

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Ηλεκτρικό ρεύμα: Ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε την προσανατολισμένη κίνηση ηλεκτρονίων, ή γενικότερα φορτισμένων σωματιδίων.

Αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος: Οι αγωγοί, όπως είδαμε, επιτρέπουν την κίνηση του φορτίου στο εσωτερικό τους. Άρα άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.

Μονωτές ηλεκτρικού ρεύματος: Οι μονωτές, όπως είδαμε, δεν επιτρέπουν την κίνηση του φορτίου στο εσωτερικό τους. Άρα δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.

Ημιαγωγοί ηλ. Ρεύματος: Οι ημιαγωγοί είναι σώματα, όπως για παράδειγμα το πυρίτιο και το γερμάνιο, τα οποία κάτω από ορισμένες συνθήκες συμπεριφέρονται ως αγωγοί και κάτω από άλλες ως μονωτές.

Ηλεκτρική ένταση και πηγή: Η αιτία της κίνησης στο εσωτερικό των αγωγών είναι η παρουσία ηλεκτρικού πεδίου, το οποίο δημιουργείται ανάμεσα στους πόλους μίας πηγής.

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος: Ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό είναι το πηλίκο του φορτίου q που διέρχεται από μία διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα t προς το χρονικό, αυτό, διάστημα.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Μονάδα μέτρησης της Έντασης Ηλεκτρικού ρεύματος: Η ένταση ηλεκτρικού ρεύματος είναι θεμελιώδες μέγεθος στο SI. Η μονάδα μέτρησης της έντασης I στο SI είναι το Ampere. Συμβολίζεται με A.

Συχνά πολλαπλάσια και υποδιαιρέσεις:

$$1\text{KA}=10^3\text{A} \quad 1\text{mA}=10^{-3}\text{A} \quad 1\mu\text{A}=10^{-6}\text{A}$$

Σχέση C με A: Από τη σχέση ορισμού της έντασης, προκύπτει για το Coulomb ότι

$$1\text{C} = 1\text{A} \cdot 1\text{s}$$

Αμπερόμετρο: Το όργανο μέτρησης που μετρά την ένταση ηλεκτρικού ρεύματος είναι το αμπερόμετρο. Συχνά ενσωματώνεται σε πολύμετρα. Συνδέεται **σε σειρά**, δηλαδή παρεμβάλλεται στο κύκλωμα έτσι ώστε το προς μέτρηση ρεύμα να το διαπεράσει.

Συμβατική φορά ηλεκτρικού ρεύματος: Η συμβατική φορά του ηλεκτρικού ρεύματος είναι η φορά της κίνησης των θετικών φορτίων.

Πραγματική φορά ηλεκτρικού ρεύματος στους αγωγούς: Στους μεταλλικούς αγωγούς, δεν κινούνται θετικά φορτία, αλλά ηλεκτρόνια. Επομένως η πραγματική φορά του ρεύματος είναι η φορά της κίνησης των ηλεκτρονίων. Η πραγματική φορά, λοιπόν, είναι αντίθετη από τη συμβατική (η οποία έχει επικρατήσει για ιστορικούς λόγους).

Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος: Τα φαινόμενα που προκαλεί το ηλεκτρικό ρεύμα χωρίζονται στα

- Θερμικά (πχ θερμοσίφωνας)
- Ηλεκτρομαγνητικά (πχ ηλεκτροκινητήρας)
- Χημικά (πχ κατασκευή μπαταρίας)
- Φωτεινά (πχ λαμπτήρας πυρακτώσεως)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Ηλεκτρικό κύκλωμα: Ηλεκτρικό κύκλωμα ονομάζεται κάθε διάταξη που αποτελείται από κλειστούς αγωγίμους «δρόμους», μέσω των οποίων μπορεί να διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα.

Κλειστό κύκλωμα: Όταν ένα κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα λέγεται κλειστό.

Ανοιχτό κύκλωμα: Όταν ένα κύκλωμα δε διαρρέεται από ρεύμα λέγεται ανοιχτό.

Διακόπτης: Ο διακόπτης είναι ένα δίπολο που μας βοηθά να μετατρέπουμε εύκολα ένα κύκλωμα από ανοιχτό σε κλειστό και αντίστροφα.

Ηλεκτρική ενέργεια: Όταν ένα κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έχει ηλεκτρική ενέργεια.

Ηλεκτρική πηγή: Κάθε συσκευή στην οποία μία μορφή ενέργειας μετατρέπεται σε ηλεκτρική ονομάζεται πηγή ηλεκτρικής ενέργειας. Παραδείγματα:

Μπαταρία: Μετατρέπει χημική σε ηλεκτρική ενέργεια.

Γεννήτρια: Μετατρέπει μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια.

Φωτοστοιχείο: Μετατρέπει φωτεινή σε ηλεκτρική ενέργεια.

Θερμοστοιχείο: Μετατρέπει θερμική σε ηλεκτρική ενέργεια.

Καταναλωτής ή μετατροπέας: Κάθε ηλεκτρική συσκευή που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλη μορφή ενέργειας λέγεται καταναλωτής ή μετατροπέας. Πχ:

Λαμπτήρας: Μετατρέπει ηλεκτρική σε θερμική +φωτεινή ενέργεια.

Κινητήρας: Μετατρέπει ηλεκτρική σε κινητική ενέργεια.

Ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού: Ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού μεταξύ των δύο άκρων ενός καταναλωτή ονομάζουμε το πηλίκο της ενέργειας που μεταφέρουν στον καταναλωτή ηλεκτρόνια φορτίου q προς το φορτίο αυτό.

$$V = \frac{E_{\eta\lambda}}{Q}$$

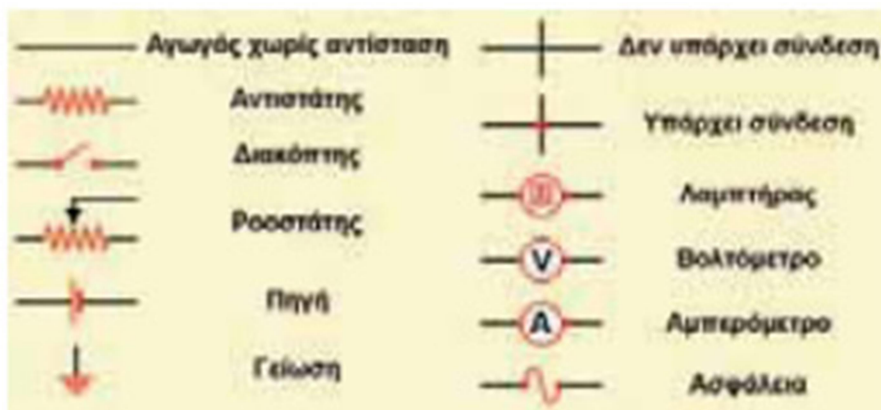
Μονάδα μέτρησης τάσης πηγής στο SI: Μονάδα μέτρησης της διαφοράς δυναμικού στο SI είναι το Volt. Συμβολίζεται με 1V και ορίζεται από τη σχέση

$$1V = \frac{1J}{1C}$$

Βολτόμετρο: Το όργανο μέτρησης που μετρά την τάση στα άκρα μίας συσκευής ονομάζεται βολτόμετρο. Συνδέεται **παράλληλα** στο κύκλωμα, δηλαδή έτσι ώστε τα άκρα του να συνδέονται με τα άκρα της συσκευής.

Τάση και ηλεκτρικό ρεύμα: Όταν ένας καταναλωτής δε διαρρέεται από ρεύμα η τάση στα άκρα του είναι μηδέν, ενώ η τάση στα άκρα μίας πηγής δεν είναι μηδέν, είτε αυτή διαρρέεται από ρεύμα είτε όχι.

Αναπαράσταση ηλεκτρικού κυκλώματος.



ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΔΙΠΟΛΑ

Ηλεκτρικά δίπολα: Οι ηλεκτρικές συσκευές που έχουν δύο άκρα (πόλους) ονομάζονται δίπολα.

Ηλεκτρική αντίσταση: Ηλεκτρική αντίσταση ενός διπόλου ονομάζεται το πηλίκο της ηλεκτρικής τάσης V που εφαρμόζεται στους πόλους του διπόλου προς την ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει.

$$R = \frac{V}{I}$$

Μονάδα μέτρησης αντίστασης στο SI: Μονάδα μέτρησης της αντίστασης στο SI είναι το 1 Ohm. Συμβολίζεται με Ω και εκφράζεται από τη σχέση $1\Omega =$

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}$$

Αντιστάτες: Αντιστάτες ονομάζουμε τα ηλεκτρικά δίπολα των οποίων η αντίσταση R είναι σταθερή, δηλαδή ανεξάρτητη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα τους και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που τους διαρρέει.

Οι μεταλλικοί αγωγοί είναι αντιστάτες.

