

Laboratorio de Física 1 (ByG)

Guía 7: Ley de Ohm y Circuito de Corriente Continua

Segundo Cuatrimestre de 2009

1. Objetivos

Determinar la relación entre la diferencia de potencial y la corriente para distintos componentes de un circuito.

2. Introducción

Se dice que un material es conductor cuando posee una gran cantidad de cargas libres (negativas, electrones). Entonces, así como una cañería puede llevar cierto caudal de agua, a través de un material conductor se puede mover un “caudal” de electrones, que llamaremos corriente. Para que el agua circule por las cañerías de una casa es necesario aplicar cierta diferencia de potencial gravitatorio, poniendo el tanque arriba de la casa. De la misma forma para que los electrones circulen es necesario aplicar cierta diferencia de potencial eléctrico. En general, la analogía con las cañerías es buena para pensar a los circuitos eléctricos mientras no se tengan otras herramientas. En la práctica sucede al revés, y los circuitos eléctricos son utilizados para modelar una gran cantidad de flujos (como el sistema circulatorio o el sistema de irrigación en plantas).

La corriente, como el caudal, puede ser positiva o negativa según el sistema de referencia que se tome y el sentido de circulación de las cargas. La diferencia de potencial también puede cambiar de signo según el sistema de referencia ¹.

Cada material o combinación de materiales reacciona distinto ante el paso de una corriente o la aplicación de una diferencia de potencial, y generan una relación característica para la diferencia de potencial entre sus extremos y la corriente que pasa a través de él.

La *Ley de Ohm* es una de las leyes experimentales más utilizadas, y plantea justamente una relación entre la diferencia de potencial y la corriente. La validez de esta ley depende fuertemente del material, es así que hay materiales que se llaman *óhmicos* o *no óhmicos*.

Unidades:

[Diferencia de Potencial, Voltaje ó Tensión] = Volts (V)

[Carga] = Coulomb (C)

[Intensidad de Corriente] = Ampere (A) = C/seg

[Resistencia] = Ohm (Ω)

3. Materiales y Métodos:

Para esta práctica se utilizarán resistencias (entre $5K$ y $51K$) y diodos, una fuente de Voltaje Continua y multímetros (“testers”). Las fuentes de voltaje existentes en el laboratorio pueden funcionar tanto en un régimen continuo como en alterna. Un esquema del panel frontal de la fuente se presenta en la Figura 1. Para esta práctica solo se utilizará el modo continuo. Con la perilla que aparece en la figura 1 es posible regular la tensión que entrega la fuente. No debe cortocircuitarse la fuente, por lo que si creemos que esto puede ocurrir o no sabemos que es lo que va a ocurrir, debemos colocar una resistencia de protección en serie con la fuente (¿por qué?). Es conveniente chequear cuál es la

¹Para pensar al final: ¿Cuándo y cómo definen el sistema de referencia?.



Figura 1: Fuente de Voltaje.

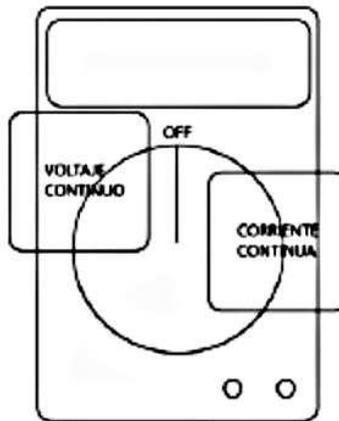


Figura 2: Multímetro con la ubicación de los modos que utilizaremos marcada con recuadros. Dentro de cada modo, están detalladas en el multímetro las escalas que deberán utilizarse .

corriente máxima que puede entregar la fuente para determinar cuál es el valor de la resistencia de protección que debe utilizarse.

Con el multímetro, esquematizado en la figura 2 se puede medir tanto corriente como voltaje. En cada caso es necesario seleccionar el modo correcto (preguntar al docente), seleccionar la escala (pensar en cada caso qué escala utilizar y consultar el manual del multímetro para obtener la incertidumbre de cada medición). También deben conectarse correctamente los cables según vayan a medir corriente o tensión.

Modo de conexiones para realizar las mediciones:

Voltaje: en este caso se mide la diferencia de potencial entre dos puntos (A y B) del circuito que no necesariamente deben ser adyacentes ni cercanos. Para ello se debe conectar el multímetro “en paralelo” como indica la figura 3a).

La resistencia interna de un voltímetro es muy grande y por tanto no consume intensidad aunque se conecte en paralelo con cualquier elemento del circuito. Toda diferencia de potencial implica una medida entre dos puntos del circuito. Un caso particular es cuando uno de los puntos es el nivel de tensión de referencia con valor 0 voltios o GND (GROUND o Tierra).

Corriente: en este caso se mide la corriente que pasa por una rama del circuito. Para ello se debe conectar el multímetro “en serie” como indica la figura 3b). El amperímetro posee una resistencia de medida es muy pequeña, de tal manera que no hay una caída de tensión apreciable entre sus terminales.

NOTA: Una conexión incorrecta de un equipo puede causar cortocircuitos involuntarios. Los cortocircuitos pueden dañar el instrumental o dar lugar a medidas incorrectas porque

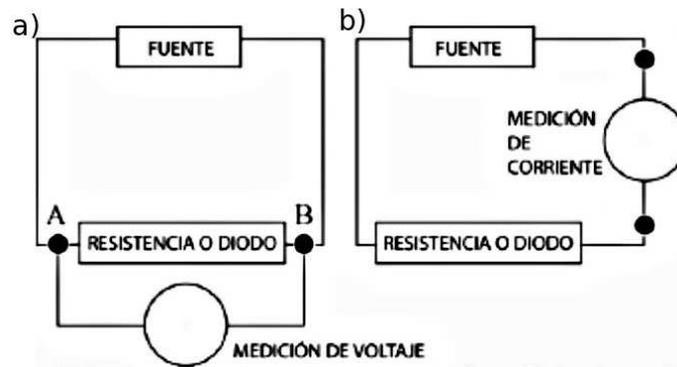


Figura 3: Modo de conexión del multímetro al circuito, según se mida voltaje o corriente: a) Medición de voltaje "en paralelo". b) Medición de Corriente "en serie".

el circuito ha sido modificado por la conexión del instrumental de medida. Verifique la conexión del circuito con el docente antes de encender la fuente de tensión.

4. Actividades

Realizar para cada uno de los elementos que conectaremos en el circuito², una serie de mediciones que abarquen un rango desde valores muy negativos de voltaje hasta valores muy positivos. Una vez terminada esta medición, seleccionar la/las regiones que les resulten más interesantes y agregar más puntos a fin de poder describir mejor el comportamiento del sistema en esas regiones.

¿Cómo lograr valores negativos de voltaje? ¿Qué ocurre si se conectan los cables a las distintas salidas de la fuente (-9V, TIERRA, +9V, VARIABLE)? Ver figura 1. ¿Qué sucede si se invierten los cables de la fuente una vez que ya están midiendo o ya midieron?

1. **Respuesta de una resistencia:** Medir la corriente que pasa por una resistencia y la diferencia de potencial en sus extremos.
 - ¿Pueden generar un modelo (una ecuación que represente la relación entre las variables)?
 - ¿Este modelo vale en todo el rango de voltajes y corrientes que midieron?
2. **Respuesta de un diodo:** Medir la corriente que pasa por un diodo y la diferencia de potencial en sus extremos.
 - ¿Pueden generar un modelo (una ecuación que represente la relación entre las variables)?
 - ¿Este modelo vale en todo el rango de voltajes y corrientes que midieron?
3. ¿Importa en qué orden conectan las puntas del multímetro (por ejemplo: rojo en A y negro en B, ver Figura 3.a)? ¿Qué cambia si los invierten?
4. ¿Cuál es la *Ley de Ohm*? ¿Se cumple la *Ley de Ohm* para algún elemento de los que se ven en esta guía? ¿Existen rangos en los que se cumple y rangos en los que no?

Actividad complementaria:

- Utilizando las placas con resistencias arme un circuito con resistencias en serie conectado a una fuente de tensión fija. Mida tensión y corriente sobre cada resistencia y total. Obtenga el valor de la resistencia equivalente.
- Realice el procedimiento anterior para una conexión de resistencias en paralelo.

²Resistencias, diodos, lámparas, etc.