

EJEMPLO RESOLUCIÓN DE PROBLEMA DE ELECTRICIDAD

Para el circuito mixto de la figura 1, calcula el valor de la resistencia equivalente R_{eq} , la intensidad en cada rama, las caídas de tensión y la potencia disipada en cada resistencia.

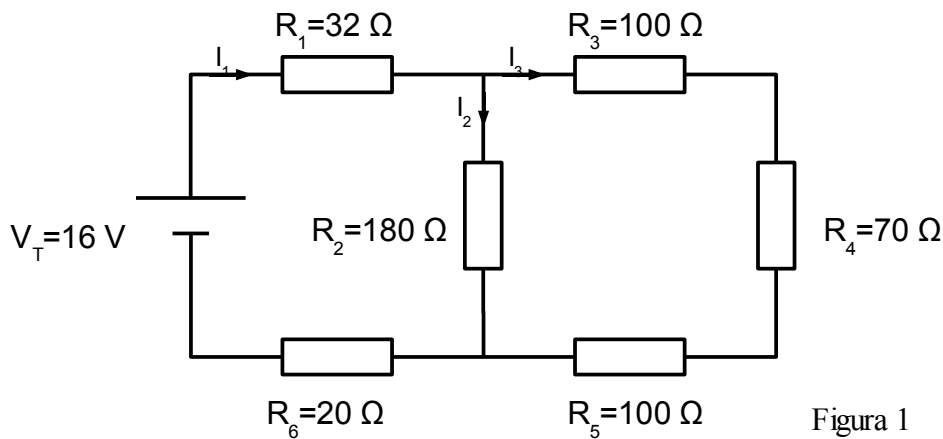


Figura 1

1) Cálculo de la R_{eq}

Comenzamos por el cálculo de la resistencia equivalente a las R_3 , R_4 y R_5 , que están en serie:

$$R_{3,4,5} = R_3 + R_4 + R_5$$

$$R_{3,4,5} = 100\Omega + 70\Omega + 100\Omega = 270\Omega$$

Hemos reducido el circuito al de la figura 2.

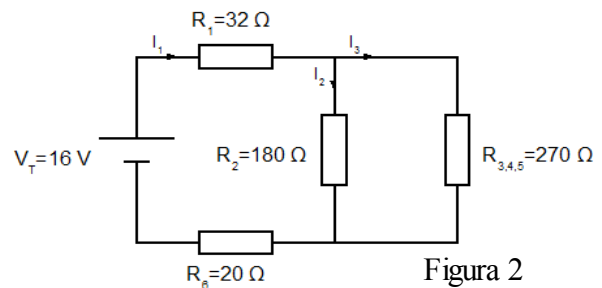


Figura 2

Ahora tendremos que hallar la resistencia equivalente a la R_2 y la $R_{3,4,5}$, que están en paralelo:

$$R_{2,3,4,5} = \frac{R_2 \cdot R_{3,4,5}}{R_2 + R_{3,4,5}}$$

$$R_{2,3,4,5} = \frac{180 \cdot 270}{180 + 270} = 108\Omega$$

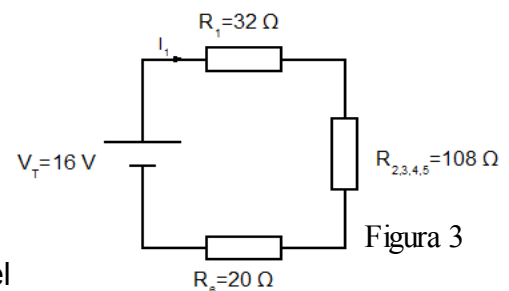


Figura 3

Nuestro circuito ahora es el de la figura 3, en el que nos han quedado tres resistencias en serie, por lo que la R_{eq} será:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3,4,5} + R_6$$

$$R_{eq} = 32\Omega + 108\Omega + 20\Omega = 160\Omega$$

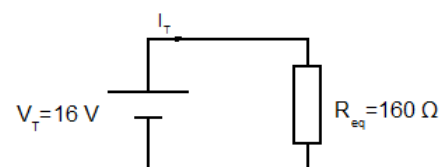


Figura 4

2) Cálculo de las intensidades y de las caídas de tensión.

