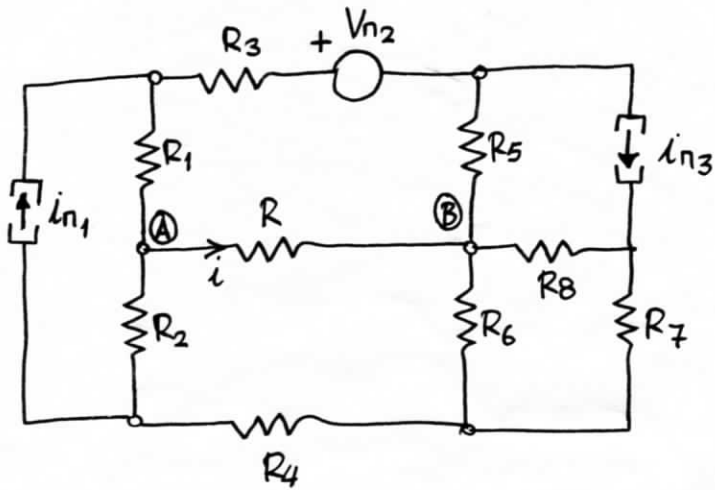


ΑΣΚΗΣΗ 1

-1-



Ζητούνται τα Ισοδύναμα

Thevenin και Norton από τα σημεία (A) και (B) (χωρίς την R)

Να υπολογιστεί επίσης το ρεύμα i που διαρρέει την $R = 20 \Omega$

Δίδονται:

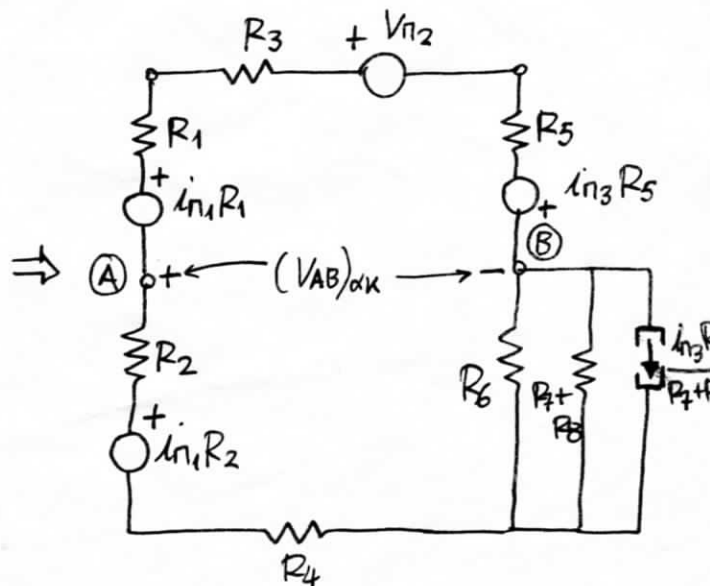
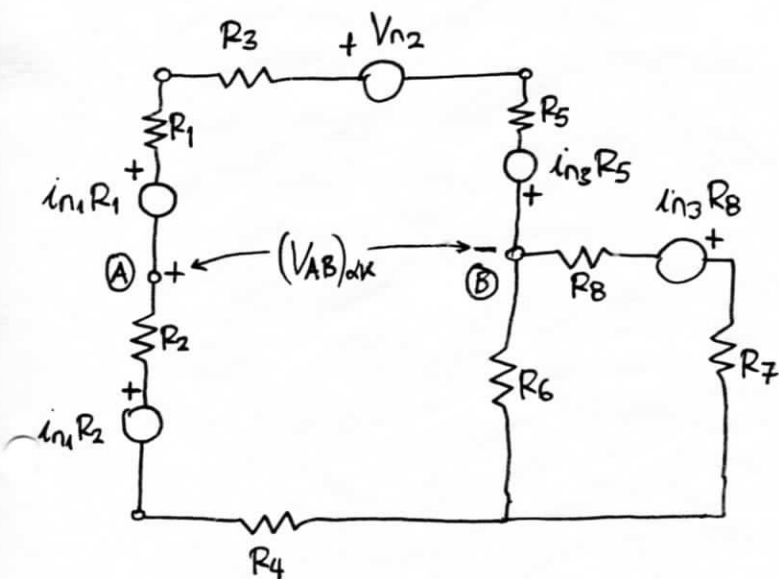
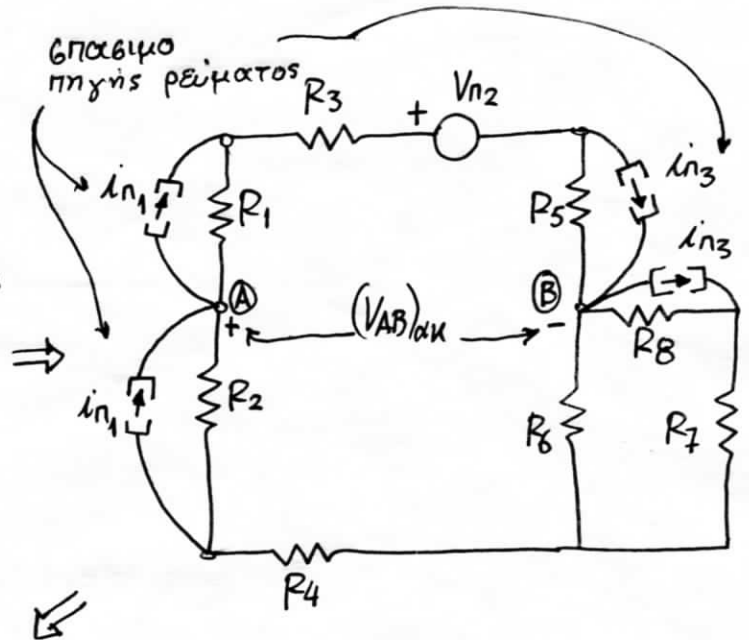
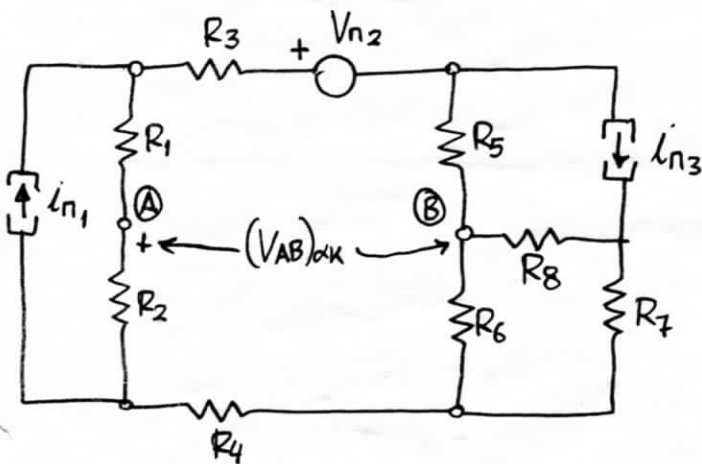
$R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 8 \Omega$

