

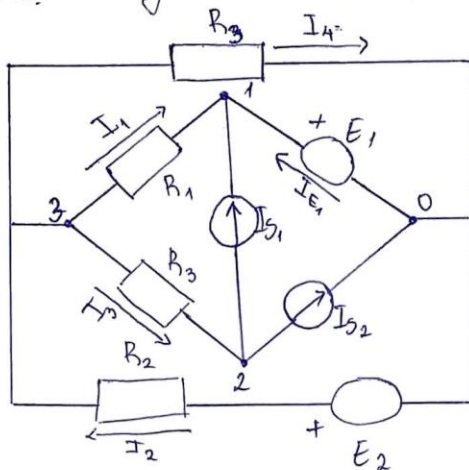
Домашна задача 2 - Електрични кола

Викторија Мићевска

15/12/21

Паралелна В

①



$$R_1 = 3\Omega$$

$$E_1 = 10V$$

$$R_2 = 2\Omega$$

$$E_2 = 20V$$

$$R_3 = 4\Omega$$

$$I_{S1} = 250mA$$

$$R_4 = 5\Omega$$

$$I_{S2} = 500mA$$

$$R_5 = 10\Omega$$

$$R_6 = 15\Omega$$

Број на јазми: $N_j = 4$

Број на Транки: $N_g = 7$

Број на равенки според метода на независни контурни струи: $n'' = N_g - (N_j - 1) = 7 - 3 = 4$

Број на нејознати: $n'' - 2 = 4 - 2 = 2$

Број на равенки според метода на независни јазлови потенцијали: $N_j - 1 = 3$

Број на нејознати: $n' - 1 = 2$

Анализа: Според НКС имаме 4 равенки од кои уште една може да одредиме 2 нејознати, а според НЈП имаме 3 равенки од кои уште една може да одредиме 2 нејознати, па бидејќи во НЈП имаме помалку равенки отколку соодветната метода со која треба да се работи.

$$\begin{cases} -G_{21}V_{10} + G_{22}V_{20} - G_{23}V_{30} = \sum I_g \\ -G_{31}V_{10} - G_{32}V_{20} + G_{33}V_{30} = \sum I_g \end{cases}$$

Бидејќи во колото е ~~не~~ вклучен идеален напонски извор E_1 , референтниот јазол е избран на неговото - приклучок а + приклучокот е произволно означен со 1. Па според ова потенцијалот во јазол 1 е $V_{10} = E_1$, а нејознати се потенцијалните разлики на јазлите 2 и 3 во однос на референтниот јазол V_{20} и V_{30} .

G_{ii} - означува проводноста на Транките поврзани во јазол i .

G_{ij} - означува проводноста на Транките поврзани меѓу јазлите i и j .

$\sum I_g$ - означува струја од еквивалентни струјни генератори во Транките поврзани за јазол i

Завдання №151/2021
Тараненко В

$$\begin{cases} -\frac{1}{\infty} \cdot U_{10} + \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{\infty} + \frac{1}{\infty}\right) U_{20} - \frac{1}{R_3} U_{30} = -(I_{S1} + I_{S2}) \\ -\frac{1}{R_1} U_{10} - \frac{1}{R_3} U_{20} + \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right) U_{30} = \frac{E_2}{R_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0 + \frac{1}{4} U_{20} - \frac{1}{4} U_{30} = -(0,25 + 0,5) \\ -\frac{10}{3} - \frac{1}{4} U_{20} + \left(\frac{1}{3} + 2 \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right) U_{30} = \frac{20}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{4} U_{20} - \frac{1}{4} U_{30} = -0,75 \\ -\frac{1}{4} U_{20} + \frac{1}{3} U_{30} = \frac{40}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{12} U_{30} = 12,583 \\ U_{30} = 12,5 \text{ V} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} U_{20} - \frac{1}{4} \cdot 12,5 = -0,75$$

$$\frac{1}{4} U_{20} = 2,375$$

$$| U_{20} = 9,5 \text{ V} |$$

Сирі в обох напрямках:

$$U_{31} = U_{30} - U_{10} = R_1 I_1$$

$$I_1 = \frac{U_{31}}{R_1} = \frac{12,5 - 10}{3} = 0,83 \text{ A}$$

$$U_{30} = -R_2 I_2 + E_2$$

$$I_2 = \frac{U_{30} + E_2}{R_2} = \frac{12,5 + 10}{2} = 11,25 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{E_2 - U_{30}}{R_2} = \frac{20 - 12,5}{2} = 3,75 \text{ A}$$