Comenzaremos calculando la intensidad total, que llamaremos I_1 por ser la que recorre la R_1 . Para su cálculo utilizaremos la R_{eq} , ya que partimos del circuito de la Figura 4.

Utilizando la Ley de Ohm:

$$I_1 = \frac{V_T}{R_{eq}}$$

$$I_1 = \frac{16V}{160\Omega} = 0,1 A$$

Para seguir calculando intensidades nos fijamos en el circuito de origen. La intensidad I_1 se reparte entre I_2 e I_3 al llegar al nudo A. Para calcular I_2 necesitaremos conocer las caídas de tensión V_1 , V_2 y V_6 . Comenzaremos por V_1 ya que la intensidad que recorre dicha resistencia es la intensidad total I_1 :

$$V_1 = I_1 \cdot R_1$$

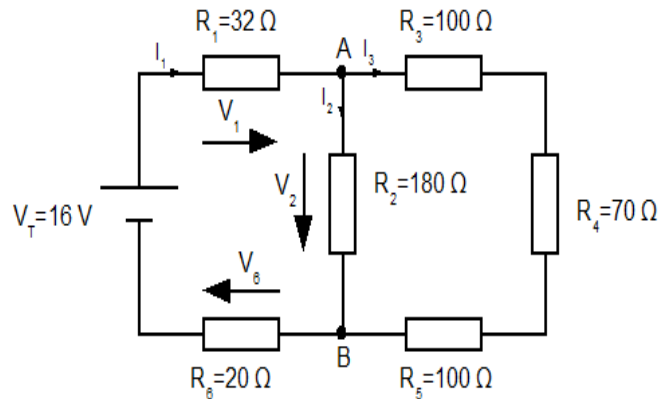
$$V_1 = 0,1 A \cdot 32\Omega = 3,2 V$$

De la misma forma calculamos la V_6 , ya que la intensidad que recorre la R_6 es también la intensidad total:

$$I_6 = I_1 = 0,1 A$$

$$V_6 = I_6 \cdot R_6$$

$$V_6 = 0,1 A \cdot 20\Omega = 2V$$



Aplicando la Ley de Ohm

Y como la V_T se reparte entre V_1 , V_2 y V_6 , calcularemos fácilmente V_2 :

$$V_T = V_1 + V_2 + V_6$$

$$16V = 3,2V + V_2 + 2V$$

$$V_2 = 16V - 3,2V - 2V = 10,8V$$

Y aplicando nuevamente la Ley de Ohm en la rama de R_2 :

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2}$$

$$I_2 = 10,8 \frac{V}{180\Omega} = 0,06 A$$

Por último, el cálculo de la I_3 lo haremos a partir de los valores de I_1 e I_2 , ya que en el nudo A se cumplirá:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$0,1 A = 0,06 A + I_3$$

$$I_3 = 0,1 A - 0,06 A = 0,04 A$$

Conocida la I_3 que recorre las R_3 , R_4 y R_5 , calculamos utilizando la Ley de Ohm la caída de tensión en estas resistencias:

$$V_3 = I_3 \cdot R_3$$

$$V_3 = 0,04 A \cdot 100 \Omega = 4V$$

$$V_4 = I_4 \cdot R_4$$

$$V_4 = 0,04 A \cdot 702 \Omega = 2,8 V$$

$$V_5 = I_5 \cdot R_5$$

$$V_5 = 0,04 A \cdot 100 \Omega = 4V$$

Podemos comprobar que la suma de V_3 , V_4 y V_5 coincide con el valor de V_2 .

$$V_2 = V_3 + V_4 + V_5$$

$$10,8 V = 4V + 2,8 V + 4V$$

3) Cálculo de potencias

$$P = V \cdot I$$

$$P_1 = V_1 \cdot I_1 = 3,2 V \cdot 0,1 A = 0,32 W$$

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 = 10,8 V \cdot 0,06 A = 0,648 W$$

$$P_3 = V_3 \cdot I_3 = 2V \cdot 0,04 A = 0,08 W$$

$$P_4 = V_4 \cdot I_3 = 2,8 V \cdot 0,04 A = 0,112 W$$

$$P_5 = V_5 \cdot I_3 = 4V \cdot 0,04 A = 0,16 W$$

$$P_6 = V_3 \cdot I_6 = 2V \cdot 0,1 A = 0,2 W$$