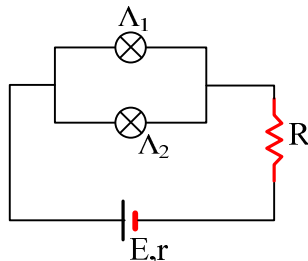


Ένα κύκλωμα με λαμπτήρες.

Οι λαμπτήρες του κυκλώματος έχουν στοιχεία κανονικής λειτουργίας (20V,40W) και λειτουργούν κανονικά. Δίνονται ακόμη $R=4\Omega$ και η πηγή έχει ΗΕΔ $E=40V$.



- i) Να βρεθεί η εσωτερική αντίσταση της πηγής.
- ii) Τι ποσοστό της παρεχόμενης από τη πηγή ενέργειας, μεταφέρεται στον λαμπτήρα Λ_1 ;
- iii) Ξεβιδώνουμε τον λαμπτήρα Λ_2 από τη βάση του. Τότε:
 - α) Η συνολική αντίσταση του κυκλώματος μειώνεται.
 - β) Η τάση στα άκρα του λαμπτήρα Λ_1 παραμένει σταθερή και ίση με 20V.
 - γ) Ο λαμπτήρας Λ_1 κινδυνεύει να καεί.
 - δ) Η ισχύς της πηγής αυξάνεται.

Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λανθασμένες τις παραπάνω προτάσεις.

Απάντηση:

- i) Αφού οι λάμπες λειτουργούν κανονικά, η τάση στα άκρα τους $V_{AB} = 20V$, ενώ καταναλώνουν ισχύ 40W. Αλλά $P_1 = V \cdot I_1$, άρα

$$I_1 = I_2 = \frac{P}{V_{AB}} = \frac{40W}{20V} = 2A$$

Αλλά τότε από τον 1^ο κανόνα του Kirchhoff παίρνουμε:

$$I = I_1 + I_2 = 4A.$$

Αλλά τότε από το νόμο του Ohm βρίσκουμε $V_{B\Gamma} = I \cdot R = 16V$.

Από τον 2^ο νόμο του Kirchhoff παίρνουμε:

$$V_{A\Gamma} = V_{\text{πολ}} = V_{AB} + V_{B\Gamma} = 20V + 16V = 36V$$

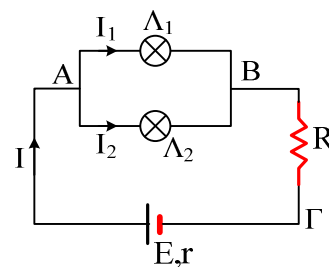
$$\text{Αλλά } V_{\text{πολ}} = E - I \cdot r \text{ ή}$$

$$36V = 40V - 4A \cdot r \text{ ή } r = 1\Omega.$$

- ii) Το ζητούμενο ποσοστό είναι:

$$\pi = \frac{P_{\Lambda}}{P_E} 100\% = \frac{P_{\Lambda}}{EI} 100\% = \frac{40W}{40V \cdot 4A} 100\% = 25\%$$

- iii) Μόλις ξεβιδωθεί ο ένας λαμπτήρας, ο κλάδος (στον οποίο συνδέεται) δεν διαρρέεται από ρεύμα. Αλλά τότε το κύκλωμα περιλαμβάνει τον λαμπτήρα Λ_1 και τον αντιστάτη R που συνδέονται σε σειρά. Αλλά τότε η αντίσταση μεταξύ των σημείων A και B αυξάνεται, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το



κύκλωμα μειώνεται, όπως μειώνεται και η ισχύς της πηγής. Αλλά η μείωση της έντασης του ρεύματος έχει σαν συνέπεια να αυξάνεται η πολική τάση ($V_{\text{πολ}} = E - I \cdot r$), ενώ μειώνεται η τάση $V_{\text{ΒΓ}} = I \cdot R$ και από το 2^ο νόμο του Kirchhoff συμπεραίνουμε ότι αυξάνεται η τάση στα άκρα του λαμπτήρα Λ_1 , ο οποίος θα υπερλειτουργεί με κίνδυνο να καεί.

Με βάση αυτά οι προτάσεις είναι:

- α) Λ β) Λ γ) Σ δ) Λ

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης