

Тема 2. Расчет сложных цепей с помощью прямого применения законов Кирхгофа

Задача 2.1. В цепи (рис. 2.1) $E_1 = 24 \text{ В}$, $E_2 = 12 \text{ В}$, $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$. Определить показания приборов, если $r_A = 0$, $r_V \rightarrow \infty$.

О т в е т: $I_A = 1 \text{ А}$, $U_V = 16 \text{ В}$.

Задача 2.2. Определить показание вольтметра в цепи рис. 2.2. Параметры цепи заданы: $E_1 = 120 \text{ В}$, $E_2 = 30 \text{ В}$, $R = 500 \text{ Ом}$.

О т в е т: $U_V = 100 \text{ В}$.

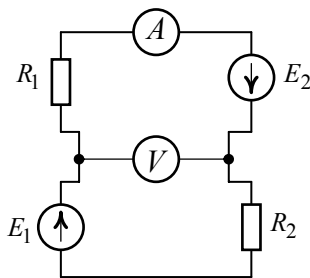


Рис. 2.1

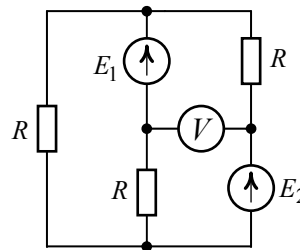


Рис. 2.2

Задача 2.3. Для схемы на рис. 2.3, пользуясь законами Кирхгофа, найти все токи, если $E_1 = 120 \text{ В}$, $E_2 = 240 \text{ В}$, $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 60 \text{ Ом}$, $R_3 = 120 \text{ Ом}$, $R_4 = 80 \text{ Ом}$, $R_5 = 40 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = 4,48 \text{ А}$, $I_2 = -2,51 \text{ А}$, $I_3 = 0,41 \text{ А}$, $I_4 = -2,39 \text{ А}$, $I_5 = 1,98 \text{ А}$, $I_6 = 4,89 \text{ А}$.

Задача 2.4. Для схемы рис. 2.4, пользуясь законами Кирхгофа, определить токи в ветвях с резистивными сопротивлениями, если $I_{k1} = 1,2 \text{ А}$, $I_{k2} = 0,4 \text{ А}$, $R_1 = R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = R_4 = 4 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_{R1} = 0,85 \text{ А}$, $I_{R2} = 0,45 \text{ А}$, $I_{R3} = 0,35 \text{ А}$, $I_{R4} = 0,75 \text{ А}$.

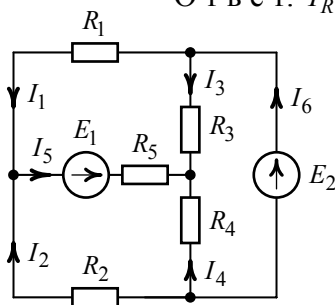


Рис. 2.3

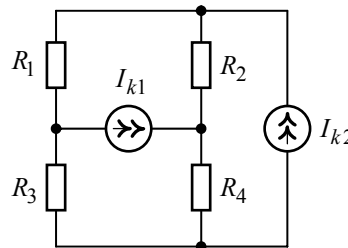


Рис. 2.4

Задача 2.5. Для схемы рис. 2.5, пользуясь законами Кирхгофа, определить все токи, если $E_1 = 36 \text{ В}$, $E_2 = 12 \text{ В}$, $E_3 = 110 \text{ В}$, $R_1 = 24 \text{ Ом}$, $R_2 = 32 \text{ Ом}$, $R_3 = 11 \text{ Ом}$, $R_4 = 21 \text{ Ом}$, $R_5 = 15 \text{ Ом}$, $R_6 = 12 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = -0,42 \text{ А}$, $I_2 = -1,47 \text{ А}$, $I_3 = 1,89 \text{ А}$.

Задача 2.6. Напряжение на входе цепи (рис. 2.6) составляет $U_1 = 75$ В. Определить напряжение U_2 на выходе цепи, если $E = 50$ В, $I_k = 0,1$ А, $R_1 = 150$ Ом, $R_2 = 130$ Ом.

О т в е т: $U_2 = 15$ В.

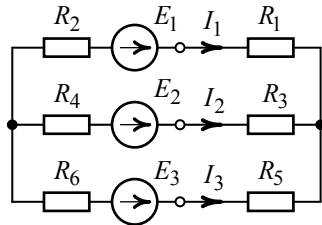


Рис. 2.5

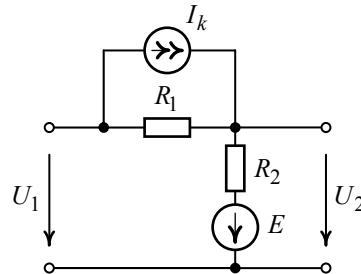


Рис. 2.6

Задача 2.7. Определить токи в схеме рис. 2.7, если $E_1 = 240$ В, $E_2 = 60$ В, $I_k = 1,5$ А, $R_1 = 300$ Ом, $R_2 = 600$ Ом, $R_3 = 250$ Ом. Проверить баланс мощностей.

