



Дәріс-11. Күрделі электр тізбектерін есептеу тәсілдері: Түйінді потенциалдар әдісі (nodal analysis).

Алгоритм реті:

1. Әр тармақтағы токтардың бағыттары беріледі (еркін)

2. Контурлы токтар әдісіне жеткілікті теңдеулер саны анықталады:

$$N = m - (n - 1) - nT$$

Мұндағы:

m – тармақтардың саны

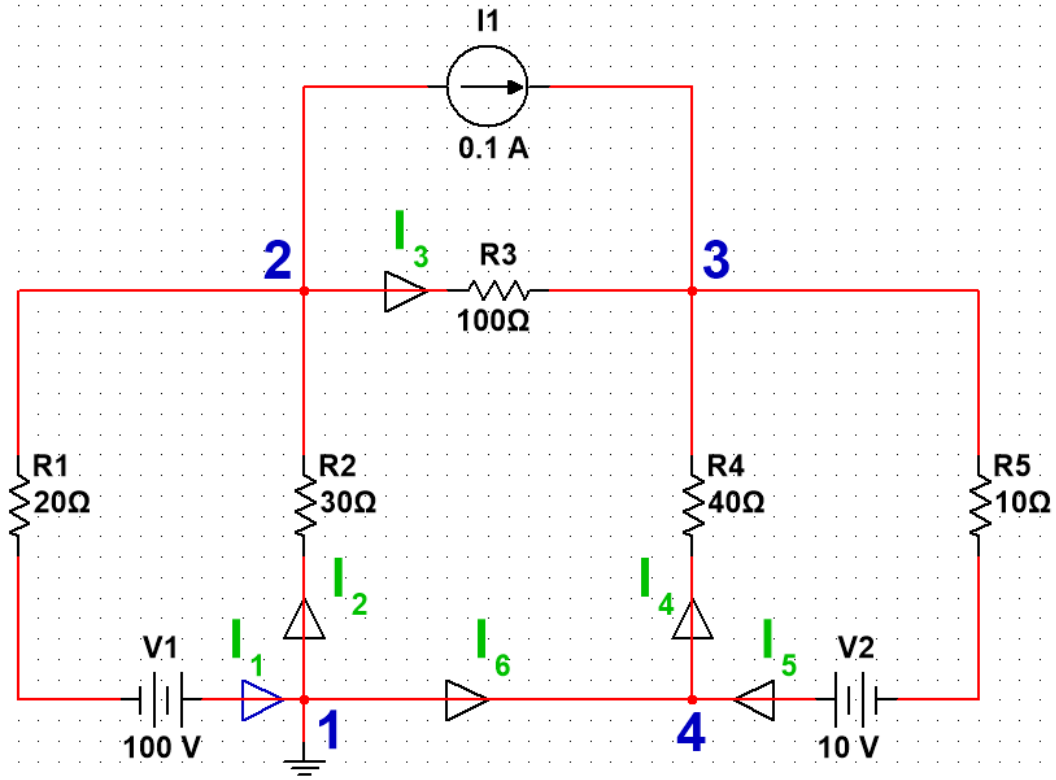
n – түйіндердің саны

nT – ток көздерінің саны

3. Электр тізбегінің схемасында түйіндер нөмерленіп, біреуі жерге жалғанады

4. Теңдеулер жүйесі құрылады (өзіндік ережесімен)

5. Теңдеулер жүйесінен контурлы токтар анықталып, солар арқылы тармақтағы токтар анықталады.



$$\varphi_1 = \varphi_4 = 0$$

$$\begin{cases} \varphi_2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) - \varphi_3 \frac{1}{R_3} = \frac{-E_1}{R_3} - I_k \\ -\varphi_2 \frac{1}{R_3} + \varphi_3 \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \right) = \frac{-E_2}{R_5} + I_k \end{cases}$$

$$\varphi_2 = -56 \text{ B}$$

$$\varphi_3 = -10.81 \text{ B}$$

$$I_1 = \frac{\varphi_2 - \varphi_1 + E_1}{R_1} = 2.2 \text{ A}$$



$$I_2 = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R_2} = 1.86 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{\varphi_2 - \varphi_3}{R_3} = -0.45 \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{\varphi_4 - \varphi_3}{R_4} = 0.27 \text{ A}$$

$$I_5 = \frac{\varphi_3 - \varphi_4 + E_2}{R_5} = -0.08 \text{ A}$$

$$I_6 = I_4 - I_5 = 0.35 \text{ A}$$