



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

Práctica 8

Leyes de Kirchhoff

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente a partir de :
M.I. Juan Carlos Cedeño Vázquez Ing. Juan Manuel Gil Pérez Ing. Francisco Miguel Pérez Ramírez	M.I. Mayverena Jurado Pineda Quím. Antonia del Carmen Pérez León	Ing. Gabriel Alejandro Jaramillo Morales	8 de agosto de 2016



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Diferencia de potencial alterna.	Descarga eléctrica y daño a equipo.
2	Diferencia de potencial continua.	

2. Objetivos de aprendizaje

I. Objetivo General:

El alumno analizará el comportamiento de las variables eléctricas: diferencia de potencial eléctrico, corriente eléctrica y resistencia eléctrica en circuitos resistivos con conexiones en serie y en paralelo, aplicando las leyes de Kirchhoff en el estudio de circuitos resistivos con fuentes de diferencia de potencial continuo.

II. Objetivos específicos:

- Demostrar experimentalmente que la suma algebraica de las diferencias de potencial en una malla en un circuito eléctrico es cero.
- Comprobar experimentalmente que la suma algebraica de las corrientes eléctricas que coinciden en un nodo es cero.
- Deducir las leyes de Kirchhoff a partir de los resultados anteriores.

3. Introducción

Gustav Robert Kirchhoff (1824 - 1887)

Físico de origen alemán que realizó numerosas aportaciones a la ciencia, destacando las que hizo en espectroscopía, en la óptica, en los circuitos eléctricos y en la emisión de cuerpo negro, entre otras.

Llegó a ser muy conocido por sus leyes en los circuitos eléctricos, ampliamente utilizadas en la ingeniería eléctrica las cuales se basan en dos principios fundamentales de la Física.

La ley de las corrientes de Kirchhoff afirma que en cualquier punto de conexión de un circuito eléctrico, la suma de las corrientes que entran es igual a la suma de las corrientes que salen; esta ley se basa en la aplicación práctica del Principio de Conservación de la carga eléctrica.

La ley de los voltajes (o diferencias de potencial) de Kirchhoff enuncia que, en un circuito, la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico en una malla, o trayectoria cerrada, debe ser igual a cero; esta ley se basa en el Principio de Conservación de la energía.



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

4. Equipo y material



Foto 1.
Fuente 0-60 [V] y
0-3.3 [A] de cd.



Foto 2.
Multímetro digital con
cables.

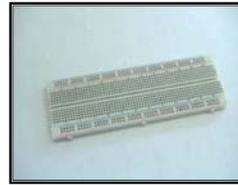


Foto 3.
Tableta de
proyectos
(proporcionada por
los alumnos).

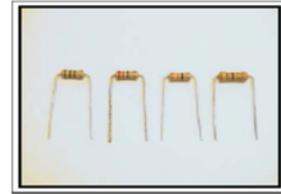


Foto 4.
8 resistores de carbón
de: 1000[Ω], 470[Ω],
330[Ω], 220[Ω], 39[Ω],
27[Ω], 22[Ω] y 18[Ω],
todos a 1[W]
(proporcionados por
los alumnos).

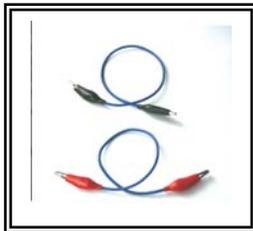


Foto 5.
Cables para conexión
(proporcionados por
los alumnos).



Foto 6.
Focos con base
(proporcionados por
los alumnos).



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

5. Desarrollo

Actividad 1 Circuito de resistores en serie

De los resistores disponibles, selecciona tres de valores diferentes; mide el valor de resistencia de cada uno y regístralos. Conecta los tres resistores en serie, calcula el resistor equivalente de la conexión con los valores medidos y compáralo con la lectura medida con el multímetro. Aplica en los extremos de la conexión una diferencia de potencial de 12 [V]. Calcula la corriente eléctrica en el resistor equivalente. Pon especial atención en la forma de conectar el multímetro cuando se desea medir corriente o diferencia de potencial eléctrico.

