

Ο μετασχηματιστής

Μαθητές που παρουσιάζουν το πείραμα:

1. Μάντζας Μάρκος
2. Ντίτορας Στέφανος

Υπεύθυνος καθηγητής: Βαγγελής Θεόδωρος

■ Όργανα πειραματικής διάταξης

1. Πολλαπλός μετασχηματιστής 60 W
2. Δύο πηνία, ένα 100 σπειρών και ένα 400 σπειρών
3. Πυρήνας σιδήρου
4. Βολτόμετρο εναλλασσόμενης τάσης
5. Τέσσερα καλώδια .

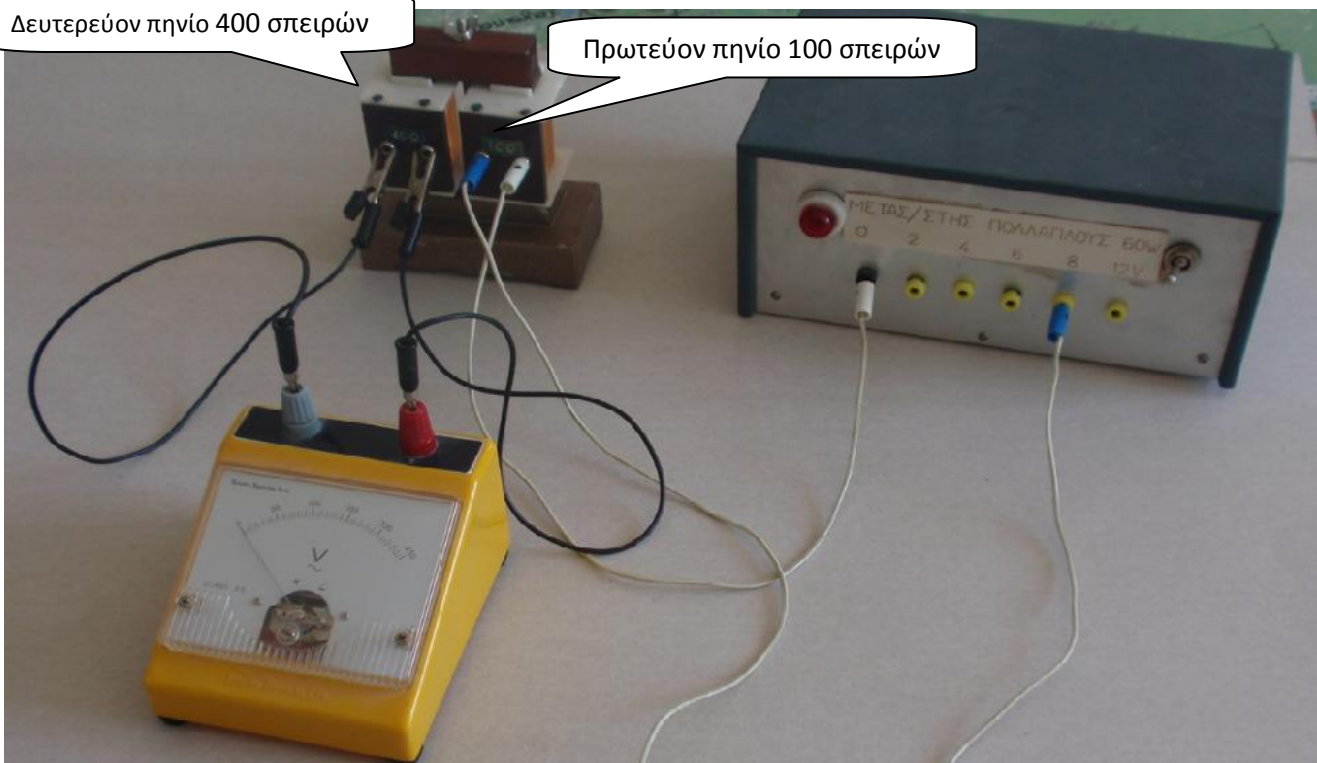


■ Συναρμολόγηση πειραματικής διάταξης

Συνδέουμε με ένα καλώδιο το ένα άκρο του πρωτεύοντος πηνίου των 100 σπειρών με την υποδοχή του μετασχηματιστή στην οποία αναγράφεται η τιμή 0. Το άλλο άκρο του ίδιου πηνίου