

Κεφάλαιο 3. Ηλεκτρικό Ρεύμα

3.1 Φαινόμενο Joule

1. Ποια είναι τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής ενέργειας;

Τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής ενέργειας είναι η **ευκολία μεταφοράς της σε μεγάλες αποστάσεις** και η **ευκολία μετατροπής της σε άλλες μορφές ενέργειας**.

2. Πως επιτυγχάνεται η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας;

Η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας **επιτυγχάνεται με το ηλεκτρικό ρεύμα** που διαρρέει ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.

3. Σε ποιες μορφές μετατρέπεται η ηλεκτρική ενέργεια; Ποια είναι τα αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος;

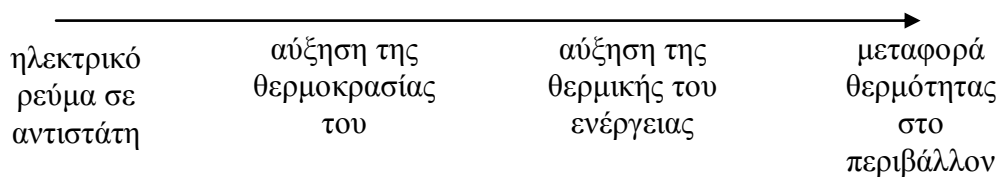
Στις ηλεκτρικές συσκευές (καταναλωτές) η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές ενέργειας, όπως θερμική(π.χ. θερμοσίφωνας, ηλεκτρική θερμάστρα, ηλεκτρική κουζίνα κ.α.), χημική(π.χ. φόρτιση μπαταριών), μηχανική(π.χ. ηλεκτρικοί κινητήρες), ενέργεια μαγνητικού πεδίου(π.χ. ηλεκτρομαγνήτες). Ανάλογα με τη μορφή ενέργειας στην οποία μετατρέπεται η ηλεκτρική τα αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος διακρίνονται σε θερμικά, χημικά, μηχανικά, φωτεινά, μαγνητικά κτλ.

4. Τι είναι το φαινόμενο Joule;

Όταν από έναν αντιστάτη διέρχεται **ηλεκτρικό ρεύμα**, έχουμε **αύξηση της θερμικής ενέργειας** του αντιστάτη, οπότε η **θερμοκρασία του αυξάνεται** αυτό ονομάζεται **φαινόμενο Τζάουλ**.

5. Ποια είναι η συνέπεια του φαινομένου Joule σε έναν αντιστάτη R;

Όταν η θερμοκρασία του αντιστάτη γίνει μεγαλύτερη της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, τότε **ενέργεια**, με τη μορφή της θερμότητας, **μεταφέρεται από τον αντιστάτη στο περιβάλλον**.



6. Από που προέρχεται η θερμότητα που μεταφέρεται από τον αντιστάτη στο περιβάλλον;

Όταν ο αντιστάτης διαρρέεται από ρεύμα, τότε η ηλεκτρική ενέργεια που δίνεται στον αντιστάτη μετατρέπεται σε θερμική στον αντιστάτη, και στη συνέχεια η θερμική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα που μεταφέρεται στο περιβάλλον. Άρα η **θερμότητα που μεταφέρεται από τον αντιστάτη στο περιβάλλον προέρχεται από την ηλεκτρική ενέργεια**

Εφαρμογές του φαινομένου Joule

7. Ποιων ηλεκτρικών συσκευών η λειτουργία βασίζεται στο φαινόμενο Joule;

Κάθε ηλεκτρική συσκευή όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα θερμαίνεται λόγω φαινομένου Joule αφού περιέχει μεταλλικούς αγωγούς. Υπάρχουν όμως αρκετές συσκευές που η λειτουργία τους βασίζεται στο φαινόμενο Joule. Αυτές τις συσκευές τις ονομάζουμε και **θερμικές συσκευές** και

είναι ουσιαστικά όλες οι συσκευές που απορροφούν ηλεκτρική ενέργεια και τη μετατρέπουν σε θερμική όπως π.χ. η ηλεκτρική κουζίνα, ο θερμοσίφωνας, η ηλεκτρική θερμάστρα κ.α.

