

Circuitos Resistivos: Serie y Paralelo

- **Autor:** Julio Cesar López Rios
- **Fecha de elaboración:** 28/11/2020

1.- Circuitos resistivos en serie

Se define como circuito en serie aquel que la corriente eléctrica solo tiene un flujo en un solo sentido o un solo camino para llegar al punto de inicio, independiente de las cargas que tenga en su camino.

Características:

- El voltaje total es el proporcionado por la fuente (**Ve**), que será la sumatoria de los voltajes de las resistencias, su medida serán los **Volts (V)**, es decir:

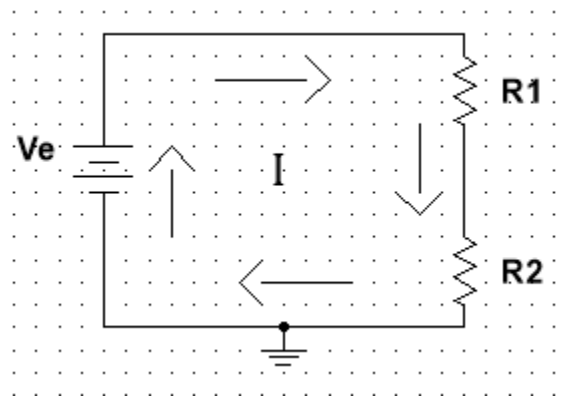
$$V_e = V_t = V_{R1} + V_{R2} + \dots V_{Rn}$$

- La corriente que fluye sobre el circuito será la misma para todas las resistencias, su medida serán los **Ampere (A)**, es decir:

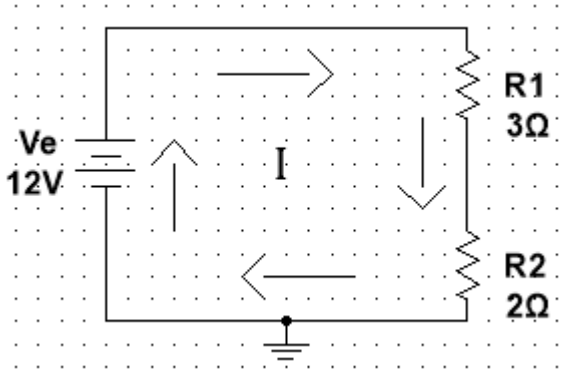
$$I_T = I_1 = I_2 = I_n$$

- La resistencia total o la resistencia equivalente, es la suma de los valores de las resistencias, su medida serán los **Ohms (Ω)**, es decir:

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots R_n$$



Ejemplo



$$V_e = 12V$$

$$R_1 = 3\Omega$$

$$R_2 = 2\Omega$$

$$I = ?$$

$$V_{R1} = ?$$

$$V_{R2} = ?$$

1.- Encontrar la resistencia equivalente

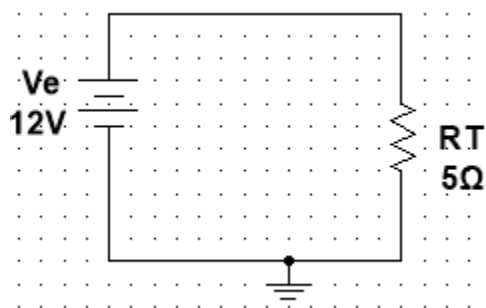
La resistencia total o equivalente es la suma de todas las resistencias del circuito, es decir:

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots R_n$$

por lo tanto

$$R_T = 3\Omega + 2\Omega = 5\Omega$$

Al hacer esto el circuito queda de la siguiente manera:



2.- Encontrar la corriente total del circuito

Teniendo en cuenta la reducción del circuito anterior en el punto 1, podemos encontrar la corriente total por **Ley de Ohm**:

$$V = R * I$$

Despejando **I** nos queda que:

$$I = \frac{V}{R}$$

Por lo tanto, conocemos la resistencia total (**R_T**) y el voltaje total (**Ve o V_T**), entonces podemos encontrar la corriente total, es decir:

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{12\text{ V}}{5\ \Omega} = \mathbf{2.4\text{ A}}$$

3.- Encontrar los voltajes de cada resistencia

Ahora que conocemos la corriente del circuito, y sabiendo que la corriente es la misma para cada una de las resistencias, entonces aplicamos para cada una **Ley de Ohm** para encontrar los voltajes de las resistencias, es decir:

$$VR1 = R1 * I_T = 3\ \Omega * 2.4\text{ A} = \mathbf{7.2\text{ V}}$$

$$VR2 = R2 * I_T = 2\ \Omega * 2.4\text{ A} = \mathbf{4.8\text{ V}}$$

4.- Comprobación de voltajes

Para estar seguros de nuestros resultados, realizamos la comprobación, sabemos que el **V_T** o **Ve** es la suma de los voltajes de la resistencia, es decir:

$$Ve = VR1 + VR2 = 7.2\text{ V} + 4.8\text{ V} = 12\text{ V}$$

$$12\text{ V} = 12\text{ V}$$

Si nuestro voltaje de entrada o voltaje total concuerda con la sumatoria de los voltajes de las resistencias, entonces podemos decir que nuestro ejercicio está resuelto correctamente.

