

Практическая работа № 2

Расчет смешанного соединения потребителей.

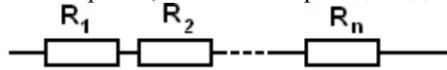
Цель: закрепить знания методов расчета эквивалентного сопротивления резисторов при их смешанном соединении.

Теоретические сведения

Отдельные проводники электрической цепи могут быть соединены между собой последовательно, параллельно и смешанно (последовательно-параллельно).

Последовательное соединение

Проводники соединены таким образом, что по ним проходит один и тот же ток.



Сила тока в цепи:

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

Общее напряжение:

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

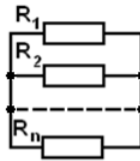
Эквивалентное сопротивление:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Параллельное соединение

Два или более число проводников присоединены к двум узловым точкам.

точкам.



Сила тока в цепи:

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

Общее напряжение:

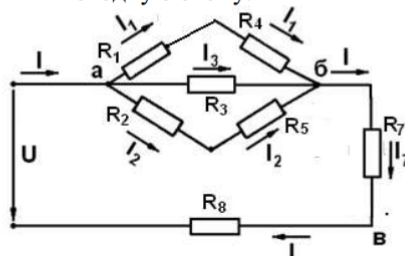
$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

Эквивалентное сопротивление:

$$R = \frac{U}{I} \text{ или } \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

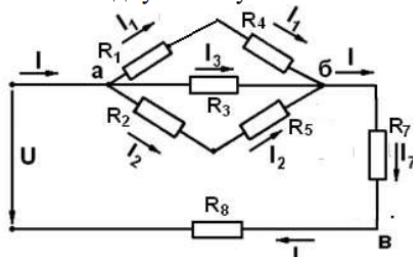
Порядок выполнения расчета

1. Для своих данных начертить исходную схему.



Порядок выполнения расчета

1. Для своих данных начертить исходную схему.



Вариант	Положение ключей		R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	R ₃ , Ом	R ₄ , Ом	R ₅ , Ом	R ₆ , Ом	R ₇ , Ом	R ₈ , Ом
	K ₁	K ₂								
1	1	0	1,5	2	1	3	1,5	3	3	6

2. Рассчитать последовательное соединение R₁-R₄:

$$R_{14} = R_1 + R_4 = 1,5 + 3 = 4,5 \text{ Ом}$$

2. Рассчитать последовательное соединение R₁-R₄:

$$R_{14} = R_1 + R_4 = 1,5 + 3 = 4,5 \text{ Ом}$$

3. Рассчитать параллельное соединение R₁₄-R₃:

$$\frac{1}{R_{134}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_{14}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{4,5} = \frac{11}{9} \quad R_{134} = \frac{9}{11} \text{ Ом}$$

4. Рассчитать последовательное соединение R₂-R₅:

$$R_{25} = R_2 + R_5 = 2 + 1,5 = 3,5 \text{ Ом}$$

5. Рассчитать параллельное соединение R₁₃₄-R₂₅:

$$\frac{1}{R_{12345}} = \frac{1}{R_{134}} + \frac{1}{R_{25}} = \frac{11}{9} + \frac{1}{3,5} = \frac{95}{63} \quad R_{12345} = \frac{63}{95} \text{ Ом}$$

6. Найти эквивалентное сопротивление, рассчитав последовательное соединение R₁₂₃₄₅-R₇₈:

$$R = R_{12345} + (R_7 + R_8) = \frac{63}{95} + (3 + 6) = 9,7 \text{ Ом}$$

7. Найти общий ток в цепи:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{120}{9,7} = 12,4 \text{ А}$$

8. Найти токи на сопротивлениях R_7 и R_8 :

$$I_7 = I_8 = I = 12,4 \text{ A}$$

9. Найти напряжения на сопротивлениях R_7 и R_8 :

$$U_7 = IR_7 = 12,4 \cdot 3 = 37,2 \text{ В} \quad U_8 = IR_8 = 12,4 \cdot 6 = 74,4 \text{ В}$$

10. Найти напряжение между точками а и б:

$$U_{аб} = U - U_7 - U_8 = 120 - 37,3 - 74,5 = 8,4 \text{ Ом}$$

11. Найти ток на сопротивлениях R_1 и R_4 :

$$I_1 = \frac{U_{аб}}{R_{14}} = \frac{8,4}{4,5} = 1,8 \text{ A}$$

12. Найти ток на сопротивлениях R_2 и R_5 :

$$I_2 = \frac{U_{аб}}{R_{25}} = \frac{8,4}{3,5} = 2,3 \text{ A}$$

13. Найти ток на сопротивлении R_3 :

$$I_3 = \frac{U_{аб}}{R_3} = \frac{8,4}{1} = 8,4 \text{ A}$$

14. Проверка:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$1,8 + 2,3 + 8,4 = 12,5 \text{ A}$$

$$12,5 \text{ A} \approx 12,4 \text{ A}$$