Equipo y material:

- a. Multímetro digital con cables.
- b. Resistores de valores diversos (proporcionados por los alumnos).
- c. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos).
- d. Tableta de proyectos (proporcionada por los alumnos).
- e. Fuente de 0-60[V] y 0-3.3 [A] de cd.

En el siguiente espacio dibuja el diagrama eléctrico del circuito rotulando todos los nodos, anota en una tabla los resultados de las mediciones de corriente y diferencia de potencial realizadas en cada resistor; calcula la potencia disipada en cada uno. Identifica las relaciones entre las corrientes en los diferentes resistores; así como las relaciones entre las diferencias de potencial. Determina la potencia total disipada por los resistores del circuito y compárala con la potencia suministrada por la fuente, calculada a través de la ley de Joule.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

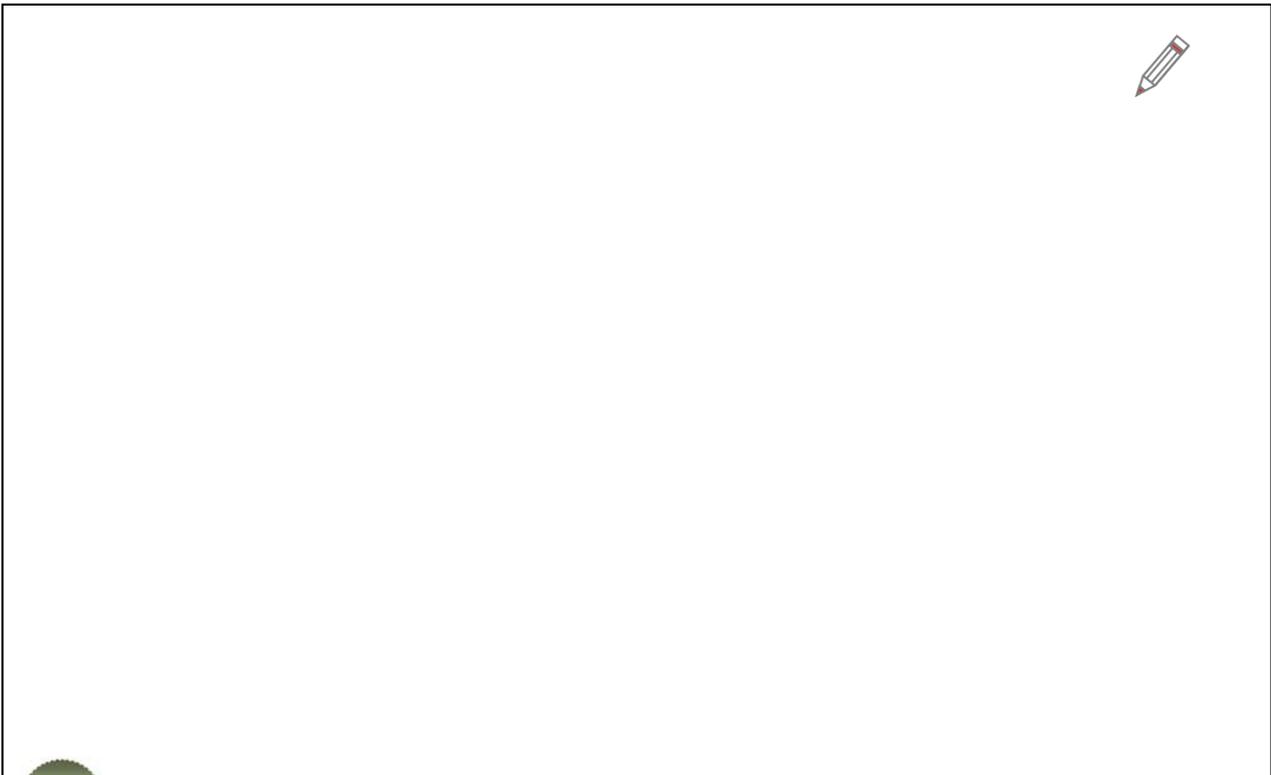
Actividad 2 Circuito de resistores en paralelo

De los resistores disponibles, selecciona tres de valores diferentes; mide el valor de resistencia de cada uno y regístralos. Conecta los tres resistores en paralelo, calcula el resistor equivalente de la conexión con los valores medidos y compáralo con la lectura medida con el multímetro. Aplica en los extremos de la conexión una diferencia de potencial de 12 [V]. Calcula la corriente eléctrica en el resistor equivalente. Pon especial atención en la forma de conectar el multímetro cuando se desea medir corriente o diferencia de potencial eléctrico.

