

# Ενεργειακή μελέτη στοιχείων απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων

## Φύλλο εργασίας

### A) Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με πηγή και λαμπτήρα

Απαιτούμενα υλικά:

Μία (1) πλακέ μπαταρία των 4,5 V

Δύο (2) βολτόμετρα

Ένα (1) αμπερόμετρο

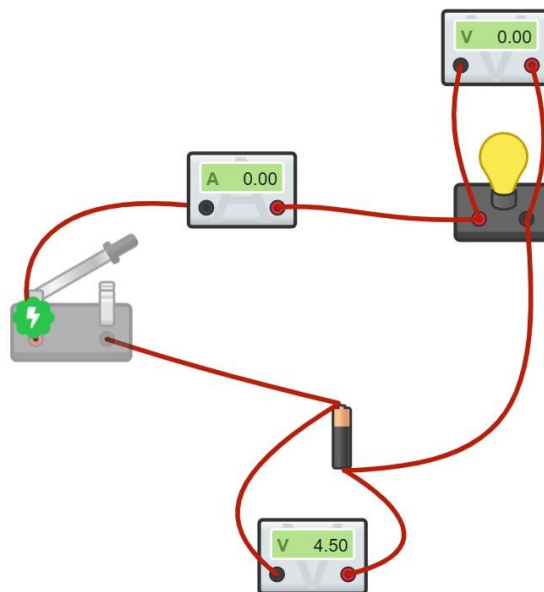
Ένας (1) λαμπτήρας με λυχνιολαβή

Ένας (1) διακόπτης

Καλώδια

Πειραματική διαδικασία

Κατασκευάζουμε το παρακάτω κύκλωμα:



Ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1. Κάνουμε τις απαραίτητες συνδέσεις σύμφωνα με το παραπάνω κύκλωμα
2. Μετράμε την τάση στα άκρα της πηγής κρατώντας ανοιχτό τον διακόπτη (το κύκλωμα δεν διαρρέεται από ρεύμα). Αυτή είναι η ΗΕΔ της πηγής. Συμβολίζεται με  $E$

3. Κλείνουμε τον διακόπτη (το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα) και μετράμε την τάση στα άκρα της πηγής και την ένταση του ρεύματος που περνά από τον λαμπτήρα. Η τάση στα άκρα της πηγής είναι η πολική τάση και συμβολίζεται με  $V_{\pi}$  και η ένταση του ρεύματος συμβολίζεται με  $I$
4. Συνδέουμε το δεύτερο βολτόμετρο στα άκρα του λαμπτήρα και μετράμε την τάση στα άκρα του. Η τάση αυτή συμβολίζεται με  $V_{\Lambda}$

Μετρήσεις:

$$E =$$

$$V_{\pi} =$$

$$I =$$

$$V_{\Lambda} =$$

Υπολογισμοί:

A) Υπολογίστε την αντίσταση του λαμπτήρα (σύμφωνα με τον νόμο του Ohm).

Δίνεται από τον τύπο:

$$R_{\Lambda} = V_{\Lambda}/I =$$

B) Υπολογίστε την εσωτερική αντίσταση  $r$  της πηγής. Η σχέση που συνδέει τα  $V_{\pi}$ ,  $E$  και  $r$  δίνεται από τον τύπο:  $E = V_{\pi} + (I \cdot r)$

$$r =$$

Γ) Υπολογίστε την ισχύ  $P$  που παράγει η πηγή. Αυτή δίνεται από τον τύπο:  $P = E \cdot I$

$$P =$$

Δ) Υπολογίστε τη θερμική ισχύ  $P_r$  που καταναλώνεται στην εσωτερική αντίσταση της πηγής. Αυτή δίνεται από τον τύπο:  $P_r = I^2 \cdot r$

$$P_r =$$

E) Υπολογίστε την ισχύ  $P_{\Lambda}$  που καταναλώνεται στον λαμπτήρα. Αυτή δίνεται από τον τύπο:  $P_{\Lambda} = I^2 \cdot R_{\Lambda}$

$$P_{\Lambda} =$$

ΣΤ) Υπολογίστε το άθροισμα των ισχύων της εσωτερικής αντίστασης της πηγής και του λαμπτήρα και συγκρίνετέ το με την ισχύ της πηγής. Τι παρατηρείτε; Αν βρήκατε διαφορά, που πιστεύετε ότι οφείλεται;

Z) Με βάση το (ΣΤ), πόση είναι η θερμική ισχύς, από απώλεια ενέργειας, που απελευθερώθηκε στο περιβάλλον;

## **B) Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με πηγή και αντιστάτη**

*Απαιτούμενα υλικά:*

Μία (1) πλακέ μπαταρία των 4,5 V

Δύο (2) βολτόμετρα

Ένα (1) αμπερόμετρο

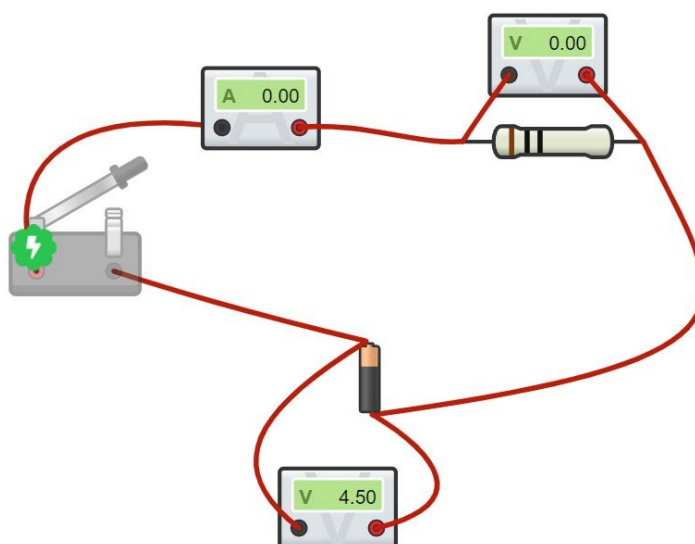
Ένας (1) αντιστάτης των 10 Ω

Ένας (1) διακόπτης

Καλώδια

*Πειραματική διαδικασία*

Κατασκευάζουμε το παρακάτω κύκλωμα:



Ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1. Κάνουμε τις απαραίτητες συνδέσεις σύμφωνα με το παραπάνω κύκλωμα
2. Μετράμε την τάση στα άκρα της πηγής κρατώντας ανοιχτό τον διακόπτη (το κύκλωμα δεν διαρρέεται από ρεύμα). Αυτή είναι η ΗΕΔ της πηγής. Συμβολίζεται με  $E$
3. Κλείνουμε τον διακόπτη (το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα) και μετράμε την τάση στα άκρα της πηγής και την ένταση του ρεύματος που περνά από τον αντιστάτη. Η τάση στα άκρα της πηγής είναι η πολική τάση και συμβολίζεται με  $V_{\pi}$  και η ένταση του ρεύματος συμβολίζεται με  $I$
4. Συνδέουμε το δεύτερο βολτόμετρο στα άκρα του αντιστάτη και μετράμε την τάση στα άκρα του. Η τάση αυτή συμβολίζεται με  $V_R$

Μετρήσεις:

$$E =$$

$$V_{\pi} =$$

$$I =$$

$$V_R =$$

Υπολογισμοί:

Α) Υπολογίστε την τιμή του αντιστάτη (σύμφωνα με τον νόμο του Ohm). Δίνεται από τον τύπο:

$$R = V_R/I =$$

Β) Υπολογίστε την εσωτερική αντίσταση  $r$  της πηγής. Η σχέση που συνδέει τα  $V_{\pi}$ ,  $E$  και  $r$  δίνεται από τον τύπο:  $E = V_{\pi} + (I \cdot r)$

$$r =$$

Γ) Υπολογίστε την ισχύ  $P$  που παράγει η πηγή. Αυτή δίνεται από τον τύπο:  $P = E \cdot I$

$$P =$$

Δ) Υπολογίστε τη θερμική ισχύ  $P_r$  που καταναλώνεται στην εσωτερική αντίσταση της πηγής. Αυτή δίνεται από τον τύπο:  $P_r = I^2 \cdot r$

$$P_r =$$

Ε) Υπολογίστε την ισχύ  $P_R$  που καταναλώνεται στον αντιστάτη. Αυτή δίνεται από τον τύπο:  $P_R = I^2 \cdot R$

$$P_R =$$

ΣΤ) Υπολογίστε το άθροισμα των ισχύων της εσωτερικής αντίστασης της πηγής και του αντιστάτη και συγκρίνετέ το με την ισχύ της πηγής. Τι παρατηρείτε; Αν βρήκατε διαφορά, που πιστεύετε ότι οφείλεται;

Ζ) Με βάση το (ΣΤ), πόση είναι η θερμική ισχύς, από απώλεια ενέργειας, που απελευθερώθηκε στο περιβάλλον;

Συγγραφή: Δρ. Ι. Κωσταρόπουλος, Υπεύθυνος ΕΚΦΕ Κιλκίς

Επιστημονική επιμέλεια: Θ. Αμάραντος, καθηγητής 1<sup>ου</sup> ΓΕΛ Κιλκίς, κλάδου ΠΕ04.01