$R_5 = 6 \Omega$, $R_6 = 7 \Omega$, $R_7 = 3 \Omega$, $R_8 = 10 \Omega$

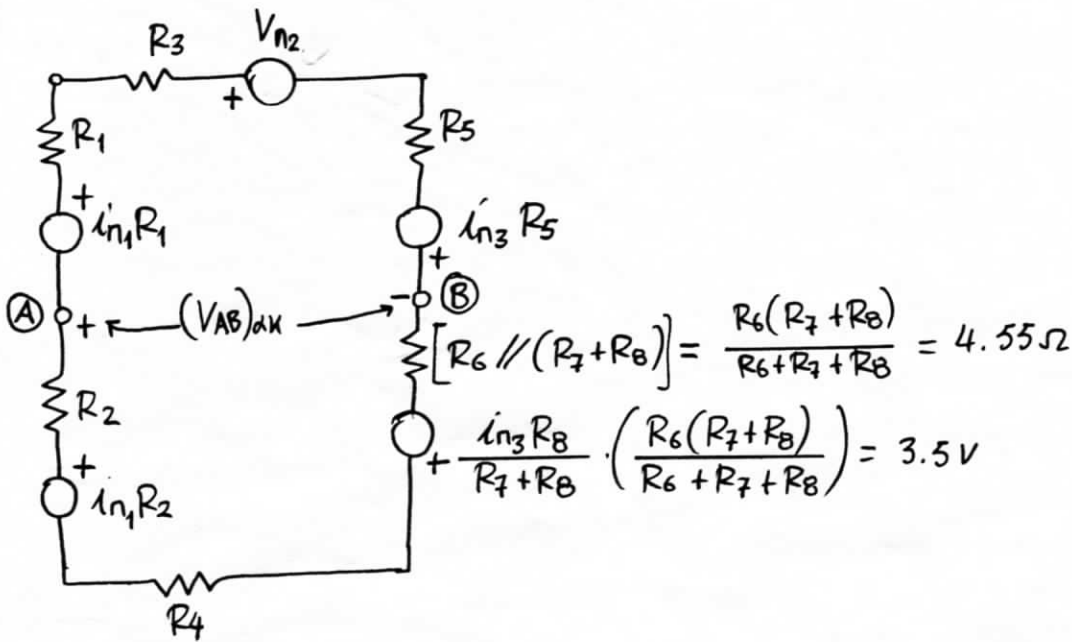
$I_{n1} = 2A$, $V_{n2} = 10V$, $I_{n3} = 1A$.

Λύση

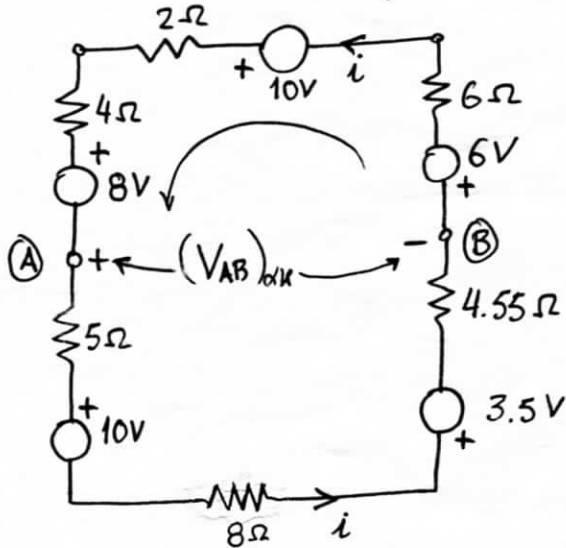
-αφαιρώ την R και έχω:



η τελικά



αντικαθιστώ τιμές:



δηλαδή: (N.T.K.) στον βρόχο

$$i = \frac{10 - 8 - 10 - 3.5 - 6}{2 + 4 + 5 + 8 + 4.55 + 6}$$

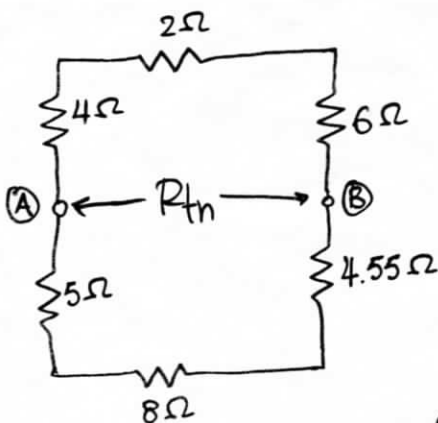
$$\Rightarrow i = -0.5922 \text{ A}$$

$$\text{και } (V_{AB})_{\alpha\kappa} = V_{th} = 5 \cdot i + 10 + 8i + 3.5 + 4.55i$$

αντικαθιστώντας:

$$\Rightarrow V_{th} = 3.107 \text{ Volts}$$

υπολογισμός R_{th} :

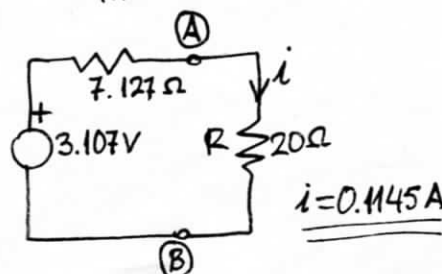
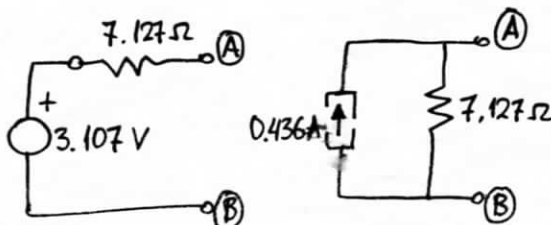


$$R_{th} = (4 + 2 + 6) \parallel (5 + 8 + 4.55)$$

$$\Rightarrow R_{th} = 12 \parallel 17.55$$

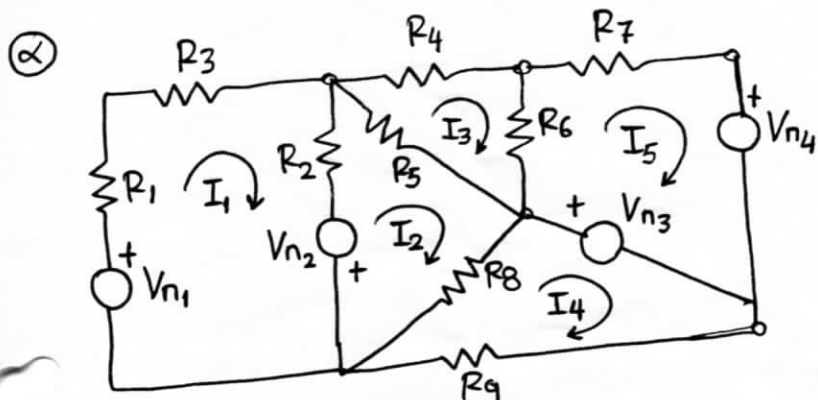
$$\Rightarrow R_{th} = 7.127 \Omega$$

$$I_N = \frac{V_{th}}{R_{th}} = 0.436 \text{ A}$$



ΑΣΚΗΣΗ 2

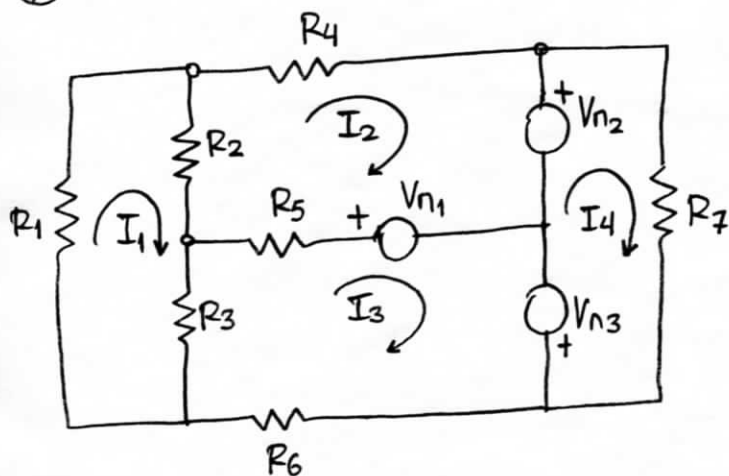
Να γραφούν με επισκόπηση οι εξισώσεις βρόχων για τα ακόλουθα δίκτυα :



Γράφουμε τις εξισώσεις βρόχων για τους απλούς βρόχους (οφθαλμούς)

$$\begin{bmatrix} R_1+R_2+R_3 & -R_2 & 0 & 0 & 0 \\ -R_2 & R_2+R_5+R_8 & -R_5 & -R_8 & 0 \\ 0 & -R_5 & R_4+R_5+R_6 & 0 & -R_6 \\ 0 & -R_8 & 0 & R_8+R_9 & 0 \\ 0 & 0 & -R_6 & 0 & R_6+R_7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_4 \\ I_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{n1} + V_{n2} \\ -V_{n2} \\ 0 \\ -V_{n3} \\ V_{n3} - V_{n4} \end{bmatrix}$$

⊗

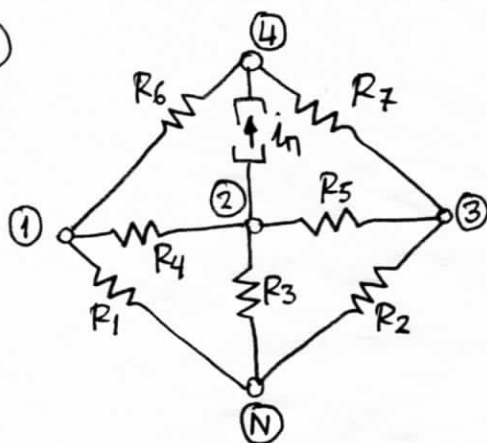


$$\begin{bmatrix} R_1+R_2+R_3 & -R_2 & -R_3 & 0 \\ -R_2 & R_2+R_4+R_5 & -R_5 & 0 \\ -R_3 & -R_5 & R_3+R_5+R_6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ V_{n1} - V_{n2} \\ V_{n3} - V_{n1} \\ V_{n2} - V_{n3} \end{bmatrix}$$

ΑΣΚΗΣΗ 3

Να γραφούν με επιδεκτικότητα οι εξισώσεις κόμβων για τα δίκτυα

α)

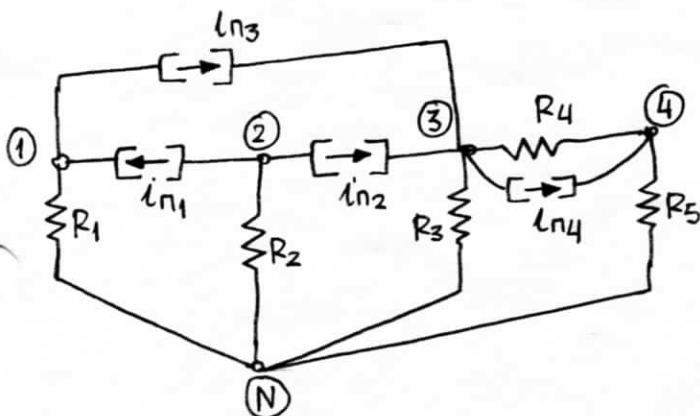


$$\begin{bmatrix} G_1+G_4+G_6 & -G_4 & 0 & -G_6 \\ -G_4 & G_3+G_4+G_5 & -G_5 & 0 \\ 0 & -G_5 & G_2+G_5+G_7 & -G_7 \\ -G_6 & 0 & -G_7 & G_6+G_7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ e_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -i_n \\ 0 \\ i_n \end{bmatrix}$$

όπου $G_1 = \frac{1}{R_1}$, $G_2 = \frac{1}{R_2}$, ... κ.λ.π.

και $e_1 = V_{1N}$, $e_2 = V_{2N}$, $e_3 = V_{3N}$, $e_4 = V_{4N}$

β)

