

Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad de Ingeniería.

Dispositivos y Circuitos Electrónicos.

Proyecto: Fuente Unipolar 20[V] variable.

Alumnos:

Guzmán Miranda Eduardo

Vivar Colina Pablo.

Grupo: 1.

Semestre: 2019-2.

Profesor: Ing. Claudio Merrifield Ayala



Introducción.

Una fuente de alimentación se utiliza para la polarización de circuitos eléctricos y electrónicos, entrega un voltaje en corriente continua el cual dependiendo de las necesidades que se requieran puede entregar este voltaje de forma continua o variable.

La alimentación que se encuentra en las tomas de corriente es voltaje en corriente alterna, para lograr obtener corriente continua la corriente alterna debe seguir un proceso de conversión para poder utilizarla de manera adecuada para los circuitos.

Las etapas de conversión que deben seguir para que la fuente entregue voltaje en corriente continua son las siguientes: transformador, rectificador, filtro y regulador de voltaje.

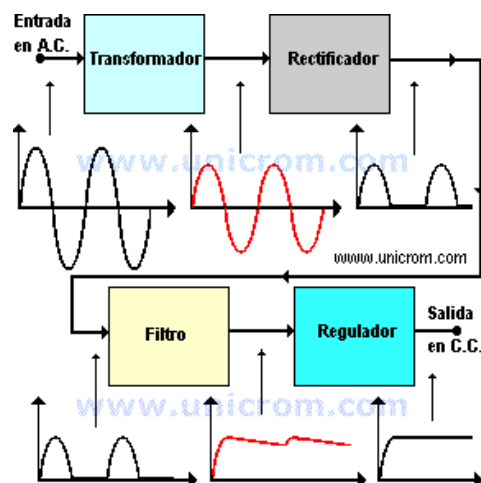
La señal de entrada, que va al primario del transformador, es una onda senoidal cuya amplitud dependerá del voltaje que suministra la línea de corriente 127 o 240 [V]AC.

Transformador: entrega en la salida del secundario una señal con una amplitud menor a la señal de entrada, esta señal de salida del secundario tendrá un valor de acuerdo con el voltaje de salida que se desea obtener final.

Rectificador: convierte la señal de salida del secundario del transformador en una onda de corriente continua pulsante utilizando un rectificador de onda completa para eliminar la parte negativa de la onda.

Filtro: permite eliminar la componente de corriente alterna en la onda anterior haciendo que la onda que entrega el rectificador se mantenga constante eliminando a su vez el voltaje de rizado, los capacitores utilizados se cargan al valor máximo de voltaje entregado por el rectificador y se descargan lentamente cuando la señal pulsante desaparece.

Regulador de voltaje: recibe la señal proveniente del filtro y entrega un voltaje constante sin importar las variaciones en la carga o del voltaje de alimentación.



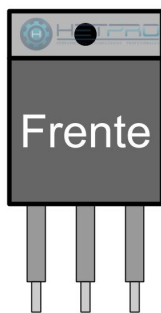
Objetivo.

Diseñar e implementar una fuente unipolar de 20 [V] variable para uso en futuros proyectos que necesiten alimentación positiva que entre en el rango de valores de diseño.

Calculo de los dispositivos eléctricos a usar.

Para el desarrollo de esta fuente se hará uso de un transformador de 120[V]-19[V] a 1[A], un puente rectificador de onda completa hecho con 4 diodos 1N07 y de un regulador de tensión variable, el LM317T, es capaz de entregar 1.25 [V] hasta 40[V]. Para obtener dicho rango de voltajes se utilizará un potenciómetro el cual hay que calcular, obtener el voltaje máximo que puede entregar el circuito y encontrar el valor del capacitor para que el rizado sea el 10% de V_{out} .

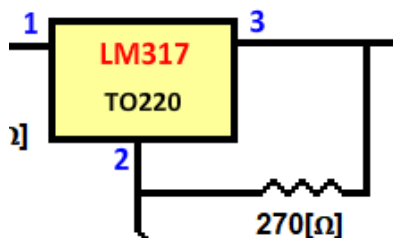
Características del LM317T:



Ajuste Salida Entrada

- Tensión de salida desde 1.2V hasta 40V.
- Tolerancia del voltaje de salida del 1%.
- Corriente de salida de hasta 1.5A.
- La limitación de corriente no depende de la temperatura.
- Protección contra el ruido a la entrada (RR= 80dB).
- Puede trabajar a temperaturas altas (125°C).
- Tensión nominal (V_{ref}) de 1.25V.

Para el potenciómetro.



El LM317 necesita una resistencia que conecta la pata de salida con la pata de ajuste, el valor de dicha resistencia es arbitrario, para este caso usaremos una de 270[Ω]. Con esta resistencia podremos calcular el valor del potenciómetro para que el circuito pueda entregar la gama de voltajes que es capaz de regular el LM317. El valor del potenciómetro se calcula de la siguiente forma:

$$R_{pot} = \left(\frac{R_{out-adj}}{1.2} \right) (V_{out} - 1.25) = \left(\frac{270}{1.2} \right) (19 - 1.25) = 4005 \, \Omega$$

El valor del potenciómetro es 4005[Ω], pero en el mercado no se puede conseguir un potenciómetro de tal valor, el potenciómetro comercial que mas se acerca al valor calculo es de 5000[Ω]. Por lo tanto, para este proyecto se utilizará un potenciómetro de 5[K Ω].

Para el voltaje máximo de la fuente.

