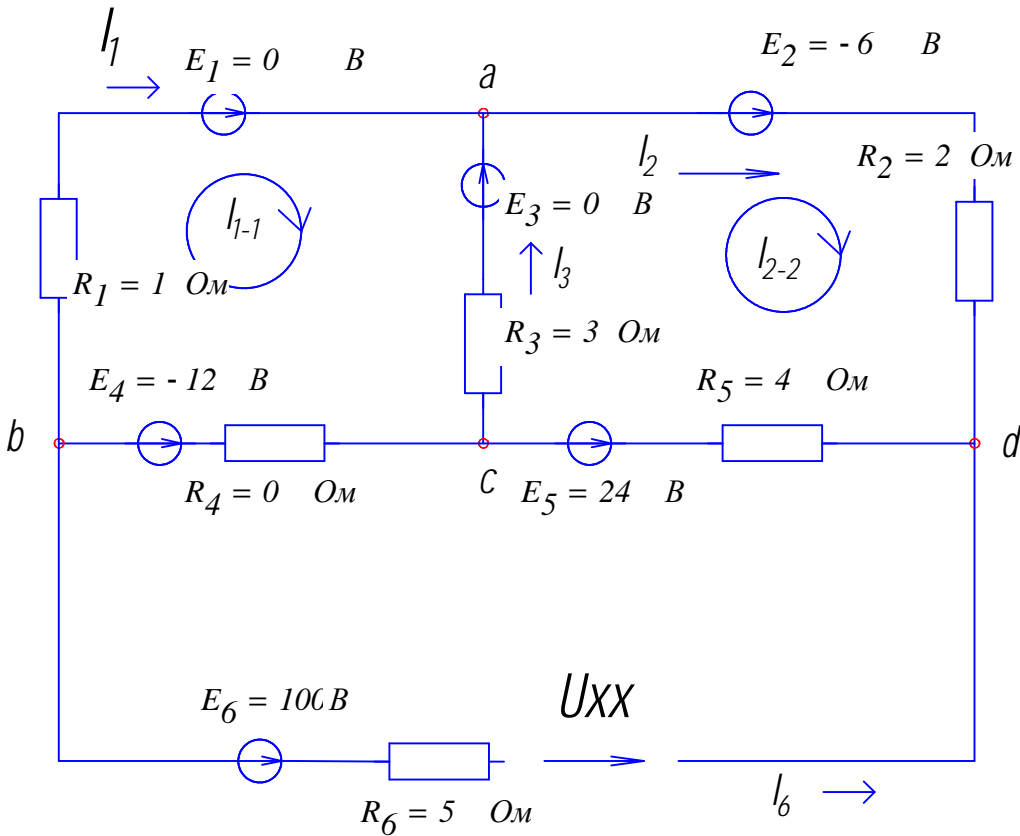


Метод активного двухполюсника (эквивалентного генератора).

Этот метод применяется для определения тока в одной ветви.

1. Разрываем ветвь, ток в которой нужно определить, и подсчитываем напряжение между точками разрыва (напряжение холостого хода). Полученная схема изображена на рисунке.



Для нахождения U_{xx} найдем токи в ветвях этой схемы методом контурных токов.

для этого выберем произвольно направления токов в ветвях схемы и направления контурных токов

$$\begin{cases} I_2 - I_3 - I_1 = 0 \\ I_2(R_2 + R_5) + I_3 R_3 = E_3 + E_2 - E_5 \\ I_1(R_1 + R_4) - I_3 R_3 = E_1 - E_3 - E_4 \end{cases}$$

Получим систему уравнений

$$\begin{cases} I_2 - I_3 - I_1 = 0 \\ = 6I_2 + 3I_3 = -30 \\ = I_1 - 3I_3 = 12 \end{cases}$$

