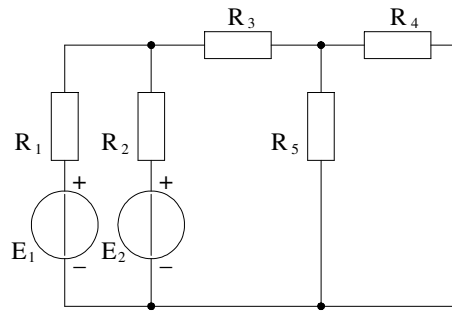


Esercizio:

Calcolare la potenza dissipata su R_2 e la potenza erogata dai generatori di tensione.

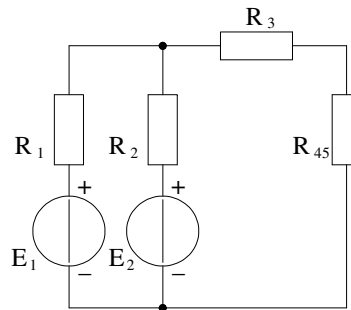


$$\begin{aligned} R_1 &= 1\text{K}\Omega \\ R_2 &= 3\text{K}\Omega \\ R_3 &= 5\text{K}\Omega \\ R_4 &= 2\text{K}\Omega \\ R_5 &= 3\text{K}\Omega \\ E_1 &= 5\text{V} \\ E_2 &= 15\text{V} \end{aligned}$$

Per calcolare la potenza dissipata su R_2 è necessario calcolare la corrente che l'attraversa, per calcolare le potenze erogate dai generatori bisogna calcolare le correnti che li attraversano.

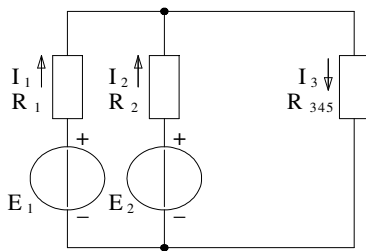
Calcoliamo prima la R_{eq} delle R_3, R_4 e R_5 così da poter semplificare il circuito.

R_{45} è la resistenza equivalente del parallelo tra R_4 e R_5 che sarà in serie a R_3 .



$$R_{45} = \frac{R_4 R_5}{R_4 + R_5} = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = 1,2\text{K}\Omega$$

$$R_{345} = R_3 + R_{45} = 6,2\text{K}\Omega$$



In questo circuito ci sono tre rami, quindi ci saranno tre correnti,

quindi avremo bisogno di tre equazioni per calcolarle.

Ora disegniamo le correnti e le calcoliamo.

Nel circuito ci sono 2 nodi quindi possiamo scrivere una equazione con la prima legge di Kirchhoff, le restanti 2 equazioni le scriviamo con la seconda legge di Kirchhoff.

$$\begin{aligned} I_1 + I_2 &= I_3 \\ E_1 - E_2 - R_1 I_1 + R_2 I_2 &= 0 \\ E_1 - R_1 I_1 - R_{345} I_3 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_1 + I_2 &= I_3 \\ E_1 - E_2 - R_1 I_1 + R_2 I_2 &= 0 \\ E_1 - R_1 I_1 - R_{345} (I_1 + I_2) &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_1 + I_2 &= I_3 \\ E_1 - E_2 - R_1 I_1 + R_2 I_2 &= 0 \\ E_1 - (R_1 + R_{345}) I_1 - R_{345} I_2 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ E_1 - E_2 = R_1 I_1 - R_2 I_2 \\ E_1 = (R_1 + R_{345}) I_1 + R_{345} I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ 5\text{V} - 15\text{V} = 1\text{K}\Omega I_1 - 3\text{K}\Omega I_2 \\ 5\text{V} = (1\text{K}\Omega + 6,2\text{K}\Omega) I_1 + 6,2\text{K}\Omega I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ -10\text{V} = 1\text{K}\Omega I_1 - 3\text{K}\Omega I_2 \\ 5\text{V} = 7,2\text{K}\Omega I_1 + 6,2\text{K}\Omega I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ -72\text{V} = 7,2\text{K}\Omega I_1 - 21,6\text{K}\Omega I_2 \\ 5\text{V} = 7,2\text{K}\Omega I_1 + 6,2\text{K}\Omega I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_2 = \frac{-77\text{V}}{-27,8\text{K}\Omega} = 2,77\text{mA} \\ I_1 + I_2 = I_3 \\ 5\text{V} = 7,2\text{K}\Omega I_1 + 6,2\text{K}\Omega \cdot 2,77\text{mA} \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_2 = 2,77\text{mA} \\ I_1 + I_2 = I_3 \\ 5\text{V} = 7,2\text{K}\Omega I_1 + 17,17\text{V} \end{cases}$$

$$-77\text{V} = 0 - 27,8\text{K}\Omega I_2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I_2 = 2,77\text{mA} \\ I_1 + I_2 = I_3 \\ \frac{5\text{V} - 17,17\text{V}}{7,2\text{K}\Omega} = I_1 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} I_2 = 2,77\text{mA} \\ I_1 = -1,69\text{mA} \\ I_3 = 1,08\text{mA} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{R_2} = R_2 I_2^2 = 3\text{K}\Omega (2,77\text{mA})^2 = 23,02\text{mW} \\ P_{E_1} = E_1 I_1 = -5\text{V} \cdot 1,69\text{mA} = -8,45\text{mW} \\ P_{E_2} = E_2 I_2 = 15\text{V} \cdot 2,77\text{mA} = 41,55\text{mW} \end{array} \right.$$

La corrente I_1 è negativa perché il suo verso è opposto a quello disegnato.
La potenza erogata dal generatore E_1 è negativa perché è potenza assorbita.

Di seguito calcoliamo le potenze dissipate sulle altre resistenze

$$P_{R_1} = R_1 I_1^2 = 1\text{K}\Omega (1,69\text{mA})^2 = 2,86\text{mW}$$

$$P_{R_{345}} = R_{345} I_3^2 = 6,2\text{K}\Omega (1,08\text{mA})^2 = 7,23\text{mW}$$