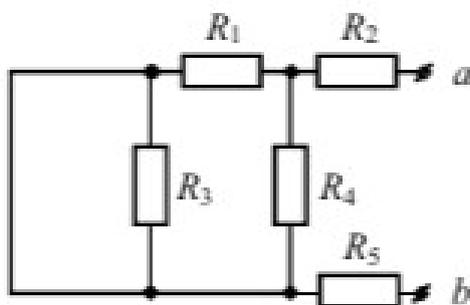


Задача № 1

Найти величину эквивалентного сопротивления цепи, преобразовав электрическую цепь.



$$R_1 = 210 \text{ Ом} , R_2 = 200 \text{ Ом} , R_3 = 100 \text{ Ом} , R_4 = 120 \text{ Ом} , R_5 = 180 \text{ Ом}$$

Решение:

Резистор R_3 закорочен, соответственно R_1 и R_4 соединены параллельно. Их общее сопротивление:

$$R_{14} = \frac{R_1 * R_4}{R_1 + R_4} = \frac{210 * 120}{210 + 120} = 76,36 \text{ Ом}$$

R_2 , R_{14} , R_5 соединены последовательно, соответственно:

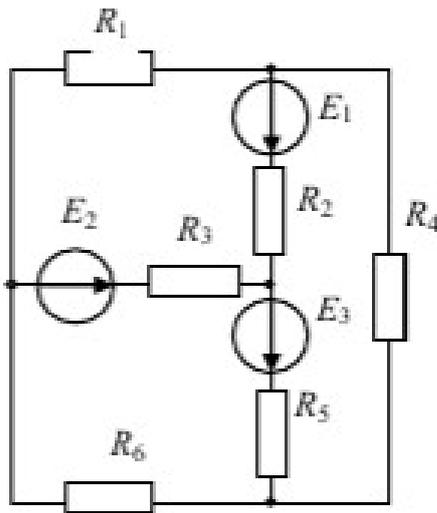
$$R_{\text{ЭКВ}} = R_2 + R_{14} + R_5 = 200 + 76,36 + 180 = 456,36 \text{ Ом}$$

Задача № 2

Необходимо составить систему уравнений по I и II законам Кирхгофа для электрической цепи. Рассчитать токи любым известным способом.

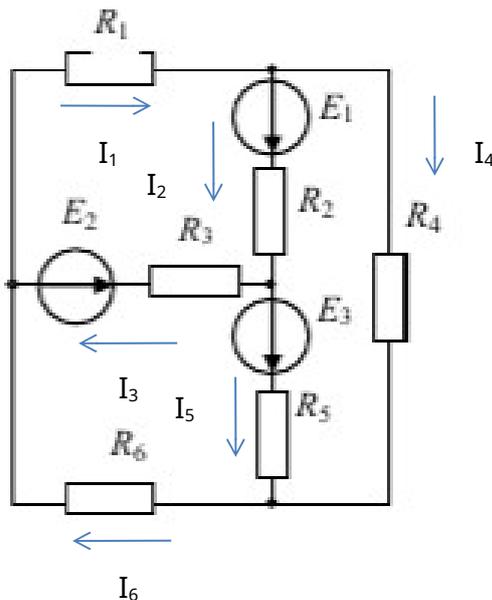
Составить уравнение баланса мощностей. Удостовериться в правильности расчета токов ветвей. Определить погрешность баланса мощностей.

Рассчитать потенциалы точек для внешнего контура и построить потенциальную диаграмму.



$R_1 = 210 \text{ Ом}$, $R_2 = 200 \text{ Ом}$, $R_3 = 100 \text{ Ом}$, $R_4 = 120 \text{ Ом}$, $R_5 = 180 \text{ Ом}$, $R_6 = 170 \text{ Ом}$, $E_1 = 120 \text{ В}$, $E_2 = 160 \text{ В}$, $E_3 = 250 \text{ В}$.

Решение:



$$I_1 - I_2 - I_4 = 0$$

$$I_2 - I_3 - I_5 = 0$$

$$I_5 + I_4 - I_6 = 0$$

$$I_1 * R_1 + I_2 * R_2 + I_3 * R_3 = E_1 - E_2$$

$$I_5 * R_5 + I_6 * R_6 - I_3 * R_3 = E_3 + E_2$$

$$I_4 * R_4 - I_5 * R_5 - I_2 * R_2 = -E_3 - E_1$$

Решая систему уравнений находим токи:

$$I_1 = -0,182 \text{ A}, I_2 = 0,401 \text{ A}, I_3 = -0,82 \text{ A}, I_4 = -0,584 \text{ A}, I_5 = 1,221 \text{ A}, I_6 = 0,637 \text{ A}$$

Составляем баланс мощностей:

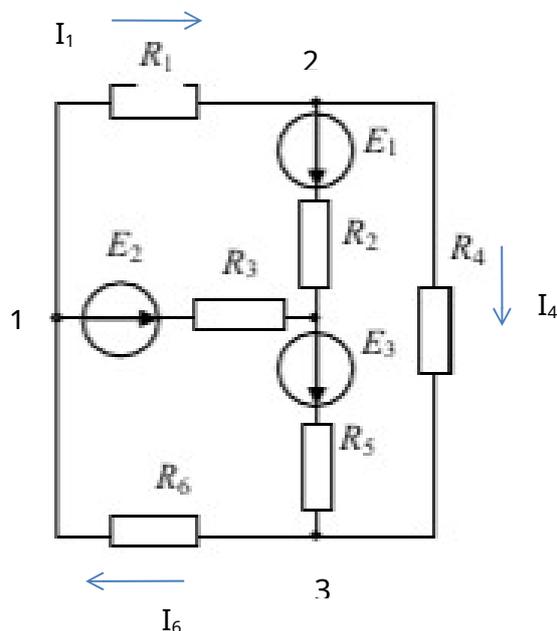
$$\sum E * I = 120 * 0,401 + 250 * 1,221 + 160 * 0,82 = 484,57 \text{ Вт}$$

$$\sum I^2 * R = 0,182^2 * 210 + 0,401^2 * 200 + 0,82^2 * 100 + 0,584^2 * 120 + 1,221^2 * 180 + 0,637^2 * 170 = 484,62 \text{ Вт}$$

Баланс мощностей сходится.

$$\text{Определяем погрешность баланса мощностей : } (484,62 - 484,57) / 484,57 * 100 \% = 0,01 \%$$

Рассчитаем потенциалы точек для внешнего контура:



$$\varphi_1 = 0$$

$$\varphi_2 = \varphi_1 - I_1 * R_1 = 0 + 0,182 * 210 = 38,22$$

$$\varphi_3 = \varphi_2 - I_4 * R_4 = 38,22 + 0,584 * 120 = 108,3$$

$$\varphi_1 = \varphi_3 - I_6 * R_6 = 108,3 - 0,637 * 170 = 0$$

Строим потенциальную диаграмму:

