

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ - ΝΟΜΟΣ ΟΗΜ

Συγγραφή – Επιμέλεια: Παναγιώτης Φ. Μοίρας

EMC²

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ - ΝΟΜΟΣ ΟΗΜ

Ως ηλεκτρικό ρεύμα ορίζεται η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων, υπό την επίδραση εξωτερικού ηλεκτρικού πεδίου, μέσα σε κάποιο αγωγό. **Ένταση I του ηλεκτρικού** ρεύματος ορίζεται το ολικό φορτίο που διαπερνά μια διατομή του αγωγού ανά μονάδα χρόνου. Έτσι αν ολικό φορτίο dq ρέει μέσω της διατομής σε χρόνο dt, είναι :

$$I = \frac{dq}{dt}$$

Η μονάδα του I στο S.I. είναι το Ampere. (1A=1 Cb/sec).

Συμβατικά ως φορά του ηλεκτρικού ρεύματος λαμβάνεται η αντίθετη φορά της κίνησης των ηλεκτρονίων σ' έναν αγωγό.

Πυκνότητα ρεύματος \vec{J} καλείται το διανυσματικό μέγεθος που εκφράζει το ρεύμα ανά μονάδα επιφάνειας της διατομής, δηλ. $J=I/S$.

Ως γενικότερη σχέση ανάμεσα στα \vec{J} και I για ορισμένη επιφάνεια στον αγωγό, αποτελεί ότι το I είναι η ροή του διανύσματος \vec{J} μέσα από την επιφάνεια, δηλ.

$$I = \int_S \vec{J} \cdot d\vec{S}$$

όπου $d\vec{S}$ είναι ένα στοιχείο επιφάνειας και το ολοκλήρωμα λαμβάνεται σε ολόκληρη την θεωρούμενη επιφάνεια.

Νόμος Ohm : $I = \frac{V}{R}$, όπου I η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό,

V η διαφορά δυναμικού που εφαρμόζεται στον αγωγό και R η αντίσταση του αγωγού.

Η αντίσταση R ενός συγκεκριμένου αγωγού συνδέεται με την ειδική αντίσταση ρ του υλικού του σύμφωνα με τη σχέση:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

όπου l το μήκος του αγωγού και S η επιφάνεια της διατομής του.

Μονάδες της αντίστασης στο S.I. είναι το Ohm (Ω).

Γενικευμένη μορφή του νόμου του Ohm:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow J \cdot S = \frac{E \cdot l}{\rho \frac{l}{S}} \Rightarrow J = \frac{1}{\rho} E \quad \text{ή} \quad \boxed{\vec{J} = \sigma \vec{E}}$$

όπου $\sigma = 1/\rho$ είναι η ειδική αγωγιμότητα.