

Εργαστηριακή Άσκηση 5: Ηλεκτρική Ισχύς

Τίτλος: Υπολογισμός, Μέτρηση και Ανάλυση της Ηλεκτρικής Ισχύος σε Κυκλώματα

Σκοπός της Άσκησης

- Κατανόηση της έννοιας της ηλεκτρικής ισχύος και των παραμέτρων που την επηρεάζουν.
 - Μέτρηση και υπολογισμός της ισχύος σε κυκλώματα συνεχούς (DC) και εναλλασσόμενου ρεύματος (AC).
 - Εξοικείωση με τη χρήση πολυμέτρων και άλλων οργάνων για τη μέτρηση της ισχύος.
-

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

1. Υπολογισμός ηλεκτρικής ισχύος σε κυκλώματα DC και AC.
 2. Μέτρηση ισχύος χρησιμοποιώντας πολύμετρο και εργαλεία προσομοίωσης (Multisim).
 3. Ανάλυση της επίδρασης της τάσης, του ρεύματος και της αντίστασης στην ισχύ.
 4. Σύγκριση θεωρητικών, προσομοιωμένων και πραγματικών τιμών.
-

Υλικά και Εξοπλισμός

Πραγματικό Εργαστήριο:

- Πολύμετρο (με δυνατότητα μέτρησης ρεύματος, τάσης και ισχύος).
- Τροφοδοτικό DC.
- Γεννήτρια σήματος (για κυκλώματα AC).
- Αντιστάσεις: 1kΩ, 2kΩ, 5kΩ.
- Καλώδια σύνδεσης.
- Πλακέτα breadboard (ράστερ).

Multisim:

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

Διαδικασία Άσκησης

1. Εισαγωγή στη Θεωρία

- **Ηλεκτρική Ισχύς (P):**
 - Ορίζεται ως ο ρυθμός μεταφοράς ενέργειας σε ένα κύκλωμα: $P=V \times I$
 - Εναλλακτικές μορφές για κυκλώματα DC: $P=I^2 \times R$ ή $P=V^2/R$
 - **Ειδικά για AC Κυκλώματα:**
 - Ισχύς αποτελεσματική (RMS): $P_{RMS}=V_{RMS} \times I_{RMS} \times \cos \varphi$ Όπου φείναι η γωνία φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος.
-

2. Προσομοίωση στο Multisim

1. **Κύκλωμα DC:**
 - Συνδέστε πηγή τάσης 5V σε αντίσταση 1kΩ.
 - Μετρήστε το ρεύμα με πολύμετρο και υπολογίστε την ισχύ $P=V \times I$ ή $P=V \times I$.
 - Επαληθεύστε την ισχύ με το εργαλείο Power Probe.
 2. **Κύκλωμα AC:**
 - Συνδέστε γεννήτρια σήματος (ημιτονοειδές, 50Hz, 5V RMS) σε αντίσταση 1kΩ.
 - Μετρήστε τάση και ρεύμα RMS και υπολογίστε την ισχύ $P_{RMS}=V_{RMS} \times I_{RMS}$ ή $P_{RMS}=V_{RMS} \times I_{RMS}$.
 - Προσθέστε έναν πυκνωτή 10μF και παρατηρήστε πώς αλλάζει η ισχύς.
-

3. Πραγματική Κατασκευή και Μέτρηση

1. **Κύκλωμα DC:**
 - Συνδέστε πηγή τάσης 5V και αντίσταση 1kΩ στο ράστερ.
 - Μετρήστε την τάση και το ρεύμα με πολύμετρο.
 - Υπολογίστε την ισχύ: $P=V \times I$ ή $P=V \times I$.
 2. **Κύκλωμα AC:**
 - Συνδέστε γεννήτρια σήματος (50Hz, 5V RMS) σε αντίσταση 1kΩ.
 - Μετρήστε την τάση και το ρεύμα RMS.
 - Υπολογίστε την ισχύ και παρατηρήστε τυχόν διαφορές με την προσομοίωση.
-

4. Ανάλυση και Σύγκριση Αποτελεσμάτων

- Συγκρίνετε τις θεωρητικές τιμές με τα αποτελέσματα από το Multisim και τις πραγματικές μετρήσεις.

- Αναλύστε τις αποκλίσεις που οφείλονται σε σφάλματα μέτρησης, ανοχές εξαρτημάτων ή χαρακτηριστικά της γεννήτριας.
-

Ερωτήσεις για Συζήτηση

1. Πώς επηρεάζει η αύξηση της αντίστασης την ισχύ σε κυκλώματα DC;
2. Ποια η διαφορά μεταξύ πραγματικής, άεργης και φαινομένης ισχύος σε κυκλώματα AC;
3. Ποια είναι η επίδραση της γωνίας φάσης στην ισχύ AC;
4. Πώς μπορεί να βελτιστοποιηθεί η απόδοση σε κυκλώματα AC;
5. Πώς επηρεάζει η τάση την ισχύ σε κυκλώματα DC;
6. Γιατί τα κυκλώματα AC είναι πιο πολύπλοκα στην ανάλυση της ισχύος;
7. Ποια η σημασία του συντελεστή ισχύος στα κυκλώματα AC;
8. Τι παρατηρείται όταν προστεθεί πυκνωτής σε κύκλωμα AC;
9. Πώς υπολογίζεται η φαινομένη ισχύς σε κύκλωμα AC;
10. Τι είναι η απορροφούμενη ισχύς και πώς τη διακρίνουμε από την αποδιδόμενη ισχύ;
11. Πώς διασφαλίζεται η ελαχιστοποίηση των απωλειών στα κυκλώματα;
12. Ποιο είναι το πρακτικό όφελος της ανάλυσης ισχύος για τις ηλεκτρικές συσκευές;
13. Πώς μπορούμε να μειώσουμε την κατανάλωση ισχύος σε ένα κύκλωμα;
14. Γιατί η πραγματική ισχύς σε κυκλώματα AC είναι μικρότερη από τη φαινομένη ισχύ;

Καλή επιτυχία στην άσκηση σας!

