

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ-
ΑΝΤΙΣΤΑΤΗΣ

ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

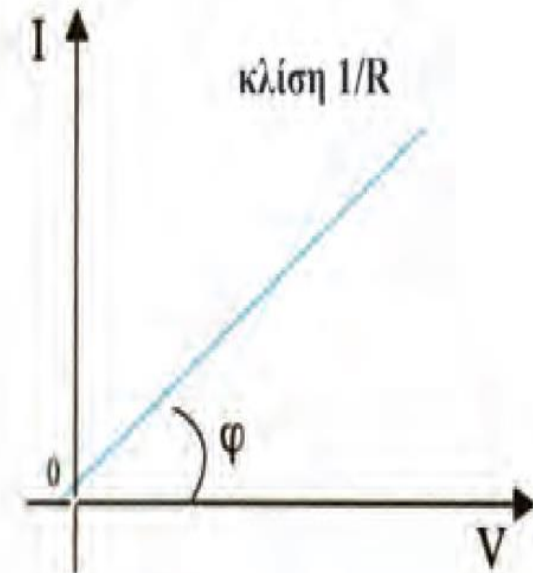
- **Αντίσταση R** ενός αγωγού ονομάζουμε το μονόμετρο μέγεθος, που ισούται με το πηλίκο της τάσης V , που εφαρμόζεται στα άκρα του, προς την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει. Δηλαδή: $R = V/I$.
- Στο διεθνές σύστημα μονάδων S.I. μονάδα μέτρησης της αντίστασης είναι το 1Ω (Ohm). Δηλαδή $1\Omega = 1V/1A$.
- 1Ω είναι η αντίσταση ενός αγωγού, ο οποίος διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $1A$, όταν στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $1V$.
- Η αντίσταση ενός αγωγού εκφράζει τη δυσκολία που συναντά το ηλεκτρικό ρεύμα, όταν διέρχεται μέσα από αυτόν.
- Οφείλεται στις «συγκρούσεις» των ελεύθερων ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα του μεταλλικού πλέγματος του αγωγού.
- Ο ίδιος ο μεταλλικός αγωγός λέγεται **αντιστάτης**.

ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ ΓΙΑ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ

Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη (μεταλλικό αγωγό) σταθερής θερμοκρασίας είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.

Δηλαδή $I = V/R$ με R σταθερό.

Η χαρακτηριστική καμπύλη του αντιστάτη, δηλαδή η γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος ως συνάρτηση της τάσης, φαίνεται στην εικόνα.



**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ
ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ
ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ
ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ**

- Η αντίσταση είναι **ανάλογη** του μήκους l του αγωγού. Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος του αγωγού, τόσο περισσότερες είναι οι συγκρούσεις των ελεύθερων ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα.
- Η αντίσταση είναι **αντιστρόφως ανάλογη** του εμβαδού S της διατομής του αγωγού. Όσο μεγαλύτερο το εμβαδό διατομής του αγωγού, τόσο λιγότερες είναι οι συγκρούσεις των ελεύθερων ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα.
- Η αντίσταση εξαρτάται από το **υλικό** του αγωγού. Αυτό συμβαίνει γιατί το μεταλλικό πλέγμα π.χ. ενός χάλκινου αγωγού είναι διαφορετικό από το μεταλλικό πλέγμα ενός σιδερένιου, άρα και ο αριθμός των συγκρούσεων των ελεύθερων ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα είναι διαφορετικός.
- Η αντίσταση εξαρτάται από τη **θερμοκρασία** του αγωγού. Η αύξηση του πλάτους της ταλάντωσης των θετικών ιόντων με τη θερμοκρασία αυξάνει τον αριθμό των συγκρούσεων των ελεύθερων ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα.
- Το μέγεθος που εκφράζει ποσοτικά την εξάρτηση της αντίστασης ενός αγωγού από το υλικό του αγωγού και τη θερμοκρασία συμβολίζεται με ρ και ονομάζεται **ειδική αντίσταση** του υλικού. Η μονάδα μέτρησης στο S.I. είναι το $1 \Omega \times m$.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Συνεπώς, η αντίσταση R ενός αγωγού, που έχει τη μορφή κυλινδρικού σύρματος,

- α) είναι ανάλογη του μήκους l του αγωγού,
- β) είναι αντιστρόφως ανάλογη του εμβαδού S της διατομής του αγωγού,
- γ) εξαρτάται από το υλικό του αγωγού και τη θερμοκρασία του.

Η σχέση που συνδέει όλες τις παραπάνω πειραματικές διαπιστώσεις είναι:

$$R = \rho \times l/S$$

Τη μικρότερη ειδική αντίσταση την έχει ο άργυρος και ο χαλκός. Γι' αυτό τα σύρματα που χρησιμοποιούμε συνήθως είναι χάλκινα, αφού ο άργυρος είναι ακριβός.

**Η ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ
ΩΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ**

Η ειδική αντίσταση ως συνάρτηση της θερμοκρασίας δίνεται από τη σχέση:

$$\rho_{\theta} = \rho_0 (1 + \alpha\theta)$$

όπου ρ_{θ} η ειδική αντίσταση σε θ C, ρ_0 η ειδική αντίσταση στους 0 C και α μια σταθερά που λέγεται **θερμικός συντελεστής ειδικής αντίστασης**.

Η σταθερά α εξαρτάται από το υλικό του αγωγού και μετριέται σε grad^{-1} .

**ΘΕΡΜΙΚΟΣ
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ
ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ**

Δεδομένου ότι ο θερμικός συντελεστής ειδικής αντίστασης εξαρτάται από το υλικό του αγωγού, ισχύουν τα εξής:

- Για τα καθαρά μέταλλα π.χ. Fe, Al, Cu, Ag, είναι $\alpha > 0$, άρα η ειδική αντίσταση αυξάνεται, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία.
- Για τον γραφίτη (C), τους ημιαγωγούς (Ge, Si) και τους ηλεκτρολύτες, είναι $\alpha < 0$, άρα η ειδική αντίσταση μειώνεται, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία.
- Για ορισμένα κράματα, όπως η κονσταντάνη (Cu, Ni), η μαγγανίνη (Cu, Ni, Mn) και η χρωμονικελίνη (Ni, Mn, Fe, Cr), είναι $\alpha = 0$, άρα η ειδική αντίσταση είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας.

ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Αν θεωρήσουμε αμελητέα τη μεταβολή των γεωμετρικών διαστάσεων ενός αγωγού λόγω της θερμικής διαστολής, τότε η μεταβολή της αντίστασης του αγωγού με τη θερμοκρασία οφείλεται αποκλειστικά στη μεταβολή της ειδικής του αντίστασης. Άρα ισχύει:

$$R_{\theta} = R_0 (1 + \alpha \theta).$$

Έτσι ανάλογα με την τιμή του θερμικού συντελεστή, η αντίσταση αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερή με την αύξηση της θερμοκρασίας.

