

Ενεργειακή μελέτη των στοιχείων ηλεκτρικού κυκλώματος με πηγή και ωμικό καταναλωτή

Σκοπός

Να μπορείτε να προσδιορίζετε σε ένα κύκλωμα τα μεγέθη ΗΕΔ, εσωτερική αντίσταση, ισχύς που καταναλώνεται και απόδοση ωμικού καταναλωτή, τα οποία είναι απαραίτητα αναγκαία για την ενεργειακή μελέτη ενός απλού κυκλώματος.

Όργανα: Ηλεκτρική πηγή (μπαταρία), 2 ψηφιακά πολύμετρα, διακόπτης, αντιστάτης (ωμικός καταναλωτής), καλώδια σύνδεσης.

Εισαγωγικές έννοιες

Κάθε πηγή ηλεκτρικής τάσης όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, παρουσιάζει στο εσωτερικό της μια αντίσταση στη διέλευσή του μέσα από αυτήν που ονομάζεται **εσωτερική αντίσταση** της πηγής. Εξ αιτίας αυτής της αντίστασης, ένα μέρος της ισχύος που παρέχει η πηγή μετατρέπεται σε θερμότητα στο εσωτερικό της με ισχύ κατανάλωσης $P_r = I^2 \cdot r$ (όπου r είναι η εσωτερική αντίσταση της πηγής). Η τάση που παρέχει στην περίπτωση αυτή η πηγή στο κύκλωμα ονομάζεται **πολική τάση** (V_π).

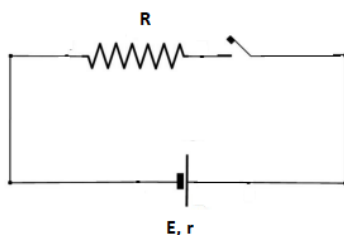
Στην περίπτωση που η ηλεκτρική πηγή δεν διαρρέεται από ρεύμα, τότε η μετρούμενη τάση στους πόλους της έχει μέγιστη τιμή, χαρακτηριστική για κάθε πηγή και ονομάζεται **ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής (E)**. Η εξίσωση που συνδέει τα παραπάνω μεγέθη είναι: $E = V_\pi + I \cdot r$.

Πάνω στον αντιστάτη του κυκλώματος, εξ αιτίας της αντίστασης που αυτός εισάγει κατά τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος, γίνεται μετατροπή της ηλεκτρικής ισχύος που του παρέχεται από την πηγή, σε θερμότητα με ισχύ κατανάλωσης: $P_R = I^2 \cdot R$ (όπου R είναι η αντίσταση του αντιστάτη).

Ορισμένες οδηγίες για την διεξαγωγή του πειράματος

1. Να επιλέξετε την κατάλληλη κλίμακα μέτρησης και μετά να συνδέσετε το πολύμετρο (ως βολτόμετρο) στα άκρα της ηλεκτρικής πηγής.
Σε ποιο φυσικό μέγεθος αντιστοιχεί η μετρούμενη τάση και πώς συμβολίζεται το μέγεθος αυτό;
Να σημειώσετε την ένδειξη του βολτομέτρου:
- Μετά την μέτρηση να αποσυνδέσετε αμέσως τη μπαταρία από το κύκλωμα για να την προστατεύσετε.
2. Να επιλέξετε την κατάλληλη κλίμακα μέτρησης και κατόπιν να συνδέσετε το πολύμετρο (ως ωμόμετρο) στα άκρα του αντιστάτη.
Να σημειώσετε την ένδειξη του ωμόμετρου:
Η τιμή που μετρήσατε, συμφωνεί με την αναγραφόμενη στον αντιστάτη; ΝΑΙ/ΟΧΙ
Σε περίπτωση που οι τιμές δεν συμφωνούν, να περιγράψετε πώς θα μπορούσατε να επιβεβαιώσετε τη σωστή, χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα όργανα.
.....
.....

3. Να ολοκληρώσετε το κύκλωμα που θα συναρμολογήσετε (προκειμένου να μετρήσετε την τάση στα άκρα της πηγής και την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη). Μέρος του ζητούμενου κυκλώματος παρουσιάζεται στο χώρο που ακολουθεί.



4. Να συναρμολογήσετε το κύκλωμα που σχεδιάσατε. Πριν το θέσετε σε λειτουργία, να καλέσετε τον καθηγητή/-τρια σας για έλεγχο.
5. Να κλείσετε τον διακόπτη και να σημειώσετε την τάση στα άκρα της πηγής και την τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
Σε ποιο φυσικό μέγεθος αντιστοιχεί η τάση στα άκρα της πηγής, όταν το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα και πώς συμβολίζεται το μέγεθος αυτό;
6. Να ανοίξετε τον διακόπτη.

Αποτελέσματα – Ερωτήσεις

- I. Να υπολογίσετε την εσωτερική αντίσταση (r) της ηλεκτρικής πηγής.
.....
.....
- II. Ποιος είναι ο ρόλος της ηλεκτρικής πηγής στο κύκλωμα;
.....
.....
.....
- III. Να υπολογίσετε την ισχύ που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα.
.....
.....
- IV. Να υπολογίσετε την ισχύ που καταναλώνεται: α) στο εσωτερικό της πηγής β) στον αντιστάτη.
.....
.....
.....
- V. Να εξηγήσετε αν τα αποτελέσματά σας συμφωνούν με την αρχή διατήρησης της ενέργειας στα ηλεκτρικά κυκλώματα. Να αναφέρετε αν υπάρχει απώλεια ενέργειας στο κύκλωμα.
.....
.....
.....
- VI. Να υπολογίσετε την απόδοση του αντιστάτη και να προτείνετε τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να αυξηθεί.
.....
.....
.....