

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΛΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ DC  
ΜΕ ΠΗΓΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ**

(Βαγγέλης Δημητριάδης, 4<sup>ο</sup> ΓΕΛ Ζωγράφου)

ΣΤΟΧΟΙ

- Πραγματοποίηση ενός κυκλώματος με ηλεκτρική πηγή και ωμικό καταναλωτή σε σειρά.
- Διερεύνηση του πώς αποδίδεται η ηλεκτρική ισχύς της πηγής στα επιμέρους στοιχεία του κυκλώματος.
- Υπολογισμός της εσωτερικής αντίστασης μιας ηλεκτρικής πηγής.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

- *Για την ηλεκτρική πηγή*

Κάθε πηγή ηλεκτρικής τάσης παρουσιάζει στο εσωτερικό της μια αντίσταση στη δίοδο του ηλεκτρικού ρεύματος. Αυτή η αντίσταση, που παρουσιάζεται εφ' όσον η πηγή έχει αγωγή συνδεδεμένη με το κύκλωμα, οπότε διαρρέεται από ρεύμα, ονομάζεται εσωτερική αντίσταση της πηγής. Αποτέλεσμα της είναι, μέρος της ισχύος που παρέχει η πηγή ( $P_E = E \cdot I$ ) να μετατρέπεται σε θερμότητα στο εσωτερικό της. ( $P_r = I^2 \cdot r$ ). Η τάση που παρέχει τότε η πηγή στο κύκλωμα ονομάζεται πολική τάση της πηγής.

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

- *Για τον ωμικό καταναλωτή (αντιστάτη)*

Κάθε αντιστάτης παρουσιάζει αντίσταση στη δίοδο του ρεύματος, με αποτέλεσμα να μετατρέπει την ηλεκτρική ισχύ που του παρέχεται από την πηγή σε θερμότητα ( $P_R = I^2 \cdot R$ ). Ανάλογα του πώς είναι φτιαγμένος έχει μια αντίσταση (R) που τον χαρακτηρίζει. Το άλλο χαρακτηριστικό του μέγεθος είναι η μέγιστη ηλεκτρική ισχύς που μπορεί να αντέξει χωρίς να καταστραφεί.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

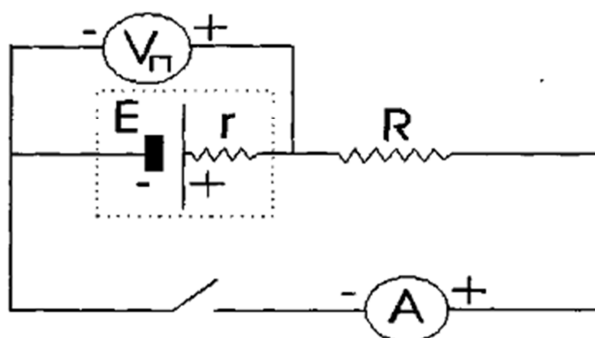
- Συστοιχία ξηρών ηλεκτρικών στοιχείων (μπαταρία) 4,5 V
- Τροφοδοτικό CONEL. HLV 520.
- Δύο (2) ψηφιακά πολύμετρα.
- Ένας αντιστάτης 100 Ω/ 2W.
- Ένας αντιστάτης 10 Ω/ 2W
- Διακόπτης απλός.
- Δύο (2) αγωγοί σύνδεσης τύπου «μπανάνα-μπανάνα»
- Δύο (2) αγωγοί σύνδεσης τύπου «κροκοδειλάκι-κροκοδειλάκι»

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Ρυθμίζουμε τα δύο πολύμετρα έτσι ώστε το ένα να χρησιμοποιηθεί ως βολτόμετρο και το άλλο ως αμπερόμετρο. Για το αμπερόμετρο: Συνδέουμε τον κόκκινο ακροδέκτη στην υποδοχή A (όχι στην 20A) και το μαύρο στην υποδοχή COM. Στρέφουμε τον επιλογέα μετρήσεων στην ένδειξη **200m** της περιοχής **A $\overline{\text{---}}$** . Ανάβουμε το πολύμετρο πιέζοντας το διακόπτη ON/OFF. Πρέπει να δείχνει «0.0mA». Για το βολτόμετρο: Συνδέουμε τον

κόκκινο ακροδέκτη στην υποδοχή V/Ω και το μαύρο στην υποδοχή COM. Στρέφουμε τον επιλογέα μετρήσεων στην ένδειξη **20** της περιοχής  $V_{\text{---}}$ . Ανάβουμε το πολύμετρο πιέζοντας το διακόπτη ON/OFF. Πρέπει να δείχνει «0.00V».

