2.) $\begin{cases} G_{11}V_1 + G_{12}V_2 + G_{13}V_3 = I_{sc1} \\ G_{21}V_1 + G_{22}V_2 + G_{23}V_3 = I_{sc2} \\ V_3 = E_1 \end{cases}$

$G_{13} = -\frac{1}{R_5} = -\frac{1}{3} = G_{31}$ $\quad G_{11} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$

$G_{12} = 0$ $\quad G_{23} = G_{32} = -\frac{1}{R_4} = -\frac{1}{4}$

$G_{22} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{1} + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$ $\quad I_{sc1} = -J_G = -5A$

$I_{sc2} = J_G = 5A$

$\begin{cases} \frac{5}{6}V_1 - \frac{10}{3} = -5 \Rightarrow \frac{5}{6}V_1 = -5 + \frac{10}{3} \Rightarrow \frac{5}{6}V_1 = \frac{-5}{3} \Rightarrow V_1 = \frac{-5}{3} \cdot \frac{6}{5} = -2 \\ \frac{5}{4}V_2 - \frac{10}{4} = +5 \Rightarrow \frac{5}{4}V_2 = 5 + \frac{10}{4} \Rightarrow V_2 = \frac{30}{4} \cdot \frac{4}{5} = 6 \end{cases}$

$\begin{cases} V_1 = -2 \\ V_2 = 6 \\ V_3 = 10 \\ V_4 = 0 \end{cases}$

$J_1 = J_G = 5A$

$J_2 = \frac{V_2 - V_4}{R_2} = 6A$

$J_3 = \frac{V_4 - V_1}{R_3} = 1A$

$J_4 = \frac{V_2 - V_3}{R_4} = -1A$

$J_5 = \frac{V_3 - V_1}{R_5} = \frac{12}{3} = 4A$

$\begin{cases} J_1 = 5A \\ J_2 = 6A \\ J_3 = 1A \\ J_4 = -1A \\ J_5 = 4A \end{cases}$

(N_2) $J_1 - J_4 - J_2 \overset{?}{=} 0$

$5 + 1 - 6 = 0$ ✓

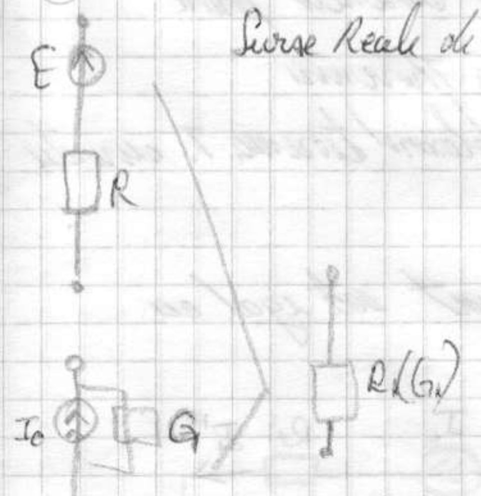
Seria 5

Metoda superpoziției efectelor (A superpoziției)

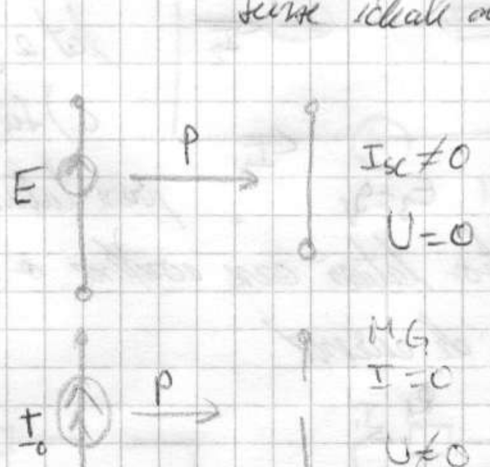
Curentul printr-o latură a unui circuit cu mai multe surse este egal cu suma algebrică a curenților pe care i-ar produce prin acea latură fiecare sursă dacă ar acționa singură în circuit. Celelalte surse fiind pasivizate.

Pasivizarea surselor reale de tensiune sau curent constă în înlocuirea acestora cu rezistența, respectiv conductanța sa internă.

Surse Reale de tensiune



Surse ideale de tensiune



La pasivizare sursa ideală de tensiune se înlocuiește cu o legătură directă (scurtcircuit) iar sursa ideală de curent cu o întrerupere în circuit (mers în gol).

Teorema Thevenin

Permite calculul curentului pe o singură latură

$$I_{AB} = \frac{U_{AB_0}}{R_{AB}+R_{AB_p}}$$

→ U_{AB_0} - tensiunea de mers în gol între A și B

Se face mers în gol între A și B și se reface circuitul în concordanță cu aceste observații.

$$U_{AB_0} = \sum_{A\to B}(R_{AB}I_{AB} - E_{AB})$$

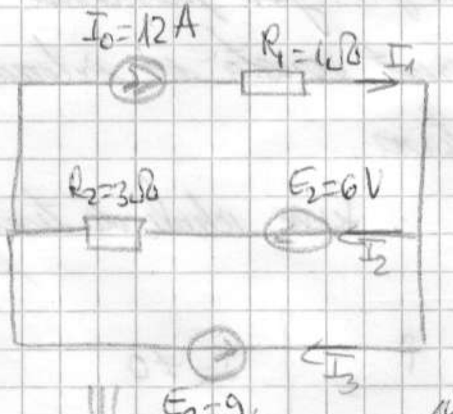
→ R_{AB_p} - rezistența echivalentă a circuitului văzută între A și B după pasivizarea circuitului, se reface circuitul și se scrie R_{AB} pasivizat

Teorema Norton

Permite calculul tensiunii pe o latură și se spune că $U_{AB} = \frac{I_{AB_{SC}}}{G_{AB}+G_{AB_p}}$

$$G_{AB_p} = \frac{1}{R_{AB_p}}$$

→ $I_{AB_{SC}}$ - se face scurtcircuit între A și B și se reface circuitul în concordanță cu aceste observații, curentul de scurtcircuit se calculează aplicând TK1 în nodul A sau în nodul B



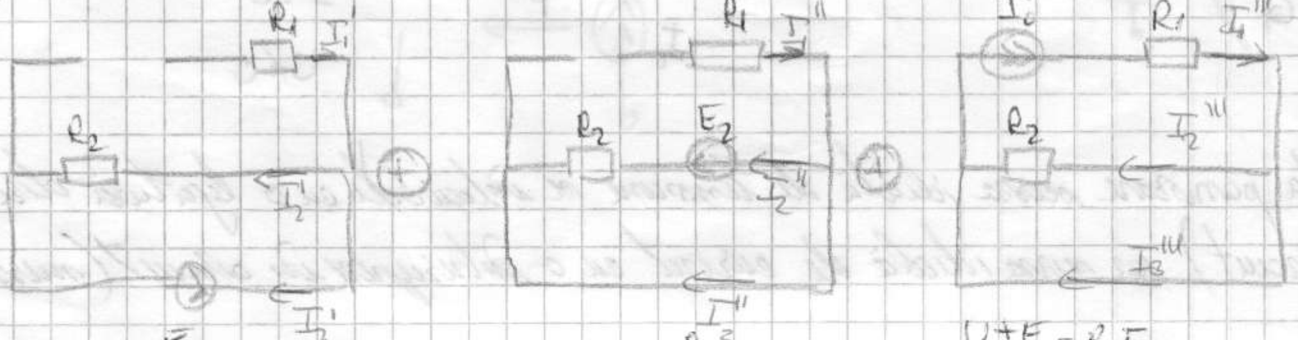
1.) Se cere: A) să se calc. curenții din circuit folosind M.S.E

B) Să se determine curentul prin lat. 2 folosind Teorema Thevenin

C) Să se determine folosind teorema T. curentul prin latura a 3-a

Curentul pentru latura care conține o sursă de curent este egal cu valoarea sursei de curent

A.)



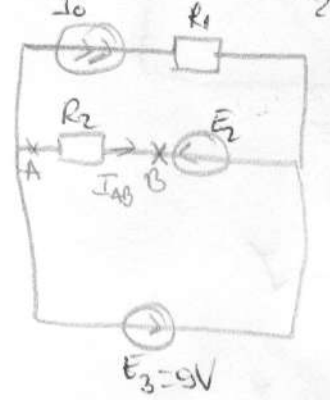
$U+E=RI$ $\qquad$ $U+E=RI$

$$I_1 = I_1' + I_1'' + I_1''' = 0 + 0 + 12 = 12A$$

$$I_2 = I_2' + I_2'' + I_2''' = \frac{E_3}{R_2} + \frac{E_2}{R_2} + 0 = 5A$$

$$I_3 = I_3' + I_3'' + I_3''' = -\frac{E_3}{R_2} - \frac{E_2}{R_2} + I_0 = -3 - 2 + 12 = 7A$$

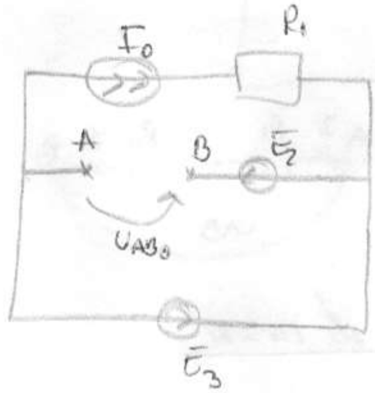
B.)

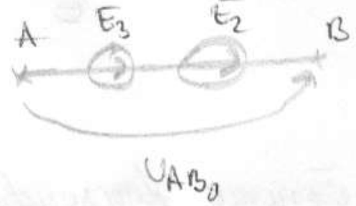


$$I_{AB} = \frac{U_{AB_0}}{R_{AB} + R_{AB_0}}$$

$$R_{AB} = R_2 = 3\Omega$$

$$\rightarrow U_{AB_0} = -E_2 - E_3 = -15V$$

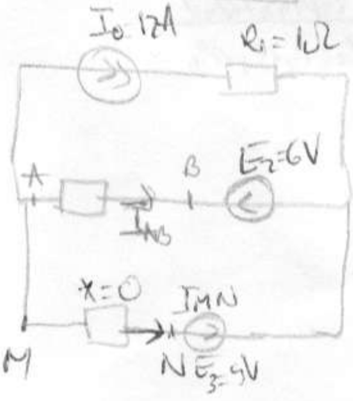




$$\rightarrow R_{AB_p} = 0$$

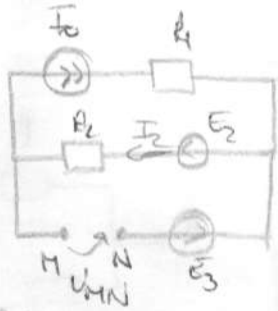
$$* \ R_E = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \ (R \text{ în paralel})$$

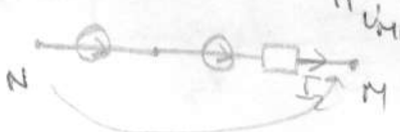
C.)



$$I_{MN} = \frac{U_{MN_0}}{R_{MN} + R_{MN_p}}$$

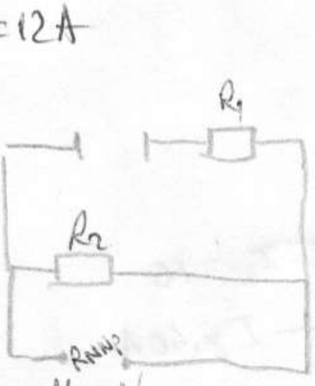
$$R_{MN} = 0$$





$$U_{MN} = -U_{NM} = R_2 I_2 + E_3 + E_2 = 3 \cdot 12 + 6 + 9 \underset{U_{MN}}{=} -21V$$

$$I_2 = 12A$$

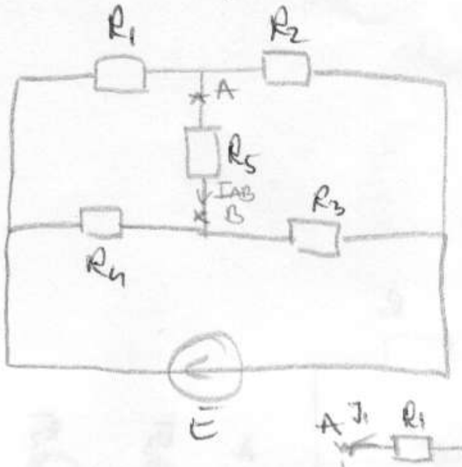


$$R_{MN_p} = R_2 = 3\Omega \qquad I_{MN} = -\frac{21}{3} = -7A$$

2.) Pentru circuitul următor se cunosc $E = 100V$, $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 4\Omega$, $R_5 = \frac{50}{21}\Omega$

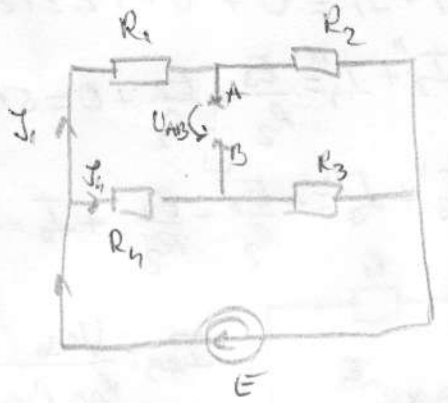
a.) Să se calculeze I_{AB} utilizând T.T. b.) Să se calculeze tensiunea pe lat. AB cu T.N iar apoi curentul pracrată latur[illegible]

