

# ELECTRICIDAD

---

- 6. Asociación de resistencias.
  - 7. El circuito eléctrico. Ejemplos de cálculo.
- 

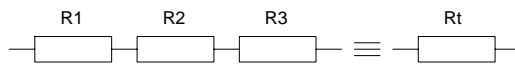
## 6. ASOCIACION DE RESISTENCIAS

Las resistencias se pueden conectar entre si de manera que el valor de la resistencia del conjunto sea diferente al de las resistencias asociadas. Se llama resistencia equivalente a aquella resistencia única que equivale a las asociadas y puede, por tanto, sustituirlas sin que por ello se produzca ninguna modificación en el circuito.

Existen tres tipos de asociación:

### 6.1. Asociación en serie

Es la que resulta de unir el extremo de una resistencia con el principio de la siguiente.



### Resistencias asociadas en serie

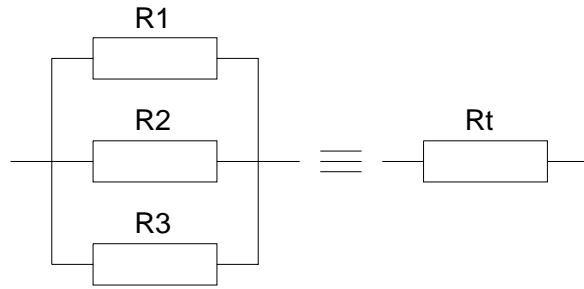
La resistencia total equivalente a la asociación en serie, es igual a la suma de todas y cada una de las resistencias asociadas:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

La resistencia equivalente siempre será mayor que la mayor de las resistencias asociadas.

### 6.2. Asociación en paralelo

Es la que resulta de unir varias resistencias de tal modo que tengan sus extremos conectados a puntos comunes.



### Resistencias asociadas en paralelo

La resistencia total será ahora igual a la inversa de la suma de las inversas de las resistencias asociadas:

$$(1 / R_t) = (1 / R_1) + (1 / R_2) + (1 / R_3)$$

o bien:

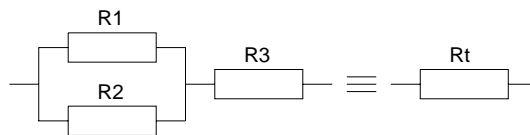
$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

En el caso de dos resistencias se utiliza la expresión:

$$R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

### 6.3. Asociación mixta

Es una combinación de las dos anteriores. La resistencia equivalente se obtiene, asociando las que estén en serie, y las que estén en paralelo.



### Resistencias asociadas de forma mixta

#### Ejemplo:

¿Cuánto vale la resistencia equivalente a tres asociadas en serie, de valores  $R_1=200\Omega$ ,  $R_2=400\Omega$ , y  $R_3=600\Omega$ ?

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 200 + 400 + 600 = 1200\Omega = 1,2 \text{ k}\Omega$$

**Ejemplo:**

¿Cuánto vale la resistencia equivalente a tres asociadas en paralelo de valores  $R_1=6\Omega$ ,  $R_2=12\Omega$ , y  $R_3=4\Omega$ ?

Aplicamos la expresión general:

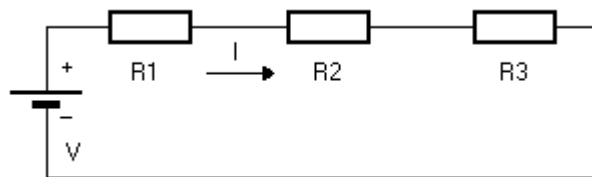
$$RT = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4}} = \frac{1}{0,166 + 0,083 + 0,25} = \frac{1}{0,499} = 2\Omega$$

## 7. CALCULO DE CIRCUITOS: CIRCUITOS SERIE Y PARALELO

Los receptores, al igual que otros elementos de los circuitos, se pueden asociar en serie, en paralelo o de forma mixta.

### 7.1. Circuito serie

El circuito serie, o con receptores en serie, es aquel que tiene conectados los receptores en cadena uno a continuación del otro. En un circuito serie, la intensidad que recorre todos los elementos es la misma.