Equipo y material:

- a. Multímetro digital con cables.
- b. Resistores de valores diversos (proporcionados por los alumnos).
- c. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos).
- d. Tableta de proyectos (proporcionada por los alumnos).
- e. Fuente de 0-60[V] y 0-3.3 [A] de cd.

En el siguiente espacio dibuja el diagrama eléctrico del circuito rotulando todos los nodos, anota en una tabla los resultados de las mediciones de corriente y diferencia de potencial realizadas en cada resistor; calcula la potencia disipada en cada uno. Identifica las relaciones entre las corrientes en los diferentes resistores; así como las relaciones entre las diferencias de potencial. Determina la potencia total disipada por los resistores del circuito y compárala con la potencia suministrada por la fuente, obtenida con la aplicación de la ley de Joule.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

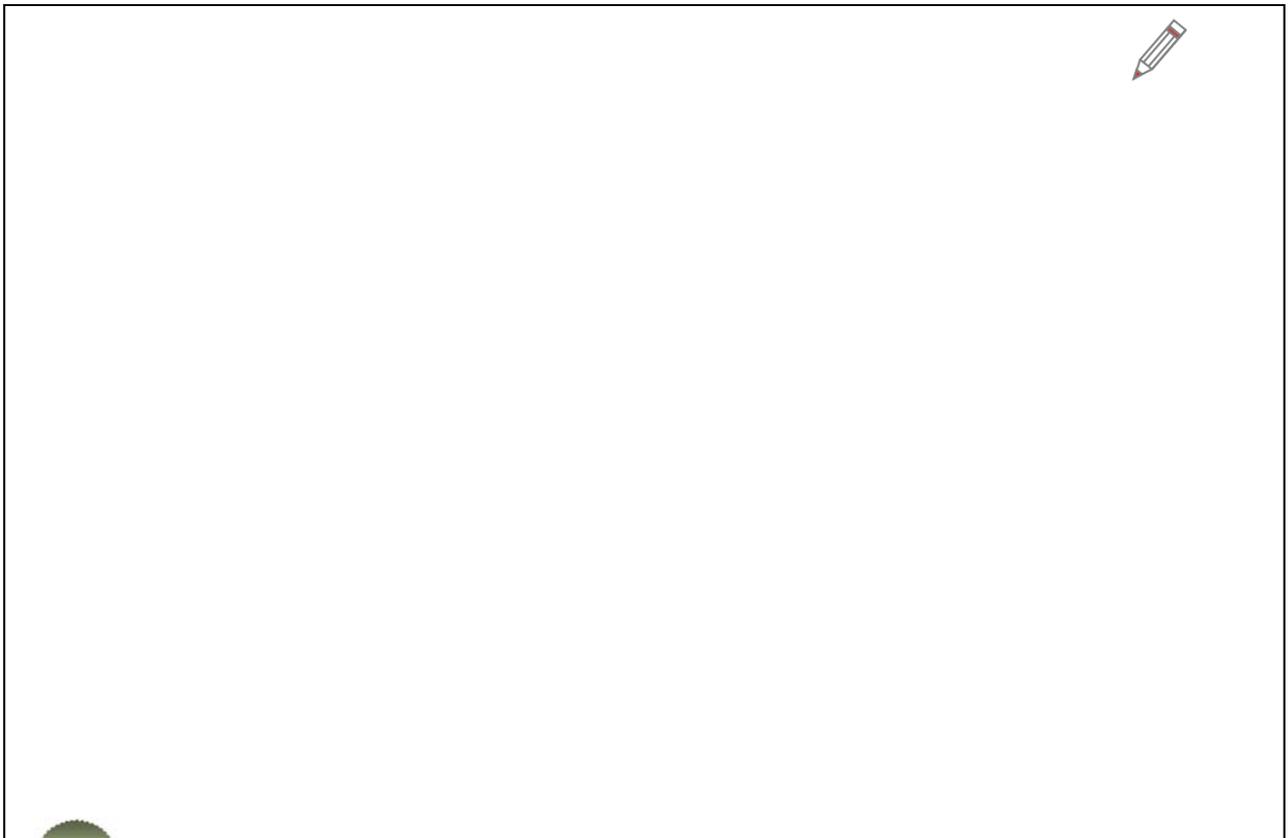
Actividad 3 Circuito mixto de resistores

