**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 *Ι* 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 *Ι* στο SI είναι το Ampere. Συμβολίζεται με *Α*.

Συχνά πολλαπλάσια και υποδιαιρέσεις:

1KA=103A 1mA=10-3A 1μA=10-6A

***Σχέση C με A:*** Από τη σχέση ορισμού της έντασης, προκύπτει για το Coulomb ότι 1𝐶 = 1𝐴 ∙ 1𝑠

***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 αγώγιμους «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.

$$V=\frac{E\_{ηλ}}{Q}$$

***Μονάδα μέτρησης τάσης πηγής στο SI:*** Μονάδα μέτρησης της διαφοράς δυναμικού στο SI είναι το Volt. Συμβολίζεται με 1*V* 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 1𝛺 =

$$1Ω=\frac{1V}{1A}$$

***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 *Ι* του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν μεταλλικό αγωγό είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού V που εφαρμόζεται στα άκρα του.

$I=\frac{1}{R}∙V$*ή* $V=R∙I$

***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 *Vολ* και τη διαρρέει ρεύμα έντασης *Iολ*, τότε ισοδύναμη αντίσταση *Rολ* ονομάζουμε την αντίσταση η οποία, αν εφαρμόσουμε στην άκρη της τάση *Vολ* θα διαρρέεται κι αυτή από ρεύμα έντασης *Iολ*.

$$R\_{ολ}=\frac{V\_{ολ}}{Ι\_{ολ}}$$

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

$$Ι\_{ολ}=Ι\_{1}=Ι\_{2}$$

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 *Ιολ*

β) έχει στα άκρα του τάση *Vολ*

γ) έχει αντίσταση $R\_{ολ}=R\_{1}+R\_{2}$

*Απόδειξη*

Στη συνδεσμολογία σε σειρά ισχύει

$$V\_{ολ}=V\_{1}+V\_{2}$$

και από το νόμο του Ohm αυτή η σχέση γίνεται

$$I\_{ολ}R\_{ολ}=Ι\_{1}R\_{1}+I\_{2}R\_{2}$$

και αφού $Ι\_{ολ}=Ι\_{1}=Ι\_{2}$

$$R\_{ολ}=R\_{1}+R\_{2}$$

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

$$V\_{ολ}=V\_{1}=V\_{2}$$

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:

$$I\_{ολ}=Ι\_{1}+Ι\_{2}$$

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

α) διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I\_{ολ}$

β) έχει στα άκρα τάση $V\_{ολ}$

γ) έχει αντίσταση $R\_{ολ}$ που δίνεται από τη σχέση

$$\frac{1}{R\_{ολ}}=\frac{1}{R\_{1}}+\frac{1}{R\_{2}}$$

*Απόδειξη*

Στην παράλληλη συνδεσμολογία ισχύει

$$I\_{ολ}=Ι\_{1}+Ι\_{2}$$

και από το νόμο του Ohm αυτή η σχέση γίνεται

$$\frac{V\_{ολ}}{R\_{ολ}}=\frac{V\_{1}}{R\_{1}}+\frac{V\_{2}}{R\_{2}}$$

και αφού $V\_{ολ}=V\_{1}=V\_{2}$

$$\frac{1}{R\_{ολ}}=\frac{1}{R\_{1}}+\frac{1}{R\_{2}}$$

*Ή αλλιώς (για δύο αντιστάτες)*

$$R\_{ολ}=\frac{R\_{1}R\_{2}}{R\_{1}+R\_{2}}$$

***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.