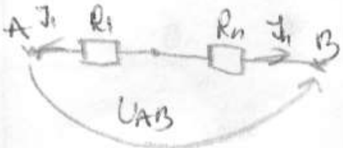
A.)



$$J_{AB} = \frac{U_{AB_0}}{R_{AB} + R_{ABp}}$$

$$R_{AB} = R_5 = -\frac{60}{21}\,\Omega$$



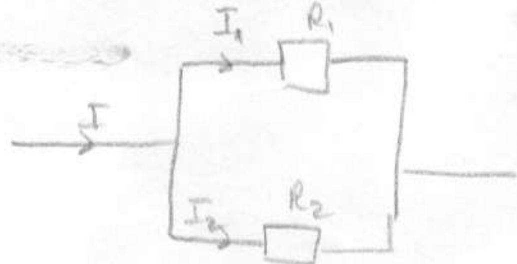


$$U_{AB} = -J_1 R_1 + J_4 R_4$$

$$J_1 = \frac{R_4 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \cdot J$$

$$J_4 = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \cdot J$$

Teorema divizorului de curent



$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot J$$

$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$J = \frac{E}{R_e} = \frac{E}{\frac{(R_1+R_2)(R_4+R_3)}{R_1+R_2+R_3+R_4}} \Rightarrow J_1 = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{100}{3}\,A$$

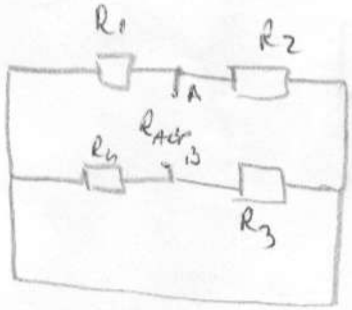
$$\Rightarrow J_4 = \frac{E}{R_3 + R_4} = \frac{100}{7}\,A$$

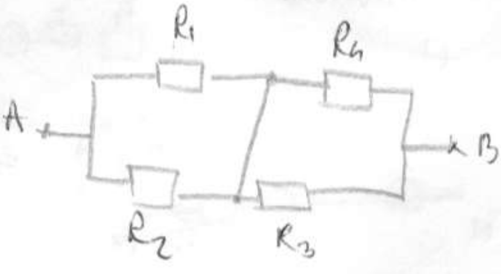
$$R_{e1} = R_1 + R_2$$

$$R_{e2} = R_4 + R_3$$

$$R_e = \frac{R_{e1} \cdot R_{e2}}{R_{e1} + R_{e2}} = \frac{(R_1+R_2)(R_4+R_3)}{R_1+R_2+R_3+R_4}$$

$$U_{AB_0} = \frac{500}{21}$$

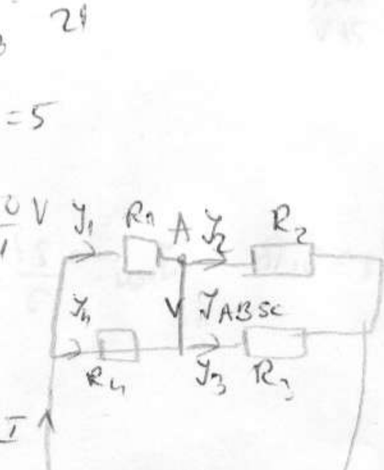




$$R_{ABp} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_4 + R_3} = \frac{50}{21}$$

$$J_{AB} = \frac{500}{21} \cdot \left(\frac{21}{50} + \frac{21}{50}\right) = 5$$

B.) $U_{AB} = \dfrac{I_{sc\,AB}}{G_{AB} + G_{ABp}} = \dfrac{10}{\frac{21}{50} + \frac{21}{50}} = \dfrac{250}{21}\,V$



$$G_{AB} = \frac{1}{R_5} = \frac{21}{50}\,\Omega^{-1}$$

$$G_{ABp} = \frac{21}{50}\,\Omega^{-1}$$

(A): $I_{ABsc} = I_1 - I_2 = 10$

$$I_1 = \frac{R_4}{R_1 + R_4} I = 40A$$

$$I_2 = \frac{R_3}{R_2 + R_3} \cdot I = 30A$$

$$I = \frac{E}{R_e} = \frac{E}{\frac{R_1 R_4}{R_1 + R_4} + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} = 50A$$

$$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{250}{21} \cdot \frac{21}{50} = 5A$$