

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Los circuitos eléctricos se pueden definir como un conjunto de elementos enlazados de tal manera que permiten establecer una corriente eléctrica.

La corriente eléctrica es un movimiento de electrones, por lo tanto, cualquier circuito debe permitir el paso de los electrones por los elementos que lo componen. Solo habrá paso de electrones por el circuito si el circuito es un circuito cerrado. Los circuitos eléctricos son circuitos cerrados, aunque podemos abrir el circuito en algún momento para interrumpir el paso de la corriente mediante un interruptor, pulsador u otro elemento del circuito.

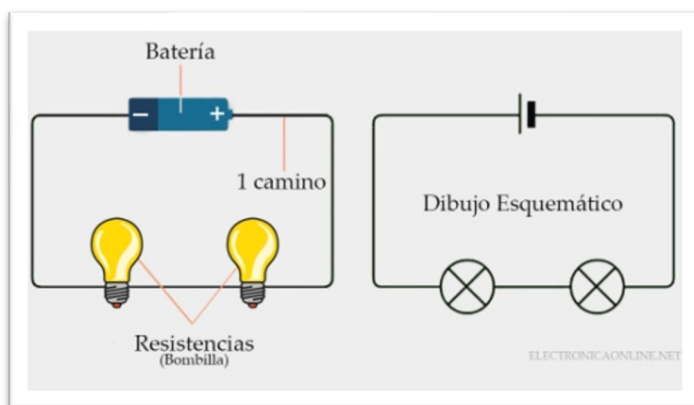
Un circuito eléctrico se compone de:

- **Generador:** producen y mantienen la corriente eléctrica por el circuito.
- **Conductores:** es por donde se mueve la corriente eléctrica de un elemento a otro del circuito.
- **Receptores:** son los elementos que transforman la energía eléctrica que les llega en otro tipo de energía
- **Elementos de mando o control (interruptor):** permiten dirigir o cortar a voluntad el paso de la corriente eléctrica dentro del circuito.
- **Elementos de protección (Fusible):** protegen los circuitos y a las personas cuando hay peligro o la corriente es muy elevada y puede haber riesgo de quemar los elementos del circuito.

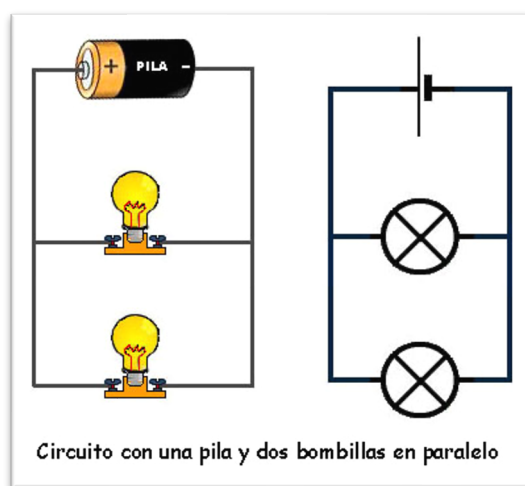
Circuito abierto y circuito cerrado. Generalmente se intercala en cualquier punto de un circuito un interruptor, el cual permitirá interrumpir o conectar el paso de la corriente eléctrica por el circuito en forma voluntaria. Es decir, por un circuito eléctrico cerrado puede circular una corriente eléctrica y por un circuito abierto no es posible tal circulación.

Circuito en serie. Se dice que un circuito eléctrico está en serie cuando el conductor que cierra el circuito no presenta bifurcación. En un circuito en serie si una de las resistencias

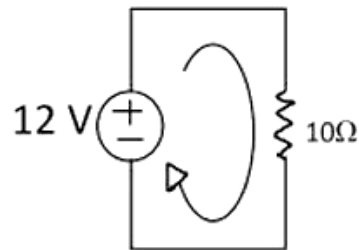
se funde, todo el circuito dejaría de funcionar, ya que la resistencia que se funde abrirá el circuito impidiendo el paso de la corriente. Este circuito se usa en las luces para el árbol de navidad. El cálculo de resistencias en serie es la suma de todas las resistencias que las componen: $R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_n \dots$



Circuito en paralelo. Se dice que un circuito está en paralelo cuando el conductor que cierra el circuito presenta bifurcación. En este circuito si una de las resistencias se funde, el resto de las resistencias siguen funcionando, ya que, si bien no circulará corriente por el camino de la resistencia fundida, las otras mantendrán el circuito cerrado. Este circuito se utiliza en instalaciones de inmuebles.



Veamos ahora cómo aplicar la ley en un circuito sencillo:



$$V = IR$$

$$I = V/R$$

$$R = V/I$$

$$I = 12V/10\Omega$$

$$I = 1.2A$$

$$V = 1.2A \times 10\Omega$$

$$V = 12V$$

$$R = 12V/1.2A$$

$$R = 10\Omega$$

Si sabemos que el voltaje de la alimentación eléctrica es de 12 voltios y la resistencia del circuito es de 10 ohmios (el ohmio es la unidad de resistencia eléctrica y se representa por la letra griega Ω), aplicando la Ley de Ohm:

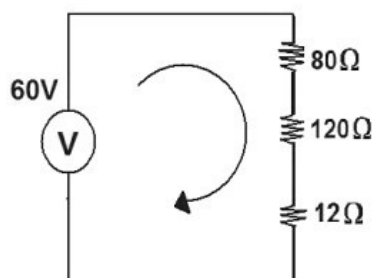
$$I = V/R = 12v / 10\Omega = 1,2 \text{ Amperios}$$

En un circuito con varias resistencias en serie.

Si sabemos el voltaje de alimentación, primero calcularemos la resistencia equivalente total sumando todas las resistencias que se encuentran en serie. Con este valor aplicamos la **Ley de Ohm** como en el ejemplo anterior y, conocida la corriente que circula por el circuito, podemos calcular el voltaje en cada una de las resistencias, cuya suma, si no nos hemos equivocado, será el voltaje de alimentación.

Veamos ahora cómo aplicar la ley:

CIRCUITO EN SERIE



$$I_T = I_1 = I_2$$

$$R_T = R_1 + R_2$$

$$V_T = V_1 + V_2$$

- A) Calcule la corriente eléctrica total
B) Calcule el voltaje en cada resistencia

$$R_T = 80\Omega + 120\Omega + 12\Omega = 212\Omega$$

- A) Corriente total

$$I_T = V_T / R_T = 60V / 212\Omega = 0.2830 \text{ Amperes}$$

- B) Voltaje en cada resistencia

$$V_1 = (I_1)(R_1) = (0.2830 A)(80\Omega) = 22.64 V$$

$$V_2 = (I_2)(R_2) = (0.2830 A)(120\Omega) = 33.96 V$$

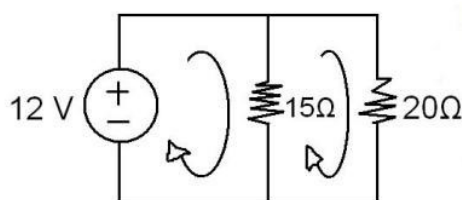
$$V_3 = (I_3)(R_3) = (0.2830 A)(12\Omega) = 3.396 V$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 = 22.64 + 33.96V + 3.396 V$$

$$= 59.99V = 60V$$

En un circuito con resistencias en paralelo conocemos el voltaje en los extremos de cada resistencia, por lo que podremos calcular de manera sencilla la corriente que circula por cada una de ellas. Si calculamos la resistencia equivalente total aplicando las fórmulas, podremos comprobar que la corriente que circula por esta resistencia equivalente total es igual a la suma de las corrientes anteriormente calculadas que circula por cada una de las resistencias.

CIRCUITO EN PARALELO



$$I_T = I_1 + I_2$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_T = \frac{15\Omega \times 20\Omega}{15\Omega + 20\Omega}$$

$$R_T = \frac{300\Omega}{35\Omega} = 8.57\Omega$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12V}{15\Omega}$$

$$I_1 = 0.8A$$

$$I_T = 0.8A + 0.6A$$

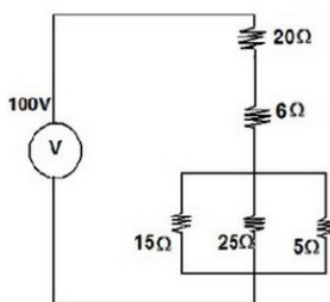
$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12V}{20\Omega}$$

$$I_T = 1.4A$$

$$I_2 = 0.6A$$

En un circuito mixto de resistencias conectadas en serie y en paralelo, aplicaremos lo ya aprendido, pero dividiendo el circuito en subcircuitos de resistencias en función de cómo estén conectadas:

CIRCUITO MIXTO



Calcular

- A) Resistencia Total
- B) Corriente Total
- C) Voltaje en cada resistencia
- D) Intensidad en cada resistencia

A) Resistencia Total

$$R_T = \frac{1}{(1/15\Omega) + (1/25\Omega) + (1/5\Omega)} = 3.2608\Omega \text{ (EN PARALELO)}$$

$$R_T = 20\Omega + 6\Omega + 3.2608\Omega = 29.2608\Omega \text{ (EN TODO EL CIRCUITO)}$$

B) Corriente total

$$I_T = V_T / R_T = 100V / 29.2608\Omega = 3.417 \text{ Amperes}$$

C) Voltaje en cada resistencia

$$V_1 = (I_T)(R_1) = (3.417A)(20\Omega) = 68.34V$$

$$V_2 = (I_T)(R_2) = (3.417A)(6\Omega) = 20.50V$$

$$V_3 = (I_T)(R_3) = (3.417A)(3.2608\Omega) = 11.143V$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 = 68.34V + 20.50V + 11.143V = 99.983V = 100V$$

D) Intensidad en cada resistencia

$$I_3 = V_3 / R_3 = 11.143V / 15\Omega = 0.7428A$$

$$I_4 = V_4 / R_4 = 11.163V / 25\Omega = 0.4465A$$

$$I_5 = V_5 / R_5 = 11.163V / 5\Omega = 2.2326A$$

$$I_T = I_1 = I_2$$

$$R_T = R_1 + R_2$$

$$V_T = V_1 + V_2$$

$$I_T = I_1 + I_2$$

$$R_T = \frac{1}{(1/R_1) + (1/R_2) + (1/R_3)}$$

$$V_T = V_1 = V_2$$

Observa con atención el siguiente video para reforzar tu conocimiento sobre los conceptos voltaje, corriente y resistencia:

<https://www.youtube.com/watch?v=ApPKEh5BRxQ>

Referencias:

Giancoli, Douglas C. (2009) *Física 2. Principios con aplicaciones*. México. Pearson Prentice Hall.

A Cierta Ciencia (2022) ⚡ Voltaje, Corriente y Resistencia 💡 ¿Qué son? Diferencias y Ejemplo [Fácil y Rápido] | FÍSICA | YouTube.

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=ApPKEh5BRxQ>

