



fcfm

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE



Escuela de Verano
para estudiantes de Enseñanza Media
4 al 27 de enero 2010

Guía Práctica Experiencia Introdutoria Rectificador de Onda Completa

Escrito por: Lorenzo Reyes

Introducción

En este documento se detallan los materiales y actividades necesarias para diseñar y construir un Rectificador de Onda Completa.

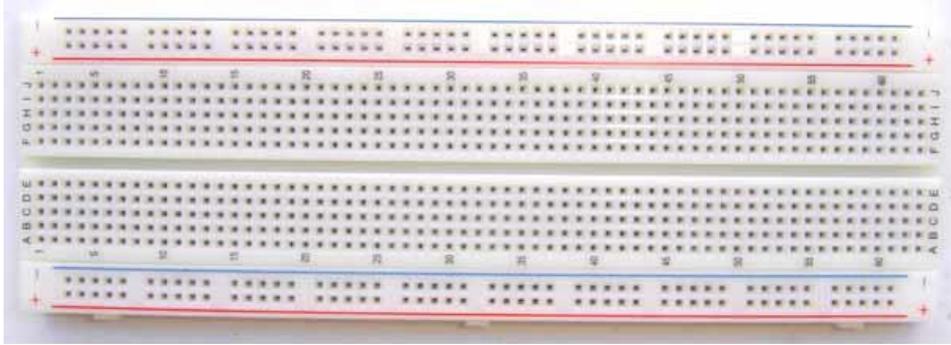
Objetivos

- Reforzar los conceptos de Voltaje y Corriente por medio de medidas.
- Aprender y experimentar con los conceptos de Corriente Continua y Corriente Alterna.
- Utilizar elementos como transformadores, diodos, multímetros y leds, los que forman parte del repertorio básico de un eléctrico.
- Diseñar una resistencia a partir de un lápiz mina.
- Comprender un diagrama de bloques de un circuito electrónico.
- Diseñar y construir un Rectificador de Onda Completa.
- Ver qué sucede al agregar un nuevo elemento: condensador.

Materiales

Asegúrese de tener todos los materiales aquí listados antes de comenzar la experiencia. Si le faltara alguno hágaselo saber a su profesor auxiliar.

- 1 protoboard



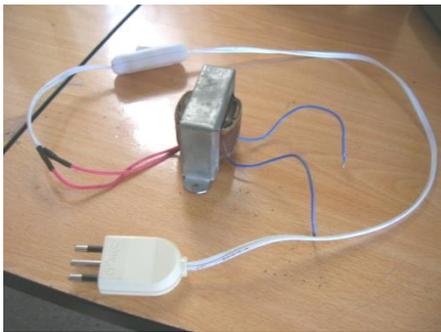
- 2 LED's rojos



- 5 diodos



- 1 transformador con interruptor y enchufe



- 1 osciloscopio con punta



- 1 pila o batería



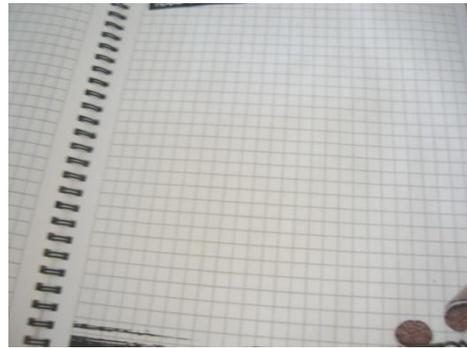
- 1 condensador



- 1 lápiz grafito



- 1 hoja de cuaderno cuadriculada



- 1 multímetro



- 1 osciloscopio



Además debe tener acceso a la **red de 220 VAC** (consulte a su auxiliar si tiene dudas).

Antecedentes Teóricos

Lea con atención los siguientes antecedentes y si tiene dudas consulte a su auxiliar. Debe conocerlos antes de comenzar a trabajar.

Corriente Continua

Se le llama Corriente Continua a un flujo constante de electrones y en una sola dirección entre dos puntos de distinto voltaje.

