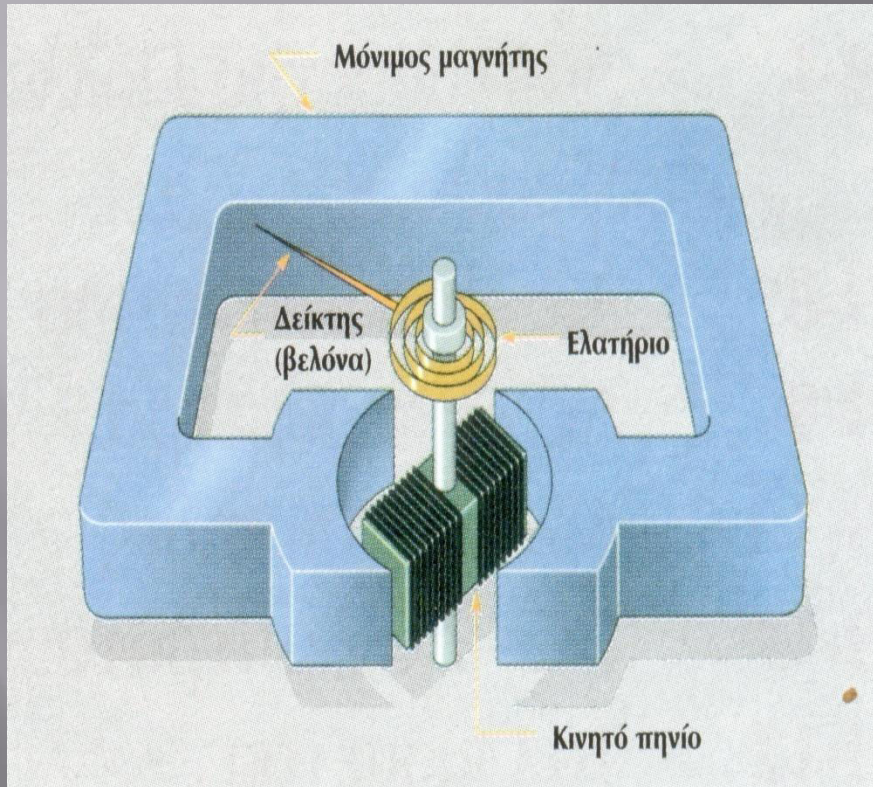
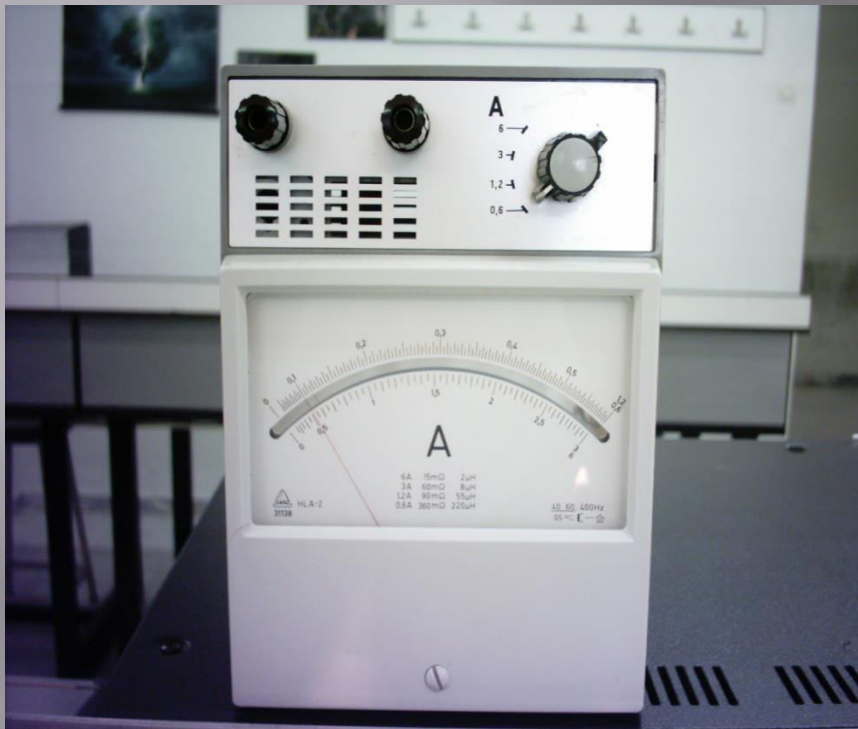


ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ



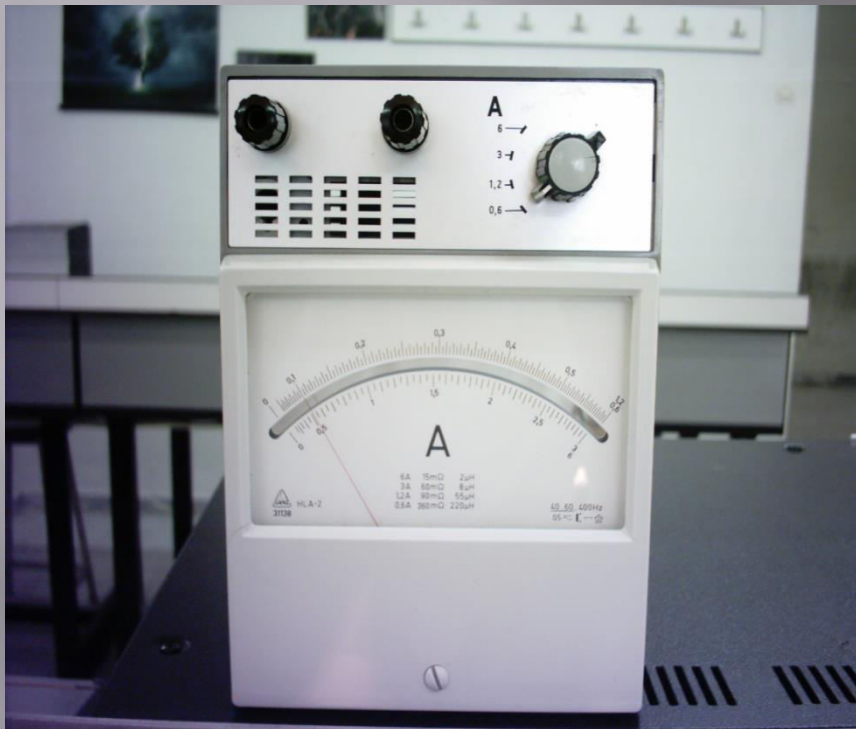
- Βασίζονται στην αρχή ότι οι ομώνυμοι μαγνήτες απωθούνται.
- Συνδέοντας το όργανο στο κύκλωμα διέρχεται από το πηνίο του ένα ρεύμα το οποίο δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο . Υπάρχει ένας μόνιμος μαγνήτης και έτσι βρισκόμενο ξαφνικά ένα μαγνητικό πεδίο μέσα σε ένα άλλο με διάταξη ώστε οι ομώνυμοι μαγνήτες να είναι ο ένας απέναντι στον άλλο , το κινητό μέρος μετατοπίζεται παρασέρνοντας και την βελόνα η οποία διέρχεται πάνω από μια βαθμονομημένη κλίμακα . Ισχυρότερο ρεύμα σημαίνει ισχυρότερο μαγνητικό πεδίο και συνεπώς μεγαλύτερη απόκλιση . Τα αναλογικά όργανα που χρησιμοποιούμε στο εργαστήριο μετράνε AC και DC μεγέθη .

ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ GANZ HLA-2



Χρησιμοποιείται για την μέτρηση της έντασης (I) που διαρρέει ένα φορτίο. Διαθέτει ένα τυλίγμα με δυο άκρα , λίγες σπείρες και μεγάλη διατομή . Η ωμική αντίσταση του τυλίγματος του αμπερόμετρου θεωρείται μικρότερη του $0,1 \Omega$. Λόγω της χαμηλής του αντίστασης θεωρείται ότι δεν παρουσιάζει πτώση τάσης στα άκρα του και συνδέεται **πάντα σε σειρά** με το φορτίο . Ποτέ δεν συνδέουμε το αμπερόμετρο σε σημεία που έχουν διαφορά δυναμικού γιατί λόγω της χαμηλής του αντίστασης θα διέλθει μεγάλο ρεύμα και υπάρχει κίνδυνος να καταστραφεί.

ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ GANZ HLA-2

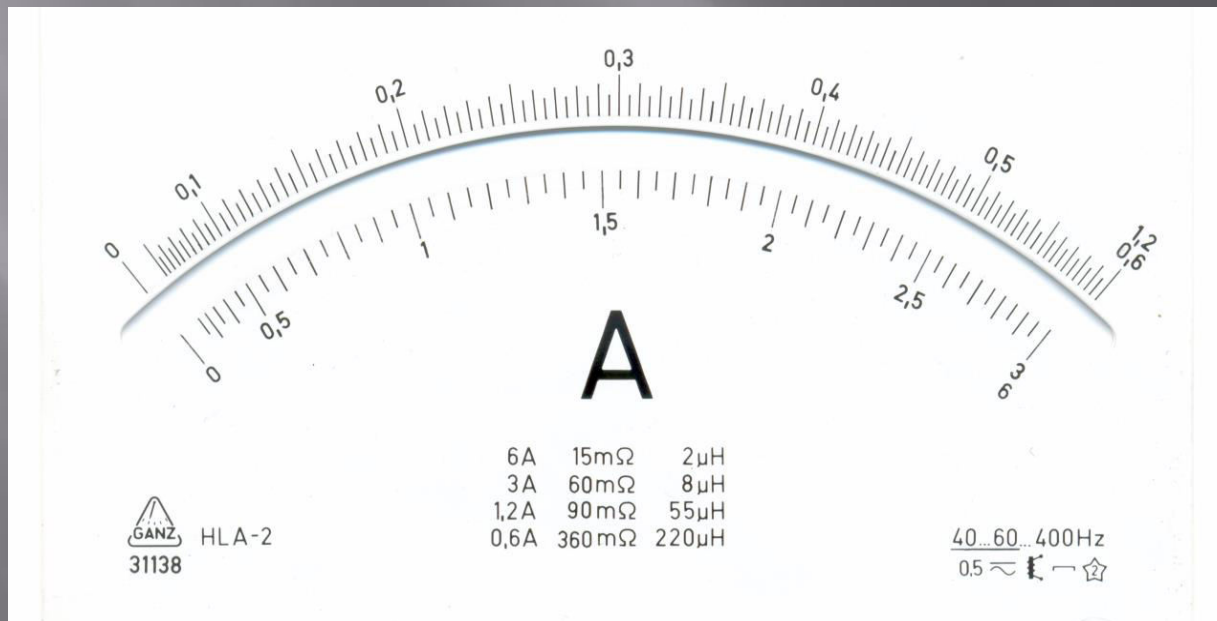


Στο πάνω δεξιό μέρος του οργάνου υπάρχει ένας επιλεκτικός διακόπτης για αλλαγή κλίμακας . Οι κλίμακες υπάρχουν για να έχουμε μεγάλο εύρος μέτρησης και μεγαλύτερη ακρίβεια στα μικρά κυρίως μεγέθη . Οι κλίμακες είναι 0,6-1,2-3 και 6 A. Ο κάθε αριθμός δηλώνει την μέγιστη τιμή του μεγέθους που μετρά . Πριν τροφοδοτήσουμε το κύκλωμα βάζουμε το διακόπτη στην μέγιστη κλίμακα (6 A) και στην συνέχεια “κατεβάζουμε” έως ότου αν είναι δυνατόν να περάσει η βελόνα το μέσον της διαδρομής της . Απαραίτητη προϋπόθεση πριν τη μέτρηση να μηδενίσουμε το όργανο από μια βίδα υπάρχει στο μέσον του οργάνου χαμηλά για να αποφύγουμε σφάλματα.

ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ GANZ HLA-2



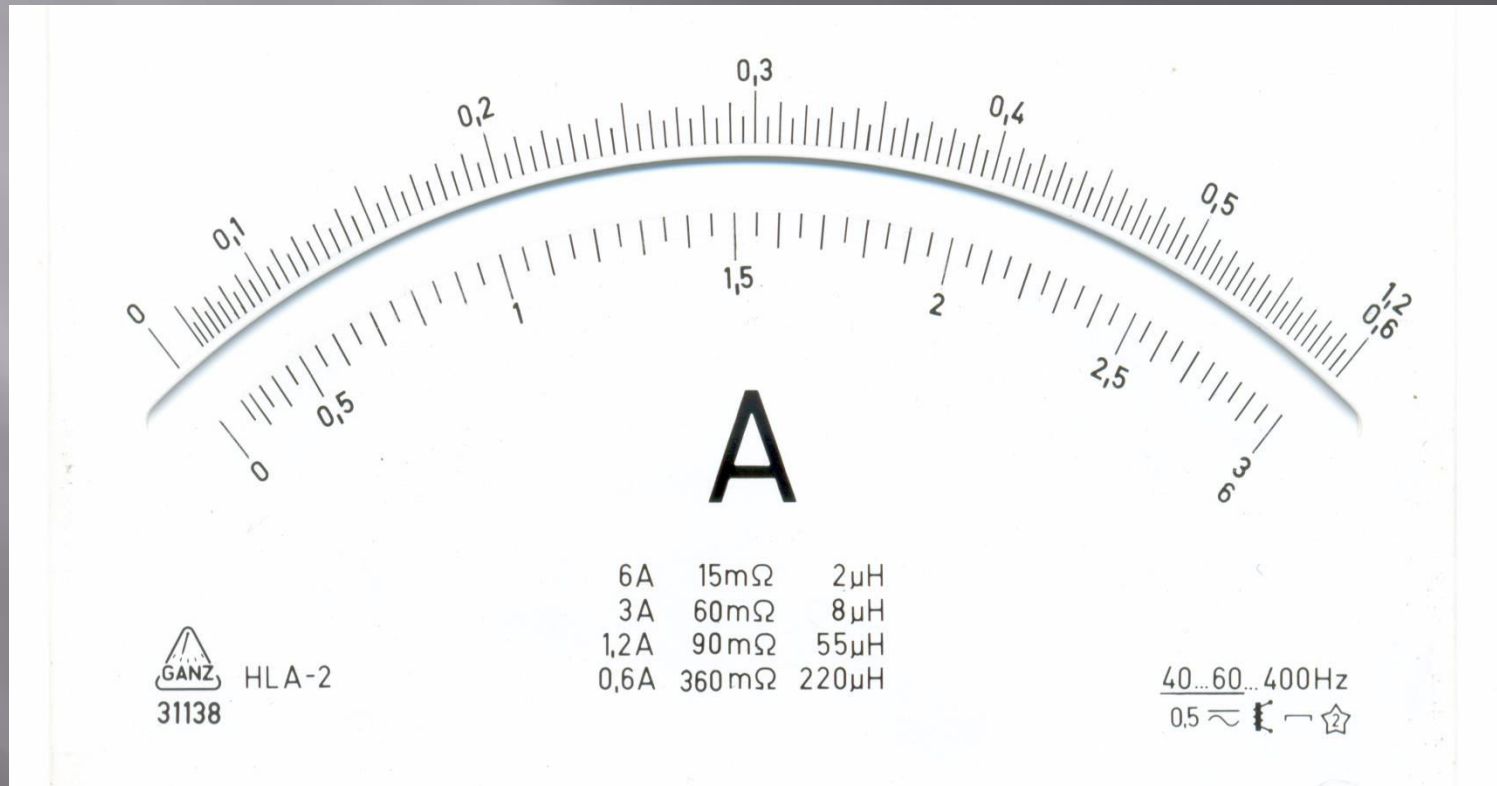
Οι κλίμακες 0,6 και 1,2 αναφέρονται στο πάνω μέρος από τον καθρέπτη της βαθμονόμησης . Η 0,6 είναι πλήρως ανεπτυγμένη που σημαίνει ότι αν τη χρησιμοποιούμε και η βελόνα σταθεροποιηθεί το μέγεθος είναι τόσο αριθμητικά όσο διαβάζουμε . Η κλίμακα 1,2 δεν είναι ανεπτυγμένη . Μπορούμε να διαβάσουμε όμως το μέγεθος χρησιμοποιώντας την 0,6 η οποία αριθμητικά είναι το μισό της 1,2. Άρα όταν μετράμε στην κλίμακα 1,2 το μέγεθος είναι το διπλάσιο (αριθμητικά) από ότι διαβάζουμε στην κλίμακα 0,6.



ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ GANZ HLA-2



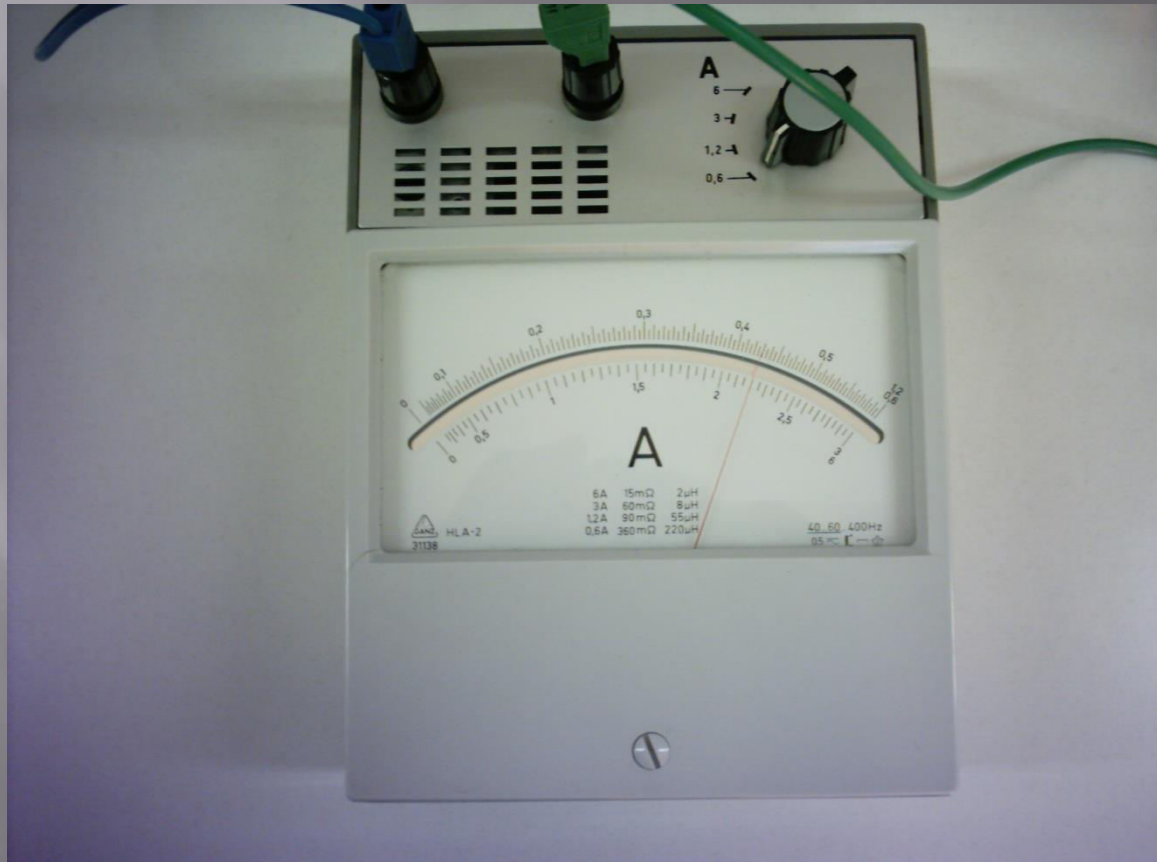
Το ίδιο ακριβώς ισχύει και για τις κλίμακες 3 και 6 .Η 3 είναι ανεπτυγμένη και διαβάζουμε απευθείας (κάτω μέρος από τον καθρέπτη) ενώ στην 6 το μέγεθος είναι το διπλάσιο από ότι μας δείχνει η κλίμακα 3 .



ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ GANZ HLA-2



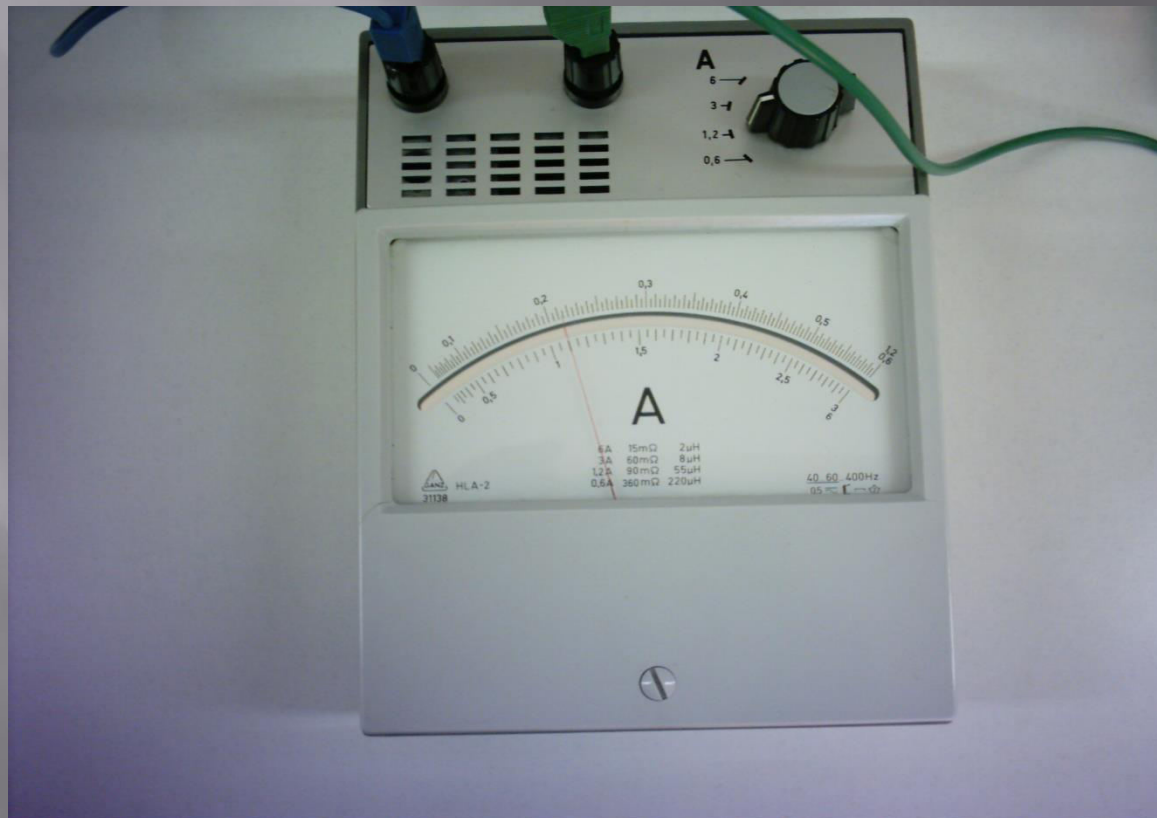
Για παράδειγμα όπως φαίνεται στο όργανο χρησιμοποιώντας την κλίμακα 0,6 διαβάζουμε απευθείας 0,43 A .



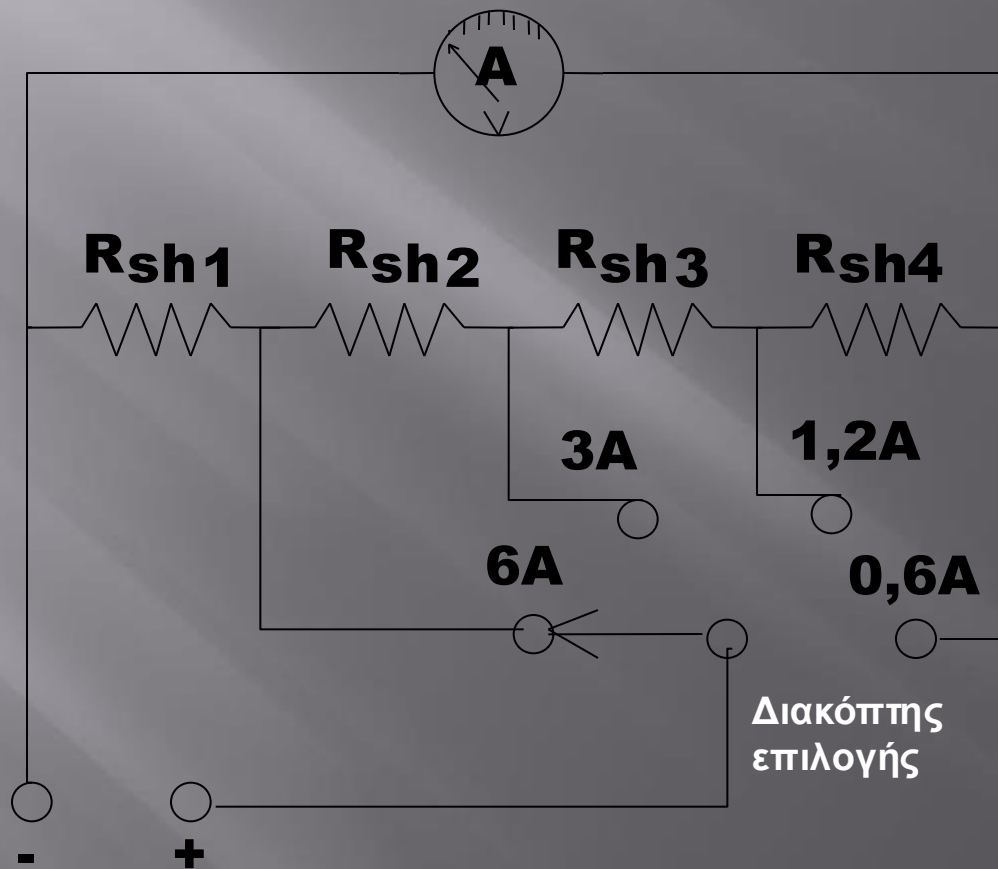
ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ GANZ ΗΛΑ-2



