

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 5 : ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ

Έννοιες και φυσικά μεγέθη: ηλεκτρικό ρεύμα -ένταση και φορά του ηλεκτρικού ρεύματος- ηλεκτρική τάση- αντίσταση αγωγού-ισοδύναμη ή ολική αντίσταση-τάση πηγής-τάση καταναλωτή-σύνδεση αμπερομέτρου και βολτομέτρου σε ηλεκτρικό κύκλωμα-νόμος του Ohm.

Στόχοι: Ο μαθητής:

- Να συναρμολογεί απλό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και αντιστάτες συνδεδεμένους παράλληλα.
- Στο κύκλωμα αυτό να επιβεβαιώνει πειραματικά ότι:
 - α) η ένταση του ρεύματος που περνά από την πηγή είναι ίση με το άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων που περνούν από τους αντιστάτες.
 - β) η τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη είναι ίση με την τάση στους πόλους της πηγής με την οποία συνδέονται.
 - γ) η ολική αντίσταση ή η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με:

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Για δύο μόνο αντιστάτες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η παρακάτω σχέση, που δίνει απευθείας την ισοδύναμη αντίσταση δύο αντιστατών:

$$R_{ολ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

- Να ελέγχει πειραματικά ότι, όταν αυξάνει τον αριθμό των αντιστατών που συνδέονται παράλληλα (διατηρώντας την τάση στους πόλους της πηγής σταθερή), η ένταση του ολικού ρεύματος που περνά από το κύκλωμα αυξάνεται.

Επισημάνσεις από τη θεωρία:

Στην παράλληλη σύνδεση αντιστατών:

1) Όλοι οι αντιστάτες έχουν την ίδια τάση που ισούται με την τάση της πηγής: $V_{ολ} = V_1 = V_2 = \dots$

2) Το άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων των αντιστατών ισούται με την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή:

$$I_{ολ} = I_1 + I_2 + \dots$$

3) η ολική αντίσταση ή η ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με:

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Για δύο μόνο αντιστάτες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η παρακάτω σχέση που δίνει απευθείας την ισοδύναμη αντίσταση δύο αντιστατών:

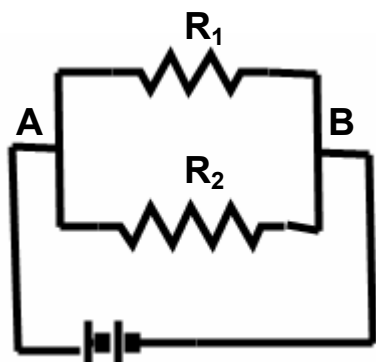
$$R_{ολ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Απαιτούμενα Όργανα και υλικά :

1. Τροφοδοτικό συνεχούς ρεύματος DC 0 – 12 Volt ή μπαταρία πλακέ 4,5 Volt.
2. Ένα πολύμετρο
3. Αντιστάτες μέχρι 50Ω
4. Καλώδια σύνδεσης
5. Διακόπτης
6. Μολύβι, γόμα, αριθμομηχανή

Πειραματική διαδικασία:

1. Συναρμολόγησε το παρακάτω κύκλωμα με τους δύο διαφορετικούς αντιστάτες R_1 και R_2 .



2. Μέτρησε με το πολύμετρο τις τάσεις $V_1, V_2, V_{ολ}$ στα άκρα A και B των αντιστατών R_1, R_2 και στους πόλους της πηγής αντίστοιχα. Καταχώρησε τις τιμές στον πίνακα A.

3. Μέτρησε με το πολύμετρο την ένταση του ρεύματος $I_1, I_2, I_{ολ}$ που διαρρέει τους αντιστάτες R_1, R_2 και την πηγή, αντίστοιχα. Καταχώρησε και αυτές τις τιμές στον πίνακα A.

4. Χρησιμοποιώντας τις ενδείξεις του βολτομέτρου και του αμπερομέτρου υπολόγισε τις τιμές των αντιστάσεων συμπληρώνοντας τον πίνακα Α.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α		Ένδειξη βολτομέτρου V (Volt)	Ένδειξη αμπερομέτρου I (A)	$R = \frac{V}{I} \text{ (}\Omega\text{)}$
	Αντιστάτης R_1	$V_1 =$	$I_1 =$	$R_1 =$
	Αντιστάτης R_2	$V_2 =$	$I_2 =$	$R_2 =$
	Πηγή	$V_{ολ} =$	$I_{ολ} =$	$R_{ολ} = \frac{V_{ολ}}{I_{ολ}} =$

5. Ποια σχέση συνδέει την τάση στα άκρα της πηγής με τις τάσεις στα άκρα των αντιστατών;

.....

.....

6. Ποια σχέση συνδέει την ένταση του ρεύματος που περνά από κάθε αντιστάτη (να βρείτε το άθροισμα $I_1 + I_2$) με την ένταση του ρεύματος $I_{ολ}$ που περνά από την πηγή;

.....

.....

7. Με βάση τις τιμές του πίνακα Α έλεγξε αν ισχύει η σχέση:

$$R_{ολ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$R_{ολ} =$ $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} =$

8. Πρόβλεψε τι θα συμβεί στην ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή, αν διατηρώντας την ίδια τάση συνδέσεις και τρίτο αντιστάτη παράλληλα με τους άλλους δύο.

Η ένταση:

Θα μειωθεί Θα αυξηθεί Θα μείνει ίδια

Δικαιολόγησε την πρόβλεψή σου:

.....

Επιβεβαίωσε (ή διέψευσε) πειραματικά την πρόβλεψή σου:

.....

9. Συνόψισε τα συμπεράσματα σου συμπληρώνοντας τις παρακάτω προτάσεις:

- α. Η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από την πηγή ισούται των εντάσεων των ρευμάτων που διέρχονται από τους αντιστάτες.
- β. Η τάση στους πόλους της πηγής με την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη.
- γ. Στην παράλληλη σύνδεση δύο αντιστατών η ολική αντίσταση του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση:
.....
- δ. Όταν αυξάνω τον αριθμό των αντιστατών που συνδέονται παράλληλα, διατηρώντας σταθερή την κοινή τάση τους (τάση στους πόλους της πηγής), η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από το κύκλωμα.....