8. Που στηρίζεται η λειτουργία του λαμπτήρα πυρακτώσεως;

Στον λαμπτήρα πυρακτώσεως η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική (στο σύρμα του λαμπτήρα) και ένα μικρό μέρος της θερμικής ενέργειας μετατρέπεται σε φωτεινή (όταν η θερμοκρασία του σύρματος αυξάνεται αρκετά, αυτό φωτοβολεί).

9. Από τι μέταλλο είναι κατασκευασμένο το σύρμα του λαμπτήρα και γιατί; Γιατί υπάρχει το γυάλινο περίβλημα στους λαμπτήρες;

Το σύρμα στους λαμπτήρες πυρακτώσεως κατασκευάζεται από **δύστηκτα μέταλλα** (μέταλλα που λιώνουν πολύ δύσκολα), όπως είναι το **βολφράμιο**, διότι η θερμοκρασία που αναπτύσσεται σε αυτό όταν διαρρέεται από ρεύμα είναι πολύ μεγάλη (περίπου 2000 °C). Λόγω της υψηλής θερμοκρασίας του μεταλλικού νήματος στο λαμπτήρα το νήμα οξειδώνεται πολύ γρήγορα από τον αέρα και κόβεται, για το λόγο αυτό στο εσωτερικό των λαμπτήρων υπάρχει **κενό ή αδρανές αέριο**, ώστε να αποφεύγεται η **οξείδωση** του σύρματος με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας.

10. Πως λειτουργεί η ηλεκτρική κουζίνα και ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας;

Η ηλεκτρική κουζίνα ή ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας αποτελούνται από έναν ή περισσότερους αντιστάτες. Όταν από αυτούς διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα, θερμότητα μεταφέρεται προς το μαγειρικό σκεύος ή το νερό αντίστοιχα.

11. Τι είναι το βραχυκύκλωμα; Ποιες είναι οι συνέπειες του βραχυκυκλώματος;

Βραχυκύκλωμα ονομάζεται η σύνδεση δύο σημείων ενός κυκλώματος με αγωγό αμελητέας αντίστασης. Σύμφωνα και με τη σχέση του νόμου του Ωμ για έναν αντιστάτη $I = \frac{V}{R}$ αν το R γίνει

πολύ μικρό τότε η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος I που διαρρέει τον αντιστάτη να γίνεται πολύ μεγάλη, με πιθανότητα να καταστραφούν η πηγή και το αμπερόμετρο, να λιώσουν τα σύρματα σύνδεσης κ.λπ.

12. Πως λειτουργεί η τηκόμενη ασφάλεια; Που χρησιμοποιείται; Πως συνδέεται στο ηλεκτρικό κύκλωμα;

Αν για κάποιο λόγο η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα σύρμα ή μια συσκευή (αγωγό γενικά) υπερβεί μια ορισμένη τιμή, οι αγωγοί υπερθερμαίνονται, με αποτέλεσμα να προκληθεί, εκτός της καταστροφής αυτών, και πυρκαγιά.

Οι ασφάλειες προστατεύουν τα ηλεκτρικά κυκλώματα. Κάθε ασφάλεια χαρακτηρίζεται από την τιμή της έντασης του ρεύματος πάνω από την οποία προκαλείται διακοπή της λειτουργίας του κυκλώματος. υπάρχουν πολλών ειδών ασφάλειες, ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους.

Οι ασφάλειες που στηρίζονται στο φαινόμενο Τζάουλ αποτελούνται από ένα σύρμα, μικρού μήκους, το οποίο τήκεται όταν περάσει από αυτό ρεύμα μεγαλύτερο από την αναγραφόμενη τιμή (**τηκόμενες ασφάλειες**), οπότε το κύκλωμα διακόπτεται.

Προσοχή.

Η παρουσία της ασφάλειας δεν προλαμβάνει ένα βραχυκύκλωμα, προστατεύει όμως το κύκλωμα από τις συνέπειες του βραχυκυκλώματος (καταστροφή αγωγών, συσκευών κ.λπ.)