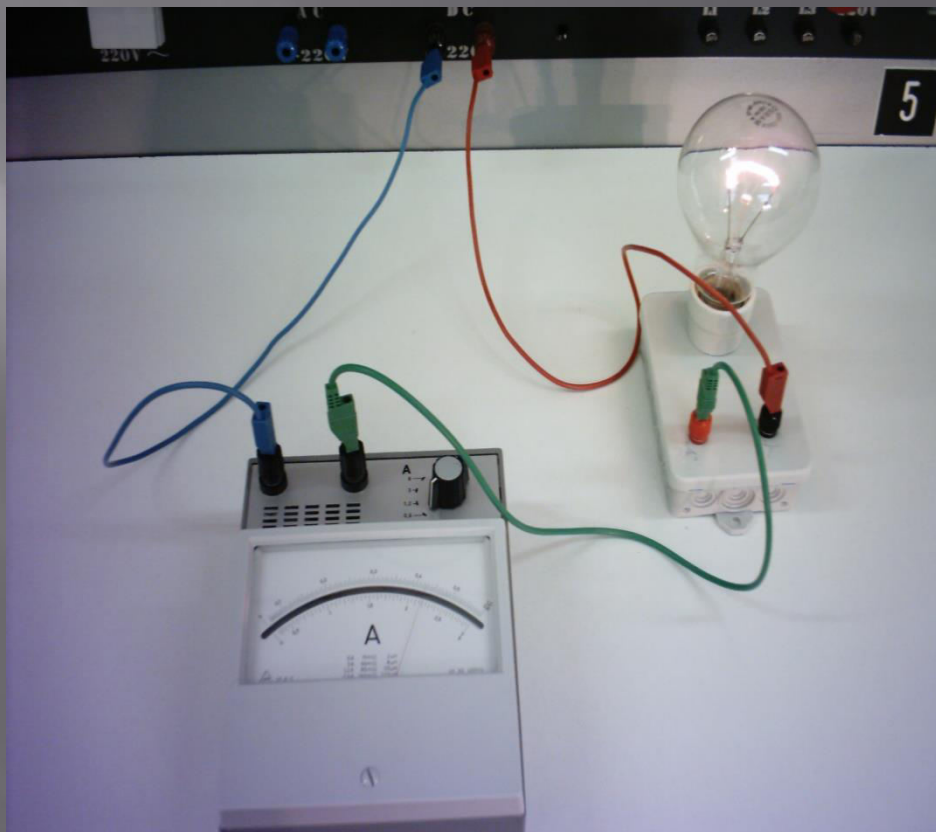
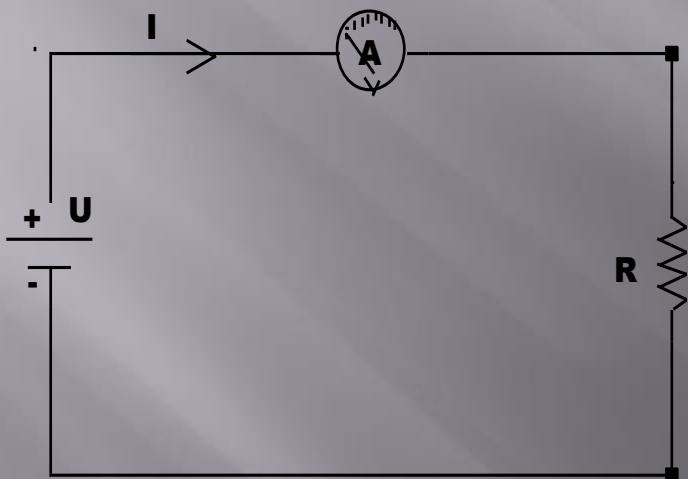
Για την ίδια ακριβώς μέτρηση χρησιμοποιώντας την κλίμακα 1,2 διαβάζουμε στην 0,6 0,22 A . Δηλαδή το μέγεθος είναι $0,22 \times 2 = 0,44$ A . Όσο πιο δεξιά τείνει η βελόνα (χωρίς να τερματίσει) τόσο πιο ακριβής μετρήσεις κάνουμε .



ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟΥ



Απλούστερη δυνατή σύνδεση αμπερόμετρου με φορτίο ένα ηλεκτρικό λαμπτήρα σε πηγή DC .



ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ GANZ HLV-2

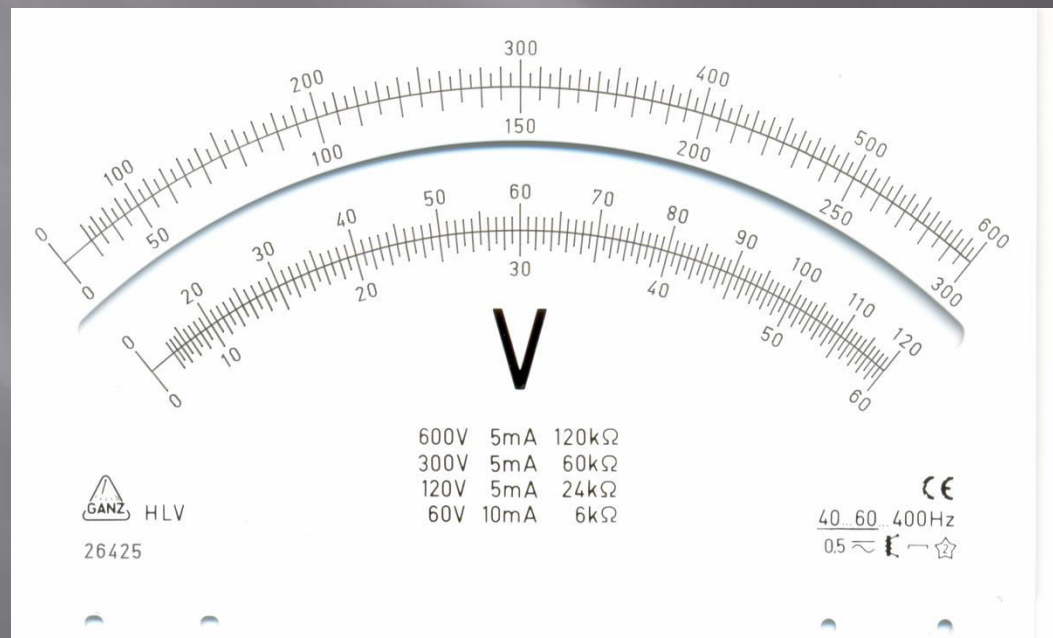


Χρησιμοποιείται για την μέτρηση της διαφοράς δυναμικού (τάση) μεταξύ δυο σημείων . Διαθέτει ένα τυλίγμα με δυο άκρα , πολλές σπείρες και πολύ μικρή διατομή . Η ωμική αντίσταση του τυλίγματος του βολτόμετρου είναι πολύ υψηλή και θεωρητικά δεν διαρρέετε από ρεύμα κατά την μέτρηση . Συνδέεται πάντα παράλληλα στο κύκλωμα .