Las características de todo circuito serie son:

- 1 La intensidad total  $I$  es la misma en todos los receptores, ya que solo hay un camino para el paso de los electrones:

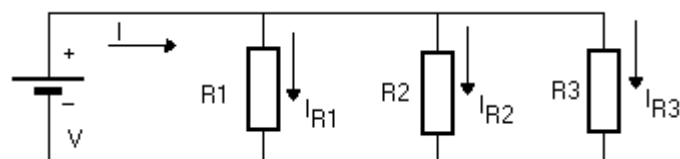
$$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}$$

- 2 El voltaje total  $V$  es igual a la suma de las caídas de tensión en cada uno de los receptores:

$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}$$

### 7.2. Circuito paralelo

El circuito paralelo, o con receptores en paralelo, es aquel que tiene los receptores conectados de tal modo que tienen sus extremos conectados a puntos comunes. En un circuito paralelo, todos los elementos están sometidos a la misma diferencia de potencial.



Las características de todo circuito paralelo son:

- 1 La intensidad total  $I$  es igual a la suma de las intensidades que atraviesan cada uno de los receptores:

$$I = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3}$$

- 2 El voltaje total será el mismo en todos los receptores, ya que la diferencia de potencial es la misma por estar conectados todos entre los mismos puntos:

$$V = V_{R1} = V_{R2} = V_{R3}$$

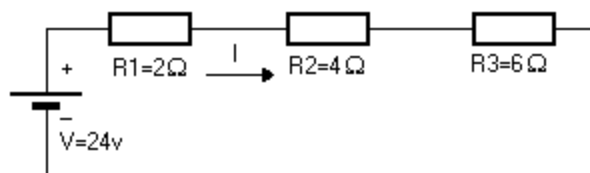
### 7.3. Circuito mixto

Un circuito mixto es un circuito en el que parte de los elementos están asociados en serie y parte en paralelo. Para realizar cálculos en estos circuitos, se hace un estudio de los mismos, viendo que partes están asociadas en serie y en paralelo, para luego ir analizando y simplificando por separado.

### 7.4. Ejemplos

#### Ejemplo 1: Circuito serie

Dado el siguiente circuito, calcular la intensidad y caída de tensión en cada resistencia:



Calculamos primero la resistencia total:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 4 + 6 = 12 \Omega$$

Con lo que la intensidad total será:

$$I = V / R_T = 24 / 12 = 2A$$

Y como es un circuito serie:

$$I_{R1} = I_{R2} = I_{R3} = I = 2A$$

En cuanto a los voltajes, aplicando la ley de Ohm a cada resistencia:

$$V_{R1} = I_{R1} \cdot R1 = 2 \cdot 2 = 4V$$

$$V_{R2} = I_{R2} \cdot R2 = 2 \cdot 4 = 8V$$

$$V_{R3} = I_{R3} \cdot R3 = 2 \cdot 6 = 12V$$

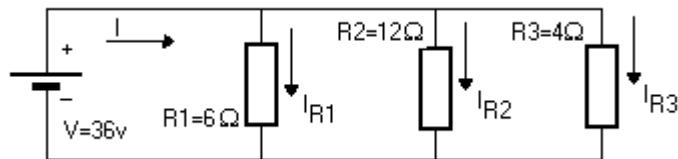
Podemos comprobar que se cumple:

$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} = 4 + 8 + 12 = 24V$$

A la vista de los resultados, se puede observar que la caída de tensión en cada una de las resistencias es proporcional al valor de las mismas.

### Ejemplo 2: Circuito paralelo

Dado el siguiente circuito, calcular la intensidad y caída de tensión en cada resistencia:



Como es un circuito paralelo:

$$V = V_{R1} = V_{R2} = V_{R3} = 36V$$

Podemos aplicar la ley de Ohm para calcular las intensidades:

$$I_{R1} = V_{R1} / R1 = 36 / 6 = 6A$$

$$I_{R2} = V_{R2} / R2 = 36 / 4 = 9A$$

$$I_{R3} = V_{R3} / R3 = 36 / 12 = 3A$$

Con lo que la intensidad total será:

$$I = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3} = 6 + 3 + 9 = 18A$$

A la vista de los resultados, se puede observar que la intensidad que atraviesa cada una de las resistencias es inversamente proporcional al valor de las mismas, ya que los electrones tienden a ir por el camino más fácil.