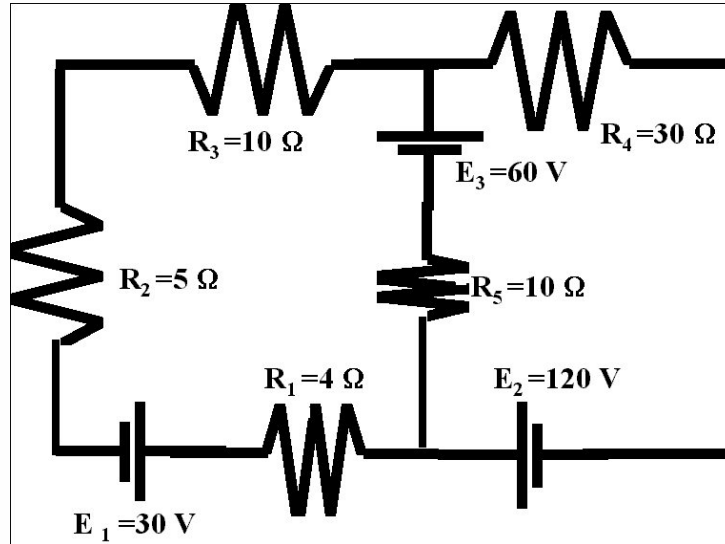


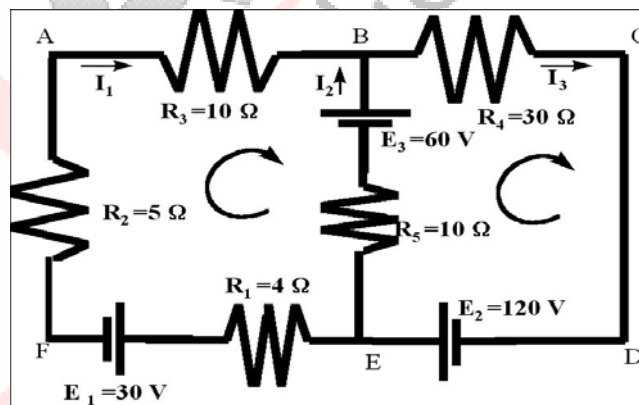
ΑΣΚΗΣΗ
(Εφαρμογή Κανόνων (Νόμων) του Kirchhoff - Επίλυση κυκλώματος)

Να βρεθούν τα ρεύματα στο παρακάτω κύκλωμα



ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΗ ΛΥΣΗ

Καθορίζουμε τα ρεύματα του κυκλώματος. Έχουμε δύο κόμβους, οπότε θα υπάρχουν τρία διαφορετικά ρεύματα. Έστω ότι έχουν τις φορές που σημειώνονται στο σχήμα.



Έτσι το ρεύμα για τον κλάδο EFAB είναι I_1 , για τον κλάδο BCDE είναι I_3 και για τον κλάδο EB είναι I_2 .

Εφαρμόζοντας τον κανόνα (νόμο) του Kirchhoff για ρεύματα στον κόμβο B έχουμε:

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad (1)$$

Για τον κόμβο E θα πάρουμε την ίδια εξίσωση.

Στη συνέχεια από τον κανόνα (νόμο) του Kirchhoff για τάσεις στο βρόχο ABEFA

$$-30 - 60 = 4I_1 + 5I_1 + 10I_1 - 10I_2 \Rightarrow 19I_1 - 10I_2 = -90 \quad (2)$$

Στο βρόχο BCDEB, από τον κανόνα (νόμο του Kirchhoff για τάσεις παίρνουμε:

$$60 + 120 = 10I_2 + 30I_3 \Rightarrow 10I_2 + 30I_3 = 180 \quad (3)$$

Τώρα έχουμε 3 εξισώσεις, τις (1), (2) και (3), με 3 αγνώστους, οι οποίες αποτελούν σύστημα:

$$\begin{aligned} I_1 + I_2 - I_3 &= 0 \\ 19I_1 - 10I_2 &= -90 \\ 10I_2 + 30I_3 &= 180 \end{aligned}$$

Το σύστημα λύνεται κατά τα γνωστά από την άλγεβρα (πίνακες).

Η λύση του συστήματος είναι η ακόλουθη:

$$I_1 = -1.698 \text{ A}$$

$$I_2 = 5.775 \text{ A}$$

$$I_3 = 4.077 \text{ A}$$

Το αρνητικό πρόσημο στο I_1 σημαίνει ότι η φορά του I_1 είναι αντίθετη από αυτή που έχει επιλεγεί στο κύκλωμα.

Ένας δεύτερος τρόπος επίλυσης είναι να μη χρησιμοποιήσουμε πίνακες, αλλά να λύσουμε με αντικαταστάσεις το σύστημα:

Η εξίσωση (3) αν αντικαταστήσουμε το I_3 με $I_1 + I_2$ από την (1) γίνεται μετά από πράξεις: $3I_1 + 4I_2 = 18 \quad (4)$

Η (2) και (4) αποτελούν τώρα σύστημα 2 εξισώσεων με 2 αγνώστους το οποίο λύνεται εύκολα.

Η λύση με τον τρόπο αυτό οδηγεί φυσικά στα ίδια αποτελέσματα για τα ρεύματα I_1 , I_2 , I_3 .

ΑΣΚΗΣΗ ΑΠΟ ΤΕΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΛΑΜΙΑΣ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2003-04

Λύτης: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΒΟΥΔΟΥΚΗΣ