

Οι ενδείξεις των οργάνων σε ένα κύκλωμα

Δίνεται το κύκλωμα του διπλανού σχήματος, όπου τα όργανα είναι ιδανικά, ενώ η πηγή έχει ΗΕΔ E και εσωτερική αντίσταση r .

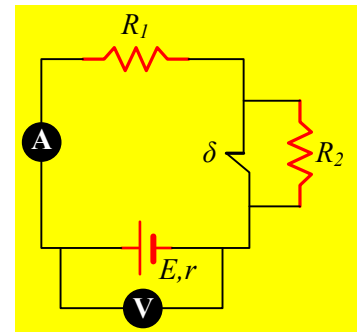
Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις, δίνοντας και σύντομες δικαιολογήσεις.

A) Με τον διακόπτη δ κλειστό:

- i) Οι ενδείξεις των δύο οργάνων συνδέονται με την εξίσωση $V_v = I_A \cdot R_1$.
- ii) Η ένδειξη του βολτομέτρου είναι ίση με την ΗΕΔ E της πηγής.
- iii) Αν $R_1 = 4r$, τότε η ένδειξη του βολτομέτρου είναι ίση με $0,8E$.

B) Αν ανοίξουμε τον διακόπτη δ , τότε:

- i) Η ένδειξη του αμπερομέτρου παραμένει σταθερή.
- ii) Η ένδειξη του βολτομέτρου αυξάνεται.
- iii) Η ισχύς της γεννήτριας αυξάνεται, αφού θα παρέχει ενέργεια και στον αντιστάτη R_2 .



Απάντηση:

A) Με τον διακόπτη δ κλειστό, ο αντιστάτης R_2 είναι βραχυκυκλωμένος, άρα δεν διαρρέεται από ρεύμα.

- i) Η ένδειξη του βολτομέτρου, ίση με την πολική τάση της πηγής, είναι επίσης ίση με την τάση στα άκρα της αντίστασης R_1 , οπότε από τον νόμο του Ohm, έχουμε $V_R = I \cdot R_1 = V_v$. Η πρόταση είναι σωστή.
- ii) Η ένδειξη του βολτομέτρου, ίση με την πολική τάση της πηγής είναι:

$$V_v = V_\pi = E - Ir$$

Άρα η πρόταση είναι λανθασμένη.

iii) Από τον νόμο του Ohm σε κλειστό κύκλωμα θα έχουμε:

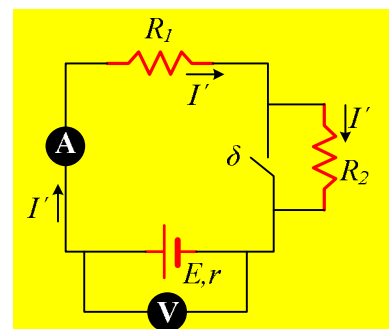
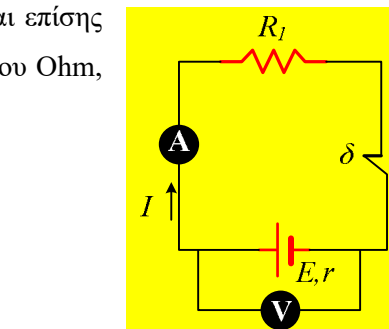
$$I = \frac{E}{R_1 + r} = \frac{E}{4r + r} = \frac{E}{5r} \rightarrow$$

$$V_v = V_\pi = E - Ir = E - \frac{E}{5r} r = \frac{4}{5} E = 0,8E$$

Σωστή πρόταση.

B) Μόλις ανοίξουμε τον διακόπτη, τότε στο κύκλωμα εισέρχεται και η αντίσταση R_2 , σε σειρά με την R_1 , οπότε αυξάνεται η αντίσταση του κυκλώματος.

- i) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα (και το αμπερόμετρο), τώρα θα είναι ίση:



$$I' = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$$

Προφανώς μικρότερη από την αρχική ένταση I . Λανθασμένη πρόταση.

ii) Η πρόταση είναι σωστή, αφού η πολική τάση θα αυξηθεί, με βάση την εξίσωση:

$$V'_v = V'_\pi = E - I'r$$

Η μείωση της έντασης του ρεύματος, συνοδεύεται από μείωση της πτώσης τάσης πάνω στην εσωτερική αντίσταση και άρα σε αύξηση της ένδειξης του βολτομέτρου.

iii) Και αυτή η πρόταση είναι λανθασμένη. Η ισχύς της γεννήτριας δίνεται από την εξίσωση:

$$P = E \cdot I'$$

Άρα μείωση της έντασης του ρεύματος, σημαίνει και μείωση της παρεχόμενης ισχύος.

dmargaris@gmail.com