

1. Σκοπός

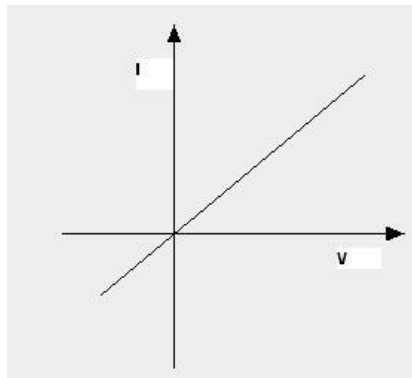
Σκοπός της άσκησης είναι να βρεθεί πειραματικά η σχέση που συνδέει το ρεύμα που διαρρέει έναν αγωγό με την τάση που εφαρμόζεται σε αυτόν. Χρησιμοποιώντας τα πειραματικά δεδομένα θα υπολογιστεί η ειδική αντίσταση του αγωγού.

2. Θεωρία

Ο νόμος του Ohm έχει βρεθεί πειραματικά και συνδέει το ρεύμα που διαρρέει έναν αγωγό με την τάση που εφαρμόζεται σε αυτόν. Η γραφική απόδοση του νόμου του Ohm φαίνεται στο σχήμα 1.

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

Ο συντελεστής R είναι χαρακτηριστικό μέγεθος του αγωγού και εξαρτάται από το υλικό, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και τη θερμοκρασία του αγωγού. Μονάδα μέτρησής του είναι το Ohm (Ω).



Σχήμα 1

Στην περίπτωση που ο αγωγός είναι σύρμα σταθερής διατομής η αντίσταση του βρίσκεται ανάλογη του μήκους του L και αντιστρόφως ανάλογη της διατομής του S :

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

Ο συντελεστής ρ είναι η ειδική αντίσταση του υλικού του αγωγού και εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Η μονάδα μέτρησης της ειδικής αντίστασης είναι το $\text{Ohm} \cdot \text{m}$ (Ωm). Το αντίστροφο της αντίστασης λέγεται αγωγιμότητα και το αντίστροφο της ειδικής αντίστασης ειδική αγωγιμότητα σ ενός αγωγού:

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

Η ειδική αντίσταση ενός υλικού μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία.

Κοντά στο απόλυτο μηδέν η ειδική αντίσταση έχει πολύ μικρή τιμή (παραμένουσα αντίσταση) αλλά δεν είναι μηδενική.

Στα μέταλλα η ειδική αντίσταση αυξάνει με τη θερμοκρασία με μη γραμμικό τρόπο, και θεωρείται κατά προσέγγιση σταθερή σε μια περιοχή θερμοκρασιών (0°C - 40°C).

Σε κάποια κράματα (μαγγανίνη) η ειδική αντίσταση παραμένει σταθερή ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία, γι' αυτό και χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αντιστάσεων που δεν πρέπει να επηρεάζονται από τη θερμοκρασία.

Στους ημιαγωγούς και τους ηλεκτρολυτικούς αγωγούς η ειδική αντίσταση μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

3. Πειραματική διάταξη

Το κύκλωμα του πειράματος φαίνεται στο σχήμα 2. Περιλαμβάνει πηγή συνεχούς ρεύματος, βολτόμετρο, αμπερόμετρο, αντίσταση για τον περιορισμό του ρεύματος σε χαμηλές τιμές και σύρμα από κάποιο υλικό.

4. Εκτέλεση πειράματος

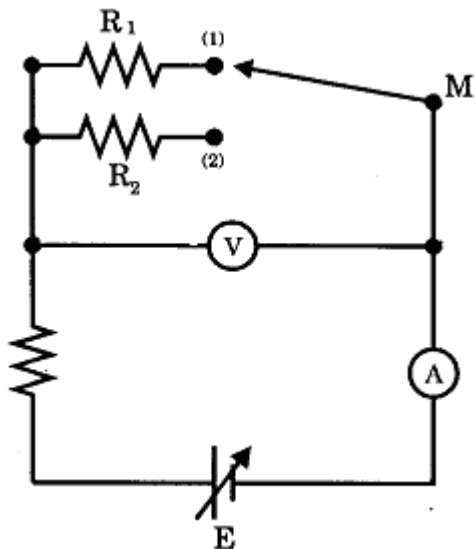
1. Πραγματοποιούμε το κύκλωμα του σχήματος 2.
2. Σημειώνουμε τα γεωμετρικά στοιχεία του σύρματος
 - a. $L =$
 - b. $r =$
3. Μεταβάλλοντας την τάση τροφοδοσίας παίρνουμε δέκα ζεύγη μετρήσεων τάσης V και έντασης i του ρεύματος. Τις μετρήσεις καταχωρούμε στον Πίνακα 1.
4. Σε μιλιμετρέ χαρτί χαράσσουμε τη γραφική παράσταση $V=f(i)$ και από την κλίση της υπολογίζουμε την αντίσταση του αγωγού:

a. $R =$

5. Από την τιμή της αντίστασης και τα γεωμετρικά στοιχεία του αγωγού υπολογίζουμε την ειδική αντίσταση του και προσδιορίζουμε το υλικό κατασκευής του (χρησιμοποιώντας τον παρακάτω πίνακα).

a. $\rho =$

b. Υλικό:



Σχήμα 2

Υλικό	Ειδική αντίσταση ρ (ohm m)		Σταθερά θερμοκρασίας ανά C	Αγωγιμότητα σ $\times 10^7 / \Omega m$
Αργυρος	1.59	$\times 10^{-8}$	.0061	6.29
Χαλκός	1.68	$\times 10^{-8}$	.0068	5.95
Αλουμίνιο	2.65	$\times 10^{-8}$	.00429	3.77
Ψευδάργυρος	5.6	$\times 10^{-8}$	.0045	1.79
Σιδηρος	9.71	$\times 10^{-8}$	.00651	1.03
Πλατίνα	10.6	$\times 10^{-8}$	.003927	0.943
Μαγγανίνη	48.2	$\times 10^{-8}$	.000002	0.207
Μόλυβδος	22	$\times 10^{-8}$	...	0.45
Κωνσταντάνη	49	$\times 10^{-8}$	...	0.20
Γυαλί	1-10000	$\times 10^9$	...	...
Quartz	7.5	$\times 10^{17}$	...	...