



Guía de conceptualización sobre circuitos eléctricos

Circuitos

La corriente fluye en bucles cerrados denominados circuitos. Estos circuitos deben estar compuestos por materiales conductores y deben tener fuentes de voltaje. El voltaje hace que la corriente fluya, mientras que la resistencia y la impedancia se oponen a ella. La corriente consiste en electrones que fluyen alejándose de las terminales negativas y hacia las terminales positivas. El conocimiento de estos hechos permite controlar el flujo de la corriente.

La electricidad fluye naturalmente hacia la tierra cuando existe un recorrido. La corriente también fluye a lo largo de la ruta de menor resistencia. Si el cuerpo humano provee la ruta de menor resistencia, la corriente pasará a través de él.

Cuando un artefacto eléctrico tiene un enchufe con tres espigas, una de las tres espigas sirve como conexión a tierra, o de cero voltios. La conexión a tierra proporciona una ruta conductora para que los electrones fluyan a tierra, ya que la resistencia que presenta el cuerpo suele ser mayor que la resistencia que opone la vía que conduce directamente a tierra.

Por lo general, una conexión a tierra significa un nivel cero de voltios, al realizar las mediciones eléctricas. El voltaje se crea mediante la separación de las cargas, lo que significa que las mediciones de voltaje se deben realizar entre dos puntos.

La analogía del sistema de suministro de agua ayuda a explicar los conceptos de la electricidad. Cuanto mayor sea la altura del agua, y cuanto mayor sea la presión, mayor será el flujo de agua. La corriente de agua también depende del tamaño del espacio que debe atravesar.

De igual manera, cuanto mayor sea el voltaje y cuanto mayor sea la presión eléctrica, más corriente se producirá. La corriente eléctrica se encuentra entonces con una resistencia que, al igual que el grifo, reduce el flujo. Si la corriente se produce en un circuito de CA, entonces la cantidad de corriente dependerá de la cantidad de impedancia presente.

Si la corriente se produce en un circuito de CC, entonces la cantidad de corriente dependerá de la cantidad de resistencia presente. La bomba de agua es como una batería. Suministra presión para que el flujo continúe en movimiento.

La relación entre el voltaje, la resistencia y la corriente es voltaje (V) = corriente (I) multiplicada por resistencia (R). En otras palabras, $V=I \cdot R$. Esta es la Ley de Ohm, llamada así en honor al científico que investigó estos temas.

Las dos formas en que fluye la corriente son: **Corriente Alterna (CA)** y **Corriente Continua (CC)**.

La corriente alterna (CA) y sus correspondientes voltajes varían con el tiempo, cambiando su polaridad o dirección. La CA fluye en una dirección, luego invierte su dirección y fluye en sentido contrario para luego repetir el proceso. El voltaje de la CA es positivo en una terminal y negativo en otra. Entonces, el voltaje de la CA invierte su polaridad, de modo que la terminal positiva se convierte en negativa y la terminal negativa en positiva. Este proceso se repite de forma continua.

La corriente continua (CC) siempre fluye en la misma dirección, y los voltajes de CC siempre tienen la misma polaridad. Una terminal es siempre positiva y la otra es siempre negativa. Estas direcciones no se modifican ni se invierten.

El osciloscopio es un dispositivo electrónico que se utiliza para medir las señales eléctricas en relación al tiempo. Un osciloscopio expresa las ondas, los pulsos y los patrones eléctricos en forma de gráfico. Tiene un eje "x" que representa el tiempo y un eje "y" que representa el voltaje. Generalmente existen dos ejes "y" que corresponden a dos voltajes de entrada para que se puedan observar y medir dos ondas al mismo tiempo.

Las líneas de alimentación transportan electricidad en forma de CA porque ésta puede ser conducida por largas distancias, de forma eficiente. La CC se encuentra en las baterías para linternas, baterías de automóviles y como energía para los microchips de la motherboard de un computador, donde sólo necesita recorrer una corta distancia.

Los electrones fluyen en circuitos cerrados, o bucles completos. Los procesos químicos que se producen en la batería causan una acumulación de cargas. Esto proporciona un voltaje o presión eléctrica que permite que los electrones fluyan a través de los distintos dispositivos. Las líneas representan un conductor, que por lo general es un cable de cobre. Se puede considerar a un interruptor como dos extremos de un solo cable que se puede abrir o interrumpir para evitar que los electrones fluyan.

Cuando los dos extremos están cerrados, fijos o puestos en cortocircuito, los electrones pueden fluir. Por último, la lámpara presenta resistencia al flujo de electrones, lo que hace que liberen energía, en forma de luz. En los sistemas eléctricos de CA y CC, los electrones siempre fluyen desde una fuente con una carga negativa hacia una fuente con una carga positiva. Sin embargo, para que se produzca un flujo controlado de electrones, es necesario que haya un circuito completo.

Intensidad de la Corriente Eléctrica (I).

Se define como intensidad de corriente eléctrica, la cantidad de carga eléctrica que atraviesa la sección de un conductor en la unidad de tiempo. $I = \frac{q}{t}$

LEY DE OHM. RESISTENCIA Y RESISTORES.

Para producir una corriente eléctrica en un circuito, se requiere una diferencia de potencial. Una batería constituye una forma para producir esa diferencia de potencial. George Simons Ohm (1787-1854), fue quien estableció experimentalmente que la corriente en un alambre metálico (I) es proporcional a la diferencia de potencial (V) aplicada en sus extremos.

$$I \propto V$$

La cantidad exacta de corriente que circula en un alambre depende no solo del voltaje, sino también de la oposición que ofrece el alambre al flujo de electrones, puesto que los electrones son retardados debido a las interacciones con los átomos del alambre. Cuanto mayor sea la oposición o resistencia que ofrezca el alambre, menor será la corriente para un voltaje determinado. Por tanto, definimos la resistencia de manera que la corriente sea inversamente proporcional a ella

$$R \propto 1/I$$

Cuando combinamos esto con la proporcionalidad anterior tenemos: $I = \frac{V}{R}$

La ecuación anterior se escribe a menudo como $V = IR$

El valor de la resistencia de un resistor se mide en Ohmios (Ω)

1 Ohmio = Voltio/ Amperio.

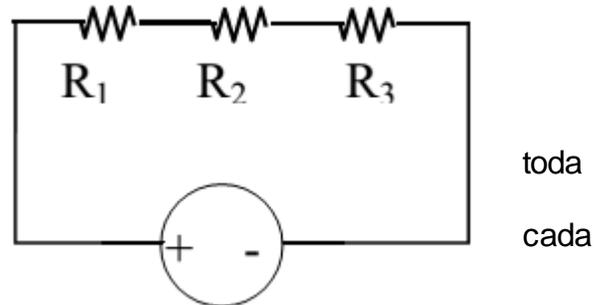
En los circuitos de corriente continua, puede resolverse la relación entre la corriente, voltaje, resistencia y potencia con la ayuda de un gráfico de sectores, este diagrama ha sido uno de los más utilizados:

$$Potencia (P) = \frac{Trabajo}{tiempo} = \frac{qV}{t} = IV = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

ASOCIACION DE RESISTENCIAS.

Las resistencias que constituyen un circuito eléctrico pueden estar conectadas en serie, en paralelo o una combinación de ambos.

- a) **Circuitos en Serie.** Un circuito con resistencias en serie se forma al conectar dos o más resistencias a una fuente de alimentación, de tal forma que la corriente que salga del terminal negativo de la fuente, pasa a través de una de las cargas (resistencias) y regresa al terminal positivo de la fuente.



Flujo de la corriente en un circuito en serie. Hemos observado que en un circuito en serie, solo hay un camino por donde pasa la corriente. Este hecho constituye la primera regla concerniente al flujo de la corriente en un circuito en serie.

Regla No.1. En un circuito en serie, solo existe un camino para el flujo de la corriente y por lo tanto el flujo es igual en cualquier parte del circuito. $I_T = I_1 = I_2 = I_3$

Resistencia en un circuito en serie. Anteriormente aprendimos que la resistencia se mide en ohmios, pero también necesitamos saber ¿qué pasa cuando se conectan resistores en serie?

Obviamente si conectamos resistores en serie, obtenemos una resistencia total igual a la suma de las resistencias que constituyen el circuito, deduciendo así la segunda regla para los circuitos en serie.

Regla No.2. Las resistencias conectadas en serie se suman y el resultado se denomina resistencia combinada o resistencia total. $R_T = R_1 + R_2 + R_3$.

Voltaje en un circuito en serie. Cuando la corriente fluye a través de un resistor se crea un voltaje entre sus dos extremos. Para medir este voltaje se puede utilizar la ley de ohm multiplicando la corriente por la resistencia para obtener el voltaje

$$(V = I R)$$

Cuando los resistores están conectados en serie, el voltaje creado entre los extremos de cada resistor se divide proporcionalmente de acuerdo al valor de cada uno de ellos. Esto significa que habrá mayor voltaje en los resistores de alto valor y menor voltaje en los resistores de bajo valor. Cada uno de estos voltajes en un circuito en serie (sin tomar en cuenta el voltaje de la fuente de alimentación) se denomina caída de voltaje.

La caída de voltaje a través de cada resistor se calcula multiplicando la corriente total por la resistencia de cada resistor. Si sumamos las caídas de voltaje de cada resistor obtenemos el voltaje de la fuente, lo cual es una expresión de la regla 3.

Regla No.3. La suma de las caídas de voltaje en un circuito en serie es igual al voltaje de la fuente de alimentación. $V_T = V_1 + V_2 + V_3$.

Comprobación de las caídas de voltaje. Para comprobar la caída de potencial de cada uno de los resistores en el circuito, conectamos un voltímetro entre los extremos de cada resistencia.

También es posible comprobar el flujo de la corriente en el circuito. Para comprobar la corriente I , tenemos que abrir el circuito (desconectado uno de los alambres) e insertando un Amperímetro (medidor de corriente) en serie con el circuito. Este medidor puede insertarse inmediatamente antes o después del elemento a comprobar.

