



Καίσαρ Αλεξόπουλος

1^ο Ε.Κ.Φ.Ε Δ' ΑΘΗΝΑΣ (Ν. Σμύρνη)

Τοπικός Διαγωνισμός EUSO 2020

ΦΥΣΙΚΗ

7 Δεκεμβρίου 2019

Αριθμός ομάδας

Σχολείο

Συμπληρώσετε τα παραπάνω στοιχεία και μετά κολλήστε το μισό αυτοκόλλητο για να καλύψετε τα στοιχεία σας.

Στην πίσω πλευρά της αυτής της σελίδας, κολλήστε το άλλο μισό αυτοκόλλητο .

Ηλεκτρική Πηγή - Τάση στους Πόλους της και παρεχόμενη

Ηλεκτρική Ενέργεια

-

Διάρκεια: 60min

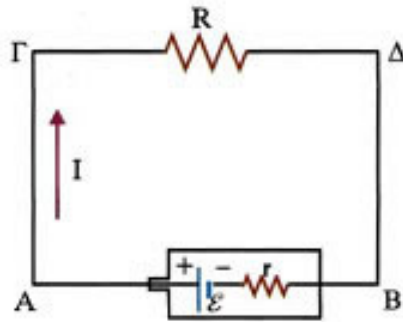
Σκοπός της Άσκησης:

- Να γίνει διάγραμμα της τάσης στους πόλους μιας πραγματικής ηλεκτρικής πηγής σε σχέση με την ένταση του ρεύματος που τη διαρρέει.
- Να βρεθεί, υπό ποιες συνθήκες, μία ηλεκτρική πηγή παρέχει τα μέγιστα ενεργειακά αποτελέσματα.

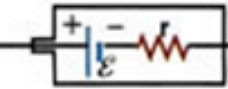
Θεωρία: Μία Ηλεκτρική Πηγή είναι μία διάταξη που από κάποια μορφή ενέργειας, προσφέρει Ηλεκτρική Ενέργεια. Π.χ μία μπαταρία, μετατρέπει τη χημική ενέργεια των συστατικών της , σε ηλεκτρική ενέργεια, όταν συνδέεται σε ένα κύκλωμα.

Κάθε ηλεκτρική πηγή έχει δύο πόλους, και όπως ξέρουμε το μέγεθος που δείχνει, πόση ηλ. Ενέργεια προσφέρει η ηλ. Πηγή , ανά 1 C (Coulomb) ηλ. Φορτίο που περνάει από μέσα της, λέγεται (Πολική) Τάση ή Διαφορά Δυναμικού μεταξύ των πόλων της και συμβολίζεται με V_{π} .

Στο παρακάτω κύκλωμα, οι πόλοι της ηλ. Πηγής είναι κατ' επέκταση τα σημεία A και B.



Δηλαδή: $V_{\pi} = V_{AB}$.

Μεταξύ των σημείων Α και Β, με το σχήμα :  προσπαθούμε να παρουσιάσουμε βασικά, μια ηλ. Πηγή.

Είναι γεγονός, ότι μία ηλ. Πηγή που διαρρέεται από ηλ. Ρεύμα, θερμαίνεται. Αυτό δείχνει, ότι εσωτερικά παρουσιάζει κάποια αντίσταση που την ονομάζουμε *εσωτερική αντίσταση* και συνήθως τη συμβολίζουμε με το r . Άρα, από την ενέργεια που δίνει η ηλ. πηγή στα ηλ. Φορτία που περνούν διαμέσου αυτής, ένα κομμάτι απορροφάται από την εσωτερική αντίστασή της, με αποτέλεσμα να είναι διαθέσιμη στο κύκλωμα, λιγότερη.

Αν συμβολίσουμε με \mathcal{E} την ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρει η ηλ. Πηγή σε κάθε ένα C ηλεκτρικό φορτίο που περνάει από μέσα της και $I \cdot r$ την τάση στην εσωτερική της αντίσταση, τότε για την τάση στους πόλους της, θα ισχύει: $V_{\pi} = \mathcal{E} - I \cdot r$. Άρα $V_{\pi} < \mathcal{E}$!

Το μέγεθος που συμβολίσαμε με \mathcal{E} , το ονομάζουμε *ηλεκτρεγερτική δύναμη*, μόνο που δεν πρόκειται για δύναμη που τη μετράμε σε Ν, αλλά για προσφερόμενη ενέργεια ανά C (Coulomb) δηλ. μετριέται σε Volt. Είναι, δηλαδή, σαν μία «εσωτερική» τάση της πηγής. Η τάση στους πόλους της πηγής, δεν είναι η \mathcal{E} , αλλά η \mathcal{E} μειωμένη, κατά την πτώση τάσης $I \cdot r$ στην εσωτερική αντίσταση της πηγής.

Μία πραγματική ηλ. Πηγή, όπως μία μπαταρία, έχει ως κύρια χαρακτηριστικά φυσικά μεγέθη:

- Την ηλεκτρεγερτική της δύναμη \mathcal{E} , (π.χ 4,5 Volt περίπου για μία «πλακέ» μπαταρία)
- Την εσωτερική της αντίσταση r . (σε Ω)

Μερικές ακόμα επισημάνσεις:

Το κύκλωμα «έξω» από την ηλεκτρική πηγή λέγεται *εξωτερικό κύκλωμα* (στο παραπάνω σχήμα ο αγωγός ΑΓ, ο αντιστάτης R και ο αγωγός ΔΒ).

Τα άκρα του εξωτερικού κυκλώματος, δηλαδή τα Α και Β στο παραπάνω κύκλωμα, είναι ταυτόχρονα και οι πόλοι της ηλεκτρικής πηγής.