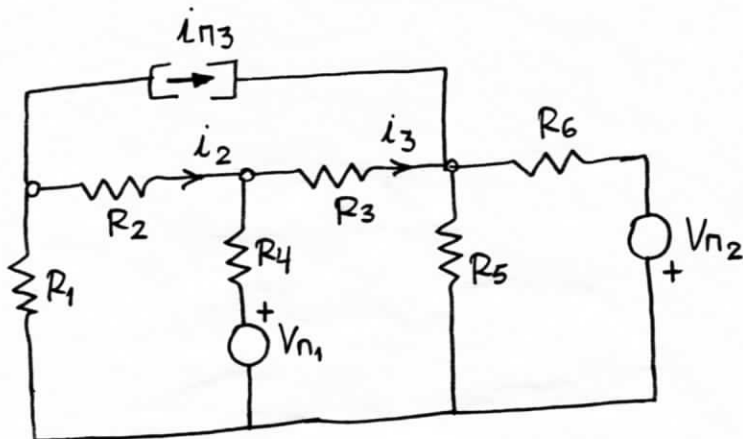


$$\begin{bmatrix} G_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & G_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & G_3+G_4 & -G_4 \\ 0 & 0 & -G_4 & G_4+G_5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ e_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i_{n1}-i_{n3} \\ -i_{n1}-i_{n2} \\ i_{n2}-i_{n4}+i_{n3} \\ i_{n4} \end{bmatrix}$$

ΑΣΚΗΣΗ 4

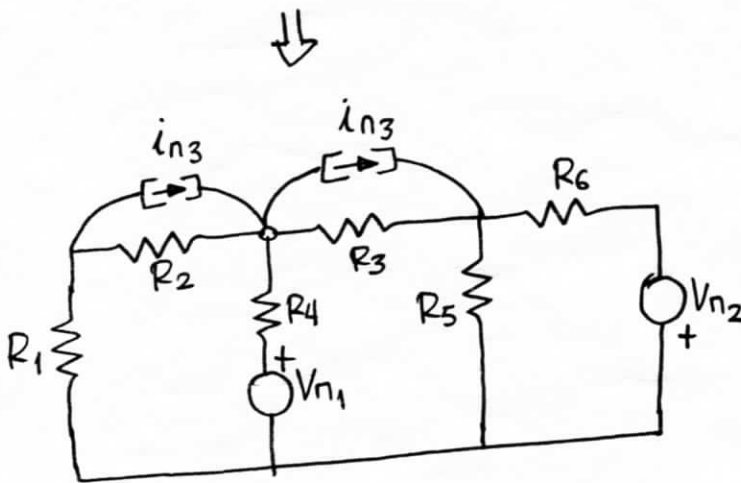
-5-

Για το δίκτυο του σχήματος: α) Να γραφούν οι εξισώσεις βρόχων.
β) Να βρεθούν τα ρεύματα i_2, i_3 .

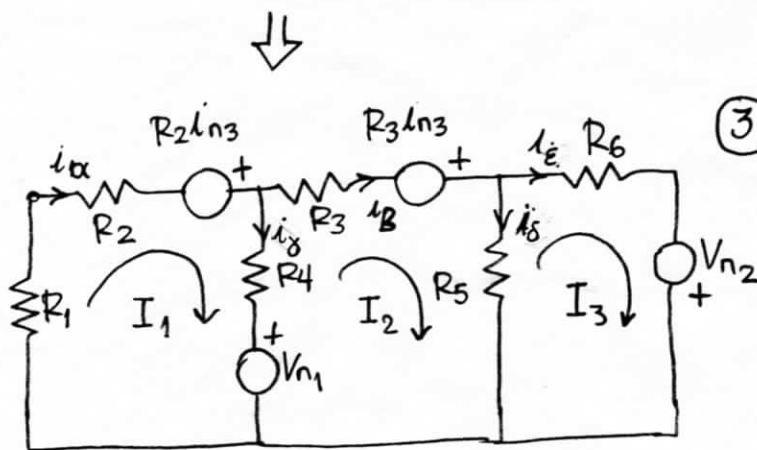


-Για να γραφούν οι Ε.Β. πρέπει να αντικατασταθεί η πηγή ρεύματος με πηγή τάσης.

(1)



(2)



(3)

γράφουμε τις Ε.Β.

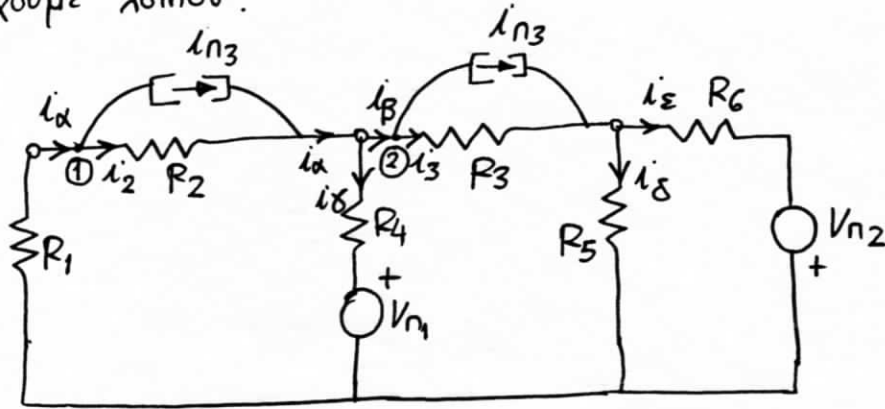
$$\begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_4 & -R_4 & 0 \\ -R_4 & R_3 + R_4 + R_5 & -R_5 \\ 0 & -R_5 & R_5 + R_6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_2 i_{n3} - V_{n1} \\ V_{n1} + R_3 i_{n3} \\ V_{n2} \end{bmatrix}$$

αφού υπολογιστούν τα I_1, I_2, I_3 από τη λύση του συστήματος

έχουμε $i_\alpha = I_1, i_\beta = I_2, i_\gamma = I_1 - I_2, i_\delta = I_2 - I_3, i_\epsilon = I_3$

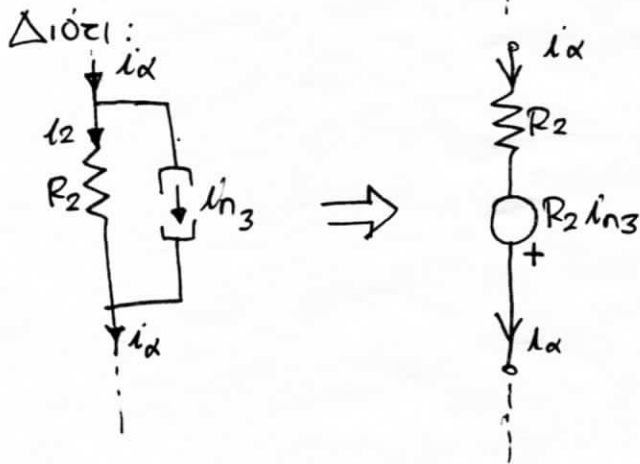
για να βρούμε τα i_2 και i_3 που αρχικά ζητούνται επιστρέφουμε στο σχήμα (2) (ΠΡΟΦΑΝΩΣ $i_\alpha \neq i_2, i_\beta \neq i_3$) ΔΙΟΤΙ τα i_2, i_3 έχουν μπει σε μετασχηματισμό πηγής

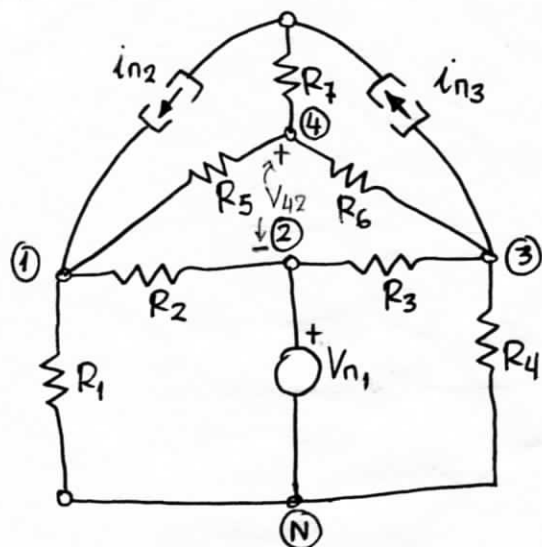
χουμε λοιπόν :



στο σημείο ① $i_{\alpha} - i_2 - i_{\eta 3} = 0 \Rightarrow i_2 = i_{\alpha} - i_{\eta 3}$
 " " ② $i_{\beta} - i_3 - i_{\eta 3} = 0 \Rightarrow i_3 = i_{\beta} - i_{\eta 3}$