$$U_{32} = U_{30} - U_{20} = R_3 I_3$$

$$I_3 = \frac{U_{32}}{R_3} = +0,75 \text{ A}$$

~~$$I_3 = I_1 + I_2 - I_4 = 0,83 + 11,25 - I_4 = 12,08$$~~

$$U_{30} = R_3 I_4$$

$$I_4 = \frac{U_{30}}{R_3} = \frac{12,5}{4} = 3,125 \text{ A}$$

$$\text{до: } I_4 + I_{S2} - I_2 + I_{E1} = 0$$

$$I_{E1} = I_4 + I_{S2} - I_2 = 6,375 \text{ A}$$

Можливо на ширі генератору:

$$P_{E1} = E_1 I_{E1} = 10 \cdot 6,375 = 63,75 \text{ W}$$

$$P_{E2} = E_2 I_2 = 20 \cdot 3,75 = 75 \text{ W}$$

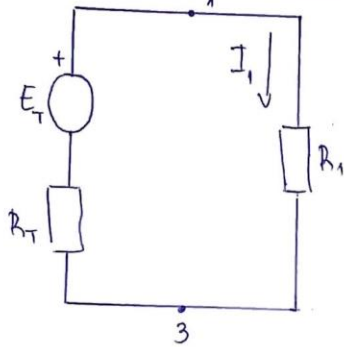
$$P_{I_{S1}} = U_{12} I_{S1} = (U_{10} - U_{20}) I_{S1} = (10 - 9,5) \cdot 0,25 = 0,125 \text{ W}$$

$$P_{I_{S2}} = U_{20} I_{S2} = 9,5 \cdot 0,5 = 4,75 \text{ W}$$

② Теорема о еквивалентности:

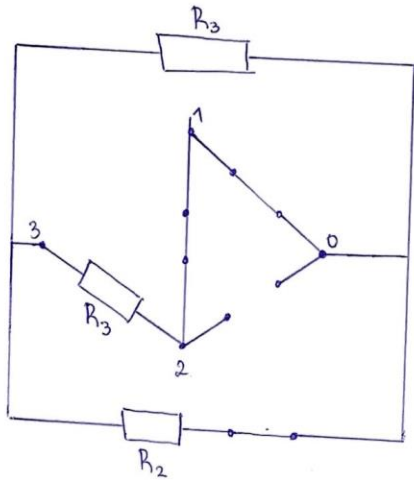
Линеарна електрична мрежа са однос на два прикључа а и б може да се замени са еквивалентним модел на респективним извор.

Еквивалентни Теорема о Јенерацији:

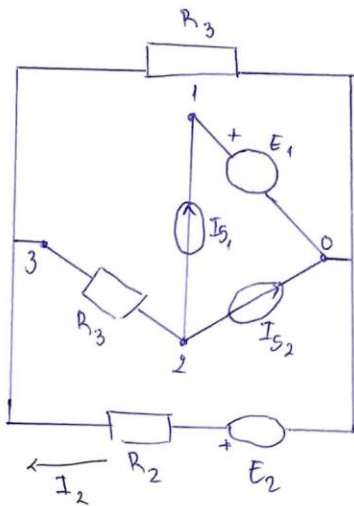


$$I_1 = \frac{E_T}{R_T + R_1} = \frac{20}{1 + 3} = \frac{20}{4} = 5 \text{ A}$$

$$P = R_1 I_1^2 = 3 \cdot 25 = 75 \text{ W}$$



$$\begin{aligned} R_T &= R_2 \parallel R_3 \parallel R_3 = R_2 \parallel \frac{R_3^2}{2R_3} = \\ &= R_2 \parallel \frac{R_3}{2} = \frac{R_2 \frac{R_3}{2}}{R_2 + \frac{R_3}{2}} = \frac{\frac{R_2 R_3}{2}}{\frac{2R_2 + R_3}{2}} = \\ &= \frac{2 \cdot 4}{2 \cdot 2 + 4} = \frac{8}{8} = 1 \Omega \end{aligned}$$



$$E_T = U_{g1} = -E_1 + E_2 + R_2 I_2$$

$$I_2 = \frac{E_2}{R_{\text{equiv}}} = \frac{20}{4} = 5 \text{ A}$$

$$R_{\text{equiv}} = R_2 + \frac{R_3^2}{2R_3} = 2 + \frac{4}{2} = 4 \Omega$$

$$E_T = -10 + 20 + 2 \cdot 5 = 20 \text{ V}$$