificación de corriente si así se requiere.

La primera etapa es de transformación, mediante un transformador de tensión, el cual reduce el voltaje a un nivel inferior con la finalidad de poderlo rectificar en la siguiente etapa. La etapa de rectificación consiste en un arreglo de diodos, los cuales son elementos electrónicos (y semiconductores), los cuales conducen corriente en un único sentido; dicha configuración permite tener un voltaje pulsante positivo, con un valor promedio positivo. La etapa de filtrado permite transformar el voltaje pulsante en un valor más constante, pero con cierto rizado, esto se obtiene con un capacitor (a mayor capacitancia, mayor filtrado). La etapa de regulación permite fijar el voltaje filtrado en un valor determinado, o también en un valor de voltaje ajustable; e esta etapa se puede usar un Zener como regulador, o reguladores integrados fijos o variables comerciales.

Fuente de voltaje DC conmutadas.

Estas fuentes son más complejas su análisis, puesto que tiene mayores componentes, pero el transformador que usa es de menor tamaño y con materiales menos costosos en comparación del transformador de las fuentes lineales. Estas fuentes son las más usadas en la actualidad debido a que son más económicas y entran en un menor espacio.

Consta de etapas de rectificación, filtrado, transformación, troceo, regulación y control de voltaje de salida.

Para la presente práctica se abordará una etapa de control que se suelen usar en fuentes conmutadas, ya sea para tener un voltaje más elevado o un voltaje más disminuido. Estos convertidores se conocen como Boost o Buck, respectivamente, y para realizar el control utilizan una técnica de modulación de ancho de pulso, conocida también como PWM.

ACTIVIDADES.

Para esta práctica se realizarán los experimentos en Proteus, por lo que primero se instalará la versión Demo:

1. Acceda al siguiente enlace: <https://www.labcenter.com/downloads/>
2. En la página del enlace, presione el botón “Download the Demonstration versión here”:

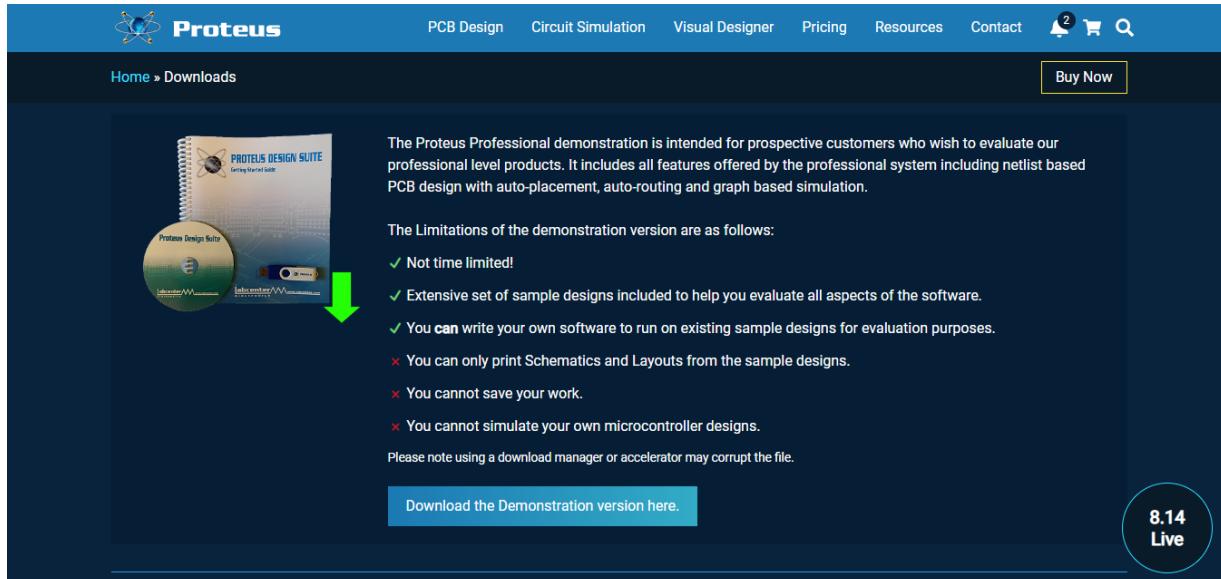


Figura 1: Página para descargar la versión Demo de Proteus.

