

Proyecto 1: Fuente de poder

Carlos López (08107) y Josué Rendón (08168)

7 de Mayo, 2010

Resumen

Construímos una fuente de alimentación que toma como entrada 110V y tiene como salida un voltaje variable que va desde 1V hasta 20V. El tipo de fuente que construimos es una fuente de voltaje lineal, es decir, que está compuesta por 4 módulos esenciales y uno de seguridad. Estos módulos son:

1. Módulo de reductor de voltaje
2. Módulo de rectificación
3. Módulo de filtrado
4. Módulo de regulación

El módulo de seguridad consiste en tres fusibles que evita que al alimentar nuestra fuente con un voltaje mayor al necesario se dañe y que al momento que nuestra fuente proporcione más voltaje del especificado, queme los instrumentos que están conectados a la misma. El tiempo que tomó construirla fue de aproximadamente 8 horas, sin tomar en cuenta el tiempo de comprar los materiales, tubo un costo de aproximadamente 150 quetzales guatemaltecos.

Capítulo 1

Introducción

Una fuente de poder se conoce como el módulo encargado de energizar adecuadamente un dispositivo electrónico. En el caso específico de circuitos eléctricos, interesa alimentar circuitos de relativamente baja potencia con corriente continua, es decir, invariante en el tiempo.

Existen básicamente dos formas de alimentar correctamente un circuito electrónico:

1. Pilas o baterías
2. Un circuito que convierta corriente alterna (desde un toma-corriente 110V) a corriente directa.

Éste trabajo consta de varias fases o etapas que describen la construcción de la segunda, de una fuente de voltaje lineal.

Capítulo 2

Diseño experimental

La fuente diseñada es una fuente lineal, es decir que, sigue el esquema: reductor de voltaje, rectificador, filtrado, regulación y salida. En resumen, el reductor de voltaje adapta el valor de tensión o voltaje de entrada. Luego, el rectificador convierte ese voltaje AC en DC para que el filtrado disminuya el rizado de la componente alterna con un condensador o capacitor. Finalmente se regula el valor de la tensión de salida.

2.1. Transformador reductor de voltaje

2.1.1. Materiales utilizado

Cantidad	Descripción
1	Transformador con Tab-central de 110V a 15+15V de 1ra.

2.1.2. Descripción

El objetivo de esta etapa, la primer etapa, es el de convertir un voltaje de 110Vrms A.C. comunmente encontrado en un toma-corriente cualquiera en un voltaje que se pueda utilizar en un circuito eléctrico, generalmente los voltajes son más bajos para estos por lo que esta etapa consiste en reducir el voltaje de 110V a 12V también en corriente alterna.

2.1.3. Implementación

2.2. Rectificador

2.2.1. Materiales utilizado

Cantidad	Descripción
4	Diodos 1N4001

2.2.2. Descripción

El objetivo de esta etapa es la de convertir el voltaje de salida del transformador de 12V de corriente alterna en 12V de corriente directa, es decir eliminar el componente negativo de la señal de salida del transformador.

2.2.3. Implementación

Se utilizaron 4 diodos configurados de la manera mostrada en la Figura #2

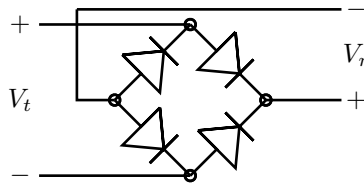


Figura #2

2.3. Filtrado

2.3.1. Materiales utilizado

Cantidad	Descripción
2	Capacitores de $1000\mu\text{F}/25\text{V}$

2.3.2. Descripción

Esta etapa tiene como objetivo convertir el voltaje que sale de la etapa de filtrado V_r que es corriente directa, en más 'constante', es decir, que varíe lo menos posible respecto al tiempo. Este resultado se obtiene cuando el capacitor da la energía acumulada necesaria cuando la señal de salida disminuye hacia cero.

2.3.3. Implementación

Se usaron dos capacitores, configurados como se muestra en la Figura #3

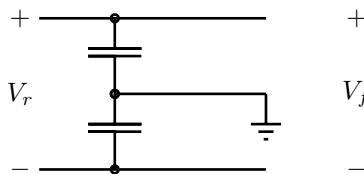


Figura #3

2.4. Regulación de voltaje

2.4.1. Materiales utilizado

Cantidad	Descripción
1	Integrado LM317T con disipador de calor
1	Integrado LM337 con disipador de calor
2	Potenciómetros 5kOhms
2	Resistencias de 220 Ohms

2.4.2. Descripción

Con la ayuda de una resistencia variable y una de 220 Ohms para cada señal, los circuitos integrados son capaces de proveer el voltaje de salida requerido. Estos circuitos son los principales encargados de regular el voltaje de salida de la fuente.

2.4.3. Implementación

Los dos circuitos integrados (uno para señal negativa y otra para positiva) cada uno junto con las dos resistencias (una de 220 y la otra variable) se configuraron acorde a la Figura #4.

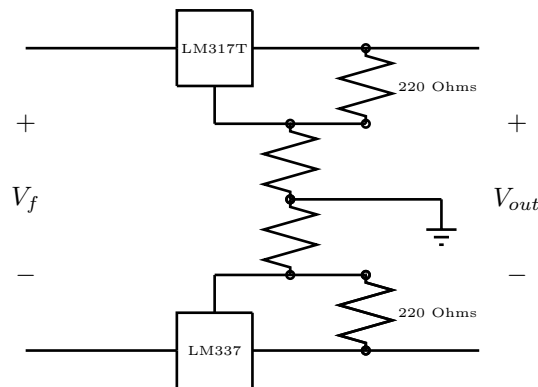


Figura #4

2.5. Seguridad

2.5.1. Materiales utilizado

Cantidad	Descripción
3	Fusibles de 1A
2	Resistencias de 1k Ohms

2.5.2. Descripción

Esta sección de la fuente de alimentación es opcional, pero de vital importancia si no queremos que los circuitos alimentados con nuestra fuente sufran daños.

2.5.3. Implementación

Se colocó un fusible en cada salida (positiva y negativa) junto con una resistencia de 1k Ohm y antes del transformador.

Capítulo 3

Resultado y Discusión

El proyecto tubo como resultante una fuente de voltaje en donde se demostró el correcto funcionamiento de la misma: Se hizo una muestra de aproximadamente 5 intentos en el que el voltaje de salida resultante variaba desde 1V hasta 20V en corriente directa, es decir se encontraba en el rango de (1V,20V).

La fuente de alimentación construída funciona si y solo si los 4 primeros módulos o etapas funcionan (Reductor de voltaje, rectificador, filtrado y regulación), cada uno es de vital importancia y aquí se discutirá que aporta cada uno y que rol juega en la construcción.

3.1. Reductor de voltaje

El transformador es un dispositivo que se encarga de "transformar" el voltaje de corriente alterna que tiene en su entrada, a otro voltaje con diferente amplitud, que entrega en su salida. Está compuesto de un núcleo de hierro sobre el cual se encuentran enrolladas varias vueltas de un alambre conductor (dos bobinas). La primera bobina, B_1 , es que recibe el voltaje de entrada V_o y la segunda, B_2 , la que entrega el voltaje transformado V_s .

La bobina B_1 recibe un voltaje V_o alterno que circulará por ella una corriente alterna, ésta induce un flujo magnético en el núcleo de hierro. Al haber un flujo magnético que atraviesa la bobina B_2 , se generará por el alambre un voltaje V_s .

La razón de transformación del voltaje entre B_1 y B_2 depende del número de vueltas que tenga cada una. Si el número de vueltas de B_2 es el triple de B_1 , V_s será tres veces V_o .

Por lo tanto,

$$V_s = N_s * \frac{V_o}{N_o} \quad (3.1)$$

En donde N_s y N_o representan el número de vueltas que da el alambre en B_2 y B_1 respectivamente.

Un transformador puede elevar o reducir el voltaje, en nuestro caso, lo reducimos a 12V. La amplitud de V_s es de vital importancia para el circuito, en este caso de 12V. Saber esta amplitud nos permite saber con que voltaje máximo se está trabajando y por ejemplo en el módulo de filtrado, que valores de capacitancia necesitamos para mantener el valor de voltaje constante.

