



1. Ley de Ohm

George Simon Ohm (Erlagen, 1789 – Munich, 1854), Aunque se inicia en la cerrajería, al lado de su padre, este alemán llega a destacarse en la física, después de lograr seguir estudios en la universidad de su ciudad natal. De su padre recibe los principios que llegan a ser fundamentales en los experimentos que emprende; puesto que él mismo fabricó los implementos necesarios.



A Ohm se debe el descubrimiento de la ley que rige las corrientes eléctricas y la definición de los conceptos correspondientes de cantidad e intensidad de energía.

Descubrió en 1827 que la corriente en un circuito de corriente continua varía directamente proporcional con la diferencia de potencial, e inversamente proporcional con la resistencia del circuito.

$$I = \frac{\Delta V}{R}$$

La ley de Ohm relaciona el valor de la resistencia de un conductor con la intensidad de corriente que lo atraviesa y con la diferencia de potencial entre sus extremos. En el gráfico se tiene un circuito con una resistencia, una fuente y un amperímetro que nos medirá la intensidad de corriente. El voltaje que proporciona la fuente, expresado en voltios, la intensidad de corriente, medida en amperios, y el valor de la resistencia dado en ohmios, se relacionan todos por medio de la ley de Ohm. La ley de Ohm se aplica a la totalidad de un circuito o a una parte del mismo.

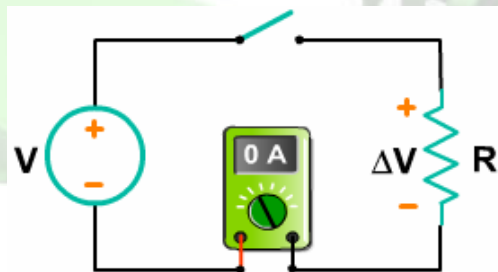


Figura 1

Para facilitar su comprensión se puede hacer un símil entre la hidráulica y la electrónica. Si tenemos un fluido dentro de un tubo, la diferencia de presiones entre sus extremos equivale a la diferencia de potencial o tensión, el caudal a través del conducto, equivale a la intensidad de la corriente eléctrica y la suma de obstáculos que impiden el paso del fluido, equivale a la resistencia.



2. Leyes de Kirchhoff



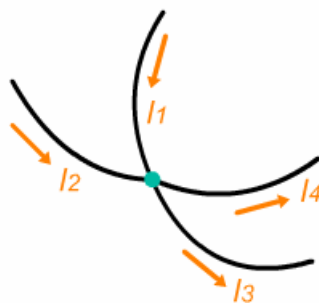
Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887), físico alemán, nació en Königsberg (actualmente Kaliningrado, Rusia). Fue profesor de física en varias universidades. Formuló dos leyes que permiten obtener el flujo de corriente que recorre las distintas derivaciones interconectadas de un circuito eléctrico; actualmente conocidas como leyes de Kirchhoff.

Las leyes enunciadas por Kirchhoff son las más empleadas en el análisis de circuitos, cuando estos contienen más de una resistencia y una fuente de voltaje o corriente.

Antes de entrar a explicar las dos leyes de Kirchhoff es necesario tener claro los conceptos de nodo y camino cerrado.

- **Nodo:** Es el punto donde se conectan dos o más elementos, que conforman un circuito (ver figura 3). La anterior definición se puede plasmar de la siguiente forma: “entre dos elementos de un mismo circuito hay por lo menos un nodo, y entre dos nodos de un mismo circuito hay por lo menos un elemento”.
- **Camino Cerrado:** Si se sigue el camino que recorre la corriente, así como el agua dentro de una tubería y se regresa al punto de donde se partió, se dice que hay un lazo o camino cerrado.

2.1. Ley de Corrientes



$$\sum_{n=1}^N I_n = 0$$

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$$

Esta ley dice que la suma algebraica de todas las corrientes que convergen en un nodo es igual a cero.

Nota: Se ha tomado a las corrientes que entran al nodo como positivas y a las que salen del nodo como negativas, no obstante se podría hacer de manera contraria.

Figura 2

Esta ley también se puede interpretar como la suma algebraica de todas las corrientes que entran en un camino cerrado del circuito, son iguales a las corrientes que salen de ese camino cerrado.

