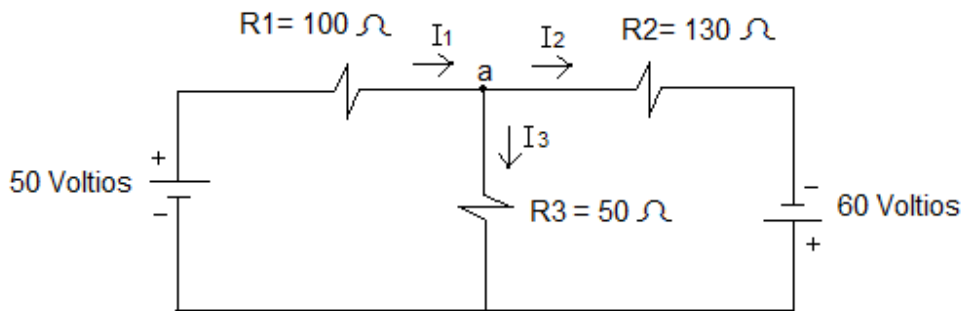


Universidad Tecnológica de Pereira
Programa de Tecnología Eléctrica

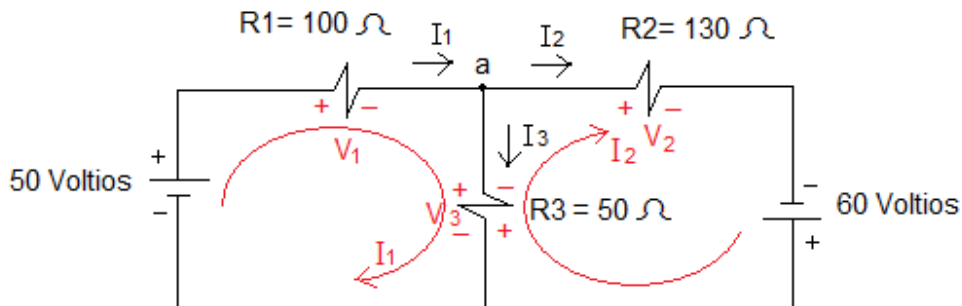
7º. Exámen de Electricidad Básica TE123
Ing: José Norbey Sánchez Fernández
Tema: Leyes de Kirchhoff

- 1) Para el siguiente circuito eléctrico calcular:
 $I_1 = ?$, $I_2 = ?$, $I_3 = ?$, $V_1 = ?$, $V_2 = ?$, $V_3 = ?$, $P_{R3} = ?$



Solución:

Para aplicar las leyes de Kirchhoff en el esquema anterior, se colocan las corrientes en el sentido de las fuentes de voltajes y la polaridad en cada resistencia como se muestra en el siguiente circuito.



Sumatoria de corrientes en el nodo a:

$$\sum i = 0$$

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$$I_3 = I_1 - I_2 \quad (1)$$

Sumatoria de voltajes en la malla 1:

$$\sum \Delta V_i = 0$$

$$50 - 100I_1 - 50I_3 = 0$$

$$50 - 100I_1 - 50(I_1 - I_2) = 0$$

Organizando

$$\begin{aligned}
50 - 100I_1 - 50I_1 + 50I_2 &= 0 \\
-150I_1 + 50I_2 &= -50 \quad \text{por } -1 \\
150I_1 - 50I_2 &= 50 \quad (2)
\end{aligned}$$

Sumatoria de voltajes en la malla 2:

$$\begin{aligned}
\sum \Delta V_i &= 0 \\
60 - 50(-I_3) - 130I_2 &= 0 \\
60 - 50(I_2 - I_1) - 130I_2 &= 0
\end{aligned}$$

Organizando

$$\begin{aligned}
60 - 50I_2 + 50I_1 - 130I_2 &= 0 \\
-180I_2 + 50I_1 &= -60 \quad \text{por } -1 \\
-50I_1 + 180I_2 &= 60 \quad (3)
\end{aligned}$$

De (2) despejo I_1

$$I_1 = \frac{50 + 50I_2}{150} \quad (4)$$

(4) lo reemplazo en (3) y despejo I_2

$$-50 \left(\frac{50 + 50I_2}{150} \right) + 180I_2 = 60$$

$$-\frac{1}{3}(50 + 150I_2) + 180I_2 = 60$$

$$\left(-\frac{50}{3} + 180 \right) I_2 = 60 + \frac{50}{3}$$

$$I_2 = 0,4696 \text{ A}$$

De (2) despejo I_1

$$150I_1 = 50 + 50I_2$$

$$I_1 = \frac{50 + 50 \times 0,4693}{150} = 0,4897 \text{ A}$$

Ahora de (1) despejo I_3

$$I_3 = I_1 - I_2 = 0,4897 \text{ A} - 0,4697 \text{ A} = 0,0204 \text{ A} = 20,4 \text{ mA}$$

Por último se calculan los voltajes y la potencia en la resistencia R3

$$V_1 = R_1 I_1 = 100\Omega \times 0,4897 \text{ A} = 48,97 \text{ V}$$

$$V_2 = R_2 I_2 = 130\Omega \times 0,4693 \text{ A} = 61,009 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 I_3 = 50\Omega \times 0,0204 \text{ A} = 1,02 \text{ V}$$

$$P_{R3} = \frac{V^2}{R_3} = \frac{(1,02 \text{ V})^2}{50\Omega} = 20,80 \text{ mW}$$