3. Se le abrirá una pestaña dentro de la página, en dónde deberá de ingresar su correo ESPOL e ingresar un captcha:

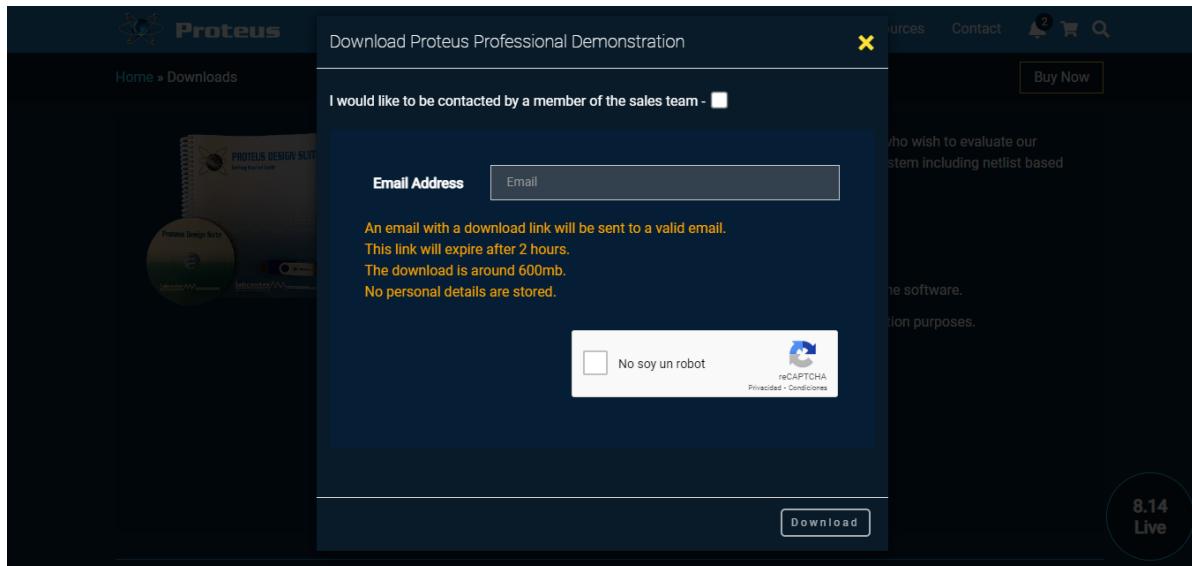


Figura 2: Ingreso de correo en la Página para descargar la versión Demo de Proteus.

4. Se le enviará un correo del enlace del instalador de la versión Demo de Proteus (revise su correo no deseado o spam).
5. Instale el software y prosiga a realizar las actividades de la práctica.

Experimento 1 – Etapas de una fuente lineal.

- Arme en Proteus las dos primeras etapas de una fuente lineal, así como se indica en el siguiente diagrama:

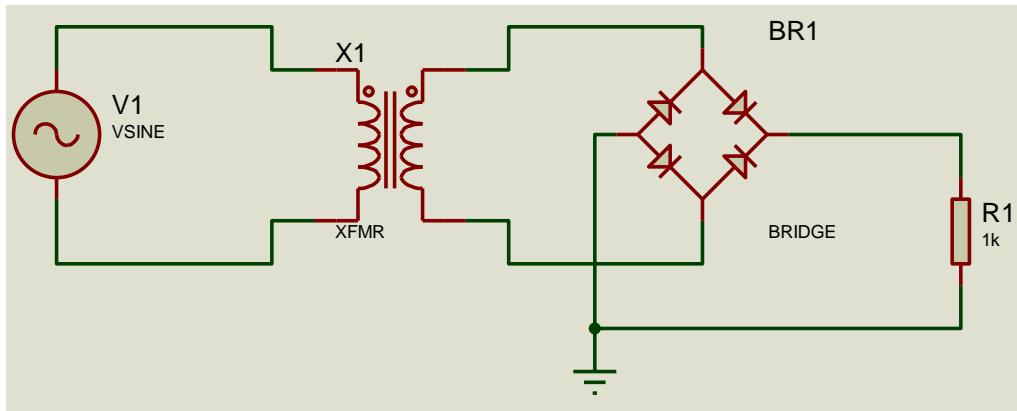


Figura 3: Circuito con dos primeras etapas (transformación y rectificación) de una fuente lineal DC.