Un ejemplo de voltaje, en corriente continua, es aquel que genera una pila o batería. Este tipo de corriente se caracteriza por tener siempre un polo positivo (+) y uno negativo (-).

Gráficamente el voltaje en corriente continua tiene la siguiente forma:

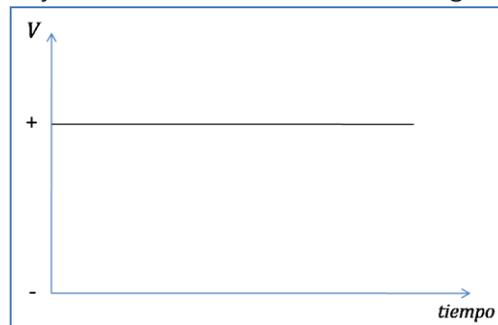


Ilustración 1: Voltaje Continuo

Corriente Alterna

Se le llama Corriente Alterna a un flujo permanente de electrones pero que está siempre cambiando de dirección, es decir, la mitad del tiempo viaja en una dirección y la mitad en otra. Esto debido a que las fuentes de voltaje en corriente alterna varían su potencial eléctrico de forma *sinusoidal*, como puede verse en la Ilustración 2:

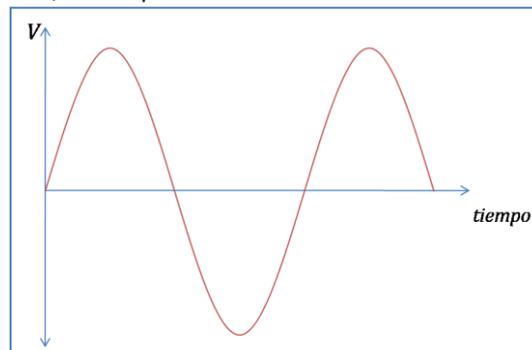


Ilustración 2: Voltaje Alterno

Configuración Protoboard

Para trabajar con el protoboard es necesario conocer cuáles son las pistas que están unidas. En la Ilustración 3 se han marcado con una línea continua todas las pistas que están conectadas.

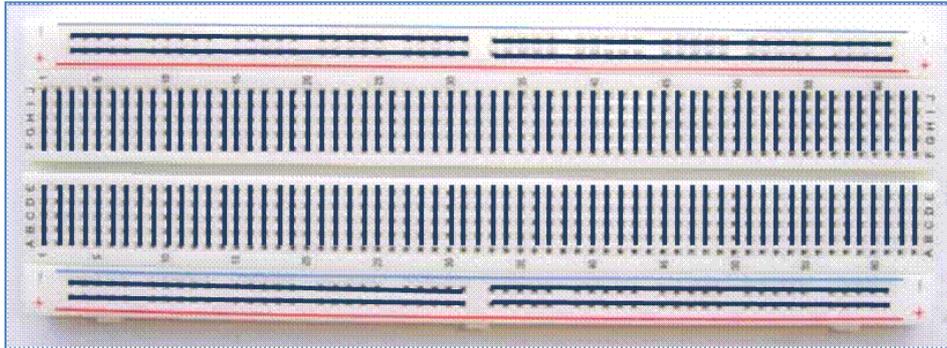


Ilustración 3: Conexiones del protoboard

Es decir, si ud. requiere una conexión eléctrica entre 2 puntos, debe colocar ambos puntos en una misma pista, así ambos estarán conectados eléctricamente.

Si tiene dudas, consulte directamente a su profesor auxiliar.

Actividades

Uso del Multímetro para medir Voltaje

El multímetro es un instrumento de medida que, como su nombre lo dice, puede medir múltiples magnitudes.

- Medida de Voltaje Continuo:

Tome las dos puntas del Multímetro y mida voltaje continuo en los dos extremos de la pila. Para ello debe conectar EN PARALELO el multímetro con el voltaje que quiere medir. Además debe colocar la rueda del multímetro en la posición adecuada. Su profesor auxiliar podrá ayudarle con esto.