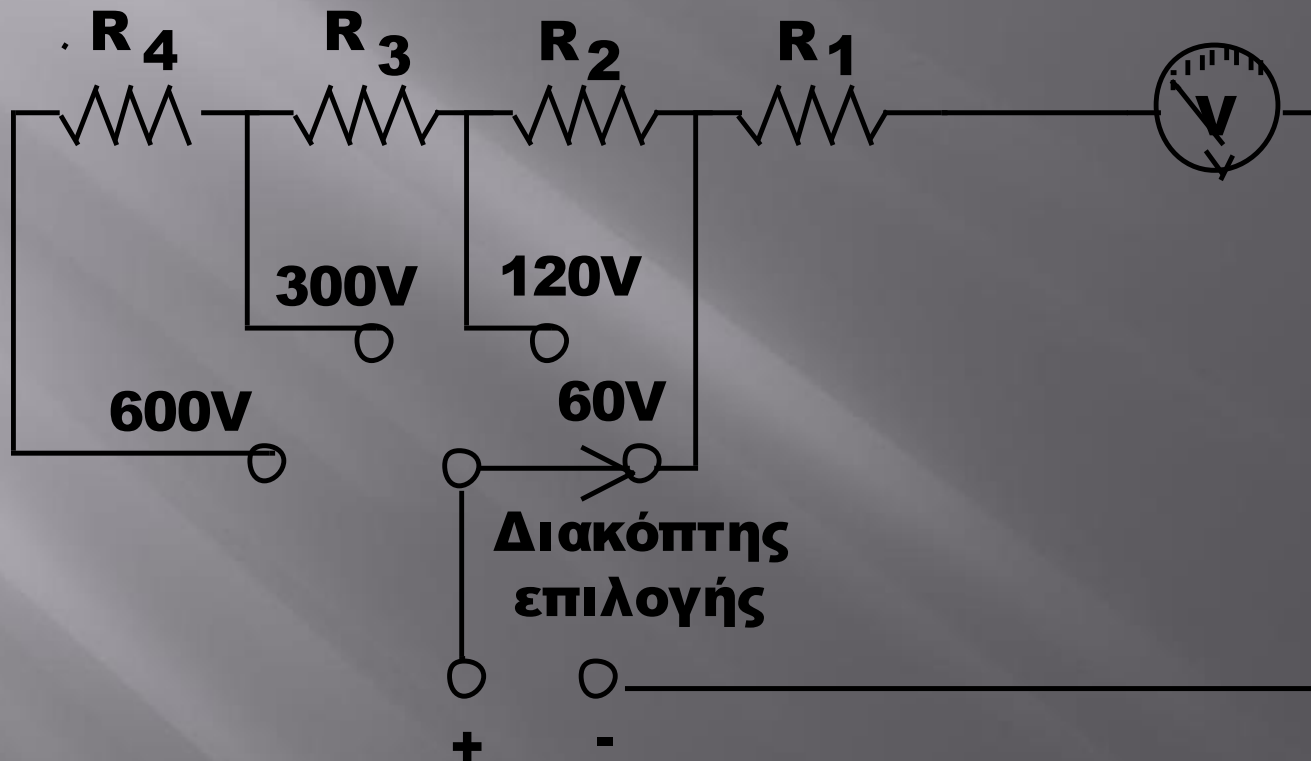
ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ GANZ HLV-2



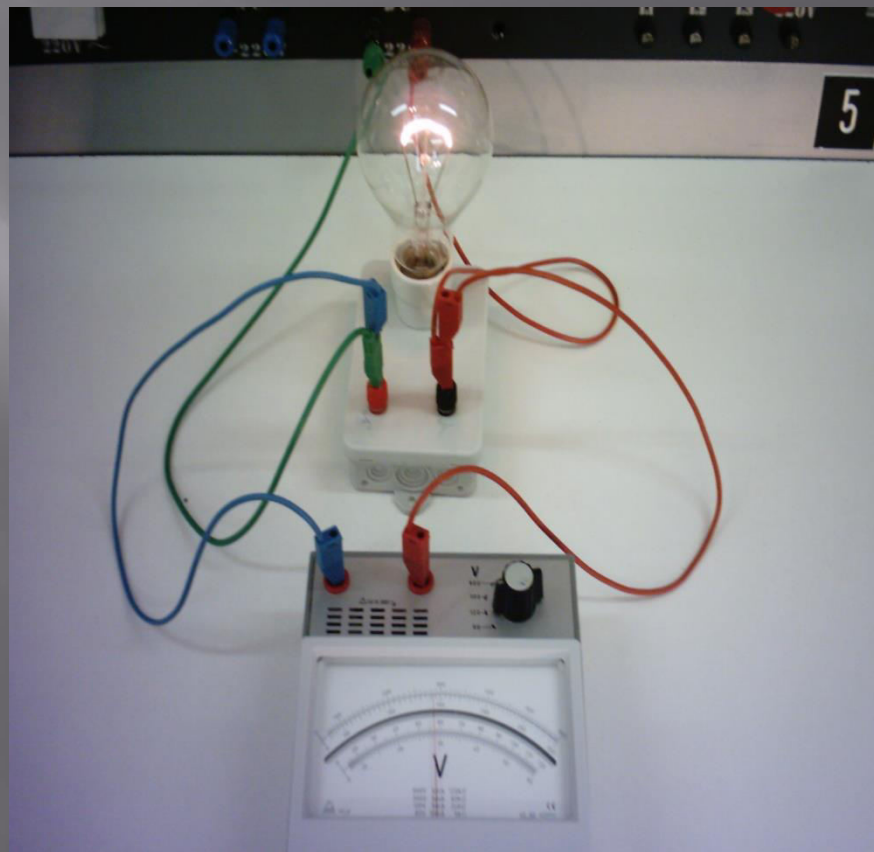
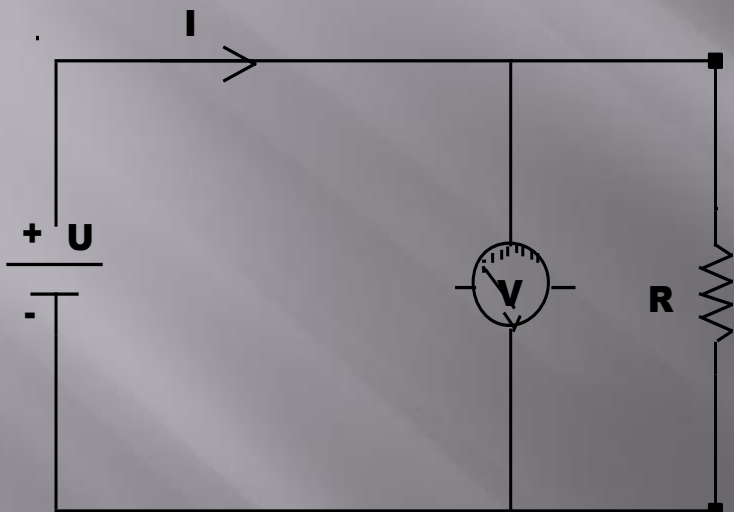
Στο πάνω δεξιό μέρος του οργάνου υπάρχει και εδώ ένας επιλεκτικός διακόπτης για αλλαγή κλίμακας . Οι κλίμακες που υπάρχουν (60-120-300 και 600 V) είναι όλες πλήρως ανεπτυγμένες στην βαθμονόμηση . Ξεκινώντας την μέτρηση πάντα από την μεγαλύτερη κλίμακα , γιατί το μέγεθος που θα μετρήσουμε μας είναι άγνωστο “ κατεβάζουμε ” έως ότου η βελόνα περάσει το μέσον της διαδρομής της αν είναι δυνατόν και ανάλογα σε ποια θέση βρίσκεται ο διακόπτης διαβάζουμε το μέγεθος στην αντίστοιχη βαθμονομημένη κλίμακα .



ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟΥ



Απλούστερη δυνατή σύνδεση βολτόμετρου με φορτίο ένα ηλεκτρικό λαμπτήρα σε πηγή DC .

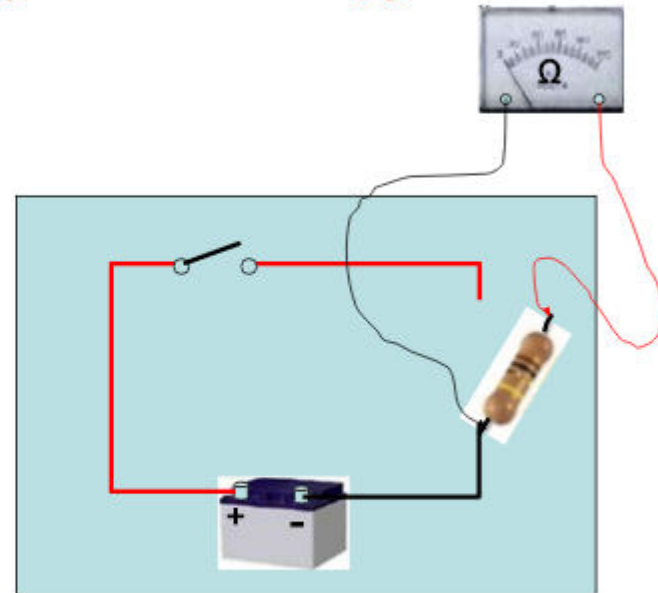


Ωμόμετρο



Μέτρηση της αντίστασης

Για να μετρήσουμε την αντίσταση κάποιου αντιστάτη, συνδέουμε στα άκρα του το Ωμόμετρο, αφού προηγουμένως διακόψουμε την παροχή και τον αποσυνδέσουμε από το κύκλωμα.