το συνδέουμε με την υποδοχή του μετασχηματιστή στην οποία αναγράφεται η τιμή 2,4,6,8 ή 12 ανάλογα με την τιμή της τάσης που θέλουμε να μετασχηματίσουμε (να ανυψώσουμε) . Συνδέουμε τους ακροδέκτες του δευτερεύοντος πηνίου των 400 σπειρών με τους ακροδέκτες του βολτομέτρου.

Δευτερεύον πηνίο 400 σπειρών

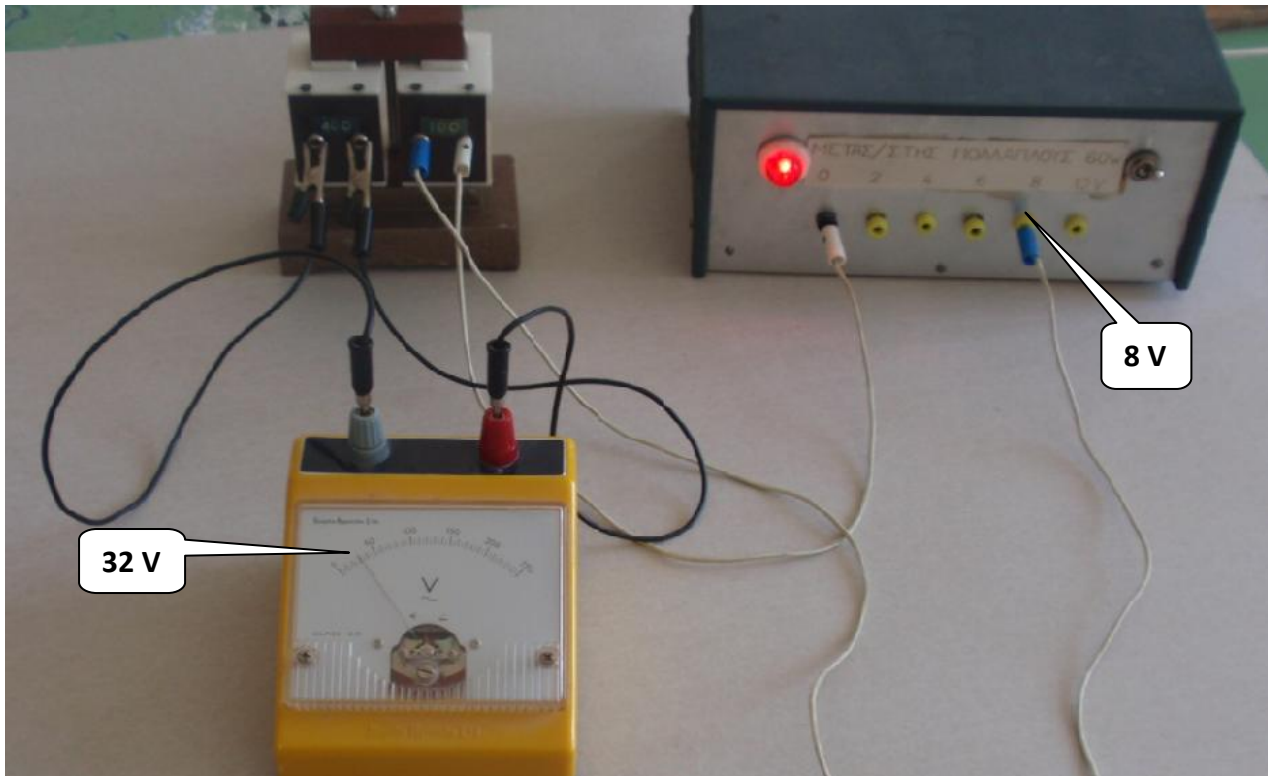
Πρωτεύον πηνίο 100 σπειρών



■ Πραγματοποίηση πειράματος

Μετακινώντας τον διακόπτη του πολλαπλού μετασχηματιστή στη θέση ON, εισάγουμε την τάση που έχουμε επιλέξει στο πρωτεύον πηνίο, π.χ. 8V. Παρατηρώντας το βολτόμετρο διαπιστώνουμε

