



Дано:

$$R_1 = 10 \Omega; R_4 = 20 \Omega$$

$$R_2 = 10 \Omega; R_5 = 30 \Omega$$

$$R_3 = 20 \Omega; E_1 = 10 \text{ В}$$

$$E_2 = 10 \text{ В}; E_3 = 30 \text{ В}$$

Найти: I_5 - ?

Решение:

Кол-во узлов $k = 4$

Кол-во ветвей $t = 6$

По I з. Кирхгофа $k-1 = 3$ ур.

$$\begin{cases} A: I_2 - I_1 - I_4 = 0 \\ B: I_4 + I_6 - I_5 = 0 \\ C: I_1 + I_3 - I_2 = 0 \end{cases}$$

По II з. Кирхгофа

$$\begin{cases} I_1 R_3 + I_1 R_1 = E_1 \\ I_3 R_5 + I_5 R_2 = E_1 + E_2 \\ I_6 R_4 + I_5 R_2 = E_3 \end{cases}$$

Подставляем значения
и решаем

$$\begin{cases} 30 I_1 = 10 \\ 10 I_5 + 30 I_3 = 20 \\ 20 I_6 + 10 I_5 = 30 \\ I_5 = I_4 + I_6 \\ I_3 = I_4 \end{cases}$$

Получаем сист. ур:

$$\begin{cases} I_1 R_3 + I_1 R_1 = E_1 \\ I_3 R_5 + I_5 R_2 = E_1 + E_2 \\ I_6 R_4 + I_5 R_2 = E_3 \\ I_2 - I_1 - I_4 = 0 \\ I_4 + I_6 - I_5 = 0 \\ I_1 + I_3 - I_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{1}{3} & \Rightarrow I_5 &= \frac{2 - I_5}{3} + \frac{3 - I_5}{2} \times 6 \\ I_3 &= \frac{2 - I_5}{3} & 6 I_5 &= 4 - 2 I_5 + 9 - 3 I_5 \\ I_6 &= \frac{3 - I_5}{2} & 11 I_5 &= 13 \Rightarrow I_5 = \frac{13}{11} \approx 1,18 \text{ А} \\ I_5 &= I_3 + I_6 & \text{Ответ: } I_5 &= 1,18 \text{ А} \\ I_3 &= I_4 \end{aligned}$$