

Ωμική και μη ωμική συμπεριφορά αγωγού

Απαιτούμενα όργανα και υλικά

Λαμπτήρας πυρακτώσεως 42 V / 40 W* με ντουί

Δύο πολύμετρα

Τροφοδοτικό 0 - 20 V DC

Αντιστάτης 1 kΩ

1 καλώδιο μπανάνα - μπανάνα

3 καλώδια κροκοδειλάκι - μπανάνα

Πλαστικός χάρακας 20 cm, καμπυλόγραμμο

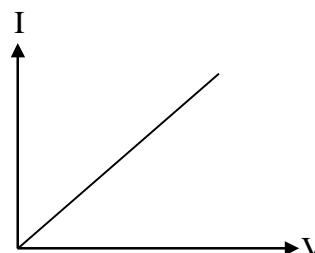
Θεωρητικές επισημάνσεις

Αν η τάση V που εφαρμόζεται στα άκρα ενός αγωγού αυξάνεται, τότε αυξάνεται και η ένταση I του ρεύματος στον αγωγό.

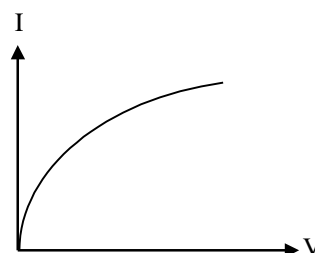
Αν κατά τη διάρκεια της μεταβολής της έντασης I του ρεύματος η αντίσταση του αγωγού (δηλαδή το πηλίκο $R = V/I$) παραμένει σταθερή, τα μεγέθη V και I είναι ανάλογα.

Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι ο αγωγός έχει ωμική συμπεριφορά.

Για να έχει ένας αγωγός ωμική συμπεριφορά πρέπει το ρεύμα I να παίρνει τιμές που δεν προκαλούν σημαντικό φαινόμενο Joule. Τότε η θερμοκρασία του θα παραμένει σταθερή και η αντίστασή του δε θα μεταβάλλεται.



Αντίθετα, αν το ρεύμα I προκαλεί σημαντικό φαινόμενο Joule, ο αγωγός δεν έχει ωμική συμπεριφορά. Όσο αυξάνεται η ένταση του ρεύματος, λόγω της μεταβολής της τάσης στα άκρα του αγωγού, η θερμοκρασία του αγωγού θα αυξάνεται. Έτσι και η αντίσταση του αγωγού (δηλαδή το πηλίκο $R = V/I$) δε θα παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια της μεταβολής.



Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι ο αγωγός δεν έχει ωμική συμπεριφορά.

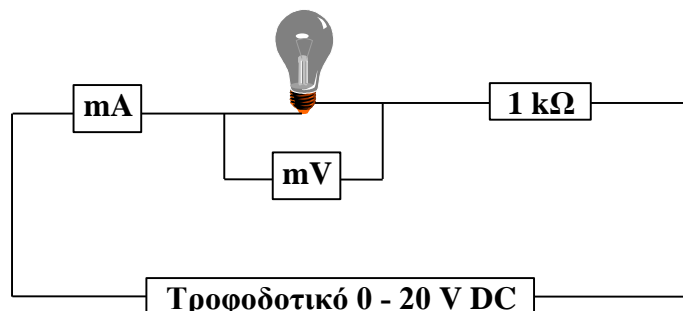
Ωμική συμπεριφορά του νήματος βολφραμίου του λαμπτήρα

Πειραματική διαδικασία

1) Μετατρέψτε το ένα από τα δύο πολύμετρα σε βολτόμετρο στην κλίμακα μέχρι 200 mV DC και το άλλο σε αμπερόμετρο στην κλίμακα μέχρι 200 mA DC.

2) Πραγματοποιήστε το παρακάτω κύκλωμα.

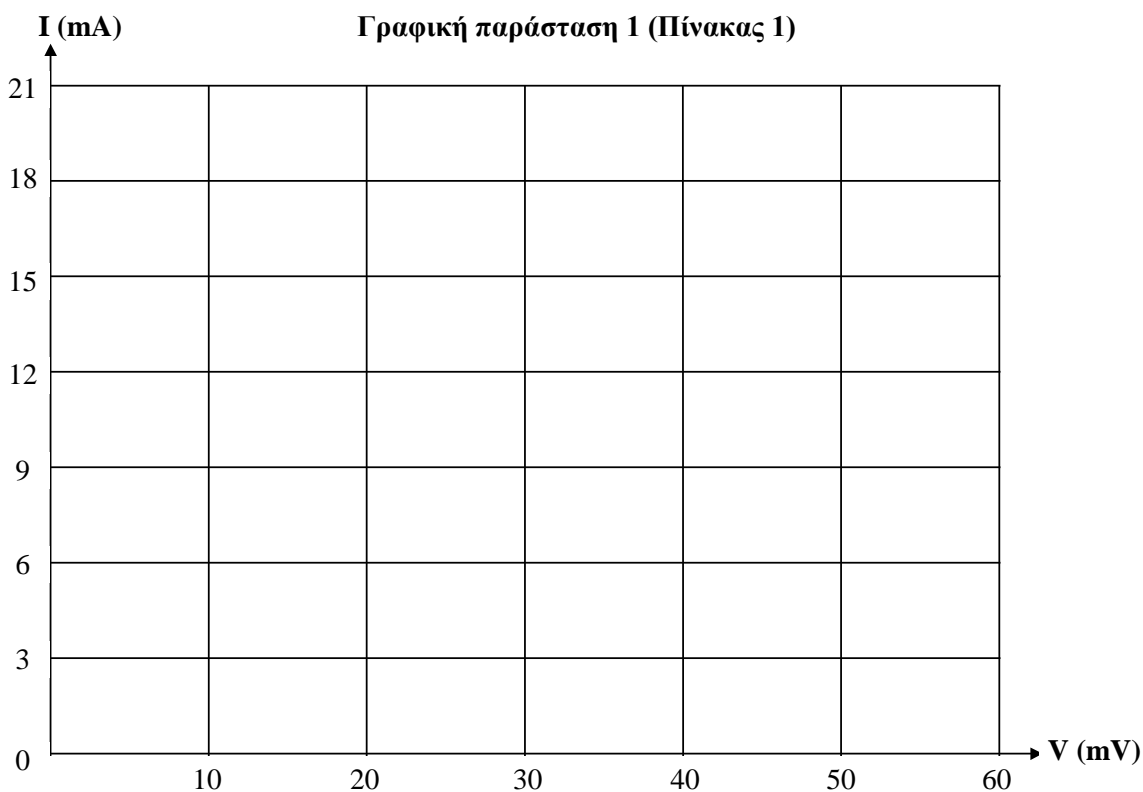
Μην ανάψετε το τροφοδοτικό πριν ελεγχθεί η σύνδεση από τον υπεύθυνο καθηγητή.



* Χρησιμοποιείται σε φωτιστικά κήπου και σε ανελκυστήρες.

- 3) Ανάψτε το τροφοδοτικό. Αυξήστε την τάση που παρέχει το τροφοδοτικό έτσι ώστε οι ενδείξεις του βολτόμετρου να πάρουν τις τιμές που φαίνονται στο διπλανό πίνακα. Καταγράψτε τις αντίστοιχες ενδείξεις του αμπερόμετρου.
- 4) Αφού πάρετε τις μετρήσεις σας, γυρίστε τον επιλογή τάσης του τροφοδοτικού τέρμα αριστερά και σβήστε το τροφοδοτικό και τα πολύμετρα.
- 5) Υπολογίστε το πηλίκο $R = V/I$ (κρατείστε ένα δεκαδικό ψηφίο) και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση $I - V$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1		
V (mV)	I (mA)	R = V/I (ohm)
10		
20		
30		
40		
50		
60		

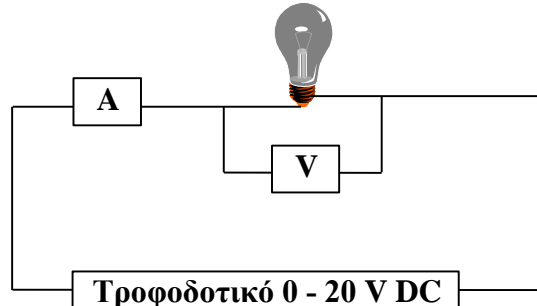


Μη ωμική συμπεριφορά του νήματος βολφραμίου του λαμπτήρα

- 1) Ρυθμίστε το αμπερόμετρο στην κλίμακα μέχρι 20 A DC και το βολτόμετρο στην κλίμακα μέχρι 20 V DC.

Πραγματοποιείτε το ακόλουθο κύκλωμα.

Μην ανάψετε το τροφοδοτικό πριν ελεγχθεί η σύνδεση από τον υπεύθυνο καθηγητή.



- 2) Ανάψτε το τροφοδοτικό. Αυξήστε την τάση που παρέχει το τροφοδοτικό έτσι ώστε οι ενδείξεις του βολτόμετρου να πάρουν τις τιμές που φαίνονται στο διπλανό πίνακα. Καταγράψτε τις αντίστοιχες ενδείξεις του αμπερόμετρου.

- 3) Αφού πάρετε τις μετρήσεις σας, γυρίστε τον επιλογέα τάσης του τροφοδοτικού τέρμα αριστερά και σβήστε το τροφοδοτικό και τα πολύμετρα.

- 4) Υπολογίστε το πηλίκο $R = V/I$ (κρατείστε ένα δεκαδικό ψηφίο) και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση $I-V$.

Παρατηρήστε ότι, όταν παρεμβάλλεται ο αντιστάτης 1 k Ω , το νήμα του λαμπτήρα έχει ωμική συμπεριφορά γιατί η ένταση του ρεύματος είναι μικρή και το νήμα διατηρεί σταθερή θερμοκρασία. Αντίθετα, χωρίς την παρεμβολή του αντιστάτη 1 k Ω , το ρεύμα παίρνει μεγάλες τιμές και το νήμα του λαμπτήρα δεν έχει ωμική συμπεριφορά.

V (V)	I (A)	R = V/I (ohm)
0,5		
1		
2		
3		
6		
9		
12		
15		
18		

Γραφική παράσταση 2 (Πίνακας 2)

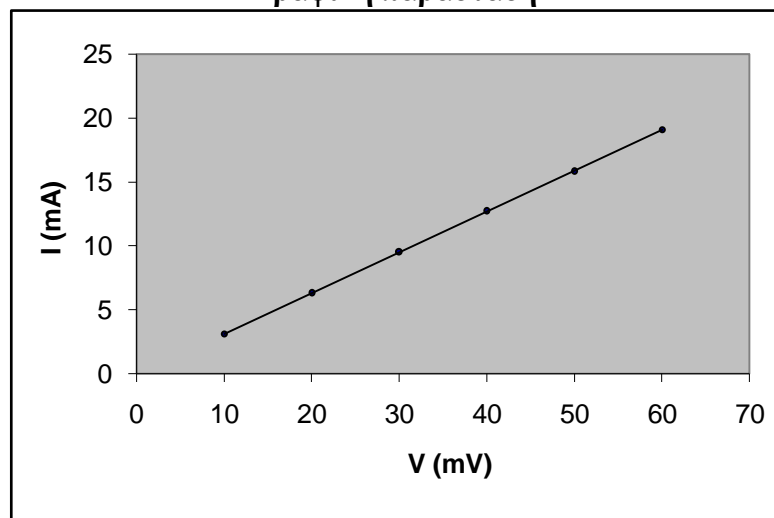


Ενδεικτικές μετρήσεις

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
V (mV)	I (mA)
10	3,1
20	6,3
30	9,5
40	12,7
50	15,8
60	19,1

ΠΙΝΑΚΑΣ 2		
V (V)	I (A)	R = V/I (ohm)
0,5	0,13	3,9
1	0,21	4,8
2	0,29	6,9
3	0,33	9,1
6	0,41	14,6
9	0,48	18,8
12	0,54	22,2
15	0,60	25,0
18	0,65	27,7

Γραφική παράσταση 1



Γραφική παράσταση 2

