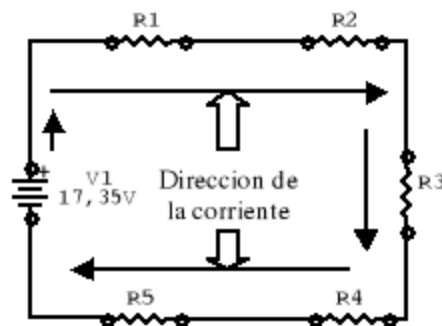


Guía de estudio 4° medio
Asociación de resistencias

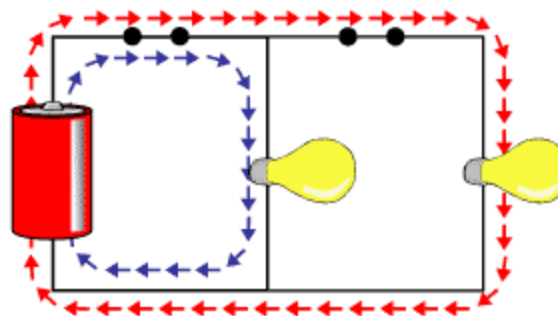
En este tema, es necesario recordar lo que significa una resistencia eléctrica: un resistor es un dispositivo que permite la transformación, mediante choques de los electrones con la estructura cristalina del material, de la energía eléctrica en formas distintas de energía, generalmente en forma de calor. La resistencia eléctrica depende de tres factores: la resistividad eléctrica, el largo del conductor y el área transversal del mismo, los cuales se relacionan mediante la ecuación $R = \frac{\rho * L}{A}$.

En esta instancia, aprenderemos a identificar y comprender un circuito eléctrico compuesto solo de resistores eléctricos, los cuales son identificables mediante el símbolo . Recordemos que la unidad de medida de la resistencia eléctrica es el Ohm [Ω] .

Todo circuito eléctrico puede estar conectado en serie o en paralelo, e incluso puede presentar una estructura que combine los dos tipos de conexión. Un circuito en serie corresponde a una tipo de conexión donde los resistores se encuentran conectados de tal forma que forman un solo camino por donde puede circular el flujo de electrones, llamado corriente eléctrica. Si se quita un resistor del circuito, se interrumpe la corriente eléctrica, apagando el dispositivo. En la figura se muestra un tipo de circuito conectado en serie. Un ejemplo de este tipo de circuitos son las luces del arbolito de navidad, el automático de nuestro hogar (si se apaga, corta la corriente en la casa) y el sistema interconectado central de Chile, ya que si se cae una subestación, se cae la electricidad en una parte de Chile, como sucede en los terremotos.



Un circuito en paralelo es aquel donde los resistores son conectados de tal forma que si se saca un resistor, el circuito sigue activo, ya que la corriente que ingresa en el circuito se divide en tantas partes tenga el circuito, manteniendo el flujo de electrones activo. Este tipo de conexión se utiliza, por ejemplo, en tu hogar, ya que al apagar la TV, no se apaga tu radio, y si prendes el PC, no se altera la televisión. Este tipo de conexión se muestra en la figura adjunta.

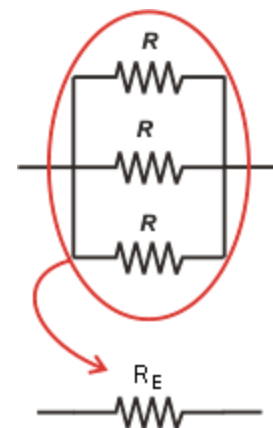


Entendiendo los tipos de circuitos, podemos comenzar a trabajar sobre la asociación de resistencias.

Asociación de resistencias

Todo circuito eléctrico que posee resistencias puede ser representado por una resistencia que represente todo el circuito. Ésta es la llamada resistencia equivalente. La resistencia equivalente varía según el tipo de conexión, siguiendo las siguientes reglas o condiciones:

- En la conexión en serie, la resistencia equivalente es mayor que la mayor de las resistencias sumadas



- En la conexión en paralelo, la resistencia equivalente es menor que la menor de las resistencias sumadas

¿Cómo se calcula una resistencia equivalente?

Según el tipo de conexión, la resistencia equivalente se calcula de distintas formas:

SERIE: la resistencia equivalente corresponde a la suma de todos los resistores del circuito.

$$R_E = R_1 + R_2 + R_3 \dots + R_n$$

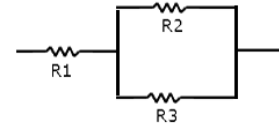
PARALELO: el inverso del valor de la resistencia equivalente corresponde a la suma de los inversos de cada resistencia.

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots + \frac{1}{R_n}$$

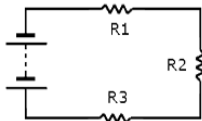
Apliquemos y calculemos una resistencia equivalente.

Ejemplo: se tienen tres resistencias eléctricas $R_1 = 2[\Omega]$, $R_2 = 3[\Omega]$ y $R_4 = 4[\Omega]$. Calcule la resistencia equivalente cuando:

- Están conectadas en serie
- Están conectadas en paralelo
- Cuando se conectan de forma combinada, como muestra la figura

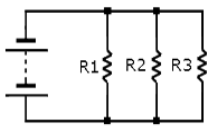


- Conexión en serie



Cuando se conectan en serie, el circuito queda de forma como muestra la figura. Por lo tanto la resistencia equivalente se calcula como $R_E = R_1 + R_2 + R_3 = 2[\Omega] + 3[\Omega] + 4[\Omega] = 9[\Omega]$, cumpliendo con la condición de la resistencia equivalente en serie.

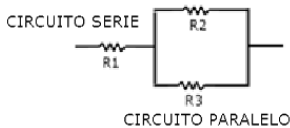
- Conexión en paralelo



Cuando se conectan en paralelo, las resistencias quedan como muestra la figura. Aplicando el modelo de conexión en serie, el ejercicio queda $\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2[\Omega]} + \frac{1}{3[\Omega]} + \frac{1}{4[\Omega]} = \frac{6+4+3}{12} = \frac{13}{12}$, pero como el resultado corresponde al inverso de la resistencia

equivalente, se establece que $R_E = \frac{12}{13} [\Omega]$.

- Conexión combinada



La conexión combinada es tal como muestra la figura. Consta de un circuito en paralelo (R_2 y R_3), conectado con una resistencia conectada en serie (R_1). En este caso SIEMPRE se comienza con el circuito más pequeño, es decir R_2 y R_3 , de forma que

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3[\Omega]} + \frac{1}{4[\Omega]} = \frac{4+3}{12} = \frac{7}{12} \therefore R_E = \frac{12}{7}$$

Ahora, al tener este valor, se puede sumar con R_1 , quedando la resistencia equivalente total como $R_{ET} = R_1 + R_E = 2[\Omega] + \frac{12}{7} [\Omega] = \frac{14+12}{7} = \frac{26}{7} [\Omega]$, finalizando el ejercicio. ¿Puede Usted calcular R_{ET} en la siguiente configuración?