¿Qué medida muestra el multímetro?

$$V_{CC} = [\quad]$$

Ahora, tome la punta del osciloscopio y realice la misma medición.

Dibuje la forma de onda que se muestra en el osciloscopio:

- Medida de Voltaje Alterno:

Tome ambas puntas del Multímetro y mida voltaje alterno en un enchufe tradicional. La conexión de cables debe ser la misma, sin embargo debe posicionar correctamente la rueda del multímetro.

¿Qué medida muestra el multímetro?

$$V_{AC} = [\quad]$$

Ahora, tome la punta del osciloscopio y realice la misma medición.

Nuevamente dibuje la forma de onda que puede ver en el osciloscopio:

Como puede ver, ambas formas son distintas. En esta experiencia se buscará transformar la red de 220 VAC en una pila. Es decir, ud. será capaz de transformar el Voltaje Alterno en Voltaje Continuo.

Rectificador de Onda Completa

- Conecte los dispositivos que le fueron entregados como aparece en la Ilustración 4 EN EL PROTOBOARD:

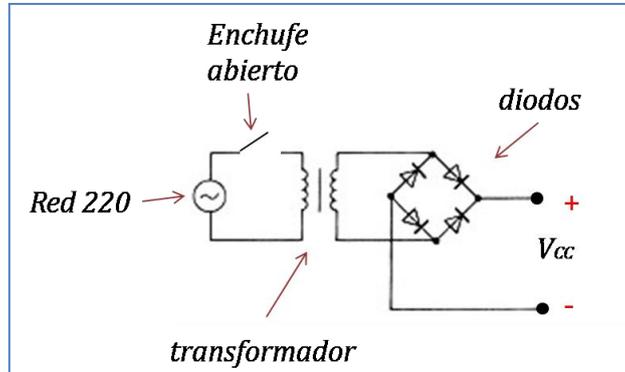


Ilustración 4: Rectificador de Onda Completa

- Una vez que termine de realizar las conexiones, pregunte a su auxiliar si está correcto. Si fue aceptado, siga adelante.
- Para ver que efectivamente esto funciona tome el lápiz y pinte en la hoja cuadriculada un recuadro de 3x5 hasta que quede totalmente negro y brillante. ¡¡Esto corresponde a una resistencia!! Mida el valor de esa resistencia con el multímetro:

$$R = [\quad]$$

- Conecte la punta positiva del circuito anterior a un borde del recuadro que recién pintó y la punta negativa a la patita negativa del LED (en el lado que es plano). Para esta última conexión use un conector de pinza.
- Conecte la otra punta del LED al otro extremo del recuadro de la hoja. Si lo nota mientras más se acerca al borne positivo la luz se prende cada vez más. **TENGA CUIDADO EN NO CONECTAR NUNCA LA PUNTA DEL LED DIRECTAMENTE AL CABLE POSITIVO** (si lo hace quemaría el LED).
- Conecte el interruptor y mida el voltaje que hay a la salida del transformador con el osciloscopio (con el LED conectado). Dibuje la forma de onda obtenida ¿Es lo que esperaba?.

- ¿Diría ud. que se trata de un voltaje en corriente alterna o continua o ninguna de las dos?

- Conecte ahora el condensador en el protoboard entre los puntos + y – de la Ilustración 4 y mida y dibuje nuevamente con el osciloscopio la forma de onda.

- ¿Qué le parece esta vez la forma obtenida?. Consulte con su auxiliar sobre la posibilidad de obtener una corriente continua perfecta a la salida del rectificador.

- Mida ahora la corriente que está pasando por el LED. Para ello debe colocar correctamente la rueda del multímetro y además debe realizar una conexión en SERIE. No dude consultar si tiene preguntas.

$$I = \quad [\quad]$$

- Con el valor del voltaje y la corriente calcule la potencia que está consumiendo el LED:

$$P = \quad [\quad]$$

- *¡¡Ha transformado el enchufe normal de una casa en una pila de 12 Volts!!*. Aunque no lo crea esta es la forma que todos los aparatos electrónicos tienen para alimentarse en su hogar: computadores, radios, televisiones, etc.

