

Εργαστηριακή Άσκηση 4: Ηλεκτρική Ενέργεια

Τίτλος: Υπολογισμός και Ανάλυση Ηλεκτρικής Ενέργειας σε Κυκλώματα

Σκοπός της Άσκησης

- Να κατανοήσουν οι σπουδαστές την έννοια της ηλεκτρικής ενέργειας και τη σχέση της με την ισχύ και το χρόνο.
 - Να εξοικειωθούν με τον υπολογισμό της καταναλισκόμενης ενέργειας σε κυκλώματα συνεχούς ρεύματος (DC).
 - Να μελετήσουν την εξοικονόμηση ενέργειας μέσω αλλαγών στα χαρακτηριστικά κυκλωμάτων.
-

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

1. Να υπολογίσουν τη στιγμιαία και συνολική ενέργεια που καταναλώνεται σε ένα κύκλωμα.
 2. Να εξετάσουν πώς οι αλλαγές στην αντίσταση ή την τάση επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας.
 3. Να συγκρίνουν θεωρητικά αποτελέσματα με προσομοιωμένα και πραγματικά δεδομένα.
-

Υλικά και Εξοπλισμός

Πραγματικό Εργαστήριο:

- Πολύμετρο.
- Τροφοδοτικό DC (με δυνατότητα ρύθμισης τάσης και ρεύματος).
- Αντιστάσεις: 1kΩ, 2kΩ, 5kΩ.
- Καλώδια σύνδεσης.
- Πλακέτα breadboard (ράστερ).

Multisim:

- Πηγή τάσης (DC Power Supply).
 - Εικονικές αντιστάσεις.
 - Πολύμετρο.
 - Εργαλείο υπολογισμού ισχύος (Power Probe).
-

Διαδικασία Άσκησης

1. Εισαγωγή στη Θεωρία

- **Ηλεκτρική Ισχύς (P):**

Η ισχύς εκφράζει την ταχύτητα μεταφοράς ενέργειας σε ένα κύκλωμα:

$$P=V \times I \text{ ή } P=I^2 \times R \text{ ή } P=V^2 / R$$

Όπου P είναι η ισχύς σε Watt, V η τάση σε Volt, I το ρεύμα σε Ampere και R η αντίσταση σε Ohm.

- **Ηλεκτρική Ενέργεια (W):**

Η ενέργεια που καταναλώνεται σε ένα κύκλωμα υπολογίζεται ως:

$$W=P \times t$$

Όπου W είναι η ενέργεια σε Joule (J), P η ισχύς σε Watt και t ο χρόνος σε δευτερόλεπτα.

- **Πρακτικές Μονάδες:**

1 kWh (κιλοβατώρα) = 1.000 Wh = 3.600.000 J.

2. Προσομοίωση στο Multisim

1. **Κατασκευή Κυκλώματος:**

- Συνδέστε μία πηγή τάσης 5V με αντίσταση 1kΩ.
- Χρησιμοποιήστε το πολύμετρο για να μετρήσετε το ρεύμα.
- Υπολογίστε την ισχύ χρησιμοποιώντας το εργαλείο Power Probe.

2. **Ανάλυση Ενέργειας:**

- Υπολογίστε την ενέργεια που καταναλώνεται σε διάστημα 1 ώρας (t=3600s).

3. **Μεταβολή Αντίστασης:**

- Αντικαταστήστε την αντίσταση με 2kΩ και επαναλάβετε τις μετρήσεις.
- Παρατηρήστε πώς η αλλαγή της αντίστασης επηρεάζει την ισχύ και την ενέργεια.

3. Πραγματική Κατασκευή και Μέτρηση

1. **Κατασκευή Κυκλώματος:**

- Συνδέστε την πηγή τάσης 5V με αντίσταση 1kΩ στο ράστερ.
- Μετρήστε την τάση και το ρεύμα με το πολύμετρο.
- Υπολογίστε την ισχύ: $P=V \times I$.

2. **Υπολογισμός Ενέργειας:**

- Υπολογίστε την ενέργεια που καταναλώνεται σε διάστημα 1 ώρας.

3. **Ανάλυση Μεταβολών:**

- Αυξήστε την τάση σε 10V και επαναλάβετε τις μετρήσεις.
- Παρατηρήστε πώς επηρεάζεται η κατανάλωση ενέργειας.

4. Ανάλυση και Σύγκριση Αποτελεσμάτων

- Συγκρίνετε τις θεωρητικές τιμές με τα αποτελέσματα από το Multisim και τις πραγματικές μετρήσεις.
 - Αναλύστε πώς επηρεάζουν η τάση και η αντίσταση την κατανάλωση ενέργειας.
-

Ερωτήσεις για Συζήτηση

1. Πώς επηρεάζει η αύξηση της τάσης την κατανάλωση ενέργειας;
2. Ποιος είναι ο ρόλος της αντίστασης στην κατανάλωση ενέργειας;
3. Τι διαφορές παρατηρούνται μεταξύ θεωρητικών, προσομοιωμένων και πραγματικών μετρήσεων;
4. Πώς επηρεάζει ο χρόνος λειτουργίας την κατανάλωση ενέργειας;
5. Τι ρόλο παίζουν οι απώλειες στο κύκλωμα;
6. Πώς επηρεάζεται η κατανάλωση ενέργειας όταν αυξάνεται η αντίσταση του κυκλώματος;
7. Τι σημαίνει η μονάδα kWh (κιλοβατώρα) και πώς τη χρησιμοποιούμε;
8. Ποια η διαφορά μεταξύ θεωρητικών, προσομοιωμένων και πραγματικών τιμών;
9. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ άμεσης και έμμεσης κατανάλωσης ενέργειας;

Καλή επιτυχία στην άσκηση σας!