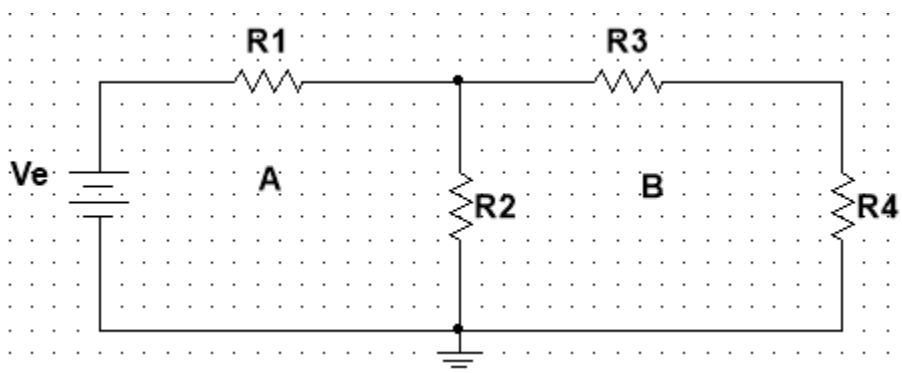


Circuitos Resistivos: Mixto (Serie-Paralelo)

- **Autor:** Julio Cesar López Rios
- **Fecha de elaboración:** 29/11/2020

Circuitos resistivos mixtos (Serie-Paralelo)

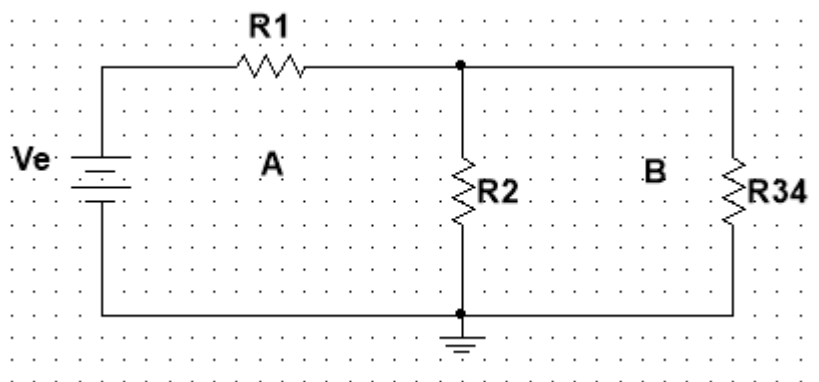
Los circuitos serie-paralelo son las combinaciones de ambos tipos de circuitos, se reflejan en una especie de redes, como no son ni series ni paralelos se les denominan **Mixtos**, por ejemplo:



¿Cómo lo analizamos?

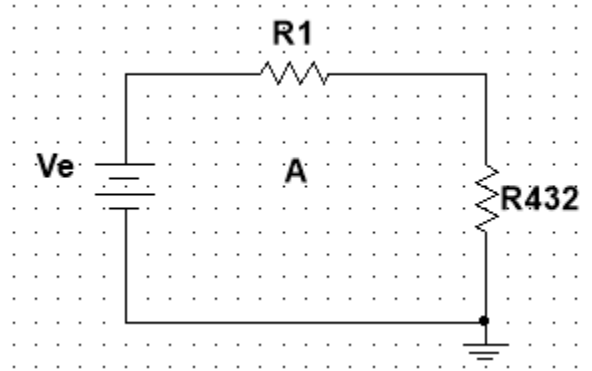
Podemos dejar en claro que tenemos una combinación de serie-paralelo, y analizando esos principios podemos percatar que entre la red **A** y **B** tenemos un paralelo entre **R2** y **R4**, pero entre ellas existe una resistencia **R3** en serie con **R4**, haremos la reducción empezando por ese principio:

a) Serie entre **R3** y **R4**



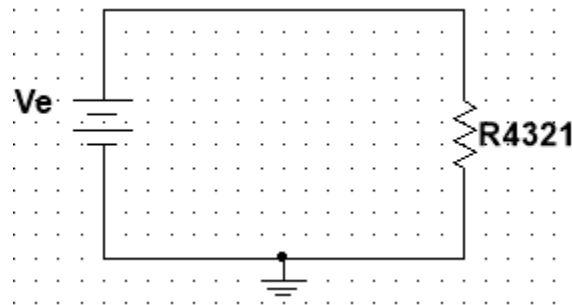
$$R_{34} = R_3 + R_4$$

b) Paralelo entre **R34** y **R2**



$$R_{432} = \frac{R_{32} * R_4}{R_{32} + R_4}$$

c) Serie entre **R432** y **R1**



$$R_{4321} = R_{432} + R1$$

$$R_T = R_{4321}$$

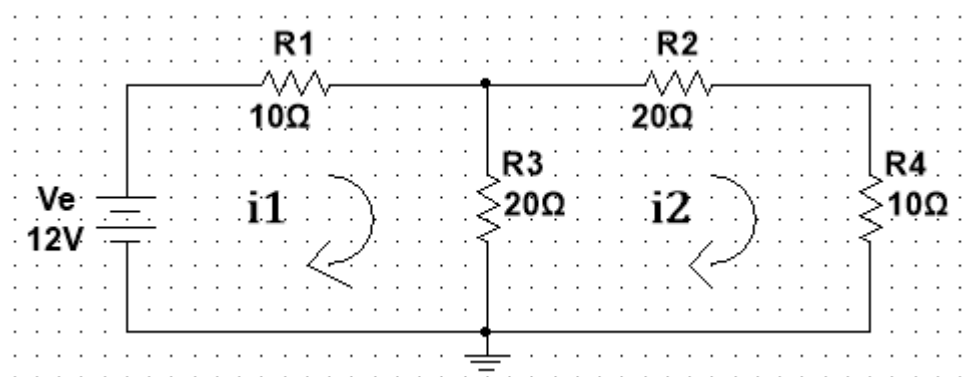
Teniendo la simplificación del circuito podemos encontrar la corriente total de nuestro circuito:

$$I_T = \frac{V_e}{R_T}$$

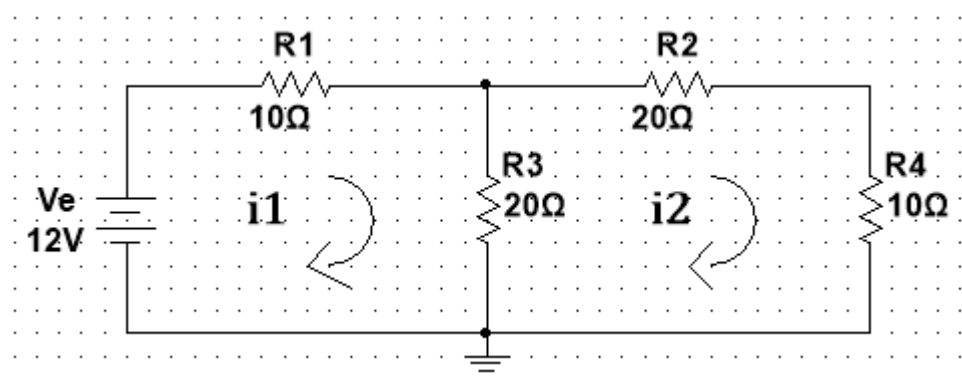
Ejemplo (solución por mallas)

Podemos realizar la solución de nuestro de diferentes maneras, todas las formas son correctas siempre y cuando lleguemos al mismo resultado, esta vez haremos solución por mallas, en lo particular son de las soluciones un poco más rápido.

La teoría de mallas dice Un **lazo** es cualquier trayectoria cerrada alrededor de un circuito, se le dominan lazos cerrados.



En este caso podemos percibir dos mallas o dos lazos cerrados que los vamos a llamar i_1 e i_2



Como no conocemos el sentido de la corriente de nuestras mallas, siempre antes de hacerlo, lo vamos a tomar como en sentido a las manecillas del reloj.

Solución

- a) Haremos dos matrices como las siguientes, donde pondremos los valores de la malla 1 y 2:

$$\begin{bmatrix} +1,1 & -1,2 \\ -2,1 & +2,2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix}$$

Donde:

+1,1= la suma de las resistencias de la malla 1

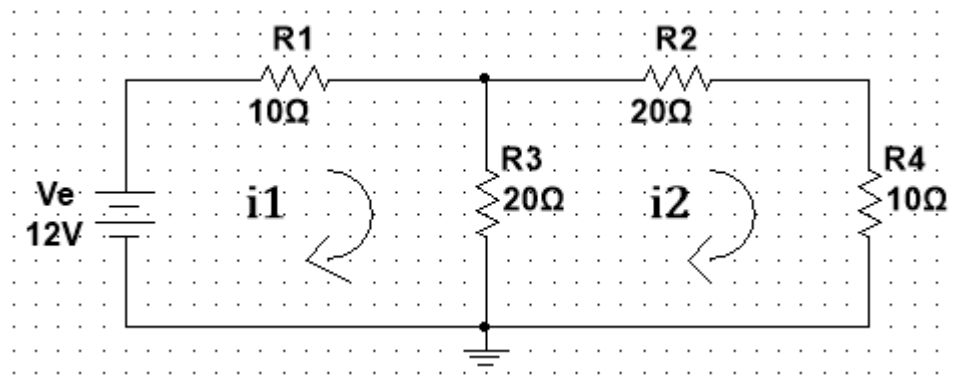
-1,2= la suma de las resistencias que comparten la malla 1 con la malla 2 en negativo

-2,1= la suma de las resistencias que comparten la malla 2 con la malla 1 en negativo

+2,2= la suma de las resistencias de la malla 2

V1= voltaje de la malla 1

V2= voltaje de la malla 2



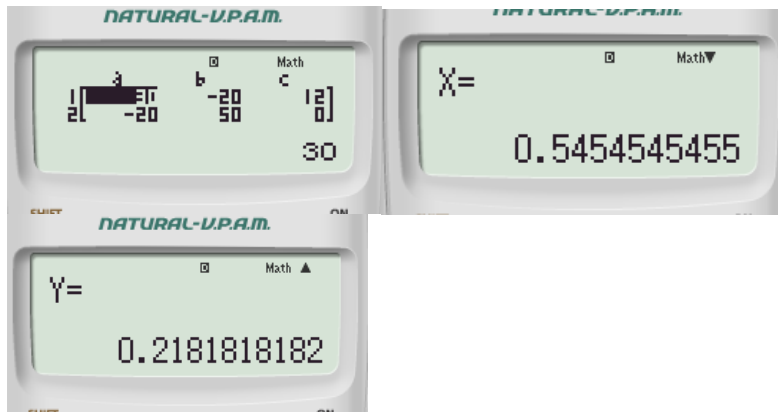
- b) Tomando en cuenta lo anterior las mallas estarán de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 10 + 20 & -(20) \\ -(20) & 20 + 10 + 20 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12v \\ 0v \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 30 & -(20) \\ -(20) & 50 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12v \\ 0v \end{bmatrix}$$

En este caso el voltaje de la malla 2 fue cero, porque no tenemos ninguna fuente que afecte a la malla, en el caso de la malla 1, fueron 12v positivos por el sentido de la corriente y en la fuente va de menos a más, por lo tanto, es positiva.

- c) Al hacer esto tenemos un sistema de ecuaciones de dos incógnitas, puedes resolverlas de la manera que a ti se te facilite mejor, para cuestiones prácticas nosotros lo haremos con Calculadora



En este caso tenemos que:

$$i_1 = 0.545 \text{ A} = 545 \text{ mA}$$

$$i_2 = 0.218 \text{ A} = 218 \text{ mA}$$

- d) Teniendo claro esto, podemos sacar cada uno de los voltajes de las resistencias por **Ley de Ohm**, utilizando la corriente que sacamos de cada una de las mallas, para malla 1:

$$i_1 = 545 \text{ mA}$$

$$VR_1 = 10 \, \Omega * 545 \text{ mA} = 5.45 \text{ V}$$

$$VR_3 = 20 \, \Omega * (545 \text{ mA} - 218 \text{ mA}) = 6.54 \text{ V}$$

- e) Para malla 2:

$$i_2 = 248 \text{ mA}$$

$$VR_2 = 20 \, \Omega * 248 \text{ mA} = 4.96 \text{ V}$$

$$VR_4 = 10 \, \Omega * 248 \text{ mA} = 2.48 \text{ V}$$

Referencia

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