- Realice la siguiente reflexión: Una ampolla común de una casa consume en promedio 70[W] mientras que las de bajo consumo unos 20 [W]. Una ciudad como Santiago puede llegar a consumir aproximadamente 1 [GW] en la actualidad. ¿Cuántos LED's podría prender con ese consumo de potencia?

- En un año en el Sistema Interconectado Central de Chile se consumen cerca de ¡¡40000[GWh] de Energía!!

Anexos

Medida de Corriente Continua

- **Medida de Voltaje Continuo:** para medir esta magnitud es necesario colocar la rueda del Multímetro en la posición . Antes de realizar la medida debe conocer el *orden de magnitud* que medirá ya que cada número de la rueda corresponde al valor máximo que es posible medir en esa posición. Así por ejemplo si ud. quiere medir 5[V], deberá poner el Multímetro en la posición  20.

Ahora, los cables deben ser conectados al multímetro como lo muestra la Ilustración 5:

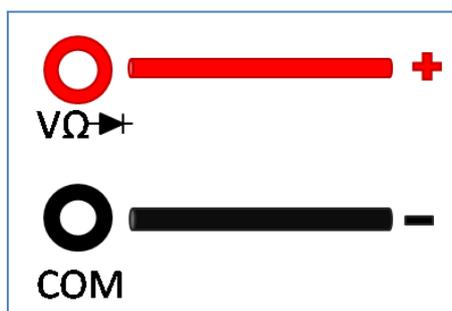


Ilustración 5: Conexiones para medición de voltaje continuo

Y colocando el cable rojo en el lado más positivo y el negro en el más negativo. Esto último no es totalmente necesario ya que si ud. coloca el cable negro en la parte positiva y el rojo en la parte negativa, sólo tendrá una lectura que indique que está midiendo al revés.

Por ejemplo, si el voltaje continuo que ud. está midiendo fuera de 8[V], y coloca los cables al revés, en la lectura del multímetro se mostrará $-8[V]$.

Además, como podrá ver, en la rueda aparecen distintos números acompañados por letras. Estas letras corresponden a una ponderación de la unidad de medida básica. En este caso por ejemplo es posible ver que aparece 200m. Como la unidad de medida básica de Voltaje es Volt, quiere decir que en esa posición el valor máximo que es posible medir es 200[mV] o “doscientos miliVolts” que corresponde a $200 \cdot 10^{-3}[V] = 0,2[V]$.

Los significados de cada letra a continuación:

Letra	¿Cómo se lee?	¿Qué valor representa?
<i>n</i>	nano	10^{-9}
μ	micro	10^{-6}
<i>m</i>	mili	10^{-3}
<i>k</i>	kilo	10^3
<i>M</i>	Mega	10^6

- **Medida de Resistencia:** Para medir qué valor tiene una resistencia es necesario colocar la rueda del multímetro en la posición . Este símbolo Ω corresponde a la unidad de medida de resistencia *Ohm*.

Igual que en el caso del voltaje, es necesario colocar la rueda en los distintos números para llegar al valor de resistencia adecuado. No olvide que el número que aparece en el multímetro corresponde al valor máximo que puede ser medido en esa posición.

- **Medida de Continuidad:** Para medir continuidad, es decir, si es que existe conexión eléctrica entre dos puntos distintos (por ejemplo los dos extremos de un cable, y así probar si está bueno) debe colocar la rueda del multímetro en la posición . Si la calidad de su documento lo permite, podrá ver una nota musical en la imagen además del signo de un diodo, esto significa que cuando ud. toque los dos puntos que quiere probar, y estos están correctamente conectados, el multímetro deberá comenzar a sonar emitiendo un pitido agudo, por el contrario, si no existe conexión eléctrica entre ambos puntos, entonces el multímetro no sonará.