

# ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

## Εργαστηριακή άσκηση 4

### ▣ Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Αντιστάτης – Αντίσταση – Ηλεκτρική τάση – Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος – Ισοδύναμη αντίσταση

### ▣ Στόχοι

1. Να αποκτήσεις την ικανότητα να συναρμολογείς απλά κυκλώματα που περιλαμβάνουν αντιστάτες, ηλεκτρική πηγή και όργανα μέτρησης.
2. Να συναρμολογείς απλό κύκλωμα που περιλαμβάνει ηλεκτρική πηγή και αντιστάτες συνδεδεμένους σε σειρά. Στο κύκλωμα αυτό να επιβεβαιώνεις πειραματικά ότι:
  - Σε κάθε σημείο του κυκλώματος η ένταση του ρεύματος έχει την ίδια τιμή.
  - Η τάση στους πόλους της πηγής είναι ίση με το άθροισμα των τάσεων στα άκρα των αντιστατών.
3. Να μετράς την αντίσταση κάθε αντιστάτη, καθώς και την ολική (ισοδύναμη) αντίσταση του κυκλώματος και να επιβεβαιώνεις ότι στη σύνδεση σε σειρά η ολική αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με το άθροισμα των αντιστάσεων των αντιστατών.
4. Να τεκμηριώνεις θεωρητικά ότι, όταν αυξάνεις τον αριθμό των αντιστατών που συνδέονται σε σειρά διατηρώντας την τάση στους πόλους της πηγής σταθερή, η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από το κύκλωμα ελαττώνεται. Να μπορείς να ελέγχεις πειραματικά την πρόβλεψή σου.

### ▣ Θεωρητικές επισημάνσεις

Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι να συνδέσουμε δύο ή περισσότερους αντιστάτες: σε σειρά και παράλληλα.

Στη σύνδεση σε σειρά οι αντιστάτες συνδέονται έτσι ώστε να διέρχεται απ' αυτούς πάντοτε το ίδιο (κοινό) ρεύμα. Η σύνδεση αντιστατών σε σειρά έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Απ' όλους τους αντιστάτες διέρχεται το ίδιο ρεύμα.
- Το άθροισμα των τάσεων στα άκρα των αντιστατών (πτώσεις τάσεων) είναι ίσο με την τάση στους πόλους της πηγής.
- Η **ολική (ισοδύναμη) αντίσταση** του κυκλώματος είναι ίση με το άθροισμα των αντιστάσεων των αντιστατών.

$$R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

---

Παρατήρησε ότι η αύξηση του αριθμού των αντιστατών αυξάνει τη συνολική αντίσταση του κυκλώματος.

Σύμφωνα με το νόμο του Ohm, η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από το κύκλωμα είναι:

$$I = \frac{V}{R_{ολ}}$$

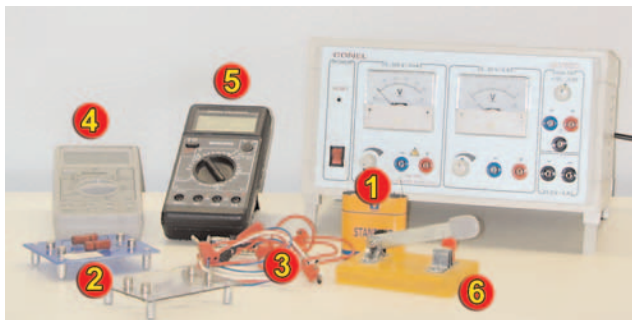
όπου  $V$  είναι η τάση στους πόλους της πηγής.

Από τις δύο προηγούμενες σχέσεις βλέπουμε ότι, όταν αυξάνουμε την ολική αντίσταση του κυκλώματος διατηρώντας την τάση της πηγής σταθερή, τότε η ένταση του ρεύματος ελαττώνεται.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

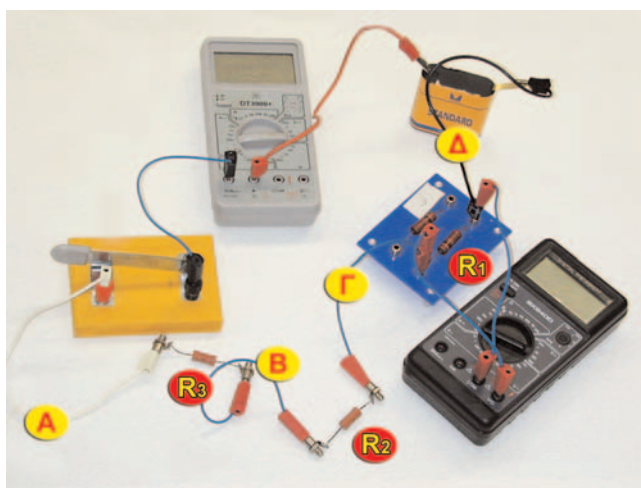
### □ Απαιτούμενα όργανα και υλικά

- ✓ Τροφοδοτικό συνεχούς τάσης 0–5 V ή μπαταρία 4,5 V (1)
- ✓ Τέσσερις αντιστάτες (αντιστάσεων μεταξύ 10 και 50 Ω) (2)
- ✓ Καλώδια σύνδεσης (3)
- ✓ Πολύμετρο ή βολτόμετρο συνεχούς 0–5 V (4)
- ✓ Πολύμετρο ή αμπερόμετρο 0–1 A (5)
- ✓ Μαχαιρωτός διακόπτης (6)



Εικόνα 1

1. Συναρμολόγησε το κύκλωμα σύνδεσης τριών αντιστάτων σε σειρά (εικόνα 2).



Εικόνα 2

2. Μέτρησε με το βολτόμετρο την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη (εικόνα 2). Κατάγραψε τις τιμές των τάσεων στον πίνακα Α του φύλλου εργασίας.
3. Μέτρησε την τάση στα άκρα της πηγής και κατάγραφέ τη στον πίνακα Α.
4. Μέτρησε την ένταση του ρεύματος, τοποθετώντας το αμπερόμετρο διαδοχικά στις θέσεις α, β, γ και δ του κυκλώματος (εικόνα 2). Κατάγραψε τις τιμές των εντάσεων των ρευμάτων στον πίνακα Α του φύλλου εργασίας.

Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που διέρχεται από κάθε αντιστάτη;

$$I_1 = \dots\dots\dots \text{ A} \quad I_2 = \dots\dots\dots \text{ A} \quad I_3 = \dots\dots\dots \text{ A}$$

Πόση είναι η ένταση ( $I_{\text{πηγής}}$ ) του ρεύματος που διέρχεται από την ηλεκτρική πηγή;

$$I_{\text{πηγής}} = \dots\dots\dots \text{ A}$$