Con los resistores seleccionados forma un circuito con conexión mixta de éstos, aplica en las terminales de la conexión una diferencia de potencial de 12[V]. Mide la diferencia de potencial y la corriente eléctricas en cada elemento; elabora una tabla con estos datos e incluye la potencia disipada en cada resistor. Determina la potencia total disipada por los resistores del circuito y compárala con la potencia suministrada por la fuente, obtenida con la aplicación de la ley de Joule.

Equipo y material:

- a. Multímetro digital con cables.
- b. Resistores de valores diversos (proporcionados por los alumnos).
- c. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos).
- d. Tableta de proyectos (proporcionada por los alumnos).
- e. Fuente de 0-60[V] y 0-3.3 [A] de cd.

En el siguiente espacio dibuja el diagrama eléctrico del circuito, anota los resultados de las mediciones realizadas.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

Actividad 4 Aplicación de las leyes de Kirchhoff

Considerando los valores nominales de voltaje y corriente (datos del fabricante), de los focos proporcionados por el alumno, realiza los cálculos necesarios (resistencia y potencia), para encontrar el resistor que permita el funcionamiento correcto e independiente de cada foco. El valor de la diferencia de potencial de la fuente deberá ser de **8[V]**.

La ecuación para el cálculo de cada resistencia se muestra a continuación.

$$R = \frac{V_{fuente} - V_{foco}}{i_{foco}}$$

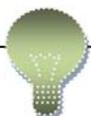
En donde: R es la resistencia necesaria, V_{fuente} es la diferencia de potencial suministrada por la fuente, V_{foco} es la diferencia de potencial nominal del foco e i_{foco} es la corriente nominal del foco.

Con la ayuda de la tableta de proyectos arma el circuito y energízalo para verificar la validez de las leyes de Kirchhoff midiendo la diferencia de potencial y corrientes eléctricas en cada elemento.

Equipo y material:

- | | |
|--|--|
| a. Resistores de valores diversos.
(proporcionados por los alumnos) | c. Focos con base (proporcionados por los alumnos). |
| b. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos). | d. Tableta de proyectos (proporcionada por los alumnos). |

En el siguiente espacio dibuja el diagrama eléctrico del circuito, anota tus lecturas y ecuaciones correspondientes.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

6. Bibliografía

- ❖ Jaramillo G., A. Alvarado. Electricidad y Magnetismo. Reimpresión 2008. Ed. Trillas, México, 2008.
- ❖ Serway R., J.W. Jewett. Física para ciencias e ingeniería con física moderna. Volumen II. Séptima edición. Ed. Cengage Learning. México, 2009.
- ❖ Young H., R. A. Freedman. F. Sears, M. Zemansky. Física Universitaria con física moderna. Vol. 2. Treceava edición. Ed. Pearson. México, 2013.
- ❖ Tipler, P. A., G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología .Vol. 2. Quinta edición. Ed. Reverté, Barcelona, 2010.
- ❖ Resnick R., D. Halliday, et al. Física. Vol. 2. Quinta edición. Ed. Patria, México, 2011.

7. Anexos

Cuestionario previo.

1. Investiga y enuncia el principio de conservación de la carga y el de la energía.
2. Investiga cómo se utiliza el código de colores para determinar el valor de un resistor.
3. Investiga las expresiones para obtener la resistencia equivalente de una conexión de resistores en serie y una conexión en paralelo.
4. ¿Cómo es la corriente eléctrica y la diferencia de potencial en cada uno de los resistores conectados en serie comparados estos valores con los del resistor equivalente?
5. ¿Cómo es la corriente eléctrica y la diferencia de potencial en cada uno de los resistores conectados en paralelo comparados estos valores con los del resistor equivalente?