Polaridad en un circuito en serie.

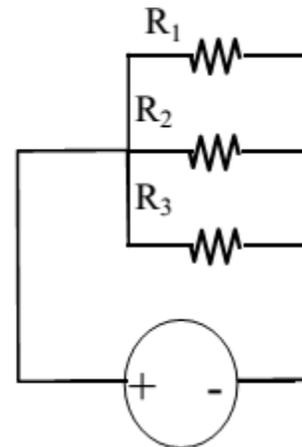
Los resistores y otras cargas no tienen problemas de polaridad. Esto quiere decir que estas partes pueden conectarse en un circuito, sin preocuparse de puntas positivas o negativas. Sin embargo, cuando fluye la corriente a través de estos componentes, se crea un voltaje y el lado por donde entra la corriente es negativo con respecto al lado de donde sale la corriente. Por lo tanto es necesario recordar este detalle al utilizar medidores, para medir la corriente y el voltaje, en los componentes de un circuito en serie.

- b) **Circuitos en Paralelo.** Cualquier circuito que tenga más de un camino para el flujo de la corriente, se denomina circuito en paralelo.

En los circuitos en paralelo, la corriente se divide y sigue distintos caminos. Un buen ejemplo de un circuito en paralelo, es el circuito eléctrico que tenemos en nuestra casa o en el automóvil.

En un circuito en paralelo cada una de las cargas proporciona un camino separado para el flujo de corriente.

Estos caminos separados muchas veces se denomina ramales y la corriente que fluye por cada uno de ellos se llama corriente de ramal. En la siguiente figura se observa que la corriente sale del lado negativo de la batería y se divide en los diferentes ramales. Por lo tanto, podemos ver que la corriente que fluye en cualquier ramal es menor que el total de la corriente que fluye de la fuente de alimentación.



Reglas de un circuito en paralelo.

Consideraremos el circuito de la figura

Regla No.1. El voltaje aplicado en todas las resistencias conectadas en paralelo es el mismo en cualquiera de ellas. (En un circuito en paralelo sencillo, este voltaje equivale al voltaje de la fuente). $V_T = V_1 = V_2 = V_3$

Regla No.2. El total de la corriente equivale a la suma de la corriente del ramal 1, más la corriente del ramal 2, más la corriente del ramal 3, etc

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3.$$

La cantidad de la corriente del ramal depende de la resistencia que tenga y del voltaje aplicado al circuito en paralelo. Puesto que todos los ramales tienen el mismo voltaje, cuanto más resistencia haya en un ramal, menor corriente circulara por él.

Regla No.3. En un circuito en paralelo se tiene que, el inverso de la resistencia total del circuito es igual a la suma de los inversos de cada una de las resistencias que lo constituyen.

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \text{O} \quad R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

c) **Combinación de Circuitos. Circuito Serie-Paralelo.**

Un circuito serie-paralelo, puede solucionarse aplicando la ley de Ohm, tomando en cuenta que cada parte del circuito debe tratarse como un circuito sencillo, volviendo a dibujar el circuito ya simplificado y así poder encontrar la resistencia total.

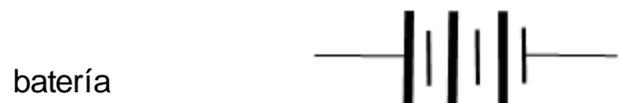
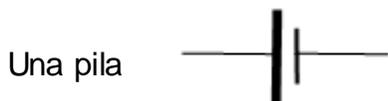
Ley de Joule

Cuando en un conductor circula corriente eléctrica, parte de la energía cinética de los electrones se convierte en calor, lo que produce un aumento de temperatura del conductor, dando origen al fenómeno denominado “Efecto Joule”, en honor al físico inglés Jame Prescott Joule (1818- 1889).

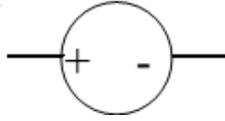
Basados en el efecto Joule, varios aparatos eléctricos funcionan en los hogares, por ejemplo: tostadores, parrillas eléctricas, planchas, entre otros.

Los materiales que son buenos conductores de electricidad, como por ejemplo el cobre se calienta poco; otros materiales no son buenos conductores, pero se calientan mucho. Esto es aprovechado en la industria para fabricar artículos de calefacción.

Representación gráfica de los elementos de un circuito eléctrico.



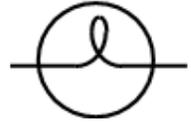
Fuente de corriente directa



Fuente de corriente alterna



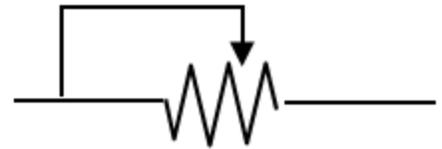
Lámpara incandescente



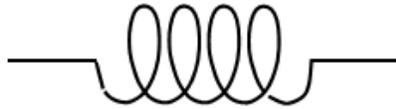
Resistencia Eléctrica (*)



Reóstato (resistencia variable)



Bobina



Interruptor abierto



Interruptor cerrado



Condensadores