2.- Circuitos resistivos en paralelo

Se le denomina circuito paralelo aquel en que tiene intervención de más de una corriente en sus resistencias o en cada nodo, el caso es el mismo que en el circuito en serie, debemos de encontrar su resistencia equivalente y sus corrientes, las características son las siguientes:

- El voltaje es el mismo para cada una de las resistencias, será el mismo que el voltaje de entrada **Ve**, su medida seguirá siendo el **Volt (V)**, es decir:

$$V_e = V_T = V_{R1} = V_{R2} = V_{R_n}$$

- La corriente será diferente para cada una de las resistencias, la corriente total del circuito (**I_T**), estará dada por la suma de las corrientes de cada resistencia, su medida será el **Ampere (A)**, es decir:

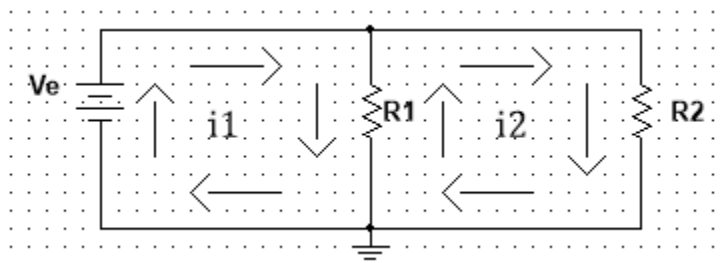
$$I_T = i_{R1} + i_{R2} + \dots i_{R_n}$$

- La resistencia total o equivalente, será la suma de los inversos de los valores de las resistencias, su medida serán los **Ohms (Ω)**, es decir:

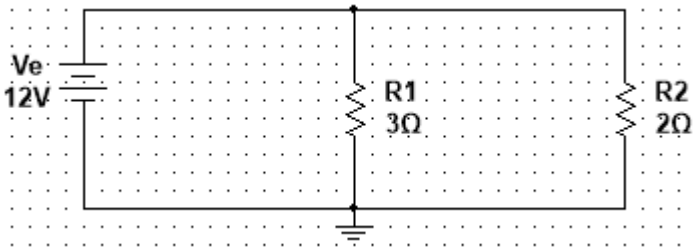
$$R_T = \frac{1}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \frac{1}{R_n}\right)}, \quad R_T = (R_1^{-1} + R_2^{-1} + \dots R_n^{-1})^{-1}$$

O se puede representar de la siguiente manera, siempre y cuando solo sean 2 resistencias, es decir:

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



Ejemplo



$$V_e = 12 \text{ V}$$

$$R_1 = 3 \Omega$$

$$R_2 = 2 \Omega$$

$$I_T = ?$$

$$iR_1 = ?$$

$$iR_2 = ?$$

1.- Encontrar la resistencia equivalente o total

La resistencia total o equivalente sabemos que es la suma de los inversos de cada una de las resistencias, lo haremos de las tres maneras ya mostradas para usar todas las fórmulas, es decir:

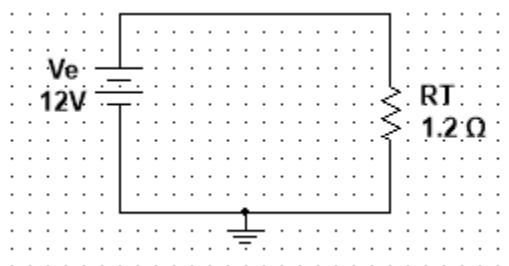
$$R_T = \frac{1}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \frac{1}{R_n}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{1}{3 \Omega} + \frac{1}{2 \Omega}\right)} = 1.2 \Omega$$

$$R_T = (R_1^{-1} + R_2^{-1} + \dots R_n^{-1})^{-1} = (3 \Omega^{-1} + 2 \Omega^{-1})^{-1} = 1.2 \Omega$$

En este ejemplo como son dos resistencias, podemos usar la otra fórmula:

$$R_T = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \Omega * 2 \Omega}{3 \Omega + 2 \Omega} = 1.2 \Omega$$

Después de encontrar nuestra resistencia total o equivalente, la reducción de nuestro circuito queda de la siguiente manera:



2.- Encontrar corriente total del circuito y corrientes de las resistencias

Teniendo la reducción de nuestro circuito, podemos encontrar la corriente total por **Ley de Ohm**, es decir:

$$I_T = \frac{V_e}{R_T} = \frac{12\text{ V}}{1.2\ \Omega} = \mathbf{10\text{ A}}$$

Ahora encontraremos las corrientes independientes de cada una de las resistencias, por **Ley de Ohm**, es decir:

$$i_{R1} = \frac{V_e}{R1} = \frac{12\text{ V}}{3\ \Omega} = \mathbf{4\text{ A}}$$

$$i_{R2} = \frac{V_e}{R2} = \frac{12\text{ V}}{2\ \Omega} = \mathbf{6\text{ A}}$$

3.- Comprobación del circuito

Para estar más certeros de nuestros resultados, comprobamos las corrientes, como vimos anteriormente la corriente total es la suma de todas las corrientes, es decir:

$$I_T = i_{R1} + i_{R2} + \dots i_{Rn}$$

$$10\text{ A} = 4\text{ A} + 6\text{ A}$$

$$10\text{ A} = 10\text{ A}$$

Si nuestra suma de corrientes coincide con la corriente total, entonces podemos decir que nuestro circuito está resuelto correctamente.

Referencia

Robert L. Boylestad. (2011). *Circuitos en serie-paralelo*. En Introducción al análisis de circuitos(pp.35-72). México: Pearson.