3.2. Rectificador

El módulo de rectificación consiste en 4 diodos. Cada diodo permite que pase la corriente en solo una dirección, en la Figura # 3 se muestra una configuración de 4 diodos, llamado Puente de diodos. El puente de diodos recibe un voltaje con corriente alterna, es decir, positivo o negativo con una amplitud de 12V. Los dos diodos de arriba conducen la tensión (voltaje) positiva y cuando la tensión de la señal es negativa, los dos diodos de abajo conducen la tensión negativa.

Esto permite que la señal de corriente alterna, se convierta en corriente directa, es decir positiva, como se muestra a continuación en la Figura #6.



Figura #6

3.3. Filtrado

La sección de filtrado, tiene como objetivo volver la señal más 'constante', esto se logra con un par de condensadores (o capacitores). Un condensador está formado por dos placas metálicas separadas por un material no conductor. Al conectar un condensador a un voltaje, una de las placas se carga e induce una carga de signo opuesto en la otra placa.

Cuando el voltaje de entrada V_o alcanza el máximo de tensión V_M , el condensador ha completado su carga y a partir de entonces la señal de entrada comienza a disminuir. Al ocurrir esto, el condensador intenta descargarse.

3.4. Regulación

En el módulo de regulación se recibe un voltaje mayor al de salida. El regulador actúa como un "cortador" de voltaje que no deja pasar si no el voltaje indicado y los voltajes superiores son detenidos.

Se utilizaron los circuitos integrados de LM117 y LM337, que tiene 3 terminales para voltajes positivos o negativos respectivamente, estos son capaces de proveer un máximo de 1.5A desde 1.2V a 37V. Son fáciles de usar y requieren solamente dos resistencias externas. Una de esas resistencias, de 220 Ohms, está conectada en paralelo con el adjunto del integrado, y este en serie con un potenciómetro, que es una resistencia variable conectada a tierra.

3.5. Seguridad

El módulo de seguridad consiste en 3 fusibles. Cada fusible permite el paso de la corriente mientras éste no supere un valor establecido. Si el valor de la corriente que pasa es superior a éste, el fusible se derrite y no deja pasar la corriente.

Un fusible está conectado entre la fuente de alimentación y el circuito de la fuente de voltaje, para proteger nuestro circuito. Los otros dos fusibles, se usan en cada una de las terminales de salida (positiva y negativa) para proteger a los circuitos que se conectan con nuestra fuente de voltaje.

Capítulo 4

Conclusiones

- El rectificador de onda completa permite aprovechar el total de la salida del transformador de voltaje, se aprovecha tanto el positivo como el voltaje negativo.
- La utilización de condensadores con valores de capacitancia altos, permite filtrar la señal rectificada de mejor forma ya que estos pueden almacenar más energía, los de $1000\mu F$ fueron suficientes.
- Fue muy importante y clave probar los capacitores antes de soldarlos debido a que en varias ocasiones fallaron, por estar mal conectados.
- El transformador de voltaje redujo la tensión pero aumentó el valor de la corriente que entraba, por lo que fue necesario integrar fusibles de 1A.
- Utilizar cloruro frico calentado caliente redujo considerablemente el tiempo para disolver el cobre.

Bibliografía

Transformador eléctrico, Relación de voltajes, corrientes y potencias en un transformador, Unicrom, http://www.unicrom.com/Tut_transformador.asp

El fusible, Fusible: Protección contra sobre corrientes y corto circuitos, Unicrom, http://www.unicrom.com/Tut_fusible.asp

Overview, LM317, 3-Terminal Adjustable regulator, National Semiconductor, <http://www.national.com/mpf/LM/LM317.html#Overview>.

Fuente de alimentación lineal, Fuente de alimentación, Wikipedia en español, 7 de Mayo 2010, http://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_alimentacin

Fuente de Poder, Diagrama de bloques, Unicrom, http://www.unicrom.com/Tut_fuentepoder.asp

Proceso de descarga de un condensador, Unicrom, http://www.unicrom.com/Tut_descargacondensador.asp

Puente de Graetz o Puente rectificador de doble onda, Rectificador de onda completa, Wikipedia en español, http://www.unicrom.com/Tut_descargacondensador.asp