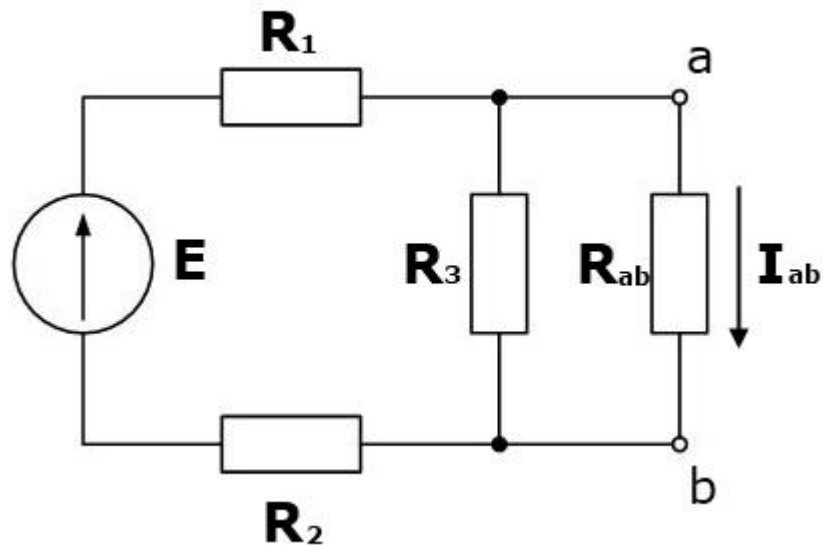


Метод эквивалентного генератора

Суть метода эквивалентного генератора состоит в нахождении тока в одной выделенной ветви, при этом остальная часть сложной электрической цепи заменяется эквивалентным ЭДС $E_{\text{ЭКВ}}$, с её внутренним сопротивлением $r_{\text{ЭКВ}}$. При этом часть цепи, в которую входит источник ЭДС называют эквивалентным генератором или активным двухполюсником, откуда и название метода.

Для наглядности рассмотрим схему представленную ниже. Допустим, что $R_1=5$ Ом, $R_2=7$ Ом, $R_3=10$ Ом, $R_{ab}=3$ Ом, $E=10$ В.

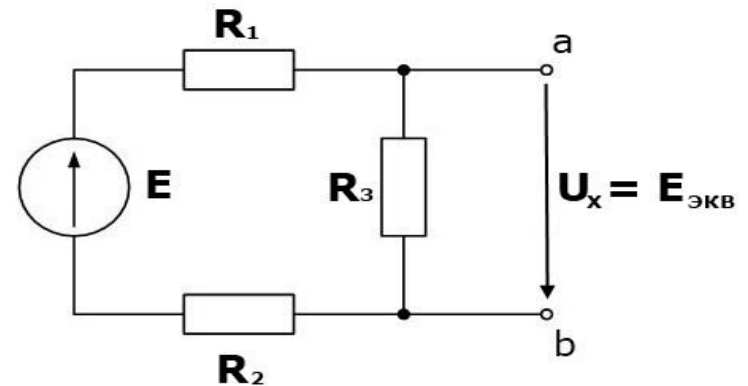


Искомый ток I_{ab} находится по закону Ома для полной цепи:

$$I_{ab} = \frac{E_{\text{ЭКВ}}}{(R_{ab} + r_{\text{ЭКВ}})}$$

Для нахождения тока нужно узнать $E_{\text{ЭКВ}}$ и $r_{\text{ЭКВ}}$ с помощью режимов эквивалентного генератора.

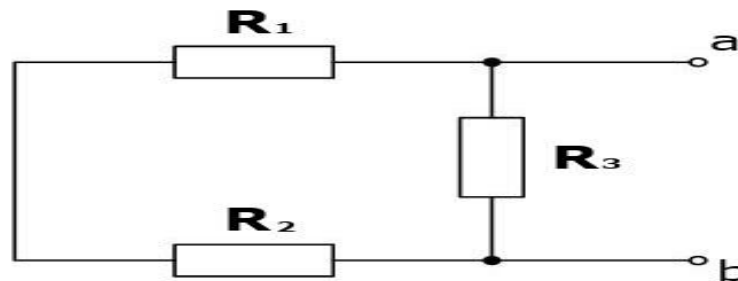
Для того чтобы найти эквивалентную ЭДС, нужно рассмотреть режим холостого хода генератора, другими словами нужно отсоединить исследуемую ветвь ab , тем самым избавив генератор от нагрузки, после чего он будет работать на так называемом холостом ходу.



Напряжение холостого хода U_x , будет равно эквивалентной ЭДС $E_{\text{ЭКВ}}$. Таким образом мы можем найти $E_{\text{ЭКВ}}$.

$$E_{\text{ЭКВ}} = U_x = IR_3 = \frac{ER_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{10 * 10}{5 + 7 + 10} = 4,55 \text{ В}$$

Следующим этапом решения задачи будет нахождение эквивалентного сопротивления $r_{\text{ЭКВ}}$. Можно воспользоваться режимом короткого замыкания генератора, при котором сопротивление R_{ab} отсутствует, но в более сложных схемах это может привести к более громоздким расчётам, поэтому найдем $r_{\text{ЭКВ}}$ как входное сопротивление пассивного двухполюсника. Пассивным называется двухполюсник у которого отсутствуют источники ЭДС. Простыми словами нужно убрать во внешней цепи источник ЭДС и найти сопротивление цепи, так и поступим.



Эквивалентное сопротивление $r_{\text{ЭКВ}}$ равно (тем, кто не умеет находить эквивалентное сопротивление, нужно прочитать статью виды соединения проводников)

$$r_{\text{ЭКВ}} = \frac{(R_1 + R_2)R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{(5 + 7)10}{5 + 7 + 10} = 5,45 \text{ Ом}$$

Итак, найдя эквивалентные ЭДС и сопротивление, мы можем найти силу тока в ветви ab.

$$I_{ab} = \frac{E_{\text{ЭКВ}}}{(R_{ab} + r_{\text{ЭКВ}})} = \frac{4.55}{(3 + 5.45)} = 0.54 \text{ А}$$

На этом всё, ток в нужной ветви найден, а значит, задача решена методом эквивалентного генератора.