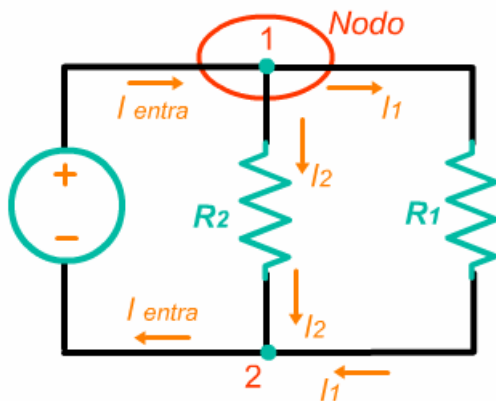


Figura 3

Corrientes que entran al nodo 1, es igual a las corrientes que salen de ese mismo nodo.

$$I_{entra} = I_1 + I_2$$

Para el circuito de la figura 3, La corriente que sale de la fuente I_{entra} , se divide en dos, pasando I_1 por una resistencia R_1 e I_2 por la resistencia R_2 .

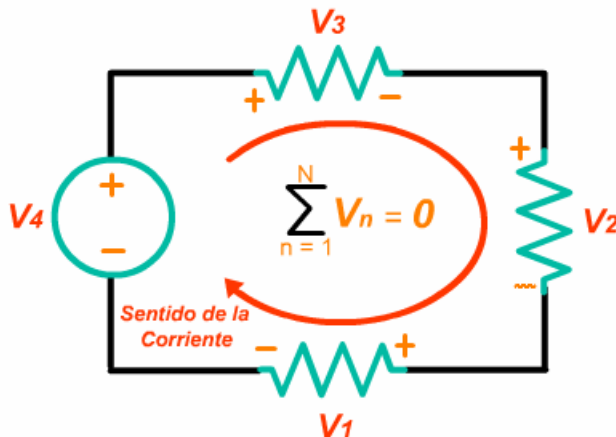
Posteriormente estas dos corrientes se vuelven una sola antes de regresar a la fuente; cumpliéndose nuevamente la ley de corriente de Kirchhoff en el nodo numero 2.

Generalizando, esta ley corresponde con la ley de la conservación de la materia que en este caso se anunciaría de la siguiente forma: “En el nodo, al cual convergen una serie de corrientes (electrones / segundo), ni se crean, ni se destruyen electrones”.

2.2. Ley de Tensiones

La segunda regla de Kirchhoff, nace a partir de la ley de conservación de la energía. Una carga que se mueve por cualquier lazo cerrado en un circuito debe ganar tanta energía como la que pierde.

Esta ley establece que la suma algebraica de las tensiones alrededor de cualquier camino cerrado de un circuito es igual a cero.



$$\sum_{n=1}^N V_n = 0$$

Aumento de tensión - suma de las caídas de tensión = 0

$$V_1 + V_2 + V_3 - V_4 = 0$$

La suma de los incrementos en la tensión es igual a la suma de las caídas de tensión.

Figura 4



Reglas a seguir para aplicar la ley de tensiones:

- Si se recorre un resistor en la dirección de la corriente, el cambio de potencial a través del resistor es negativo ($-IR$); si se recorre en dirección opuesta, el cambio de potencial a través del resistor es positivo ($+IR$).
- Si una fuente se atraviesa en la dirección de la fuente (de $-$ a $+$ en los terminales) el cambio de potencial es positivo ($+V$); si se atraviesa en dirección opuesta el cambio de potencial es negativo ($-V$).

La ley de tensiones se puede aplicar a tantos circuitos cerrados como sean necesarios para despejar las incógnitas. Se debe identificar correctamente el cambio de potencial cuando atraviesa cada elemento del circuito (ya sea en el sentido de las manecillas del reloj o al contrario); hay que asegurarse de colocar muy bien los signos.

Bibliografía

[WJ 92] WAKERLY Jhon F. Diseño Digital Principios y Prácticas. México. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 1992, 734p ISBN 968-880-244-1

[BN 96] KEMMERLY Jack E., HAYT William H. Análisis de Circuitos en Ingeniería. México. Tercera Edición, Editorial Mc. Graw Hill, 1996, 706p ISBN 0-07027410-X

[INT --] GONZALEZ RAMÍREZ Luis Ignacio. Introducción a los Sistemas Digitales. 137p

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

<http://www.unicrom.com/default.asp>