

Πειραματική διάταξη μελέτης, της χαρακτηριστικής καμπύλης διπόλου

Επισημάνσεις από τη θεωρία.¹



Ηλεκτρικό δίπολο ονομάζουμε κάθε ηλεκτρική συσκευή που έχει δύο πόλους (άκρα) και όταν συνδεθεί σε ηλεκτρικό κύκλωμα μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε ενέργεια άλλης μορφής. Ένα απλό σύρμα, ένα λαμπάκι ή ένας κινητήρας είναι ηλεκτρικά δίπολα. Το σύρμα μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμική, το λαμπάκι σε θερμική και φωτεινή και ο κινητήρας σε θερμική και κινητική.

Όταν στους πόλους ενός ηλεκτρικού δίπολου εφαρμόσουμε ηλεκτρική τάση (V), τότε από αυτό διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα (i). Αν μεταβάλλουμε την τάση V , μεταβάλλεται και το ρεύμα i .

Η γραφική παράσταση του ρεύματος i σε συνάρτηση με την τάση V , ονομάζεται **χαρακτηριστική καμπύλη του δίπολου**. Αν ξέρουμε τη χαρακτηριστική ενός δίπολου μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τη δομή του και τις ιδιότητές του.

Αν το ρεύμα i είναι ανάλογο της τάσης V , η χαρακτηριστική του δίπολου είναι ευθεία γραμμή. Τότε το δίπολο λέγεται **αντιστάτης**. Ο σταθερός λόγος της εφαρμοζόμενης τάσης V προς το ρεύμα i που προκαλεί, ονομάζεται **αντίσταση** (R) του αντιστάτη:

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

Η μονάδα αντίστασης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων ονομάζεται Ohm (συμβολίζεται 1Ω)

Με τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης, επιδιώκουμε:

- 1) Να κατασκευάσουμε πειραματικά τη χαρακτηριστική τριών ηλεκτρικών δίπολων: Μιας ράβδου γραφίτη (μύτη μολυβιού) ενός αντιστάτη και ενός λαμπτήρα.
- 2) Από την χαρακτηριστική του αντιστάτη να υπολογίσουμε την τιμή της αντίστασής του.



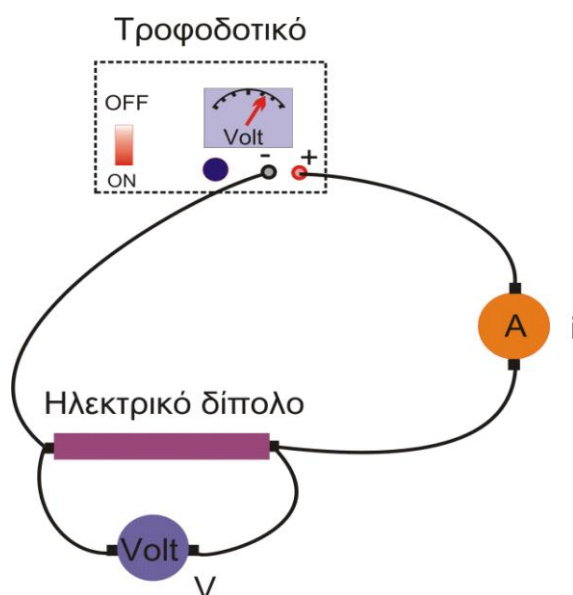
¹ Από το αντίστοιχο φύλλο εργασίας του ΕΚΦΕ Αλεξανδρούπολης, που δόθηκε στον προκαταρκτικό διαγωνισμό του EUSO 2010.

Όργανα και υλικά

1. Τροφοδοτικό DC 0...12V
2. Δύο πολύμετρα
3. Πλακέτα Αντιστατών. (ή αντιστάτης με αναγραφόμενη τιμή 100Ω)
4. Ράβδος γραφίτη (Μολύβι)
5. Λαμπάκι
6. Καλώδια σύνδεσης
7. Χαρακάκι

Πειραματική διαδικασία

Για να κατασκευάσετε πειραματικά τη χαρακτηριστική του αντιστάτη (ή οποιουδήποτε άλλου δίπολου), συναρμολογήστε το κύκλωμα που εικονίζεται σχηματικά στο σχήμα 1. Η σύνδεση του αντιστάτη γίνεται στα άκρα του, με τα καλώδια που φέρουν δαγκάνες (κροκοδειλάκια).



