

# Εργαστηριακή Άσκηση 6: Ηλεκτρικά Κυκλώματα και Κανόνες του Kirchhoff

---

## Τίτλος: Εφαρμογή των Κανόνων του Kirchhoff σε Ηλεκτρικά Κυκλώματα

---

### Σκοπός της Άσκησης

- Να κατανοήσουν οι σπουδαστές τους Κανόνες Ρεύματος (1ος Κανόνας) και Τάσης (2ος Κανόνας) του Kirchhoff.
  - Να εφαρμόσουν τους κανόνες σε σύνθετα κυκλώματα και να υπολογίσουν τα ρεύματα και τις τάσεις.
  - Να εξασκηθούν στις μετρήσεις με πολύμετρα και να συγκρίνουν θεωρητικές τιμές με μετρημένες.
- 

### Εκπαιδευτικοί Στόχοι

1. Να κατανοήσουν οι σπουδαστές την έννοια της διατήρησης της ενέργειας και του φορτίου στα κυκλώματα.
  2. Να εφαρμόσουν τους κανόνες του Kirchhoff για την ανάλυση κυκλωμάτων με περισσότερους από έναν κλάδους.
  3. Να συγκρίνουν θεωρητικούς υπολογισμούς με μετρήσεις και να εξηγήσουν αποκλίσεις.
- 

### Υλικά και Εξοπλισμός

#### Πραγματικό Εργαστήριο:

- Πολύμετρο.
- Τροφοδοτικό DC.
- Αντιστάσεις:  $1k\Omega$ ,  $2k\Omega$ ,  $3k\Omega$ .
- Πλακέτα breadboard (ράστερ).
- Καλώδια σύνδεσης.

#### Multisim:

- Πηγή τάσης.
- Αντιστάσεις.
- Πολύμετρο.
- Εργαλείο υπολογισμού ρευμάτων και τάσεων.

---

## Διαδικασία Άσκησης

### 1. Εισαγωγή στη Θεωρία

- **Κλάδος:** Κάθε διαδρομή που περιέχει ένα ηλεκτρικό στοιχείο (αντίσταση, πηγή τάσης/ρεύματος) και συνδέει δύο κόμβους.
- **Κόμβος:** Το σημείο όπου συνδέονται δύο ή περισσότεροι κλάδοι. Στους κόμβους, το ρεύμα κατανέμεται ή συγκεντρώνεται.
- **Βρόχος:** Μια κλειστή διαδρομή μέσα στο κύκλωμα που ξεκινά και επιστρέφει στο ίδιο σημείο, περιλαμβάνοντας διάφορους κλάδους.

#### 1ος Κανόνας του Kirchhoff (Κανόνας Ρεύματος):

Το άθροισμα των ρευμάτων που εισέρχονται σε έναν κόμβο είναι ίσο με το άθροισμα των ρευμάτων που εξέρχονται από αυτόν:

$$\sum I_{\text{εισ}} = \sum I_{\text{εξ}}$$

#### 2ος Κανόνας του Kirchhoff (Κανόνας Τάσης):

Το άθροισμα των τάσεων σε οποιοδήποτε κλειστό βρόχο ενός κυκλώματος είναι ίσο με μηδέν:

$$\sum V = 0$$

---

### 2. Προσομοίωση στο Multisim

#### 1. Σχεδίαση Κυκλώματος:

- Δημιουργήστε κύκλωμα με δύο βρόχους:
  - Πηγή τάσης  $V1=10$ .
  - Πηγή τάσης  $V2=5$ .
  - Αντιστάσεις  $R1=1, R2=2k\Omega, R3=3k\Omega$ .

#### 2. Υπολογισμός Ρευμάτων και Τάσεων:

- Χρησιμοποιήστε εργαλεία του Multisim για να μετρήσετε τα ρεύματα σε κάθε κλάδο και τις τάσεις στις αντιστάσεις.
- Επαληθεύστε τους κανόνες του Kirchhoff.

---

### 3. Πραγματική Κατασκευή και Μέτρηση

#### 1. Κατασκευή Κυκλώματος:

- Συνδέστε το κύκλωμα με το ράστερ, τις αντιστάσεις  $R_1, R_2, R_3$  και τις πηγές  $V_1=10V, V_2=5V$ .
- Χρησιμοποιήστε το πολύμετρο για να μετρήσετε:
  - Τάσεις στις αντιστάσεις.
  - Ρεύματα στους κλάδους.

## 2. Επαλήθευση των Κανόνων του Kirchhoff:

- Ελέγξτε αν το άθροισμα των τάσεων σε κάθε βρόχο είναι μηδέν.
- Ελέγξτε αν το άθροισμα των ρευμάτων σε κάθε κόμβο είναι μηδέν.

---

## 4. Ανάλυση και Συμπεράσματα

- Υπολογίστε τις θεωρητικές τιμές των ρευμάτων και τάσεων.
- Συγκρίνετε τα αποτελέσματα της προσομοίωσης και των πραγματικών μετρήσεων.
- Εξηγήστε τυχόν αποκλίσεις (π.χ., ανοχές αντιστάσεων, ακρίβεια πολυμέτρων).

---

## Ερωτήσεις για Συζήτηση

1. Ποια είναι η σημασία του 1ου Κανόνα του Kirchhoff σε ένα κύκλωμα;
2. Τι υποδεικνύει ο 2ος Κανόνας του Kirchhoff για την ενέργεια σε ένα κύκλωμα;
3. Ποια είναι τα βασικά βήματα για την επίλυση ενός κυκλώματος με τους κανόνες του Kirchhoff;
4. Τι προκαλεί αποκλίσεις μεταξύ θεωρητικών και μετρημένων τιμών;
5. Ποια είναι η χρησιμότητα των Κανόνων του Kirchhoff στα σύνθετα κυκλώματα;
7. Ποια είναι η σχέση μεταξύ των τάσεων σε έναν βρόχο σύμφωνα με τον 2ο Κανόνα;
8. Πώς επηρεάζει η πολικότητα των στοιχείων τους υπολογισμούς με τους κανόνες του Kirchhoff;
9. Τι θα συμβεί αν παραβλέψουμε έναν κόμβο ή βρόχο στην ανάλυση;
10. Ποια είναι η σημασία της κατεύθυνσης του ρεύματος κατά τη χρήση του 2ου Κανόνα;
11. Πώς μπορεί να επιβεβαιωθεί η ορθότητα των αποτελεσμάτων σε ένα κύκλωμα;
12. Τι διαφορές υπάρχουν μεταξύ θεωρητικών και πειραματικών τιμών και γιατί συμβαίνουν;
13. Πώς επηρεάζει η χρήση πολλαπλών πηγών τάσης το κύκλωμα;
14. Τι συμβαίνει αν αλλάξει η τιμή μίας αντίστασης σε έναν βρόχο;

15. Ποιο είναι το πρακτικό όφελος της χρήσης των Κανόνων του Kirchhoff;

**Καλή επιτυχία στην άσκηση σας!**