

Тема 1. Расчет разветвленных электрических цепей при постоянных токах и напряжениях

Задача 1.1. Определить эквивалентное сопротивление электрической цепи, представленной на рис. 1.1, относительно зажимов 1 и 2, в которой сопротивления $R_1 - R_9$ равны 20 Ом.

О т в е т: $R_{\text{эКВ}} = 51,43 \text{ Ом}$.

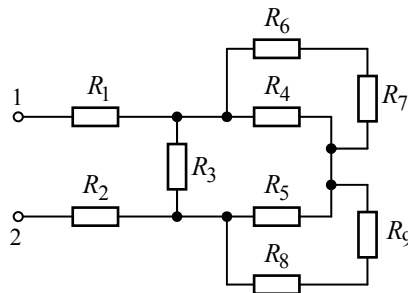


Рис. 1.1

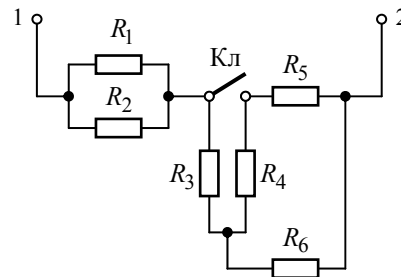


Рис. 1.2

Задача 1.2. Определить эквивалентное сопротивление цепи (рис. 1.2) между входными зажимами 1 и 2 при разомкнутом и замкнутом положениях ключа (Кл), если $R_1 = 18 \text{ Ом}$, $R_2 = 21 \text{ Ом}$, $R_3 = 24 \text{ Ом}$, $R_4 = 12 \text{ Ом}$, $R_5 = 16 \text{ Ом}$, $R_6 = 34 \text{ Ом}$.

О т в е т: при разомкнутом ключе $R_{\text{эКВ}12} = 49,04 \text{ Ом}$; при замкнутом ключе $R_{\text{эКВ}12} = 21,28 \text{ Ом}$.

Задача 1.3. Определить токи в ветвях цепи (рис. 1.3), если задано $U = 160 \text{ В}$, $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 12 \text{ Ом}$, $R_5 = 9 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = 15,03 \text{ А}$, $I_2 = 3,76 \text{ А}$, $I_3 = 11,27 \text{ А}$, $I_4 = 6,44 \text{ А}$, $I_5 = 8,59 \text{ А}$, $I_6 = 2,68 \text{ А}$.

Задача 1.4. В схеме (рис. 1.23) определить токи во всех ветвях, если $E = 60 \text{ В}$, $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 40 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 80 \text{ Ом}$, $R_5 = 250 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = 3,14 \text{ А}$, $I_2 = 1,48 \text{ А}$, $I_3 = 0,35 \text{ А}$, $I_4 = 1,13 \text{ А}$, $I_5 = 3,49 \text{ А}$, $I_6 = 4,62 \text{ А}$.

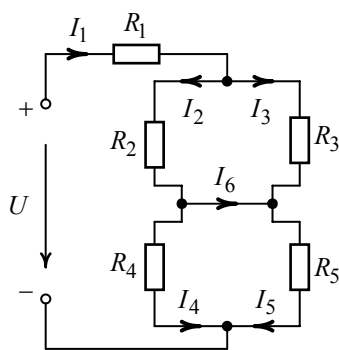


Рис. 1.3

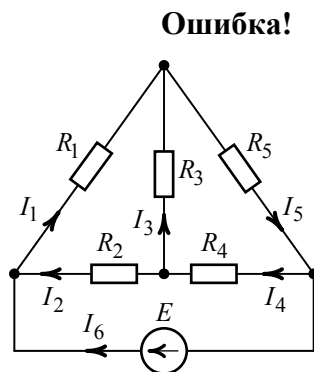


Рис. 1.4

Задача 1.5. Определить токи во всех ветвях схемы (рис. 1.5), если задано $E = 12 \text{ В}$, $R_1 = 0,6 \text{ Ом}$, $R_2 = 0,5 \text{ Ом}$, $R_3 = 0,2 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = 16,1 \text{ А}$, $I_2 = 4,6 \text{ А}$, $I_3 = 11,5 \text{ А}$, $I_4 = 2,2 \text{ А}$, $I_5 = 6,8 \text{ А}$, $I_6 = 9,3 \text{ А}$.

Задача 1.6. В электрической схеме рис. 1.6 определить токи во всех ветвях, если задано $E = 46 \text{ В}$, $R_1 = 250 \text{ Ом}$, $R_2 = 150 \text{ Ом}$, $R_3 = 300 \text{ Ом}$, $R_4 = 100 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = 102 \text{ мА}$, $I_2 = 170 \text{ мА}$, $I_3 = 68 \text{ мА}$, $I_4 = 204 \text{ мА}$, $I_5 = 34 \text{ мА}$, $I_6 = 273 \text{ мА}$.

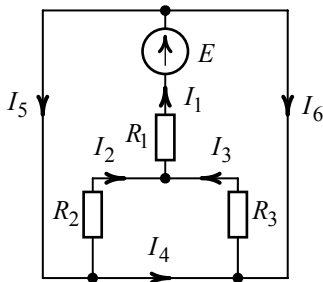


Рис. 1.5

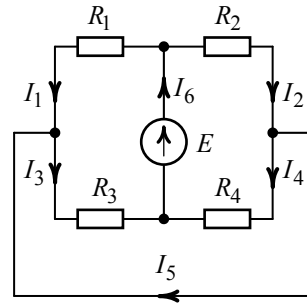


Рис. 1.6

Задача 1.7. Определить показание амперметра для схемы рис. 1.7, если $E = 60 \text{ В}$, $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 40 \text{ Ом}$. Принять $r_A = 0$.