ότι στο δευτερεύον πηνίο επάγεται μια τάση που έχει τετραπλάσια τιμή αυτής του πρωτεύοντος (32 V) .



■ Εξήγηση – ερμηνεία

Εφαρμόζοντας εναλλασσόμενη τάση στο πρωτεύον πηνίο δημιουργούμε ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο. Αυτό το μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο επάγει μια τάση στο δευτερεύον πηνίο. Όταν το πρωτεύον πηνίο έχει λιγότερες σπείρες από το δευτερεύον, τότε η τάση που παίρνουμε στο δευτερεύον είναι μεγαλύτερη από αυτή που εισάγουμε στο πρωτεύον και ο μετασχηματιστής λειτουργεί ως ανυψωτής τάσης. Όταν το πρωτεύον πηνίο έχει περισσότερες σπείρες από το δευτερεύον, τότε η τάση που παίρνουμε στο δευτερεύον είναι μικρότερη από αυτή που εισάγουμε στο πρωτεύον και ο μετασχηματιστής λειτουργεί ως υποβιβαστής τάσης.

Η σχέση ανάμεσα στις τάσεις πρωτεύοντος και δευτερεύοντος και στους αριθμούς των σπειρών τους μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:

$$\text{τάση στο πρωτεύον} / \text{αριθμός σπειρών πρωτεύοντος} = \text{τάση στο δευτερεύον} / \text{αριθμός σπειρών δευτερεύοντος}$$

■ Συμπέρασμα, αξιοποίηση, εφαρμογές

Στην πράξη ο μετασχηματιστής μεταβιβάζει ενέργεια από το ένα πηνίο στο άλλο. Δεν αυξάνει, δεν ανυψώνει την ενέργεια. Μπορεί να ανυψώσει ή να υποβιβάσει την τάση χωρίς να μεταβάλλει την ποσότητα της ενέργειας. Η ισχύς που εισάγεται στο πρωτεύον (ρυθμός εισαγόμενης ενέργειας) είναι ίση με την ισχύ που παρέχεται από το δευτερεύον (ρυθμός αποδιδόμενης ενέργειας). Αν αγνοήσουμε τις μικρές απώλειες ενέργειας λόγω θέρμανσης του πυρήνα ισχύει:

Ισχύς που εισάγεται στο πρωτεύον = Ισχύς που εξάγεται από το δευτερεύον

$$\text{(τάση X ρεύμα) στο πρωτεύον} = \text{(τάση X ρεύμα) στο δευτερεύον} \quad (V_1 I_1 = V_2 I_2)$$

Αν λοιπόν στο δευτερεύον έχουμε μεγαλύτερη τάση θα έχουμε μικρότερο ρεύμα και αντίστροφα.

Όταν ένα καλώδιο διαρρέεται από μεγάλο ρεύμα θερμαίνεται και έχουμε απώλεια ενέργειας. Γι' αυτό το λόγο την ενέργεια τη μεταφέρουμε σε μεγάλες αποστάσεις υπό υψηλή τάση και χαμηλή ένταση ρεύματος. Με τους μετασχηματιστές λοιπόν ανυψώνουμε την τάση (μέχρι και 750.000V) κοντά στους σταθμούς παραγωγής για να μεταφέρουμε την ενέργεια σε μεγάλες αποστάσεις χωρίς μεγάλες απώλειες, και υποβιβάζουμε την τάση σταδιακά στους υποσταθμούς και στα σημεία διανομής (στα 380V, στα 220V, στα 110V) ανάλογα με τη χώρα και τη χρήση.