Получим токи: $I_{1.} = 0.667 \text{ A}$

$I_{2.} = -3.11 \text{ A}$

$I_{3.} = -3.78 \text{ A}$

Определим напряжение холостого хода

$$U_{xx} = \varphi_b - \varphi_d$$

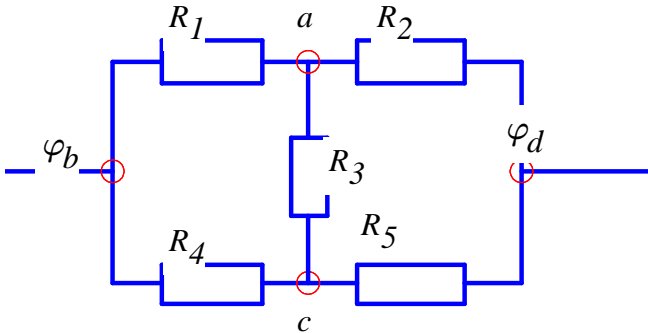
$$U_{xx} = E_6 - I_1 \cdot R_4 - I_2 \cdot R_5 - E_4 - E_5 = 100 - 0.667 \cdot 0 - -3.11 \cdot 4 - -12 - 24 = 100.0$$

При известных величинах получаем:

$$U_{xx} = 100 \quad \text{В}$$

Внутреннее сопротивление эквивалентного источника равно входному сопротивлению относительно выводов пассивного двухполюсника.

Входное сопротивление двухполюсника относительно наружных выводов определяется при устранении из схемы активного двухполюсника всех источников.

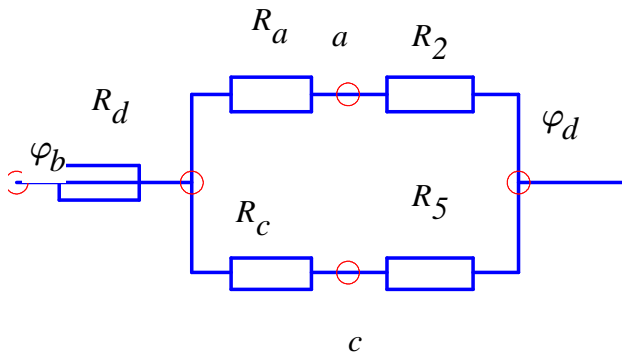


Перерисуем данную схему заменив соединение треугольником на эквивалентное сопротивление звездой.

$$R_d = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{0}{1 + 3 + 0} = 0.0 \quad \text{Ом}$$

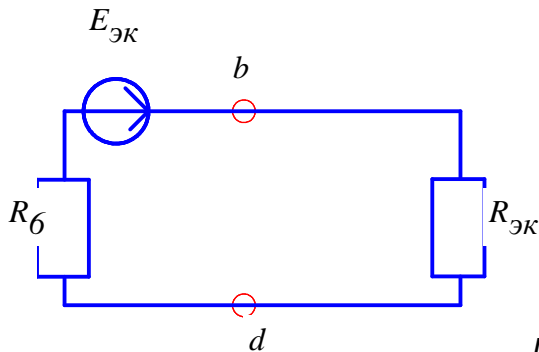
$$R_a = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{3}{1 + 3 + 0} = 0.75 \quad \text{Ом}$$

$$R_c = \frac{R_4 \cdot R_3}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{0 \cdot 3}{1 + 3 + 0} = 0.0 \quad \text{Ом}$$



Тогда $R_{bd} = R_d + \frac{(R_a + R_2) \cdot (R_c + R_5)}{R_a + R_2 + R_c + R_5} = 0.0 + \frac{(0.75 + 2) \cdot (0.0 + 4)}{0.75 + 2 + 0.0 + 4} = 1.63 \quad \text{Ом}$

Внутреннее сопротивление эквивалентного источника $R_{\text{ЭК}} = R_{bd} = 1.63$



Окончательная расчетная схема имеет вид одноконтурной цепи, включающей эквивалентный источник с ЭДС $E_{\text{ЭК}}$ и внутренним сопротивлением $R_{\text{ЭК}}$ заменяющим активный двухполюсник

тогда по закону Ома:

$$I_6 = \frac{U_{xx}}{R_{\text{ЭК}} + R_6} = \frac{100.0}{1.63 + 5} = 15.1 \quad \text{А}$$