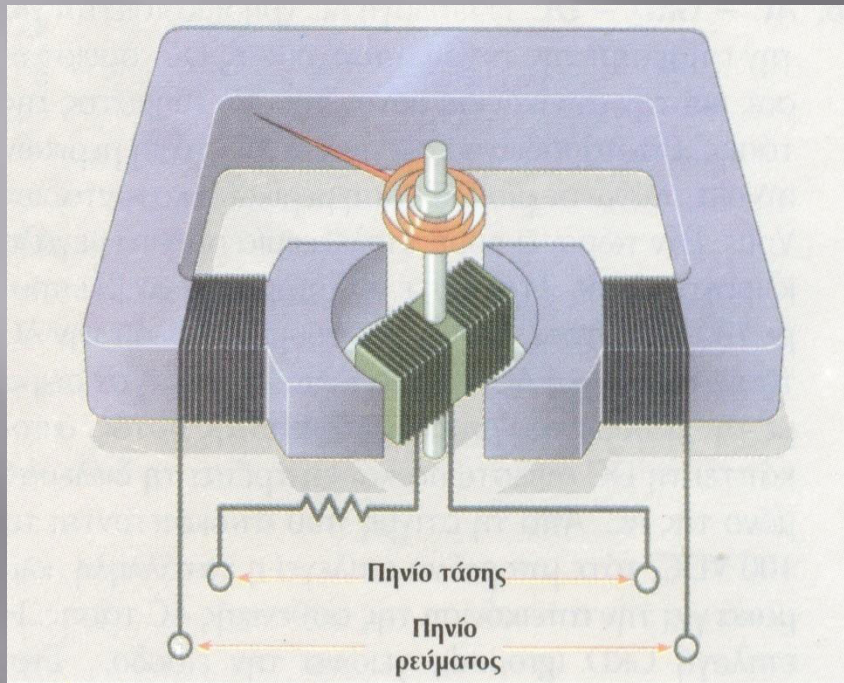


Το ωμόμετρο έχει δική του πηγή τάσης

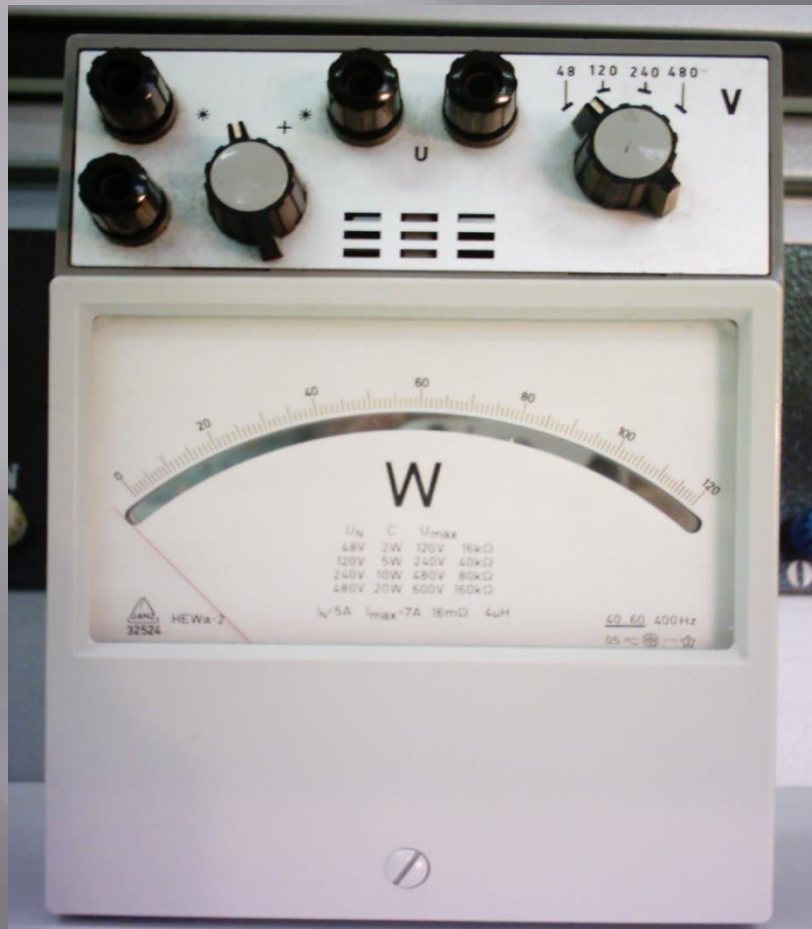
ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΟ



Το βαττόμετρο είναι ένα όργανο που μετρά απευθείας την ισχύ του φορτίου όπου το συνδέουμε σε βάττ (W). Ως γνωστό $P = U \cdot I$. Συνδυάζει μέτρηση δυο μεγεθών, τάσης και έντασης. Για αυτό το λόγο διαθέτει δυο ανεξάρτητα τυλίγματα. Ένα πηνίο έντασης που βρίσκεται στο σταθερό μέρος του οργάνου και ένα πηνίο τάσης που βρίσκεται στο κινητό μέρος. Δεν υπάρχει μόνιμος μαγνήτης και τα δυο μαγνητικά πεδία που πρέπει να δημιουργηθούν για να παρεκλίνει η βελόνα οφείλονται στο κάθε τυλίγμα χωριστά. Για να έχουμε ένδειξη στο βαττόμετρο πρέπει να συνδεθούν και τα δυο τυλίγματα. Τα χαρακτηριστικά των τυλιγμάτων είναι τα ίδια που αναφέρθηκαν στο αμπερόμετρο και το βολτόμετρο.



ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΟ GANZ HEWA-2

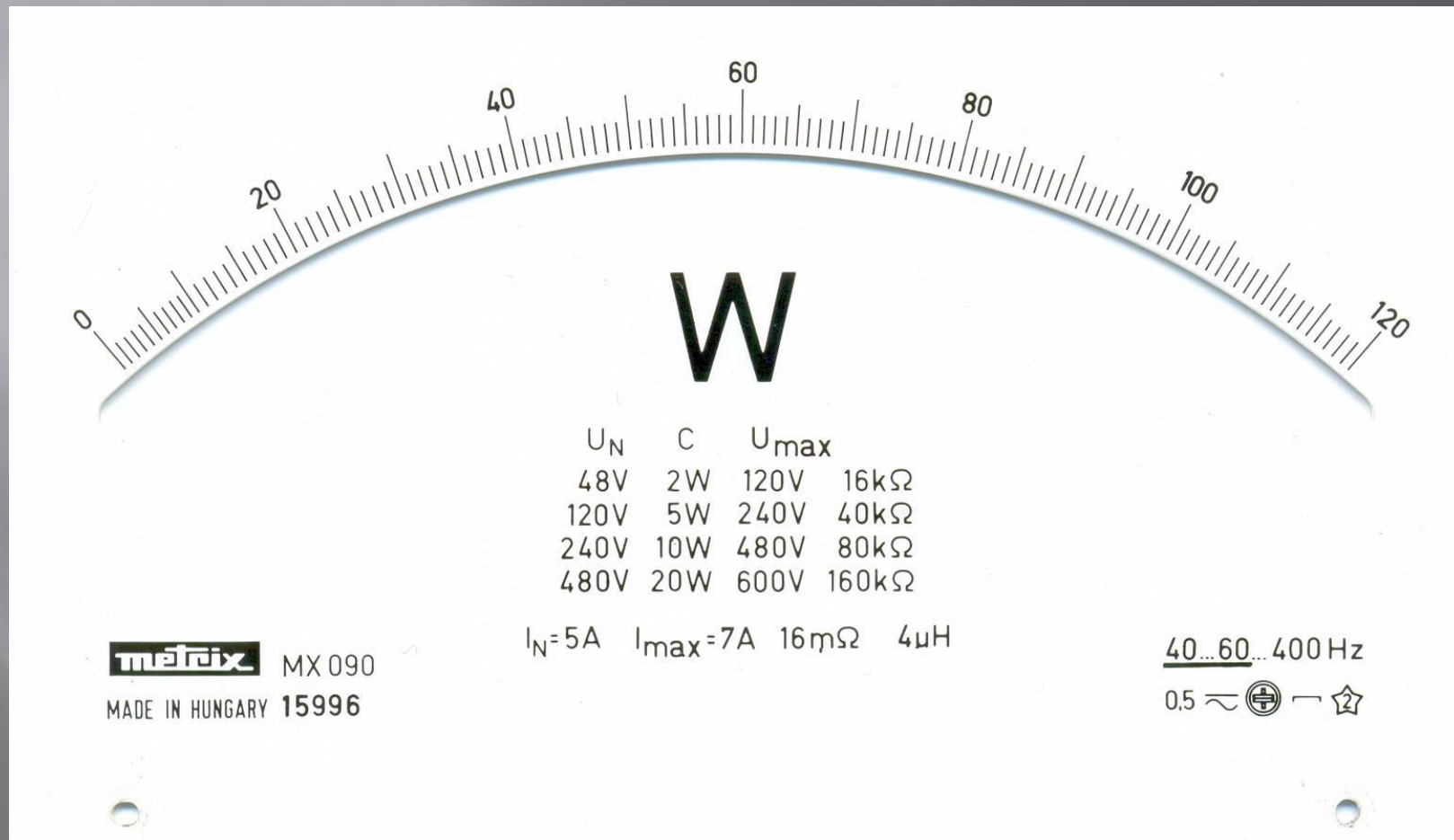


Στο δεξί πάνω μέρος του οργάνου υπάρχει ο επιλεκτικός διακόπτης για αλλαγή κλίμακας (48-120-240 και 480) . Στο αριστερό πάνω μέρος υπάρχει ένας μεταγωγικός διακόπτης δυο θέσεων με ένδειξη " - + " . Κατά την συναρμολόγηση της συνδεσμολογίας και τροφοδοτώντας με τάση το κύκλωμα , υπάρχει ενδεχόμενο η βελόνα να τείνει ανάστροφα , δηλαδή αριστερά . Αυτό σημαίνει ότι βρέθηκαν ετερώνυμοι πόλοι ο ένας απέναντι στον άλλο . Σε τέτοια περίπτωση γυρνάμε τον διακόπτη στην άλλη θέση (τυχαία) , ο οποίος αλλάζει την φορά του ενός μαγνητικού πεδίου και η βελόνα τείνει δεξιά .

BATTOMETRO GANZ HEWA-2



Στο ταμπλό του οργάνου υπάρχει μία μόνο ανεπτυγμένη κλίμακα (0-120) .



ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΟ GANZ HEWA-2



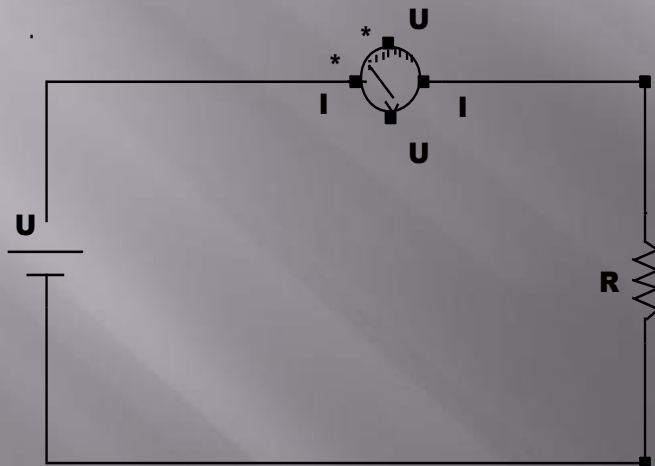
Στο μέσον υπάρχει ένας πίνακας από τον οποίο ερμηνεύομε ότι όταν έχουμε τον διακόπτη στη θέση 48 το μέγεθος που διαβάζουμε το πολλαπλασιάζουμε επί δυο , στην 120 επί πέντε , στην 240 επί δέκα και στην 480 επί είκοσι . Ο επιλεκτικός διακόπτης αλλαγής κλίμακας επεμβαίνει μόνο στο πηνίο του βολτόμετρου .

U_N	C	U_{max}	
48V	2W	120V	16kΩ
120V	5W	240V	40kΩ
240V	10W	480V	80kΩ
480V	20W	600V	160kΩ

ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΟ GANZ HEWA-2



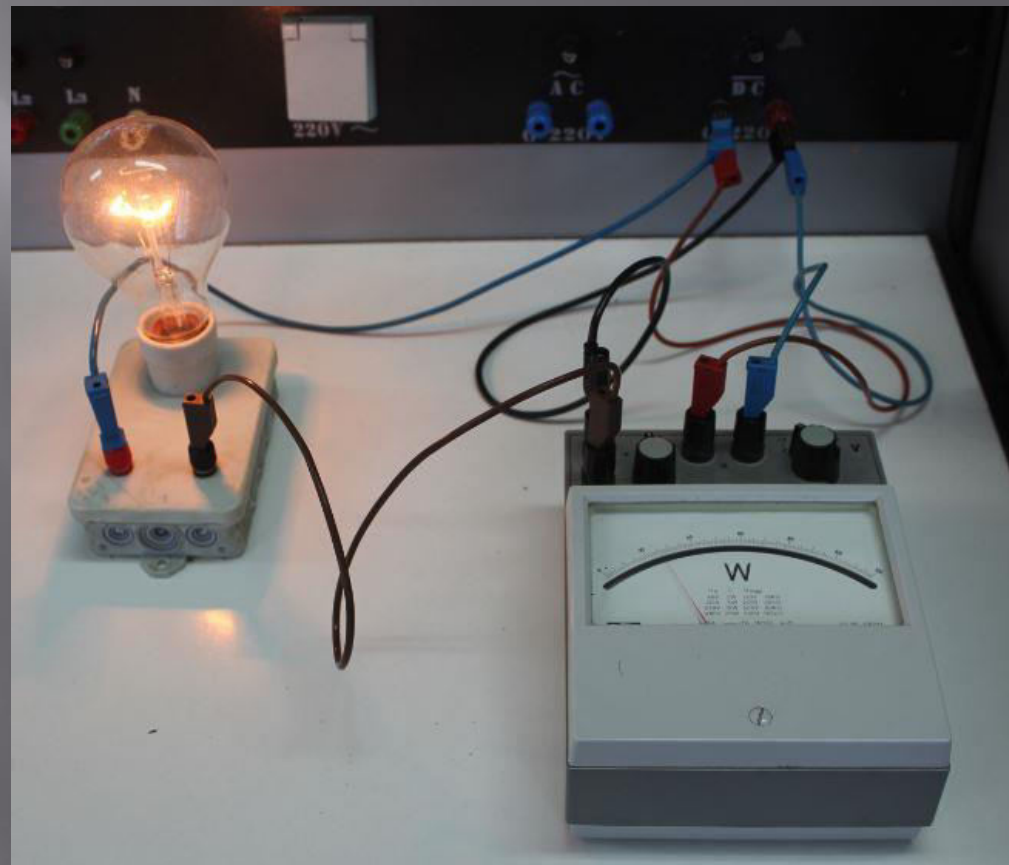
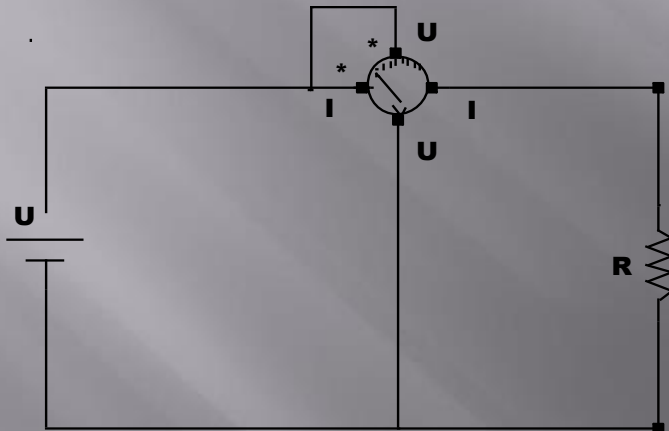
Ξεκινώντας να συνδέουμε το βατόμετρο αρχίζουμε πάντα από το πηνίο του αμπερόμετρου (τα δυο άκρα που έχουν ανάμεσα τους το γράμμα I) .



ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΟ GANZ HEWA-2



Συνδέουμε στη συνέχεια τα δυο άκρα του βολτόμετρου (τα δυο άκρα που έχουν ανάμεσα τους το γράμμα U) στην πηγή όπως φαίνεται στο σχέδιο να μετρήσει και την διαφορά δυναμικού.



ΨΗΦΙΑΚΑ ΟΡΓΑΝΑ



Η πιο εξελιγμένη μορφή οργάνων είναι τα ψηφιακά , τα οποία απεικονίζουν την τιμή του μεγέθους αριθμητικά . Μετρούν τάση , ένταση, αντίσταση , θερμοκρασία , συχνότητα και οτιδήποτε υπάρχει με την μορφή ηλεκτρικού σήματος . Είναι πρακτικά ευέλικτα , εύχρηστα και αξιόπιστα . Υπάρχουν σε πολύ μεγάλη ποικιλία και έχουν επικρατήσει λόγω των πλεονεκτημάτων που διαθέτουν (μικρός όγκος , αξιοπιστία , μηδαμινή συντήρηση γιατί δεν έχουν κινητά μέρη) .



ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ



Το ψηφιακό πολύμετρο που θα χρησιμοποιούμε έχει στο μέσον του ένα διακόπτη από τον οποίο επιλέγουμε το μέγεθος που θέλουμε να μετρήσουμε (τάση , ένταση ή αντίσταση) καθώς και τη μορφή του (AC ή DC) . Ανάλογα με το μέγεθος πρέπει να συνδέσουμε και τους κατάλληλους ακροδέκτες γιατί διαθέτει τέσσερις στο κάτω μέρος και χρησιμοποιούμε πάντα μόνο δυο .

ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ



Ο μαύρος ακροδέκτης στη μέση (COM = κοινός) συνδέεται πάντα . Τον κόκκινο ακροδέκτη δεξιά (VΩHz) τον συνδέουμε όταν θέλουμε να μετρήσουμε τάση ή αντίσταση ή συχνότητα σε ανάλογη θέση με τον επιλεκτικό διακόπτη . Τον αριστερό ακροδέκτη (10A) όταν μετράμε ένταση μεγάλης τιμής και τον δεύτερο από αριστερά (mA) όταν μετράμε ένταση με μικρής τιμής . Ποτέ δεν μετράμε αντίσταση σε ενεργό κύκλωμα και ποτέ δεν περιστρέφουμε τον διακόπτη όταν το πολύμετρο είναι συνδεδεμένο σε ενεργό κύκλωμα .

ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ



ΩΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ (R)

Μεταβλητή αντίσταση 0-250 Ω



Λαμπτήρας πυράκτωσης 150 W



ΕΠΑΓΩΓΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (L)

Πηνίο που χρησιμοποιείται σε λάμπες φθορισμού .

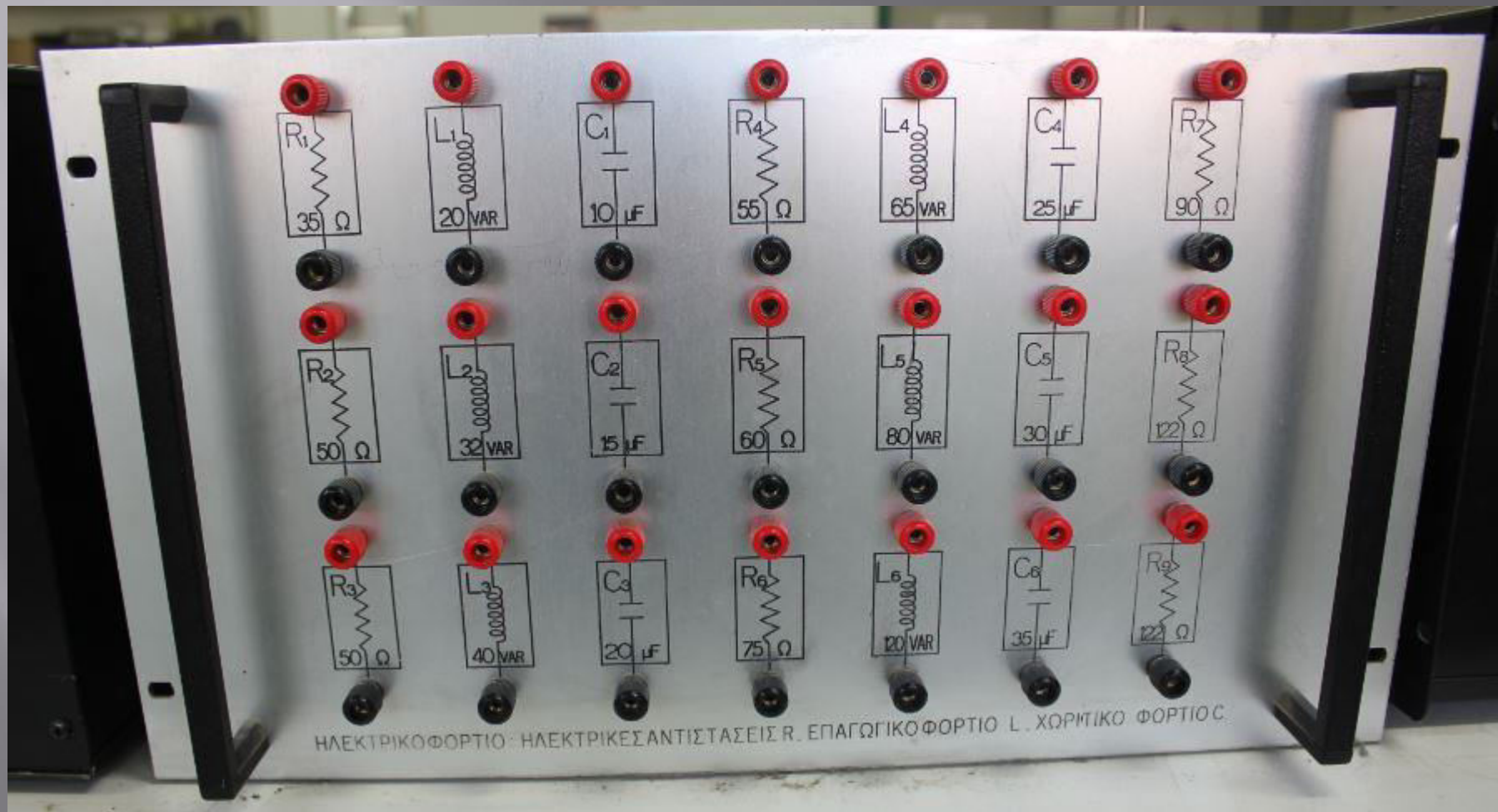


ΧΩΡΗΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (C)

Πυκνωτής χωρητικότητας 10 μF .



ΚΙΒΩΤΙΟ ΜΕ ΩΜΙΚΑ ΧΩΡΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΙΜΩΝ (R-L-C)



ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ R-L-C ΦΟΡΤΙΑ



ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΥ

Αριστερά διακρίνουμε ένα κλειδί με το οποίο ενεργοποιούνται οι πηγές και δεξιά το μπουτόν σε μορφή μανιταριού για έκτακτη ανάγκη .



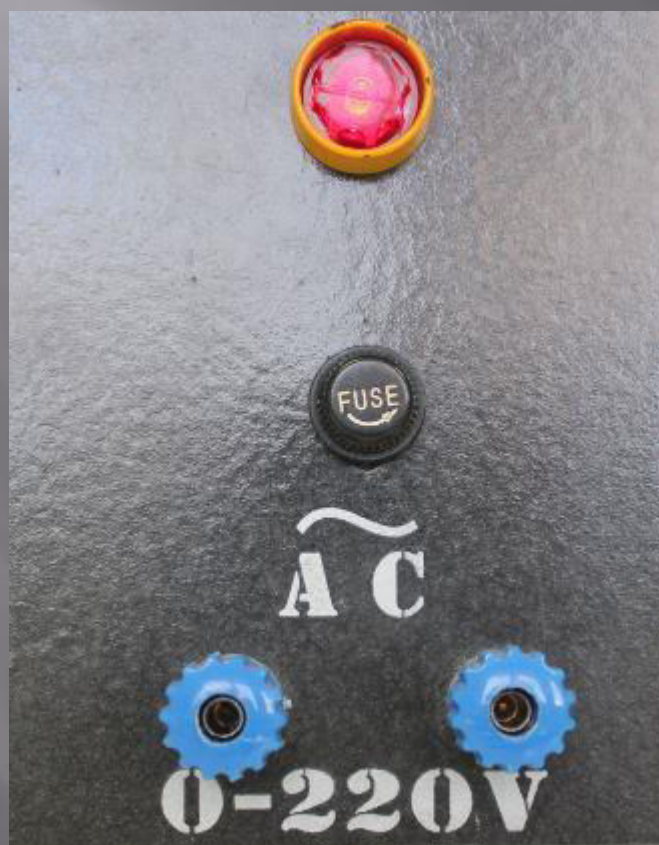
ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΥ

Τριφασική παροχή τάσης AC 0-400 V .



ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΥ

Μονοφασική παροχή τάσης AC 0-220 V .



ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΥ

Μonoφασική παροχή τάσης DC 0-220 V .



ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΓΚΟΥ

Ρευματοδότης τάσης AC 230 V.