О т в е т: $I_1 = 1,2$ А, $I_2 = 0,3$ А, $P = 1048,5$ Вт.

Задача 2.8. Для схемы рис. 2.8, пользуясь законами Кирхгофа, определить показания приборов, если $E = 25$ В, $I_k = 0,15$ А, $R_1 = 12$ Ом, $R_2 = 24$ Ом, $R_3 = 22$ Ом, $R_4 = 18$ Ом. Принять внутренние сопротивления приборов: $r_V = \infty$, $r_A = 0$.

О т в е т: $I_A = 0,54$ А, $U_V = 14,9$ В.

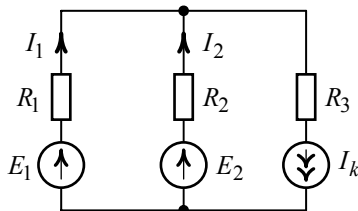


Рис. 2.7

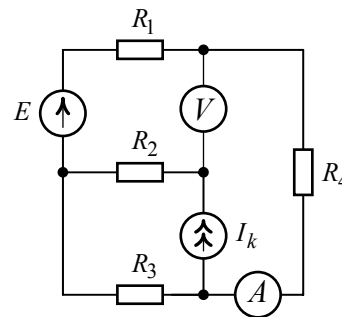


Рис. 2.8

Задача 2.9. Для схемы рис. 2.9, пользуясь законами Кирхгофа, определить все токи. Дано $E_1 = 200$ В, $E_2 = 1600$ В, $I_{k1} = 12$ А, $I_{k2} = 26$ А, $R_1 = 200$ Ом, $R_2 = 500$ Ом.

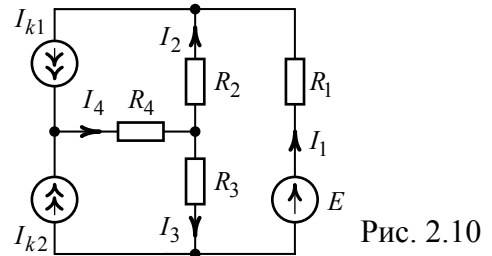
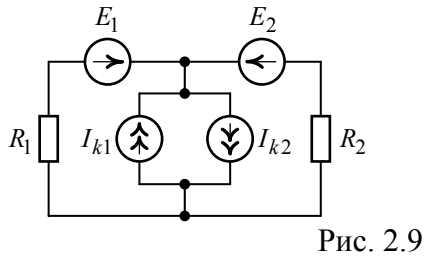
О т в е т: $I_{R1} = 8$ А, $I_{R2} = 6$ А.

Задача 2.10. Рассчитать с использованием законов Кирхгофа токи в схеме рис. 2.10, если $E = 10$ В, $I_{k1} = 1,4$ А, $I_{k2} = 0,6$ А, $R_1 = 40$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_3 = 10$ Ом, $R_4 = 30$ Ом.

О т в е т: $I_1 = 0,8$ А, $I_2 = 0,6$ А, $I_3 = 1,4$ А, $I_4 = 2$ А.

Задача 2.11. Для схемы рис. 2.11, пользуясь законами Кирхгофа, определить все токи, если $E = 18 \text{ В}$, $I_k = 1 \text{ А}$, $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 7 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = 2,86 \text{ А}$, $I_2 = 1,27 \text{ А}$, $I_3 = 1,86 \text{ А}$, $I_4 = 2,27 \text{ А}$, $I_5 = 4,13 \text{ А}$.



Задача 2.12. Для схемы рис. 2.12, пользуясь законами Кирхгофа, определить все токи. Дано $I_{k1} = 1,8 \text{ А}$, $I_{k2} = 2,7 \text{ А}$, $I_{k3} = 0,6 \text{ А}$, $I_{k4} = 1,2 \text{ А}$, $R_1 = 120 \text{ Ом}$, $R_2 = 180 \text{ Ом}$, $R_3 = 270 \text{ Ом}$, $R_4 = 150 \text{ Ом}$.

О т в е т: $I_1 = -1,3 \text{ А}$, $I_2 = -2,2 \text{ А}$, $I_3 = 1,1 \text{ А}$, $I_4 = 1,7 \text{ А}$.