2. Πραγματοποιούμε το παρακάτω κύκλωμα. Ως πηγή θα χρησιμοποιηθεί **το τροφοδοτικό**



**CONEL** ενώ ο αντιστάτης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι αυτός των **100Ω**. Πρώτα βεβαιωνόμαστε ότι δεν είναι συνδεδεμένο στην πρίζα και ότι δεν ανάβει η ενδεικτική λυχνία. Στρέφουμε τους επιλογείς τόσο της περιοχής 0...500 V, όσο και της περιοχής 0...20 V τέρμα αριστερά, για τη αποφυγή ηλεκτροπληξίας. Θα χρησιμοποιηθεί μόνο η δεξιά περιοχή της συσκευής. Γυρίζουμε τον επιλογέα δύο θέσεων πάνω δεξιά στην ένδειξη  $\pm 5V$ . Συνδέουμε με έναν αγωγό μπανάνα-μπανάνα τον ακροδέκτη + (κόκκινο) της δεξιάς πλευράς με τον ακροδέκτη του αντιστάτη, με έναν άλλο αγωγό το 0 (όχι το -) του τροφοδοτικού με το διακόπτη κ.ο.κ., μέχρι να ολοκληρωθεί η συνδεσμολογία. Προσοχή στον τρόπο σύνδεσης του αμπερομέτρου (κόκκινο καλώδιο +, μαύρο καλώδιο -). Θυμόμαστε ότι ενώ το αμπερόμετρο παρεμβάλλεται στο κύκλωμα (σύνδεση σε σειρά), το βολτόμετρο, που θα τοποθετηθεί τελευταίο, συνδέεται στα σημεία που θέλουμε να μετρηθεί η τάση (παράλληλη σύνδεση) Πάντως, ακόμα δεν συνδέουμε το βολτόμετρο. **ΔΕΝ ΣΥΝΔΕΟΥΜΕ ΤΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΑΝ ΔΕΝ ΕΛΕΧΘΕΙ ΠΡΩΤΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ.**

3. Συνδέοντας τους ακροδέκτες του βολτομέτρου διαδοχικά στους ακροδέκτες του τροφοδοτικού και του αντιστάτη μέτρησε τις τάσεις  $V_{\pi}$  και  $V_R$ .
4. Αποσύνδεσε τους αγωγούς από το τροφοδοτικό και σύνδεσε το βολτόμετρο στους ακροδέκτες του για να μετρήσεις την ΗΕΔ του. Στη συνέχεια σβήσε το τροφοδοτικό και βγάλε το από την πρίζα.
5. Στη συνέχεια πραγματοποίησε το ίδιο κύκλωμα χρησιμοποιώντας τη **μπαταρία των 4,5 V** αντί του τροφοδοτικού (προσοχή στις πολικότητες αμπερομέτρου και βολτομέτρου) και τον αντιστάτη των **10 Ω**. Για τη σύνδεση της μπαταρίας θα χρησιμοποιήσεις τους αγωγούς με τα κροκοδειλάκια. τη μέτρηση της έντασης του ρεύματος γύρισε τον επιλογέα του αμπερομέτρου στην τιμή 200m της περιοχής  $A_{\text{---}}$ . . Αφού αποσυνδέσεις τους αγωγούς μέτρησε με το βολτόμετρο την ΗΕΔ της μπαταρίας και τέλος υπολόγισε την εσωτερική της αντίσταση.

Εργαστηριακή άσκηση 2:

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΛΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ DC  
ΜΕ ΠΗΓΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ**

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ..... ΟΝΟΜΑ .....  
ΟΜΑΔΑ ..... ΕΠΩΝΥΜΟ .....

3 , 4. Συμπλήρωσε με τις μετρήσεις σου τον πίνακα Ι

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι		
Μέγεθος	Τιμή	Μονάδα μέτρησης
$V_{\pi}$		
R		
I		
E		

Υπολόγισε την εσωτερική αντίσταση της πηγής. Πώς σχολιάζεις το αποτέλεσμα;

---

---

---

---

Υπολόγισε την ισχύ που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα

---

Υπολόγισε την ισχύ που καταναλώνεται στο εσωτερικό της πηγής.

---

Υπολόγισε την ισχύ που καταναλώνεται στον αντιστάτη.

---

Συμπλήρωσε με τους υπολογισμούς σου τον πίνακα ΙΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ		
Μέγεθος	Τιμή	Μονάδα μέτρησης
P		
$P_{\Gamma}$		
$P_R$		

5. Συμπλήρωσε με τις μετρήσεις στο δεύτερο κύκλωμα τον πίνακα ΙΙΙ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ		
Μέγεθος	Τιμή	Μονάδα μέτρησης
$V_{\pi}$		
I		
E		

Υπολόγισε την εσωτερική αντίσταση της πηγής και σύγκρινε με την εσωτερική αντίσταση του τροφοδοτικού που υπολόγισες από το προηγούμενο κύκλωμα.

---

---

---

---

Γιατί πιστεύεις ότι στο εργαστήριο προτιμάμε τη χρήση τροφοδοτικών αντί μπαταριών;

---

---

---

---

---

---

---

---