



Asociación de Resistencias

Las resistencias pueden asociarse de tal forma que en conjunto equivalgan al valor de otra resistencia, denominada resistencia equivalente, resultante o total.

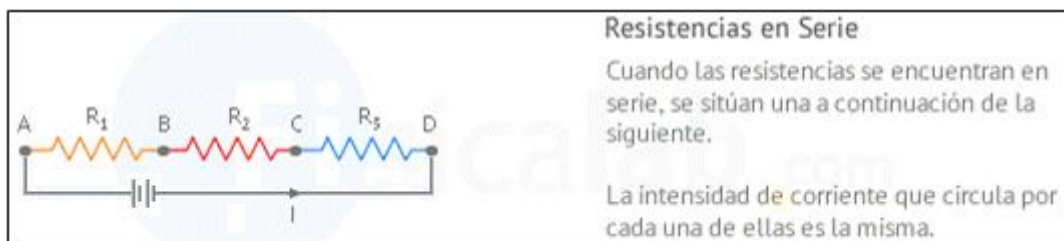
No existen comercialmente todos los valores de resistencias, las empresas solo fabrican resistencias en determinados valores ohmicos, por lo tanto, se deberá recurrir a la asociación de resistencias para conseguir los valores deseados.

Se denomina **resistencia resultante** o **equivalente**, al valor de la resistencia que se obtiene al asociar un conjunto de ellas.

Principalmente las resistencias se pueden asociar en serie, paralelo o una combinación de ambas llamadas mixta.

Asociación de Resistencias en Serie

Dos o más resistencias se dice que están en serie, cuando cada una de ellas se sitúa a continuación de la anterior a lo largo del hilo conductor. Y a su vez comparten un solo punto de conexión o nodo entre ellas.



Importante: Cuando dos o más resistencias se encuentran en serie la intensidad de corriente que atraviesa a cada una de ellas es la misma.

Cuando un grupo de resistencias está conectado en serie se obtiene la resistencia equivalente sumando las componentes:

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

Se puede observar que las tres resistencias en serie anteriores son equivalentes a una única resistencia cuyo valor es la suma de las tres.

Una asociación en serie de n resistencias R_1, R_2, \dots, R_N es equivalente a poner una única resistencia cuyo valor R es igual a la suma del valor de las n resistencias.

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$





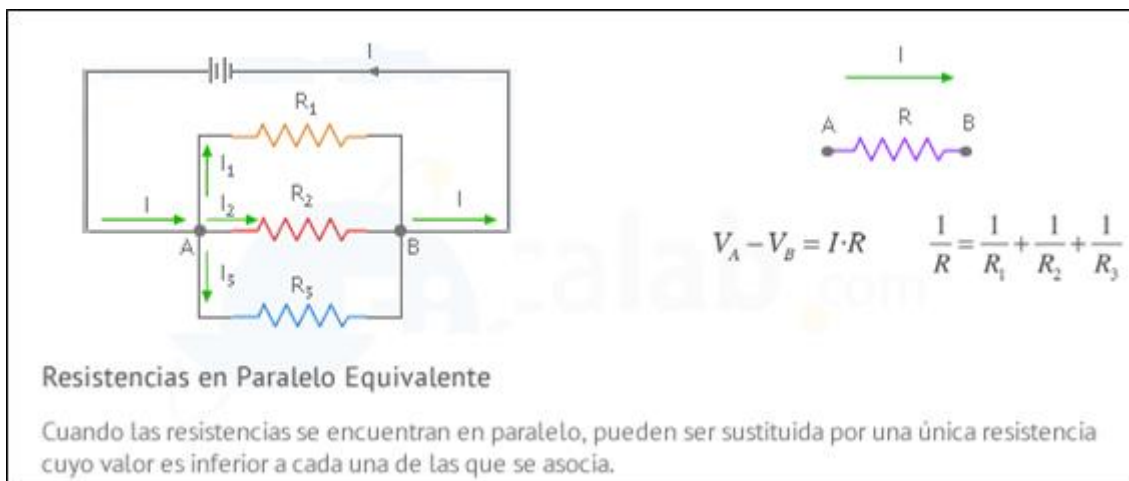
Asociación de Resistencias en Paralelo

Cuando dos o más resistencias se encuentran en paralelo, comparten sus extremos, o sea que comparten dos puntos de conexión o nodos entre ellas, como se muestra en la siguiente figura:



Si disponemos de n resistencias en paralelo, todas las resistencias van a estar sometidas a la misma diferencia de potencial en sus extremos y la intensidad de entrada I se divide entre cada una de las ramas de tal forma que:

Una asociación de resistencias en paralelo es equivalente a una única resistencia R, en la que se cumple que:
 $I \cdot R = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3$



En general, para una "n" cantidad de resistencias se utilizará la fórmula:

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

En particular, cuando se quiere obtener el valor de la resistencia equivalente solo entre dos resistencias conocidas R₁ y R₂, utilizaremos:

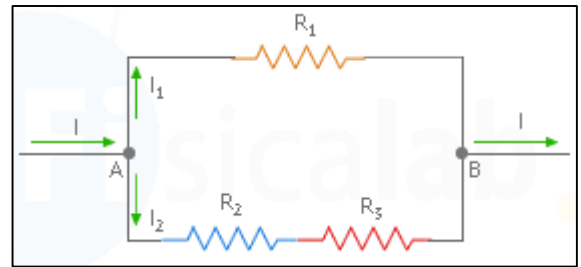
$$R_e = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



