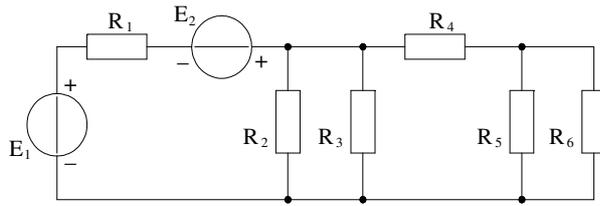
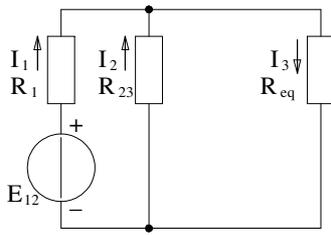


Calcolare la potenza dissipata su R_4 ed erogata dai generatori



$$\begin{aligned} R_1 &= 2\text{k}\Omega \\ R_2 &= 2\text{k}\Omega \\ R_3 &= 2\text{k}\Omega \\ R_4 &= 4\text{k}\Omega \\ R_5 &= 10\text{k}\Omega \\ R_6 &= 10\text{k}\Omega \\ E_1 &= 10\text{V} \\ E_2 &= 10\text{V} \end{aligned}$$

Semplifichiamo il circuito: R_5 e R_6 sono in parallelo, la R risultante è in serie a R_4 a formare R_{eq} . R_2 e R_3 sono in parallelo. E_1 ed E_2 sono in serie.



$$R_{56} = \frac{R_5 * R_6}{R_5 + R_6} = \frac{10 * 10}{10 + 10} = 5\text{k}\Omega$$

$$R_{23} = \frac{R_2 * R_3}{R_2 + R_3} = \frac{2 * 2}{2 + 2} = 1\text{k}\Omega$$

$$R_{456} = R_{eq} = R_4 + R_{56} = 9\text{k}\Omega$$

$$E_{12} = E_1 + E_2 = 20\text{V}$$

La corrente I_3 attraverserà sia R_{23} che R_4 .

In questo circuito ci sono tre rami, quindi ci saranno tre correnti, quindi avremo bisogno di tre equazioni per calcolarle.

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.

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ E_{12} = R_1 I_1 - R_{23} I_2 \\ E_{12} = R_1 I_1 + R_{eq} I_3 \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ E_{12} = R_1 I_1 - R_{23} I_2 \\ E_{12} = R_1 I_1 + R_{eq}(I_1 + I_2) \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ E_{12} = R_1 I_1 - R_{23} I_2 \\ E_{12} = R_1 I_1 + R_{eq} I_1 + R_{eq} I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ E_{12} = R_1 I_1 - R_{23} I_2 \\ E_{12} = (R_1 + R_{eq}) I_1 + R_{eq} I_2 \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ 20\text{V} = 2\text{k}\Omega I_1 - 1\text{k}\Omega I_2 \\ 20\text{V} = (2\text{k}\Omega + 9\text{k}\Omega) I_1 + 9\text{k}\Omega I_2 \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ 20\text{V} = 2\text{k}\Omega I_1 - 1\text{k}\Omega I_2 \\ 20\text{V} = 11\text{k}\Omega I_1 + 9\text{k}\Omega I_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ 180\text{V} = 18\text{k}\Omega I_1 - 9\text{k}\Omega I_2 \\ 20\text{V} = 11\text{k}\Omega I_1 + 9\text{k}\Omega I_2 \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 = \frac{200\text{V}}{29\text{k}\Omega} = 6,9\text{mA} \\ I_1 + I_2 = I_3 \\ 20\text{V} = 11\text{k}\Omega 6,9\text{mA} + 9\text{k}\Omega I_2 \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 = 6,9\text{mA} \\ I_1 + I_2 = I_3 \\ 20\text{V} = 75,9\text{V} + 9\text{k}\Omega I_2 \end{cases}$$

$$200\text{V} = 29\text{k}\Omega I_1 + 0$$

$$\begin{cases} I_1 = 6,9\text{mA} \\ I_1 + I_2 = I_3 \\ I_2 = \frac{20\text{V} - 75,9\text{V}}{9\text{k}\Omega} \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 = 6,9\text{mA} \\ I_2 = -6,21\text{mA} \\ I_3 = 0,69\text{mA} \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ 20\text{V} = 2\text{k}\Omega I_1 - 1\text{k}\Omega I_2 \\ 20\text{V} = 11\text{k}\Omega I_1 + 9\text{k}\Omega I_2 \end{cases}$$

$$P_{R4} = R_4 I_3^2 = 4\text{k}\Omega (0,69\text{mA})^2 = 1,9\text{mW}$$

$$P_{E1} = E_1 I_1 = 10\text{V} 6,9\text{mA} = 69\text{mW}$$

$$P_{E2} = E_2 I_1 = 10\text{V} 6,9\text{mA} = 69\text{mW}$$

$$P_{R1} = R_1 I_1^2 = 2\text{k}\Omega (6,9\text{mA})^2 = 95,2\text{mW}$$

$$P_{R23} = R_{23} I_2^2 = 1\text{k}\Omega (-6,21\text{mA})^2 = 38,6\text{mW}$$

$$P_{Req} = R_{eq} I_3^2 = 9\text{k}\Omega (0,69\text{mA})^2 = 4,28\text{mW}$$