О т в е т: $I_A = 0,6 \text{ А}$.

Задача 1.8. Определить показание амперметра для схемы рис. 1.8, если $I_k = 10 \text{ А}$, $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 200 \text{ Ом}$, $R_3 = 900 \text{ Ом}$, $R_4 = 600 \text{ Ом}$. Принять $r_A = 0$.

О т в е т: $I_A = 1,5 \text{ А}$.

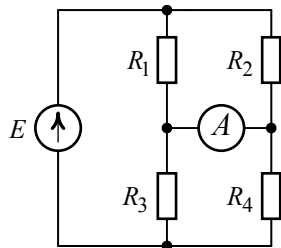


Рис. 1.7

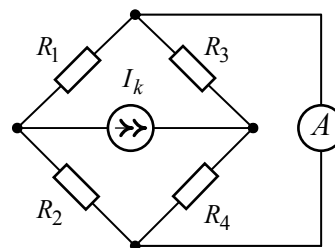


Рис. 1.8

Задача 1.9. Показание амперметра (рис. 1.9), установленного в разветвленной части схемы, составляет $I_A = 0,5 \text{ А}$. Найти величину источника тока I_k , если $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 100 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 40 \text{ Ом}$. Сопротивление источника считать $r_k = \infty$, амперметра $r_A = 0$.

О т в е т: $I_k = 1 \text{ А}$.

Задача 1.10. Найти все токи в ветвях цепи, схема которой приведена на рис. 1.10, если $I_k = 2 \text{ А}$, $R_1 = 0,2 \text{ Ом}$, $R_2 = 0,6 \text{ Ом}$, $R_3 = 0,5 \text{ Ом}$, $R_4 = 0,4 \text{ Ом}$. Принять сопротивление источника $r_k = \infty$.

О т в е т: $I_1 = 1,06 \text{ А}$, $I_2 = 0,42 \text{ А}$, $I_3 = 0,94 \text{ А}$, $I_4 = 0,64 \text{ А}$, $I_5 = 1,58 \text{ А}$.

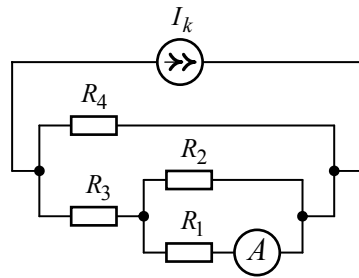


Рис. 1.9

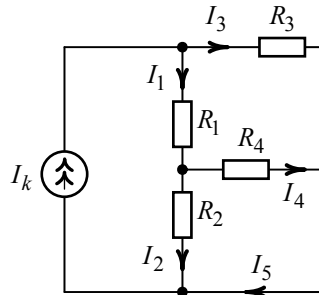


Рис. 1.10

Задача 1.11. Определить показание амперметра в схеме (рис. 1.11), если $E = 120 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = R_8 = 7 \text{ Ом}$, $R_4 = R_6 = 5 \text{ Ом}$, $R_5 = R_7 = 2 \text{ Ом}$. Принять $r_A = 0$.

О т в е т: $I_A = 26,65 \text{ А}$.

Задача 1.12. Методом пропорционального пересчета найти все токи в схеме рис. 1.12, если $U_{\text{вх}} = 18 \text{ В}$, $R_1 = 250 \text{ Ом}$, $R_2 = 300 \text{ Ом}$, $R_3 = 600 \text{ Ом}$, $R_4 = 150 \text{ Ом}$, $R_5 = 400 \text{ Ом}$, $R_6 = 200 \text{ Ом}$, $R_7 = 120 \text{ Ом}$. В расчетах принять ток в сопротивлении R_6 равным 1 А .

О т в е т: $k_{\text{пер}} = 10,37 \cdot 10^{-3}$, $I_1 = 46,91 \text{ мА}$, $I_2 = 20,91 \text{ мА}$, $I_3 = 10,45 \text{ мА}$, $I_4 = 15,55 \text{ мА}$, $I_5 = 5,18 \text{ мА}$, $I_6 = 10,37 \text{ мА}$.

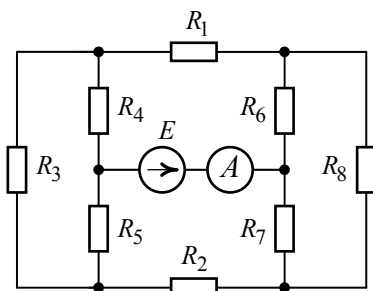


Рис.1.11

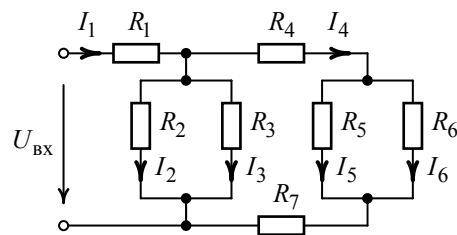


Рис.1.12