Σχήμα 1

Προσοχή:

- Όταν συναρμολογήσετε το κύκλωμα, **ΔΕΝ** ανοίγετε το τροφοδοτικό. Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την πειραματική διάταξη.
- Ρυθμίστε κατάλληλα το πολύμετρο για να λειτουργήσει ως βολτόμετρο (κίτρινος δείκτης V ● 20) Συνδέστε τον έναν ακροδέκτη στη θέση VΩ (+) και τον άλλον στη θέση COM (-)
- Ρυθμίστε κατάλληλα το πολύμετρο για να λειτουργήσει ως αμπερόμετρο (κίτρινος δείκτης A ● 20mA ή 200mA) Συνδέστε τον έναν ακροδέκτη στη θέση A (+) και τον άλλον στη θέση COM (-)



ΕΚΦΕ Λέσβου

Πείραμα 1: Πειραματική κατασκευή της χαρακτηριστικής της ράβδου γραφίτη
 Η σύνδεση της ράβδου γίνεται στα άκρα της, με τα καλώδια που φέρουν δαγκάνες (κροκοδειλάκια).

Με το τροφοδοτικό εφαρμόζουμε διάφορες τιμές τάσης στους πόλους του δίπολου, ξεκινώντας από το μηδέν. Με το **βολτόμετρο** μετράμε κάθε τιμή της ηλεκτρικής τάσης στους πόλους του δίπολου και με το **αμπερόμετρο**, μετράμε την τιμή του αντίστοιχου ρεύματος που διέρχεται από αυτό.

Προσοχή:

Πάρτε μετρήσεις για τάσεις από 0 έως 6 Volt.

Κάθε τιμή της τάσης να διαφέρει από την προηγούμενή της κατά 1Volt, περίπου.

Καταχωρήστε τις τιμές τάσης και ρεύματος στον πίνακα 1 με προσέγγιση δύο δεκαδικών ψηφίων.

Με το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Τάση V Volt	Ρεύμα i A

Πείραμα 2: Πειραματική κατασκευή της χαρακτηριστικής του αντιστάτη

Στο κύκλωμα του σχήματος 1, στη θέση της ράβδου από γραφίτη τοποθετήστε τον αντιστάτη.

Πάρτε μετρήσεις τάσης-ρεύματος για τον αντιστάτη, όπως στο πείραμα 1.

Εφαρμόζουμε τάσεις από 0 έως 6Volt, ανά 1Volt, περίπου. Καταχωρήστε τις τιμές τάσης και ρεύματος στον πίνακα 2 με προσέγγιση δύο δεκαδικών ψηφίων.

Με το τέλος των μετρήσεων, επαναφέρουμε την τάση στο μηδέν και κλείνουμε το τροφοδοτικό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Τάση V Volt	Ρεύμα i A

Πείραμα 3: Πειραματική κατασκευή της χαρακτηριστικής μιας μικρής λάμπας

Στο κύκλωμα του σχήματος 1, στη θέση του αντιστάτη, τοποθετήστε ένα μικρό λαμπάκι σε λυχνιολαβή.

Πάρτε μετρήσεις τάσης-ρεύματος για τον αντιστάτη, όπως στο πείραμα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Τάση V Volt	Ρεύμα i A

Επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων

- 1) Στο χαρτί μελιμετρέ², σχεδιάστε σύστημα ορθογωνίων αξόνων τάσης (οριζόντιος), ρεύματος (κατακόρυφος). Βαθμονομήστε τους άξονες, επιλέγοντας κατάλληλη κλίμακα, ώστε να συμπεριλαμβάνονται όλες οι πειραματικές τιμές που έχουμε καταχωρήσει στους πίνακες 1 και 2.
- 2) Τοποθετήστε τα πειραματικά σημεία τάσης-ρεύματος, σύμφωνα με τα πειραματικά δεδομένα του πίνακα 1. Εξετάστε αν τα πειραματικά σημεία βρίσκονται (περίπου) πάνω σε μια ευθεία που διέρχεται από το μηδέν. Αν ΝΑΙ, σχεδιάζουμε την ευθεία την καταλληλότερη ευθεία .
- 3) Υπολογίστε την κλίση (κ) της ευθείας και από αυτή την αντίσταση (R) του αντιστάτη :

$$\kappa = \frac{1}{R}$$

Είναι προτιμότερο, η επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων να γίνει με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού όπως το Graph³.

² Χαρτιά διαγραμμάτων θα βρείτε εδώ: <http://elepa.me/sellection/free/>

³ <http://www.padowan.dk/>