El voltaje máximo se obtiene de la suma del voltaje del secundario del transformador mas el voltaje de referencia del LM317T, entonces:

$$V_{max} = V_{out} + 1.25 = 19 + 1.25 = 20.25[V]$$

Para el filtro.

Para calcular el valor del capacitor y poder obtener un rizado del 10% de V_{out} se prosigue de la siguiente forma:

$$C = \frac{5 I_{transformador}}{2f V_{out}} = \frac{5 \times 1}{2 \times 60 \times 19} = 2192[\mu F]$$

El capacitor comercial que mas se acerca al valor calculado es de 2200[μF].

Lista de materiales.

- 1 transformador con derivación central de 19[V] a 1[A]
- 4 diodos 1N07
- 1 regulador LM317T variable positivo
- 1 capacitor electrolíticos de 2200[μF] a 50[V]
- 1 resistencias de carbón de 1[kΩ] a ½[W]
- 1 potenciómetros de 5[KΩ]
- 1 portafusibles tipo europeo
- 1 fusible de 0.5[A] de tipo europeo
- 1 led azul
- 1 bornes de alimentación rojos Jack banana
- 1 bornes de alimentación negros Jack banana
- 1 fenólica de 10x10[cm] a una cara
- Cable de varios colores, soldadura y cautín para armado del circuito en fenólica
- Cable con clavija de 1.8[m]
- Chasis de plástico color negro para fuente

Desarrollo.

Para el diseño se utilizó el programa "Proteus 8 Professional" ya que con este se tienen las herramientas adecuadas para simular, crear esquemático y circuito impreso de la fuente.

En la etapa de transformación se usó el transformador de 19[V] a 1[A] con derivación central.

Para poder alimentar el circuito se colocó el cable con clavija de 1.8[m] a la entrada del primario del transformador.

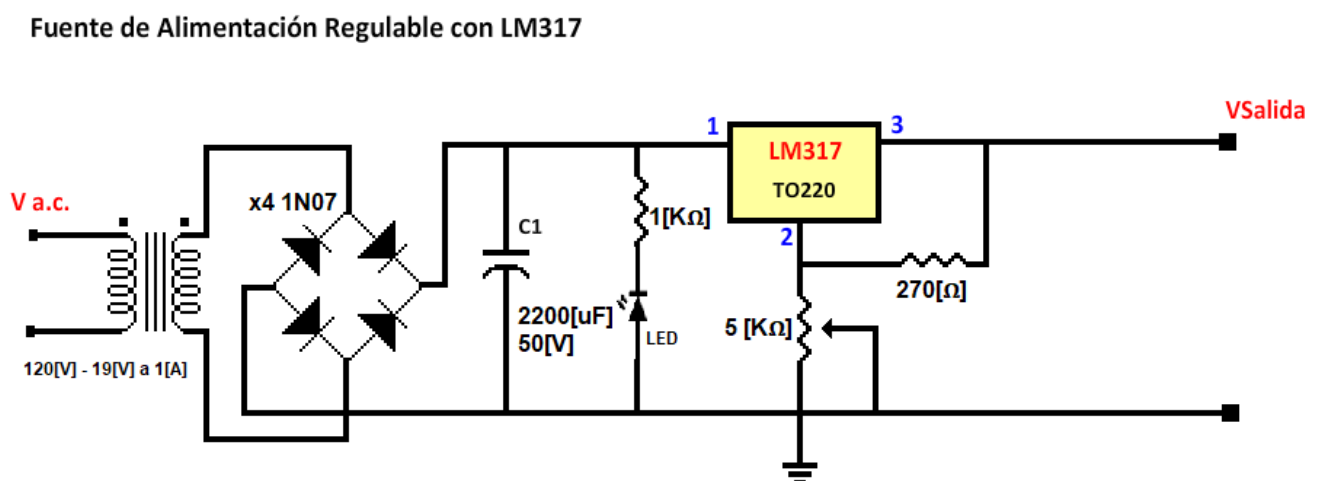
En la etapa de rectificación se usaron 4 diodos 1N07 para realizar el puente de diodos de rectificación completa para la señal de voltaje del secundario del transformador.

El filtro utilizado fue con un capacitor de 2200[uF] a 50[V] para tener un mejor almacenamiento de voltaje, así como eliminar de manera adecuada el voltaje de rizo.

Por último, en la etapa de regulación de voltaje se utilizaron los siguientes reguladores:

- Regulador LM317T: regulador variable para la parte positiva de la fuente de 0 a 20[V], se utilizó un potenciómetro de 5[K Ω] y una resistencia de 240[Ω] a ½[W] en la pata de ajuste, el cual nos proporciona el voltaje positivo a la salida de la fuente.

Las conexiones echas para el alambrado y diseño del circuito se hicieron como se muestra en la imagen.



Conclusión.

Siguiendo el esquema del circuito de la fuente, simularlo y probarlo, se pudo completar el proyecto deseado teniendo como resultado una fuente unipolar de 20[V] variable.

Esta fuente se podrá utilizar en futuras prácticas.

Bibliografía.

Libros consultados:

- BOYLESTAD, Robert y Nashelsky, Louis Electronic devices and circuit theory 5a. edición New Jersey Prentice Hall, 1992.
- SEDRA, SMITH Circuitos Microelectrónicos 4a. edición México Oxford University Press, 1999

Páginas webs consultadas:

- “Orientación para el diseño de fuentes de alimentación”, fecha de consulta 30 mayo del 2019, disponible en:
<http://www.ceduc.cl/aula/cqbo/materiales/EI/EI170/Diseno%20de%20Fuentes%20de%20Alimentacion.pdf>