

Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών Αγίων Αναργύρων Αθήνας

Υπεύθυνος: Ευάγγελος Κουντούρης, Φυσικός

Εργαστηριακές Ασκήσεις Φυσικής

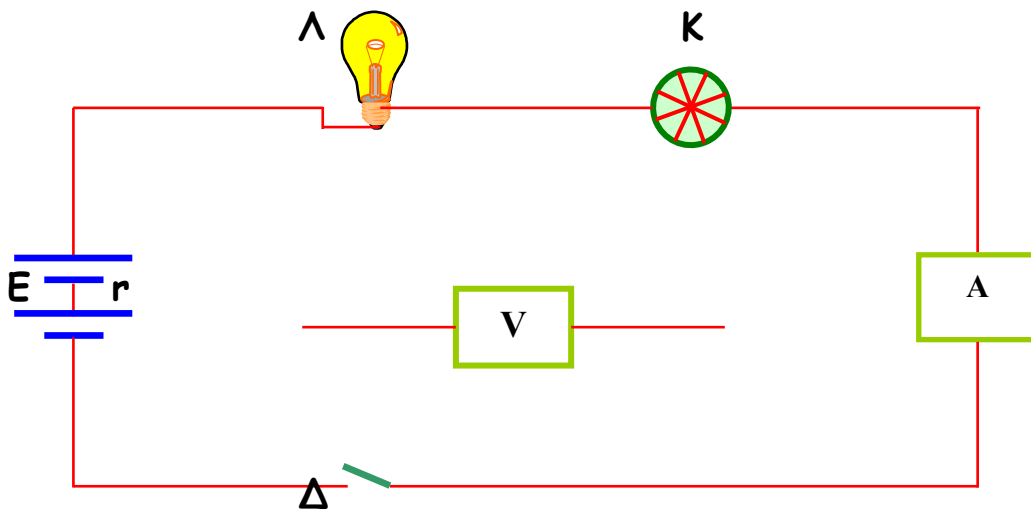
Β' Λυκείου: ενεργειακή μελέτη απλού ηλεκτρικού κυκλώματος συνεχούς
Επιμέλεια-Παρουσίαση: Ευάγγελος Κουντούρης
Φυσικός, Υπεύθυνος του Εργαστηριακού Κέντρου

Χρήσιμα όργανα και υλικά

ηλεκτρικές πηγές συνεχούς
ηλεκτρικός κινητήρας συνεχούς
αμπερόμετρο συνεχούς
βολτόμετρο συνεχούς

ωμικός καταναλωτής (ή μικρός
ηλεκτρικός λαμπτήρας)
διακόπτης
καλώδια σύνδεσης

Πειραματική διάταξη



Χρήσιμες γνώσεις

αντίσταση αγωγού, πολική τάση πηγής, ισχύς ηλεκτρικής συσκευής,
συντελεστής απόδοσης

$V_{\pi} = E - Ir$	$P_{\kappa} = V_{\kappa} I$	$P_{\mu} = P_{\kappa} - P_r$	$\eta_{\kappa} = P_{\mu} / P_{\kappa}$	$\eta_{ολ} = P_{\mu} / P_E$
--------------------	-----------------------------	------------------------------	--	-----------------------------

Β' Λυκείου: ενεργειακή μελέτη απλού ηλεκτρικού κυκλώματος συνεχούς

Εκτέλεση του πειράματος

1. πραγματοποιούμε τη διάταξη που φαίνεται στο σχήμα και με τη βοήθεια του βολτομέτρου μετράμε την ηλεκτρεγερτική δύναμη E της πηγής
2. κλείνουμε το κύκλωμα και, αφήνοντας τον κινητήρα να περιστρέφεται, μετράμε:
 - την πολική τάση V_{π} της πηγής
 - την τάση V_{κ} στα άκρα του κινητήρα
 - την τάση V_R στα άκρα του λαμπτήρα και
 - την ένταση I του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα
3. εμποδίζουμε, για λίγο, τον κινητήρα να περιστρέφεται και μετράμε:
 - την τάση $V_{\kappa'}$ στα άκρα του κινητήρα και
 - την ένταση I_{\max} του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα
4. και υπολογίζουμε:
 - την εσωτερική αντίσταση r της πηγής, την αντίσταση R του λαμπτήρα και την εσωτερική αντίσταση r' του κινητήρα
 - την ισχύ P_E που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα, την ισχύ P_r που δαπανάται στην πηγή, P_R στον λαμπτήρα και P_{κ} στον κινητήρα
 - την ισχύ $P_{r'}$ που μετατρέπεται σε θερμική και P_{μ} σε μηχανική ισχύ στον κινητήρα και
 - το συντελεστή απόδοσης η_{κ} του κινητήρα και $\eta_{\text{ολ}}$ όλης της διάταξης

Ενδεικτικές τιμές μετρήσεων (S.I.) . . .

E	V_{π}	V_{κ}	V_R	I	$V_{\kappa'}$	I_{\max}
8.4	7.8	6.1	1.6	0.33	1.7	0.65

... και **υπολογισμών**

r	R	r'
1.8	4.8	2.6

P	P_r	P_R	P_{κ}
2.77	0.20	0.53	2.01

P_r	P_μ
0.28	1.73

η_k	$\eta_{ολ}$
0.86	0.62

Παρατηρήσεις

- επειδή ο ηλεκτρικός κινητήρας που συνήθως υπάρχει στα σχολικά εργαστήρια απαιτεί για τη λειτουργία του σχετικά μεγάλη ισχύ, αλλά και δεν περιστρέφεται ομαλά, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε τον κινητήρα του ηλεκτρικού χρονομετρητή
- επειδή οι ωμικοί καταναλωτές που συνήθως υπάρχουν στα σχολικά εργαστήρια έχουν γνωστή, αλλά μεγάλη αντίσταση, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσουμε έναν μικρό λαμπτήρα, που η φωτοβολία του είναι και μέτρο της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα
- τα όργανα μέτρησης κινδυνεύουν να καταστραφούν αν συνδεθούν με ανάποδη πολικότητα
- το αμπερόμετρο κινδυνεύει να καταστραφεί αν συνδεθεί παράλληλα
- σε κάθε ηλεκτρικό κύκλωμα πρέπει να υπάρχει διακόπτης για λόγους οικονομίας και για λόγους ασφαλείας του πειραματιστή και των συσκευών
- επειδή τα καλώδια σύνδεσης, ο διακόπτης και τα όργανα μέτρησης δεν είναι ιδανικά, ένα μικρό τμήμα της ισχύος που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα δαπανάται σ' αυτά
- στον εργαστηριακό οδηγό ο τύπος του συντελεστή απόδοσης του κινητήρα είναι λανθασμένος!
- στον εργαστηριακό οδηγό δεν έπρεπε να σημειώνεται η αντιηλεκτρεγερτική δύναμη E' του κινητήρα διότι δεν γίνεται καμία αναφορά σ' αυτήν στο σχολικό βιβλίο!