Νόμος του Ohm: Η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν μεταλλικό αγωγό είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού V που εφαρμόζεται στα άκρα του.

$$I = \frac{1}{R} \cdot V \quad \text{ή} \quad V = R \cdot I$$

Ισχύς νόμου του Ohm: Ο νόμος του Ohm ισχύει μόνο για τους μεταλλικούς αγωγούς, δηλαδή όταν η R είναι σταθερή. Αντίθετα, η σχέση $V = \frac{R}{I}$ ισχύει για όλα τα δίπολα, ανεξάρτητα με το αν η R είναι σταθερή.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΑΡΧΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΛΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Συνδεσμολογία αντιστατών: Ονομάζουμε σύστημα ή συνδεσμολογία αντιστατών ένα σύνολο αντιστατών που τους έχουμε συνδέσει με οποιοδήποτε τρόπο.

Ισοδύναμη αντίσταση: Αν στα άκρα συνδεσμολογίας εφαρμόσουμε τάση $V_{ολ}$ και τη διαρρέει ρεύμα έντασης $I_{ολ}$, τότε ισοδύναμη αντίσταση $R_{ολ}$ ονομάζουμε την αντίσταση η οποία, αν εφαρμόσουμε στην άκρη της τάση $V_{ολ}$ θα διαρρέεται κι αυτή από ρεύμα έντασης $I_{ολ}$.

$$R_{ολ} = \frac{V_{ολ}}{I_{ολ}}$$

Σύνδεση αντιστατών σε σειρά: Αντιστάτες που διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι **σε σειρά**.

$$I_{ολ} = I_1 = I_2$$

Για τους αντιστάτες σε σειρά, η τάση της συνδεσμολογίας είναι το άθροισμα των επιμέρους τάσεων.

$$V_{ολ} = V_1 + V_2$$

Ισοδύναμη αντίσταση σε σύνδεση σε σειρά: Η συνδεσμολογία δύο αντιστατών σε σειρά μπορεί να αντικατασταθεί με έναν ισοδύναμο αντιστάτη, που

- α) διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_{ολ}$
- β) έχει στα άκρα του τάση $V_{ολ}$
- γ) έχει αντίσταση $R_{ολ} = R_1 + R_2$

Απόδειξη

Στη συνδεσμολογία σε σειρά ισχύει

$$V_{o\lambda} = V_1 + V_2$$

και από το νόμο του Ohm αυτή η σχέση γίνεται

$$I_{o\lambda} R_{o\lambda} = I_1 R_1 + I_2 R_2$$

και αφού $I_{o\lambda} = I_1 = I_2$

$$R_{o\lambda} = R_1 + R_2$$

Σύνδεση αντιστατών παράλληλα: Αντιστάτες που στα άκρα τους εφαρμόζεται η ίδια τάση λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα.

$$V_{o\lambda} = V_1 = V_2$$

Για τους αντιστάτες συνδεδεμένους παράλληλα, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη συνδεσμολογία είναι ίση με το άθροισμα των επιμέρους εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες:

$$I_{o\lambda} = I_1 + I_2$$

Ισοδύναμη αντίσταση σε παράλληλη σύνδεση: Η συνδεσμολογία δύο αντιστατών παράλληλα μπορεί να αντικατασταθεί με έναν ισοδύναμο αντιστάτη, που

α) διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_{o\lambda}$

β) έχει στα άκρα τάση $V_{o\lambda}$

γ) έχει αντίσταση $R_{o\lambda}$ που δίνεται από τη σχέση

$$\frac{1}{R_{o\lambda}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Απόδειξη

Στην παράλληλη συνδεσμολογία ισχύει

$$I_{o\lambda} = I_1 + I_2$$

και από το νόμο του Ohm αυτή η σχέση γίνεται

$$\frac{V_{o\lambda}}{R_{o\lambda}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}$$

και αφού $V_{o\lambda} = V_1 = V_2$

$$\frac{1}{R_{o\lambda}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Ή αλλιώς (για δύο αντιστάτες)

$$R_{o\lambda} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Οικιακό κύκλωμα: Στο σπίτι μας οι λάμπες και γενικά οι συσκευές συνδέονται παράλληλα, ώστε αν καεί η μία να συνεχίσουν να λειτουργούν οι υπόλοιπες. Στην Ελλάδα η κοινή τάση στα άκρα της παράλληλης αυτής σύνδεσης είναι τα 230V.