} έτσι υπολογίζονται
 τα ζητούμενα
 i_2, i_3 όταν
 είναι γνωστά
 τα i_{α}, i_{β}





Για το δίκτυο του σχήματος
 α) Να γραφούν οι εξισώσεις κόμβων
 β) Να βρεθεί η τάση V_{42}

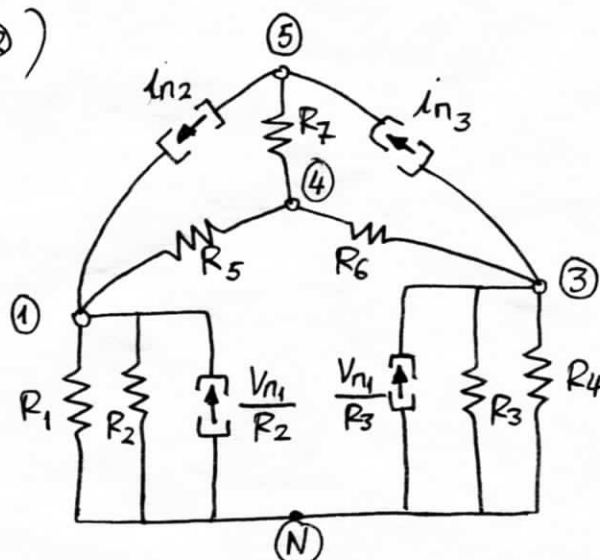
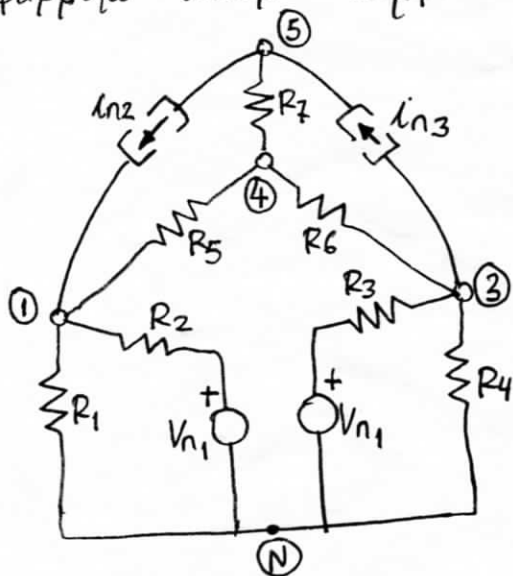
$$V_{4N} = V_{42} + V_{2N} \quad \text{αλλά} \quad V_{2N} = V_{n1}$$

$$\text{άρα η τάση} \quad V_{42} = V_{4N} - V_{2N} = V_{4N} - V_{n1}$$

Λύση:

Εφ' όσον ζητούνται εξισώσεις κόμβων πρέπει να μετασχηματιστεί η πηγή τάσης σε πηγή ρεύματος

Εφαρμόζω ενάσιμο κόμβου (κόμβος 2)



Οι τάσεις V_{1N} , V_{3N} , V_{4N} , V_{5N}
 είναι οι ίδιες όπως στο αρχικό δίκτυο
 ο κόμβος 2 έχει χαθεί

Γράφω τις Ε.Κ.

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_2 + G_5 & 0 & -G_5 & 0 \\ 0 & G_3 + G_4 + G_6 & -G_6 & 0 \\ -G_5 & -G_6 & G_5 + G_6 + G_7 & -G_7 \\ 0 & 0 & -G_7 & G_7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_3 \\ e_4 \\ e_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{V_{n1}}{R_2} + I_{n2} \\ \frac{V_{n1}}{R_3} - I_{n3} \\ 0 \\ I_{n3} - I_{n2} \end{bmatrix}$$

ή του

$$\begin{aligned} e_1 &= V_{1N} \\ e_3 &= V_{3N} \\ e_4 &= V_{4N} \\ e_5 &= V_{5N} \end{aligned}$$