Leyes de Kirchhoff y de Ohm

Fabián Trigo

Estudiante de Licenciatura en Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso

# Resumen

En este informe se presenta un experimento para comprobar las leyes de Kirchhoff y Ohm, para ello se realiza un simple circuito de 3 resistencias, dos de ellas en paralelo y una en serie. Se utilizaron amperímetros y voltímetros en puntos que facilitaran un cálculo futuro. Los valores experimentales de las resistencias fueron comparados a los valores teóricos entregados por el fabricante, entregándonos diferencias menores a lo que los errores y tolerancia daban lugar. De esta forma el experimento se considera exitoso.

# Introducción

Leyes de Kirchhoff, son dos ecuaciones que poseen base en la conservación de la energía y la carga en los circuitos, son utilizadas para conocer la corriente y tensión en cualquier punto del circuito.

Ley de nodos: La corriente que entra a un nodo es igual a la corriente que sale por el nodo. Esta ley solo es válida si la densidad de corriente se mantiene constante en el punto en que se aplica. – *Ilustración 1*

Ley de tensiones: En un circuito cerrado, llamado maya, la suma de las caídas de tensiones es igual a la tensión total suministrada. *– Ilustración 2*

La Ley de Ohm, establece que la diferencia de potencial entre los extremos de un conductor es proporcional a la corriente que circula a través de él. Ohm completo esta relación definiendo la resistencia eléctrica como el factor de proporcionalidad.

Esta relación permite calcular una de las 3 variables a partir de las otras 2. Generalmente es usada para calcular la resistencia R.

Estas son las denominadas Leyes de Kirchhoff y de Ohm, las cuales fueron utilizadas para medir la resistencia de manera indirecta, comparándolas con los valores nominales de ellas y de esa manera comprobarlas.

# Materiales y métodos

Imagen que contiene mesa

Descripción generada automáticamenteImagen que contiene interior, pared, mesa

Descripción generada automáticamente

* Una fuente de poder con voltaje variable
* 2 amperímetros
* 1 voltímetro
* 3 resistencias
* Cables de conexión
* Una “protoboard” para facilitar las conexiones

El experimento se montó como se muestra en la fotografía, se activó la fuente de poder, las mediciones de los amperímetros y voltímetro fueron anotadas, se continuo a variar el voltaje aplicado por la fuente de poder y proceder a repetir la toma de mediciones. El experimento fue repetido varias veces con diferentes voltajes, siguiente a ello los datos se exportaron a Microsoft Excel. Se utilizaron las leyes de Kirchhoff y de Ohm para calcular la resistencias y fueron comparadas con las resistencias entregadas por los fabricantes.

# Resultados

Tabla 1 – Resultados Experimentales



Los errores producto de los instrumentos son:

En la tabla A1 (amperímetro 1) se refiere a la corriente en las ecuaciones, A2 a la corriente y V1 (voltímetro 1) se refiere a .

# Análisis

Para probar las leyes de Kirchhoff y de Ohm, se tomaron los valores teóricos (del fabricante) de las resistencias para luego ser comparadas con los valores entregados utilizando estas leyes. Para utilizar la Ley de Kirchhoff separamos el sistema por mallas, 2 mallas en este caso. Las siguientes ecuaciones fueron extraídas utilizando este método:

Según la Ley de Ohm es una caída de voltaje, la cual en el experimento fue medida directamente por un voltímetro, es posible calcular la tercera resistencia de la siguiente forma, *ecuación* y el termino fue reemplazado en las *ecuación 1* dando lugar a *ecuación 3*

)

Despejando la primera resistencia de la ecuación 3:

)

Con la ecuación la ecuación 2 fue factorizada y el termino fue despejado:

)

Las resistencias fueron entonces calculadas con las ecuaciones y datos aportados por el experimento: Aquí la tabla mostrada presenta valores de mediciones experimentales indirectas, ordenadas por el voltaje utilizado.

Tabla 2 - Resistencias



Los errores producto de la medición indirecta son:

Los errores estadísticos, utilizando la desviación estándar

Sumando los errores para el error total:

De esa manera los valores experimentales de las resistencias:

# Conclusiones y Discusión

Para comprobar las leyes de Kirchhoff y Ohm, lo que se hizo fue calcular las resistencias de manera indirecta utilizando estos métodos, ahora para comparar estas mediciones se calculó la diferencia entre el valor teórico entregado por el fabricante y el valor experimental.

Valores teórico:

Calculando las diferencias:

La diferencia en la resistencia 1 se encuentra dentro del error calculado, teniendo en cuenta el 5% de tolerancia (0.05 []) el resultado es favorable para nuestro objetivo

La diferencia en la resistencia 2 supera levemente nuestro error en un factor de 0.1 o 10%, sin embargo, nótese que el valor teórico de la resistencia 2 posee un 5% de tolerancia, esto quiere decir que la resistencia real es un 5% mayor o menor al entregado, una diferencia de 0.165 []

Por tanto, la diferencia en la resistencia 2 es otro resultado favorable para nuestro objetivo

La diferencia en la resistencia 3 supera el error calculado, sin embargo, teniendo en cuenta la tolerancia de un 5% (0.375 [])

Por tanto, la diferencia en la resistencia 3 se encuentro dentro del rango favorable y así mismo su resultado es favorable para nuestro objetivo. Con estas pruebas experimentales se demuestran las leyes

# Figuras:

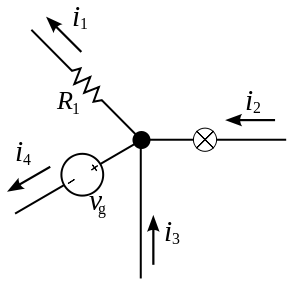


Ilustración 1-Ley de Nodos.

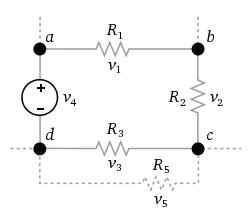


Ilustración 2- Ley de Tensiones. V4 – V1 – V2 – V3 = 0

# Bibliografía

David Griffiths. (1981). Introduction to Electrodynamics. Estados Unidos: Pearson Educación, Cambridge University Press.