Asociación de Resistencias Mixta

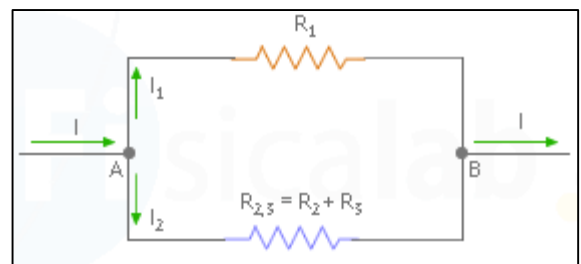
Generalmente, en los circuitos eléctricos no sólo parecen resistencias en serie o paralelo, sino una combinación de ambas. Para analizarlas, es común calcular la resistencia equivalente de cada asociación en serie y/o paralelo sucesivamente hasta que quede una única resistencia.

Para entender mejor, como abordar este tipo de asociaciones, lo ilustraremos con un ejemplo. Imagina el siguiente esquema de resistencias:



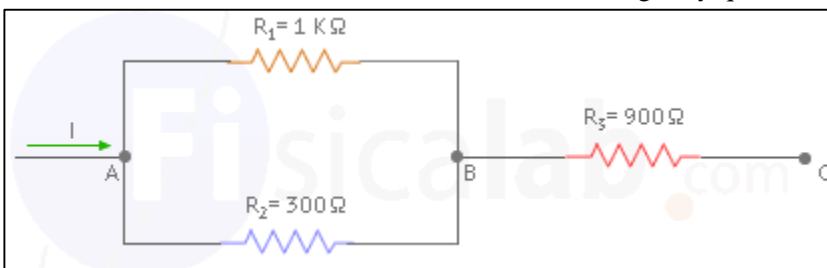
En este caso, puedes comprobar que hay dos resistencias en serie (R_2 y R_3), y ambas en paralelo con R_1 . Para poder asociarlas en paralelo, debe haber únicamente una resistencia en cada rama, por lo que en primer lugar asociaremos las que se encuentran en serie:

Las resistencias R_2 y R_3 , como están en serie, sus valores se suman. Ahora es posible asociar en paralelo el nuevo circuito obtenido.



E j e m p l o

Teniendo en cuenta la asociación de resistencias de la figura y que $V_{A-C} = 200 \text{ V}$.



Datos

- $V_{A-C} = 200 \text{ V}$
- $R_1 = 1 \text{ K}\Omega = 1000 \Omega$
- $R_2 = 300 \Omega$
- $R_3 = 900 \Omega$

Calcular:

- a) El valor de la resistencia equivalente que se obtiene al asociar las tres resistencias.
- b) Cuanto vale el valor de la intensidad total I

Resolución

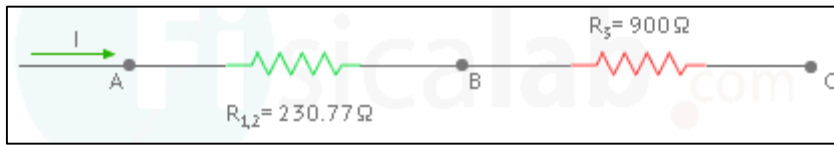
Cuestión a)

Como se puede observar en la figura, disponemos de una asociación mixta ya que por un lado R_1 y R_2 se encuentran en paralelo y ambas en serie con R_3 . Vamos a calcular en primer lugar la resistencia equivalente entre R_1 y R_2 y que llamaremos $R_{1,2}$.

$$R_{1,2} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{1000 \Omega} + \frac{1}{300 \Omega}} = \frac{1}{\frac{3 + 10}{3000}} = \frac{1}{\frac{13}{3000}} = 230,77 \Omega$$

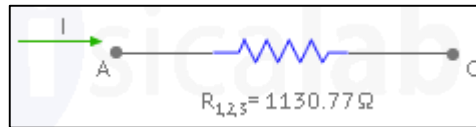


Por tanto, podemos sustituir R_1 y R_2 por una resistencia $R_{1,2}$ de tal forma que esta última se encuentre en serie con R_3 :



A continuación, podemos asociar ambas resistencias en serie y calcular la nueva resistencia equivalente

$$R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 230,77\Omega + 900 \Omega = 1130,77 \Omega$$



Cuestión b)

Si tenemos en cuenta la resistencia calculada anteriormente, podemos aplicar la ley de Ohm para calcular el valor de la intensidad I , recordando que teníamos como dato el $V_{a-c} = 200$ Volts y la resistencia equivalente calculada:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V_{a-c}}{R_{1,2,3}} = \frac{200 V}{1130,77\Omega} = 0,18 \text{ Amper}$$

ACTIVIDAD – RESOLVER

- (a) En el circuito de la figura, hallar la resistencia equivalente, utilizando en cada caso la resolución de resistencias conectadas en serie y en paralelo, según corresponda. Se debe trabajar con valores en Ohm.
- (b) Hallar, mediante la ley de Ohm, el valor de la intensidad de corriente y expresar el resultado en Amper (A) y miliamper (mA)

