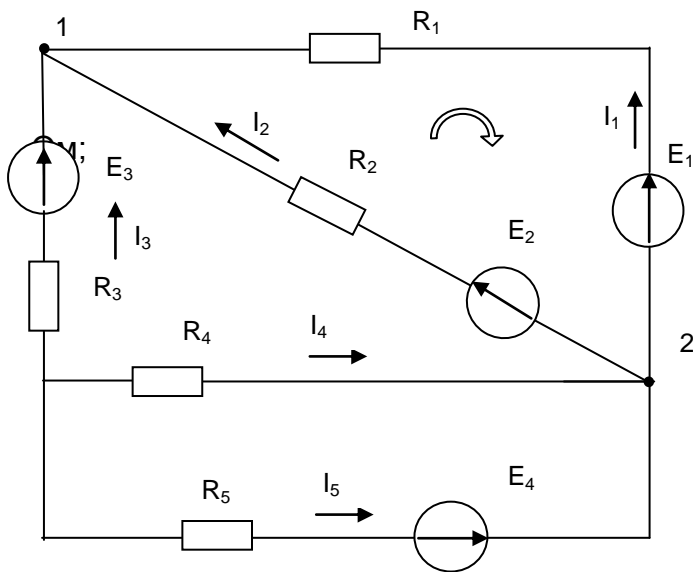


Приклад розрахунку задачі 2 в програмному середовищі Mathcad



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 10 \text{ Ом}; & R_2 &= 15 \text{ Ом}; \\
 R_3 &= 8 \text{ Ом}; & R_4 &= 5 \\
 R_5 &= 8 \text{ Ом}; \\
 E_1 &= E_1 = 100 \text{ В}; & E_2 &= 50 \text{ В}; \\
 E_3 &= 60 \text{ В}; & E_4 &= 30 \text{ В};
 \end{aligned}$$

Метод безпосереднього застосування законів Кірхгофа в програмному середовищі Mathcad.

Вихідні дані для розрахунків:

$$\begin{aligned}
 E_1 &:= 100 & E_2 &:= 50 & E_3 &:= 60 & E_4 &:= 30 \\
 R_1 &:= 10 & R_2 &:= 15 & R_3 &:= 8 & R_4 &:= 5 & R_5 &:= 8 \\
 I_1 &:= 1 & I_2 &:= 1 & I_3 &:= 1 & I_4 &:= 1 & I_5 &:= 1
 \end{aligned}$$

Система лінійних рівнянь:

Given

$$\begin{aligned}
 I_1 + I_2 + I_3 &= 0 \\
 -I_1 - I_2 + I_4 + I_5 &= 0 \\
 -I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 &= (E_2 - E_1) \\
 (I_3 \cdot R_3 - I_2 \cdot R_2) - I_4 \cdot R_4 &= (E_3 - E_2) \\
 I_4 \cdot R_4 - I_5 \cdot R_5 &= -E_4
 \end{aligned}$$

$$\begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_4 \\ I_5 \end{pmatrix} := \text{Find}(I_1, I_2, I_3, I_4, I_5)$$

Числові значення струмів:

$$I_1 = 3.1081 \quad I_2 = -1.26126 \quad I_3 = -1.84685 \quad I_4 = -1.17117 \\ I_5 = 3.01802$$

Перевірка правильності розрахунків по балансу потужностей.

Потужність, яка розсіюється на резисторах:

$$P_1 := I_1^2 \cdot R_1 + I_2^2 \cdot R_2 + I_3^2 \cdot R_3 + I_4^2 \cdot R_4 + I_5^2 \cdot R_5$$

$$P_1 = 227.47748$$

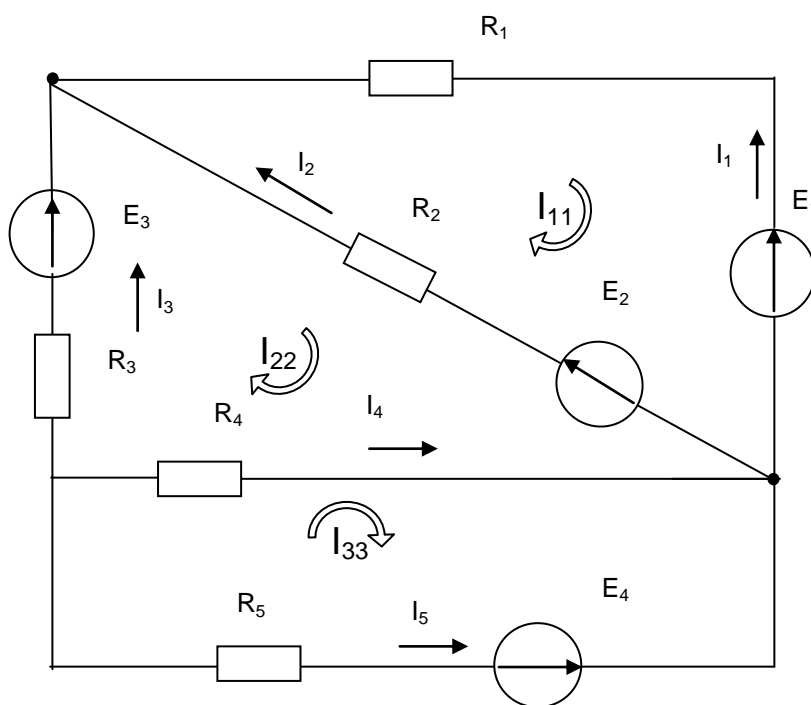
Потужність, яка виділяється всіма джерелами ЕРС:

$$P_2 := (I_1 \cdot E_1 + I_2 \cdot E_2) + I_3 \cdot E_3 + I_5 \cdot E_4$$

$$P_2 = 227.47748$$

Оскільки $P_1 = P_2$, то розрахунки виконані вірно.

Метод контурних струмів в програмному середовищі Mathcad.



Вихідні дані для розрахунків:

$$E_1 := 100$$

$$E_2 := 50$$

$$E_3 := 60$$

$$E_4 := 30$$

$$R_1 := 10$$

$$R_2 := 15$$

$$R_3 := 8$$

$$R_4 := 5$$

$$R_5 := 8$$

$$I_1 := 1 \quad I_2 := 1$$

$$I_3 := 1 \quad I_4 := 1$$

$$I_5 := 1$$

Система лінійних рівнянь для контурних струмів:

$$I_{11} := 1 \quad I_{22} := 1 \quad I_{33} := 1$$

Given

$$I_{11} \cdot (R_2 + R_1) - I_{22} \cdot R_2 = E_2 - E_1$$

$$I_{22} \cdot (R_2 + R_4 + R_3) - I_{11} \cdot R_2 - I_{33} \cdot R_4 = E_3 - E_2$$

$$[I_{33} \cdot (R_4 + R_5) - I_{22} \cdot R_4] = -E_4$$

$$\begin{pmatrix} I_{11} \\ I_{22} \\ I_{33} \end{pmatrix} := \text{Find}(I_{11}, I_{22}, I_{33})$$

Числові значення контурних струмів:

$$I_{11} = -3.10811 \quad I_{22} = -1.84685 \quad I_{33} = -3.01802$$

Числові значення дійсних струмів:

$$I_1 := -I_{11} \quad I_2 := I_{11} - I_{22} \quad I_3 := I_{22} \quad I_4 := I_{33} - I_{22} \quad I_5 := -I_{33}$$

$$I_1 = 3.10811 \quad I_1 = 3.10811 \quad I_2 = -1.26126 \quad I_3 = -1.84685$$

$$I_4 = -1.17117 \quad I_5 = 3.01802$$

Перевірка правильності розрахунків по балансу потужностей.

Потужність, яка розсіюється на резисторах:

$$P_1 := I_1^2 \cdot R_1 + I_2^2 \cdot R_2 + I_3^2 \cdot R_3 + I_4^2 \cdot R_4 + I_5^2 \cdot R_5$$

$$P_1 = 227.47748$$

Потужність, яка виділяється всіма джерелами ЕРС:

$$P_2 := (I_1 \cdot E_1 + I_2 \cdot E_2) + I_3 \cdot E_3 + I_5 \cdot E_4$$

$$P_2 = 227.47748$$

Оскільки $P_1 = P_2$, то розрахунки виконані вірно.