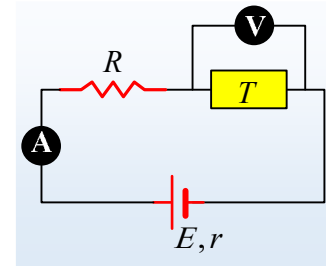


## Μια τηλεόραση σε ένα κύκλωμα

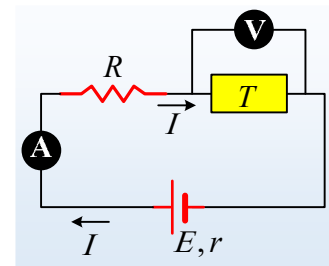
Δίνεται το κύκλωμα που περιλαμβάνει έναν αντιστάτη με αντίσταση  $R=10\Omega$ , μια τηλεόραση (T), ένα ιδανικό βολτόμετρο που δείχνει 50V και ένα ιδανικό αμπερόμετρο που δείχνει 4A. Η γεννήτρια έχει Ηλεκτρεγερτική δύναμη  $E=100V$ .



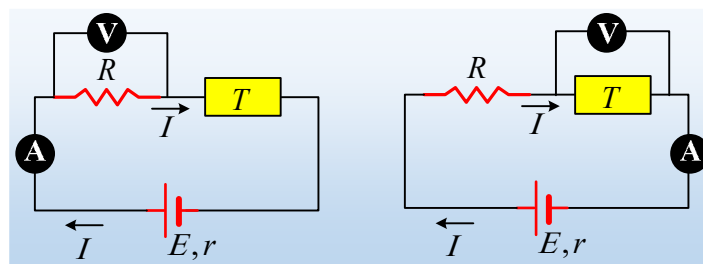
- i) Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την τηλεόραση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
  - a) Πόσο θα δείξει το βολτόμετρο αν το αποσυνδέσουμε από τη θέση που βρίσκεται και το συνδέσουμε στα άκρα του αντιστάτη;
  - β) Τι θα δείξει το αμπερόμετρο, αν το βγάλουμε από τη θέση που βρίσκεται και το συνδέσουμε μεταξύ της τηλεόρασης και της πηγής;
- ii) Να υπολογιστεί η εσωτερική αντίσταση της γεννήτριας, καθώς και η ενέργεια που παρέχει η γεννήτρια στο κύκλωμα σε χρονικό διάστημα 2s;
- iii) Να υπολογιστεί η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει η τηλεόραση σε χρονικό διάστημα 5h. Η απάντηση να δοθεί σε μονάδες S.I. αλλά και σε κιλοβατώρες.

### Απάντηση:

- i) Το ιδανικό βολτόμετρο θεωρούμε ότι έχει άπειρη εσωτερική αντίσταση, οπότε δεν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα (στην πραγματικότητα το ιδανικό βολτόμετρο έχει μια πολύ μεγάλη εσωτερική αντίσταση, σε σύγκριση με τις άλλες αντιστάσεις του κυκλώματος και κυρίως με την αντίσταση μεταξύ των δύο σημείων του κυκλώματος στα οποία συνδέεται και διαρρέεται από ρεύμα, η ένταση του οποίου θεωρείται αμελητέα, σε σχέση με τα 4 A που διαρρέει το υπόλοιπο κύκλωμα, συνεπώς πρακτικά μηδενική ένταση). Το ιδανικό αμπερόμετρο αντίθετα, θεωρούμε ότι έχει μια πολύ μικρή (σε σύγκριση με τις άλλες αντιστάσεις) συνεπώς αμελητέα εσωτερική αντίσταση και πρακτικά θεωρούμε ότι η εσωτερική της αντίσταση είναι μηδενική. Με βάση το παραπάνω, αφού το βολτόμετρο δεν διαρρέεται από ρεύμα, η τηλεόραση διαρρέεται από ένταση ρεύματος ίση με την ένδειξη του αμπερομέτρου ( $I=4A$ ).



- a) Αν συνδέσουμε το βολτόμετρο στα άκρα του αντιστάτη, θα πάρουμε το αριστερό από τα παρακάτω σχήματα,



Με βάση τα προηγούμενα, δεν θα αλλάξει η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, συνεπώς η ένδειξη του βολτομέτρου, ίση με την τάση στα άκρα του αντιστάτη, θα είναι:

$$V_R = IR = 4 \cdot 10V = 40V$$

β) Αν αλλάξουμε θέση στο αμπερόμετρο, θα πάρουμε το δεξιό από τα παραπάνω κυκλώματα, αλλά και πάλι θα μετρά την ίδια ένδειξη, 4 A.

ii) Η τάση στους πόλους της πηγής, είναι ίση με το άθροισμα των τάσεων στον αντιστάτη και στην τηλεόραση, δηλαδή:

$$V_{\pi} = V_R + V_T = 40V + 50V = 90V$$

Η τάση όμως αυτή είναι ίση και με:

$$V_{\pi} = E - Ir \rightarrow r = \frac{E - V_{\pi}}{I} = \frac{100V - 90V}{4A} = 2,5\Omega$$

Ενώ η ενέργεια που παρέχει στο κύκλωμα η πηγή, σε χρονικό διάστημα  $t$ , είναι ίση:

$$W_E = Pt = EIt = 100 \cdot 4 \cdot 2J = 800J$$

iii) Η ισχύς του ρεύματος που μεταφέρεται στην τηλεόραση είναι ίση με:

$$P_T = VI = 50 \cdot 4W = 200W$$

Αλλά τότε η ενέργεια που «καταναλώνει» η τηλεόραση σε χρόνο  $t$  θα είναι ίση:

$$W_T = P_T t = 200W \cdot 5 \cdot 3.600s = 3.600.000J$$

Αλλά και:

$$W_T = P_T t = 200W \cdot 5h = 1.000Wh = 1kWh$$

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)