- Tenga en cuenta que debe ajustar el VSINE con los siguientes valores:

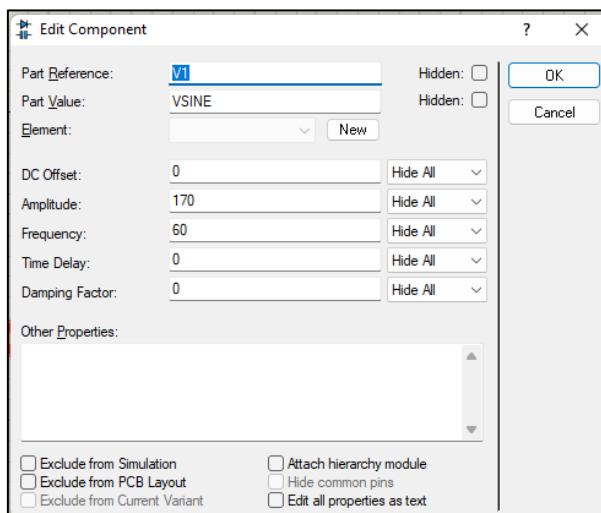


Figura 4: Parámetros de la fuente de voltaje AC.

- Tenga en cuenta que debe ajustar el transformador XFMR con los siguientes parámetros:

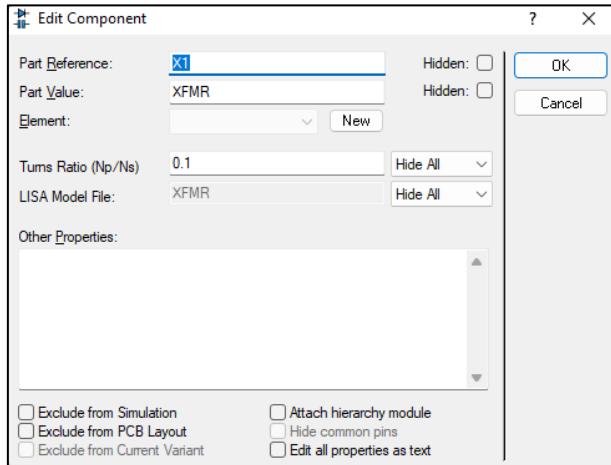


Figura 5: Parámetros del transformador XFMR.

2. Con el osciloscopio, mida la señal de salida, así como se indica en la siguiente figura:

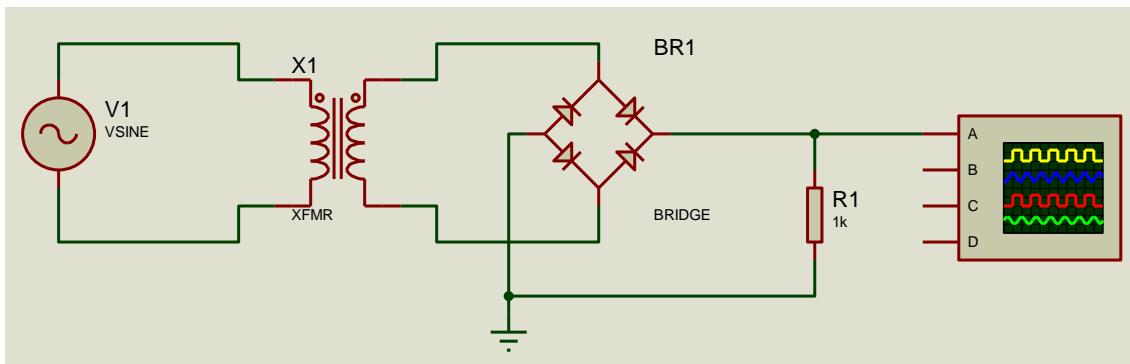


Figura 6: Medición del voltaje de salida de una fuente de voltaje DC sin filtrado ni regulación.

3. Mida también el voltaje de salida mediante un voltímetro.
4. Llene la información que le pida el informe de resultados.
5. Ahora, proceda a colocar un capacitor de $47\mu F$ a la salida de la etapa de rectificación, así como se muestra en la siguiente figura:

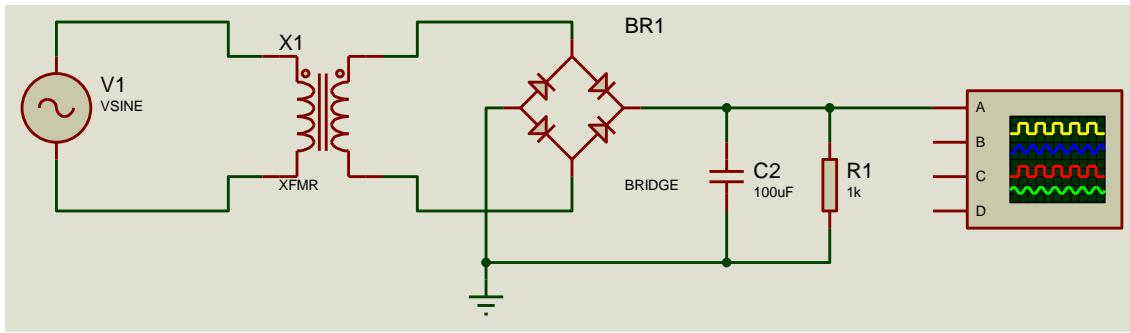


Figura 7: Medición del voltaje de salida de una fuente de voltaje no regulada.

6. Simule y mida el valor de salida mediante el osciloscopio y el voltímetro. Llene la información que le solicita el informe de resultados.
7. Cambie el valor de capacitor a uno de $100\mu F$.
8. Simule y mida nuevamente el valor de salida mediante el osciloscopio y el voltímetro. Llene la información que le solicita el informe de resultados.
9. Ahora, agregue la etapa de regulación, poniendo un regulador 7805 posterior a la etapa de filtrado, así como se muestra en la siguiente figura:

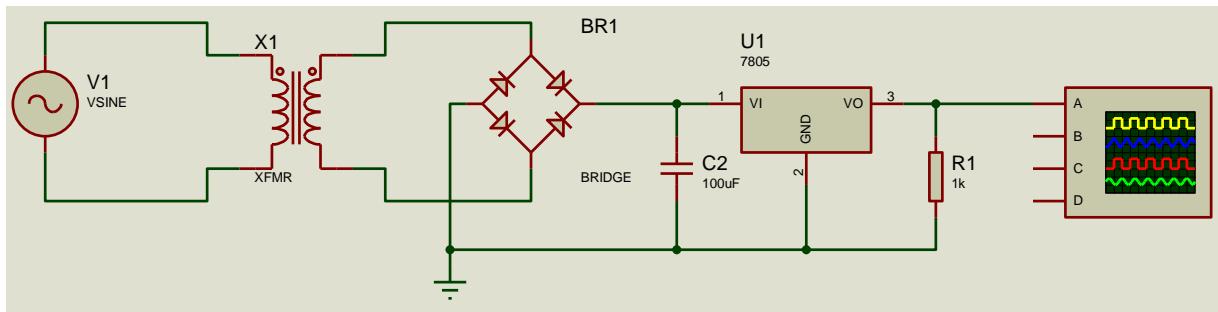


Figura 8: Medición del voltaje de salida de una fuente de voltaje regulada con 7805.

10. Simule y mida nuevamente el valor de salida mediante el osciloscopio y el voltímetro. Llene la información que le solicita el informe de resultados.

Experimento 2 – Convertidor Boost.

1. Arme en Proteus el siguiente circuito, el cual trata de un convertidor Boost:

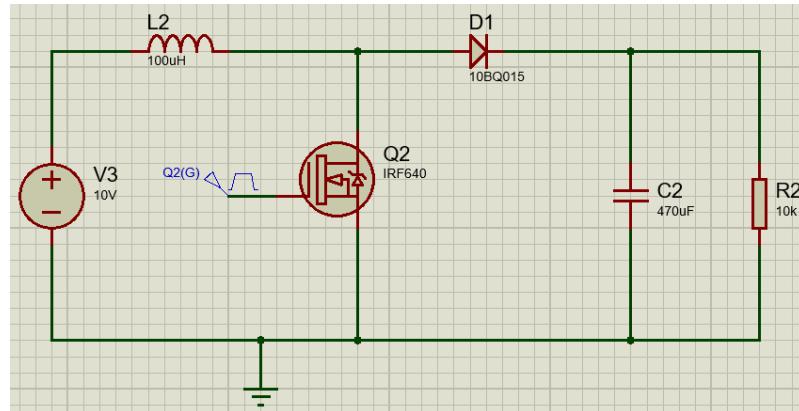


Figura 9 : Circuito de un convertidor Boost armado en Proteus.

2. Anote los valores de voltaje del resistor R1 para los siguientes ciclos de trabajo del generador de funciones:
 - 10%
 - 20%
 - 50%
 - 70%
 - 80%
3. Llene las preguntas correspondientes al informe de resultados.
4. Puede hacer varias simulaciones variando el valor del inductor para un determinado ciclo de trabajo, observe el voltaje del resistor de 10K con un voltímetro DC. Puede hacer lo mismo, pero variando el valor de la capacitancia.