

2.3 – 2.4 Ηλεκτρικά Δίπολα - Νόμος του Ohm

1. Τι είναι τα ηλεκτρικά δίπολα;

Είδαμε ότι όλες οι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούμε (μπαταρίες, λαμπτήρες, οικιακές ηλεκτρικές συσκευές κ.λπ.) διαθέτουν **δύο άκρα (πόλους)** με τα οποία συνδέονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Οι ίδιες οι συσκευές ονομάζονται **ηλεκτρικά δίπολα**.

2. Τι συμβαίνει όταν στα άκρα ενός ηλεκτρικού διπόλου εφαρμόσουμε ηλεκτρική τάση V;

Όταν στα άκρα ενός ηλεκτρικού διπόλου εφαρμόσουμε μια ηλεκτρική τάση V, τότε από το δίπολο θα διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I. Αν αλλάξουμε την τιμή της τάσης V, θα μεταβληθεί και η ένταση I. Ο τρόπος που μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος του διπόλου όταν μεταβάλλουμε την τάση στους πόλους του εξαρτάται από το δίπολο.

3. Πως ορίζεται η αντίσταση ενός ηλεκτρικού διπόλου;

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

$$\text{διαρρέει: } R = \frac{V}{I}.$$

Η μονάδα αντίστασης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) είναι το **Ωμ (1 Ohm)**.

Η αντίσταση είναι παράγωγο μέγεθος.

Στην ηλεκτρολογία και στην ηλεκτρονική χρησιμοποιούνται και πολλαπλάσια του Ωμ:

1 KΩ = 10³ Ω (κilo-ωμ), 1 MΩ = 10⁶ Ω (mega-ωμ)

Η μέτρηση της αντίστασης μπορεί να πραγματοποιηθεί με όργανα που ονομάζονται **ωμόμετρα**. Συνήθως τα ωμόμετρα είναι ενσωματωμένα στα **πολύμετρα**.

4. Τι εκφράζει η αντίσταση ενός ηλεκτρικού διπόλου;

Όσο μικρότερη η αντίσταση ενός ηλεκτρικού διπόλου, τόσο πιο «εύκολα» μπορεί να διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα το δίπολο. Επομένως η αντίσταση είναι **ένα μέτρο της δυσκολίας που προβάλλει ένας αγωγός ή ένα ηλεκτρικό δίπολο στη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από αυτόν**.

5. Που οφείλεται η αντίσταση ενός ηλεκτρικού διπόλου;

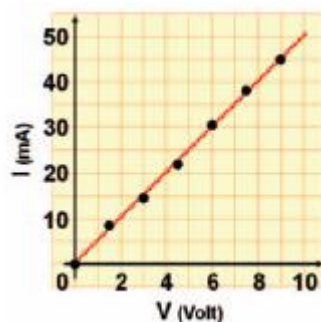
Κάθε μεταλλικός αγωγός «αντιστέκεται» στη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από αυτόν. Η αντίσταση του μεταλλικού αγωγού ή ενός ηλεκτρικού διπόλου, προέρχεται από τις συγκρούσεις των ελεύθερων ηλεκτρονίων με τα ιόντα του μετάλλου.

6. Πως διατυπώνεται ο νόμος του Ωμ;

Η γενίκευση πειραματικών δεδομένων παρόμοιων με τα προηγούμενα οδήγησε το Γερμανό φυσικό Ωμ (Ohm) στη διατύπωση ενός νόμου που είναι γνωστός ως νόμος του Ωμ:

Η ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του.

$$I = \frac{1}{R} V$$



Παραδείγματα.

1) Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού είναι $R = 10\Omega$. Να βρείτε:

α) Την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, όταν στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $V = 50V$.

β) Το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t = 5s$.

Λύση

$$\alpha) I = \frac{V}{R} = \frac{50V}{10\Omega} = 5A.$$

$$\beta) I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \cdot t \Rightarrow q = 5A \cdot 5s = 25C.$$

2) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό, όταν στις άκρες του εφαρμόζεται τάση $V = 50V$, είναι $I = 2A$.

α) Να βρείτε την αντίσταση του αγωγού.

β) Πόση θα ήταν η αντίσταση του αγωγού, αν στα άκρα του εφαρμοζόταν τάση $V = 120V$;

γ) Πόση θα ήταν η αντίσταση του αγωγού, αν η ένταση του ρεύματος που τον διέρρεε ήταν $I = 4A$;

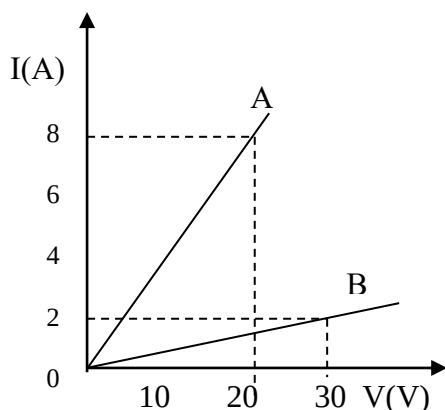
Λύση

$$\alpha) I = \frac{V}{R} \Rightarrow I \cdot R = V \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{50V}{2A} = 25\Omega.$$

β) Η αντίσταση του αγωγού παραμένει σταθερή και δεν αλλάζει όταν αλλάξει η τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του. Συνεπώς η αντίσταση του αγωγού θα είναι και πάλι $R = 25\Omega$.

γ) Η αντίσταση του αγωγού παραμένει σταθερή και δεν αλλάζει όταν αλλάξει η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει. Συνεπώς η αντίσταση του αγωγού θα είναι και πάλι $R = 25\Omega$.

3)



Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει δύο μεταλλικούς αγωγούς A και B σε συνάρτηση με την τάση που επικρατεί στα άκρα τους. Να βρείτε την αντίσταση κάθε αγωγού.

Όταν στα άκρα του αγωγού A εφαρμόζεται τάση $V = 20V$, η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει είναι $I = 8A$. Συνεπώς η αντίστασή του θα είναι: $I = \frac{V}{R} \Rightarrow I \cdot R = V \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{20V}{8A} = 2,5\Omega$.

Όταν στα άκρα του αγωγού B εφαρμόζεται τάση $V = 30V$, η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει είναι $I = 2A$. Συνεπώς η αντίστασή του θα είναι: $I = \frac{V}{R} \Rightarrow I \cdot R = V \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{30V}{2A} = 15\Omega$.