Υλικά του πειράματος:

Στη μαύρη Βαλίτσα, θα βρείτε:

- Μία μπαταρία «πλακέ»
- Αγωγούς(καλώδια) που θεωρούνται αμελητέας αντίστασης
- 2 ψηφιακά πολύμετρα (ένα για αμπερόμετρο και ένα για βολτόμετρο)
- 1 διακόπτη με κουμπί
- Μία μεταβλητή (κυμαινόμενη) αντίσταση από 0 έως 20Ω περίπου.

Πειραματικό Μέρος - Μετρήσεις

Να πραγματοποιήσετε κύκλωμα που να περιλαμβάνει: την ηλ. Πηγή (Μπαταρία), το αμπερόμετρο, την μεταβλητή αντίσταση και το διακόπτη. Στα άκρα της μεταβλητής αντίστασης συγκεκριμένα στους δύο πρώτους αριστερά ακροδέκτες, συνδέστε και το βολτόμετρο.

- Από το πολύμετρο που θα χρησιμοποιήσετε σαν Αμπερόμετρο, θα αξιοποιήσετε τις υποδοχές $20A$ και COM . Επιλέξτε με τον περιστροφικό του διακόπτη την κλίμακα (- --A) $20A$.
- Το άλλο πολύμετρο θα χρησιμοποιηθεί σαν Βολτόμετρο και Ω μόμετρο και θα αξιοποιήσετε τις υποδοχές του COM και V/Ω (και για τη μέτρηση Αντίστασης και για τη μέτρηση Τάσης). Θα το έχετε μόνιμα συνδεδεμένο στις δύο αριστερές υποδοχές της μεταβλητής αντίστασης.

1. Να σχεδιάσετε την αναπαράσταση του κυκλώματος

Όταν είστε έτοιμοι καλέστε τον υπεύθυνο να ελέγξει το κύκλωμα.

2. Θα μετράτε, για κάθε τιμή της μεταβλητής αντίστασης, τάση και ένταση ρεύματος και θα καταχωρείτε τις μετρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα μετρήσεων, αλλά πρώτα, δώστε ιδιαίτερη προσοχή στα εξής :

- Αρχικά, έχοντας κλειστό το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο/ Ω μόμετρο, επιλέξτε στο δεύτερο, την κλίμακα 200Ω . Ανοίξτε το Ω μόμετρο και με ήπιες(και απαλές!) κινήσεις του περιστροφικού διακόπτη της μεταβλητής αντίστασης, προσπαθήστε να πετύχετε περίπου

3. Αφαιρέστε από το κύκλωμα τη μεταβλητή αντίσταση και το αμπερόμετρο. Συνδέστε το βολτόμετρο μέσω του διακόπτη, με τους πόλους της μπαταρίας.
Σχεδιάστε την αναπαράσταση του κυκλώματος.

Κλείστε το διακόπτη και γράψτε την πολική τάση της πηγής $V_{\pi} = \dots$

Λάβετε υπόψη σας ότι το βολτόμετρο έχει εσωτερικά πολύ πολύ μεγάλη αντίσταση.

Τι ένταση ρεύματος, να διαρρέει το παραπάνω κύκλωμα; $I \approx \dots$;

Επομένως, τι πτώση τάσης προκαλείται στην εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας στην περίπτωση αυτή; Δηλαδή, $I \cdot r \approx \dots$

Άρα η μέτρηση που κάνατε με το βολτόμετρο τι είναι;

Να γράψετε και αυτή τη μέτρηση στον παραπάνω πίνακα μετρήσεων.

4. Τώρα αφαιρέστε το βολτόμετρο και συνδέστε έχοντάς το κλειστό, το αμπερόμετρο με το διακόπτη και την πηγή.

Σχεδιάστε την αναπαράσταση του κυκλώματος.

Κλείστε το διακόπτη, **για λίγο μόνο**, και γράψτε την ένταση ρεύματος $I = \dots$

Λάβετε υπόψη σας ότι το αμπερόμετρο έχει εσωτερικά πολύ πολύ μικρή αντίσταση.

Τι αντίσταση έχει τώρα το εξωτερικό κύκλωμα; $R \approx \dots$

Τι κύκλωμα είναι αυτό ;

Επομένως, η τάση στα άκρα του εξωτερικού κυκλώματος τώρα, άρα και η πολική τάση πόση είναι;

Να γράψετε και αυτή τη μέτρηση στον παραπάνω πίνακα μετρήσεων.

5. Μπορείτε μετά από τις δύο τελευταίες μετρήσεις να εκτιμήσετε πόση είναι η εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας ; Εξηγήστε.

.....
.....

6. Να γίνει παρακάτω, το διάγραμμα Πολικής Τάσης V_p της πηγής, σε σχέση με την Ένταση του Ρεύματος που τη διαρρέει.



7. Τι παρατηρείτε λοιπόν για την τάση στους πόλους της μπαταρίας, που είναι μία πραγματική πηγή ηλ.ενέργειας, σε σχέση με την ένταση ρεύματος που τη διαρρέει ; Πώς το ερμηνεύετε;

8. Τώρα έχουμε το εξής πρόβλημα: Θέλουμε να θερμάνουμε λίγο νερό με τη μπαταρία και το κύκλωμα που είχαμε αρχικά. Δηλαδή μπαταρία αγωγοί και αντίσταση.

α) Ποια αντίσταση θα επιλέγατε για να το πετύχετε στο μικρότερο χρονικό διάστημα; Εξηγήστε αναλυτικά το σκεπτικό σας.

β) Τι παρατηρείτε;

γ) Να υποστηρίξετε θεωρητικά - με απόδειξη - τις απαντήσεις σας στα α , β

Απαντήστε την 8 ερώτηση στην πίσω σελίδα

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !