

ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ

Το πολύμετρο είναι το βασικό όργανο του επαγγελματία ή ερασιτέχνη τεχνικού με το οποίο πραγματοποιούνται μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών. Όπως υπονοεί και το όνομά του πρόκειται για σύνθεση διαφορετικών οργάνων σε μία συσκευή. Ουσιαστικά, πρόκειται για ένα μετρητικό όργανο όπου με διαφοροποίηση της απεικονιζόμενης μέτρησης έχουμε την πολλαπλότητα των οργάνων.

Κάποτε η μέτρηση των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών απαιτούσε τη χρήση του Αμπερομέτρου, του Βολτομέτρου και του Ωμομέτρου. Έτσι η ενσωμάτωση των τριών αυτών οργάνων σε ένα, το πολύμετρο, αποτέλεσε μεγάλη ευκολία και σε συνδυασμό με τη φορητότητα του οργάνου το έκανε το πιο διαδεδομένο όργανο που χρησιμοποιούν οι ηλεκτρολόγοι/ηλεκτρονικοί.

Είναι γνωστό ότι κάθε μέτρηση εμπεριέχει σφάλμα και κατά συνέπεια μας ενδιαφέρει η ακρίβεια (αρκετά σύνθετη έννοια για να αναλυθεί εδώ) του μετρητικού οργάνου. Είναι μάλλον κατανοητό ότι σύνθεση των τριών οργάνων σε ένα δεν συμβάλλει στην αύξηση της ακριβείας των μετρήσεων του πολυμέτρου, αν και ο βασικότερος παράγοντας που επηρεάζει αυτή τη παράμετρο είναι η ποιότητα του πολυμέτρου και κατά συνέπεια το κόστος αγοράς του. Πάντως τα όργανα μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών ύψιστης ακριβείας δεν είναι πολύμετρα αλλά αυτόνομα όργανα.

Όπως προαναφέρθηκε το πολύμετρο μετρά τα βασικά ηλεκτρικά μεγέθη (Διαφορά δυναμικού, Ενταση ηλεκτρικού ρεύματος, Ηλεκτρική αντίσταση) αλλά και διάφορα άλλα μεγέθη μερικά από τα οποία είναι:

- Συχνότητα ηλεκτρικού ρεύματος
- Χωρητικότητα
- Αυτεπαγωγή
- Θερμοκρασία
- Έλεγχος επαφών PN
- Έλεγχος μικρών μπαταριών
- Έλεγχος συνέχειας κυκλώματος
- Λογικές στάθμες ψηφιακών κυκλωμάτων
- Την υβριδική παράμετρο h_{FE} των transistors

Πάντως τα μη βασικά χαρακτηριστικά των πολυμέτρων καθορίζονται ιδιαίτερα από τον τεχνικό τομέα στον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Αλλά τέτοια χαρακτηριστικά έχουν τα πολύμετρα για ηλεκτρολόγους εγκαταστάσεων, άλλα για ηλεκτρολόγους οχημάτων και άλλα για ηλεκτρονικούς.

Τα πολύμετρα διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες υλοποίησης:

- Αναλογικά πολύμετρα
- Ψηφιακά πολύμετρα

Ουσιαστικά τα αναλογικά πολύμετρα τείνουν να εκλείψουν από την αγορά καθώς το κόστος των ψηφιακών έχει πέσει πολύ χαμηλά όπου και εξ αιτίας του τρόπου κατασκευής των προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια από τα αντίστοιχα αναλογικά. Τα ψηφιακά πολύμετρα, λόγω των ενσωματωμένων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων που διαθέτουν, επιτρέπουν την μέτρηση πολλών διαφορετικών ηλεκτρικών μεγεθών μερικά από τα οποία αναφέρονται παραπάνω. Αυτή τη στιγμή στην αγορά κυκλοφορούν πολύμετρα με ενσωματωμένα υπολογιστικά κυκλώματα που τα μετατρέπουν σε παλμογράφους (χαμηλού εύρους ζώνης συχνοτήτων) σε αρκετά προσιτές τιμές.

ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ

Στο αναλογικό πολύμετρο ένα πολύ μικρής έντασης ηλεκτρικό ρεύμα που προέρχεται από το προς μέτρηση κύκλωμα, διαρρέει ένα πηνίο που βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο που προέρχεται από σταθερό μαγνήτη. (Όργανο κινητού πλαισίου μονίμου μαγνήτη, ή Όργανο στρεπτού πηνίου) Σύμφωνα με το νόμο του LAPLACE όταν αγωγός διαρρεόμενος από ρεύμα ευρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο τότε πάνω του εφαρμόζεται δύναμη που μπορεί να τον μετακινήσει. Ανάλογα με τη μορφή αυτού του αγωγού (πηνίο) μπορεί να εφαρμοστεί ζεύγος δυνάμεων και να τον στρέψει. Πάνω στο πηνίο υπάρχει στερεωμένη βελόνη η οποία μετακινείται εμπρός από βαθμονομημένη κλίμακα. Η διάταξη συμπληρώνεται από σπειροειδή ελατήρια που σκοπό έχουν να επιτρέπουν τη μετακίνηση της βελόνης εντός ορίων. Τέλος επάνω στην επιφάνεια που υπάρχουν οι κλίμακες μέτρησης, υπάρχει καθρέφτης που χρησιμεύει για να αποφευχθούν τα σφάλματα από παράλλαξη (κατά τη μέτρηση η ίδια η βελόνη θα πρέπει να καλύπτει το είδωλό της στον καθρέφτη). Εφ' όσον η βελόνη αποκλίνει λόγω του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο, τότε το βασικό όργανο του πολυμέτρου αυτού είναι ένα Αμπερόμετρο (μA) ή Γαλβανόμετρο.

Παρακάτω φαίνεται (Εικόνα 1) ένα τυπικό αναλογικό πολύμετρο χαμηλής ποιότητας/κόστους, που όμως ανταποκρίνεται αξιοπρεπέστατα στις ανάγκες ενός ερασιτέχνη τεχνικού.



Εικόνα 1. Τυπικό αναλογικό πολύμετρο

Σ' αυτό διακρίνουμε τον επιλογικό διακόπτη με τον οποίο επιλέγουμε το προς μέτρηση ηλεκτρικό μέγεθος και την κλίμακα αυτού (Εικόνα 2), τις υποδοχές των ακροδεκτών με τους οποίους συνδέουμε το πολύμετρο στο προς μέτρηση κύκλωμα (Εικόνα 2), την επιφάνεια με τις κλίμακες μέτρησης και τον ημικυκλικό καθρέφτη (Εικόνα 3), και το ποτενσιόμετρο (μεταβλητή αντίσταση) μηδενισμού του πολυμέτρου όταν αυτό χρησιμοποιείται σαν Ωμόμετρο. Στην Εικόνα 3 διακρίνουμε

και την βελόνα ένδειξης των μετρήσεων η οποία φαίνεται να είναι στην αρχή (0) των περισσότερων κλιμάκων μέτρησης του οργάνου όταν με αυτό δεν πραγματοποιούμε καμία μέτρηση. Η βίδα που φαίνεται στο κέντρο του κάτω μέρους της Εικόνας 3 επιδρά με μηχανικό τρόπο πάνω στο πηνίο που φέρει τη βελόνα και σκοπό έχει το μηδενισμό του οργάνου όταν αυτό δεν χρησιμοποιείται. Στην ίδια περιοχή της εικόνας διακρίνεται αμυδρά και ο μηχανισμός του στρεπτού πηνίου.



Εικόνα 2. Επιλογικός διακόπτης.

Στη θέση OFF του επιλογικού διακόπτη το πολύμετρο δεν λειτουργεί.



Εικόνα 3. Κλίμακες μετρήσεων.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

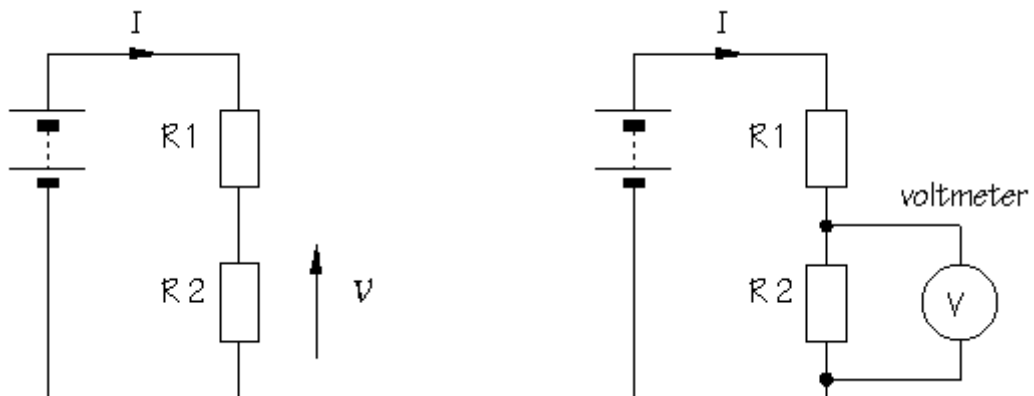
A. ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Βολτόμετρο.

1. Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη (Εικόνα 2) σε μία από τις πέντε θέσεις της περιοχής που βρίσκεται επάνω αριστερά (χρώμα ανοικτό γαλάζιο/ανοικτό πράσινο) και συμβολίζεται με **DC V** (Direct Current Volts). Οι αριθμοί 2.5, 10, 50, 250 1000, δηλώνουν τις ηλεκτρικές τάσεις για τις οποίες έχουμε τη μέγιστη απόκλιση της βελόνας για τη συγκεκριμένη θέση του διακόπτη (π.χ. εάν ο διακόπτης είναι στη θέση 50 και η μετρούμενη τάση είναι 50V τότε η βελόνη θα αποκλίνει στο τέρμα της βαθμονομημένης κλίμακας προς τα δεξιά (Εικόνα 3)). Η επιλογή της θέσης του διακόπτη εξαρτάται από την εκτίμηση της υπό μέτρησης τάσης. Εάν δεν υποπευόμαστε καθόλου την τιμή της, τότε θέτουμε τον διακοπή στη θέση 1000.

2. Τοποθετούμε τον μαύρο ακροδέκτη στην υποδοχή με την ένδειξη: - **COM** (COM=COMMON, κοινός ακροδέκτης που συνδέεται στη γείωση), και τον κόκκινο στην υποδοχή + **V.Ω.A**. Απο την πλευρά του κυκλώματος συνδέουμε τον κόκκινο ακροδέκτη στο θετικότερο δυναμικό, ενώ τον μαύρο ακροδέκτη στο αρνητικότερο δυναμικό ή τη γείωση. Εάν ο κόκκινος ακροδέκτης συνδεθεί σε αρνητικότερο δυναμικό και αντίστοιχα ο μαύρος ακροδέκτης συνδεθεί σε θετικότερο δυναμικό, τότε η βελόνη του οργάνου θα αποκλίνει προς τα αριστερά και εάν δεν αντιστρέψουμε την πολικότητα των ακροδεκτών υπάρχει κίνδυνος να καταστραφεί το όργανο.

Για τη μέτρηση της ηλεκτρικής τάσης ή της διαφοράς δυναμικού συνδέουμε το πολύμετρο όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Μέτρηση Συνεχούς ή Εναλλασσομένης διαφοράς δυναμικού.

Επειδή το πολύμετρο ως Βολτόμετρο συνδέεται παράλληλα στο υπό μέτρηση κύκλωμα είναι επιθυμητό να έχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εσωτερική αντίσταση για να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο το ρεύμα που διαρρέει από το κύκλωμα προς το πολύμετρο.

3. Εφ' όσον η πολικότητα είναι σωστή, η βελόνη μετακινείται προς τα δεξιά και ακινητοποιείται σε κάποια θέση. Για μεγαλύτερη ακρίβεια μας ενδιαφέρει η βελόνη να ακινητοποιείται από τη μέση και προς στα δεξιά των κλιμάκων εάν είναι δυνατόν. Για να το επιτύχουμε αυτό αλλάζουμε τη θέση του επιλογικού διακόπτη (μέσα στα πλαίσια του **DC V**). Εάν η βελόνη ξεπερνά το τέλος των βαθμονομημένων κλιμάκων προς τα δεξιά, αλλάζουμε τη θέση του επιλογικού διακόπτη προς μεγαλύτερες τιμές. Εάν αυτό συμβαίνει ακόμα και όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση 1000,

αποσυνδέουμε αμέσως το όργανο από το υπό μέτρηση κύκλωμα καθώς η μετρούμενη ηλεκτρική τάση υπερβαίνει τη δυνατότητα μέτρησης του οργάνου και υπάρχει κίνδυνος αυτό να καταστραφεί.

Στην Εικόνα 3 παρατηρούμε ότι υπάρχουν πέντε διαφορετικές κλίμακες μετρήσεων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μας ενδιαφέρει η κλίμακα που βρίσκεται ακριβώς κάτω από τον ημικυκλικό καθρέφτη (μαύρο χρώμα), η οποία αριστερά και δεξιά έχει την ένδειξη DC. Στη κλίμακα αυτή μπορούμε να αντιστοιχήσουμε τρία διαφορετικά πεδία τιμών (μαύρο χρώμα) ηλεκτρικών τάσεων:

- Για το πεδίο τιμών 0 έως 250V η διαφορά δύο διαδοχικών υποδιαίρεσεων αντιστοιχεί σε 5V.
- Για το πεδίο τιμών 0 έως 50V η διαφορά δύο διαδοχικών υποδιαίρεσεων αντιστοιχεί σε 1V.
- Για το πεδίο τιμών 0 έως 10V η διαφορά δύο διαδοχικών υποδιαίρεσεων αντιστοιχεί σε 0.2V.

Παρατηρούμε τη θέση της βελόνης πάνω σ' αυτή τη κλίμακα και την συσχετίζουμε με μία υποδιαίρεση. Η τιμή αυτής της υποδιαίρεσης εξαρτάται από το πεδίο τιμών που έχουμε επιλέξει να χρησιμοποιήσουμε. Το πεδίο τιμών όμως που θα χρησιμοποιήσουμε εξαρτάται από τη θέση του επιλογικού διακόπτη. Διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις

- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 2.5. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 250V. Διαιρούμε τη τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 100 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης ηλεκτρικής τάσεως.
- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 10. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 10V. Διαιρούμε τη τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 1 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης ηλεκτρικής τάσεως.
- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 50. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 50V. Διαιρούμε τη τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 1 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης ηλεκτρικής τάσεως.
- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 250. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 250V. Διαιρούμε τη τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 1 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης ηλεκτρικής τάσεως.
- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 1000. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 10V. Διαιρούμε τη τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 100 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης ηλεκτρικής τάσεως.

B. ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Βολτόμετρο.

Σχεδόν όλες οι παρατηρήσεις της πρώτης ενότητας ισχύουν και γι' αυτού του είδους τη μέτρηση, εκτός των επόμενων διαφοροποιήσεων:

1. Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη (Εικόνα 2) σε μία από τις τέσσερις θέσεις της περιοχής που βρίσκεται επάνω δεξιά (χρώμα ανοικτό κόκκινο) και συμβολίζεται με **AC V** (Alternating Current Volts).

2. Τοποθετούμε τον μαύρο ακροδέκτη στην υποδοχή με την ένδειξη: - **COM** (COM=COMMON, κοινός ακροδέκτης που συνδέεται στη γείωση), και τον κόκκινο

στην υποδοχή + **V.Ω.A**. Επειδή στο εναλλασσόμενο ρεύμα δεν μας ενδιαφέρει η πολικότητα της ηλεκτρικής τάσεως, δεν έχει σημασία και η πολικότητα των ακροδεκτών που συνδέονται στο κύκλωμα.

3. Για να διαβάσουμε την μετρούμενη τιμή θα χρησιμοποιήσουμε την τρίτη κλίμακα από πάνω προς τα κάτω (Εικόνα 3) (κόκκινο χρώμα), η οποία αριστερά και δεξιά έχει την ένδειξη AC. Στη κλίμακα αυτή μπορούμε να αντιστοιχίσουμε τα τρία διαφορετικά πεδία τιμών (μαύρο χρώμα) ηλεκτρικών τάσεων, όπως κάναμε και στη πρώτη ενότητα. Οσον αφορά την αντιστοίχιση των υποδιαίρέσεων με τιμές ηλεκτρικής τάσεως ισχύουν τα ίδια όπως στην πρώτη ενότητα εκτός της κλίμακας των 2.5V όπου δεν υπάρχει αντίστοιχη θέση για τον επιλογικό διακόπτη.

Γ. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Αμπερόμετρο.

Σχεδόν όλες οι παρατηρήσεις της πρώτης ενότητας ισχύουν και γι' αυτού του είδους τη μέτρηση, (λαμβάνοντας υπ' όψη ότι αντί για ηλεκτρική τάση, έχουμε ένταση ηλεκτρικού ρεύματος και αντί για Volts, Amperes) εκτός των επόμενων διαφοροποιήσεων:

Επειδή το πολύμετρο ως Αμπερόμετρο χρησιμοποιείται συνήθως σε ηλεκτρονικές εφαρμογές όπου τιμή έντασης ηλεκτρικού ρεύματος 1 Ampere θεωρείται αρκετά μεγάλη έχουμε δύο περιοχές τιμών:

α. 0 έως 0.5A ή 0 έως 500mA (ηλεκτρονικές εφαρμογές)

β. 0 έως 10A (εφαρμογές για μεγαλύτερες εντάσεις ηλεκτρικού ρεύματος)

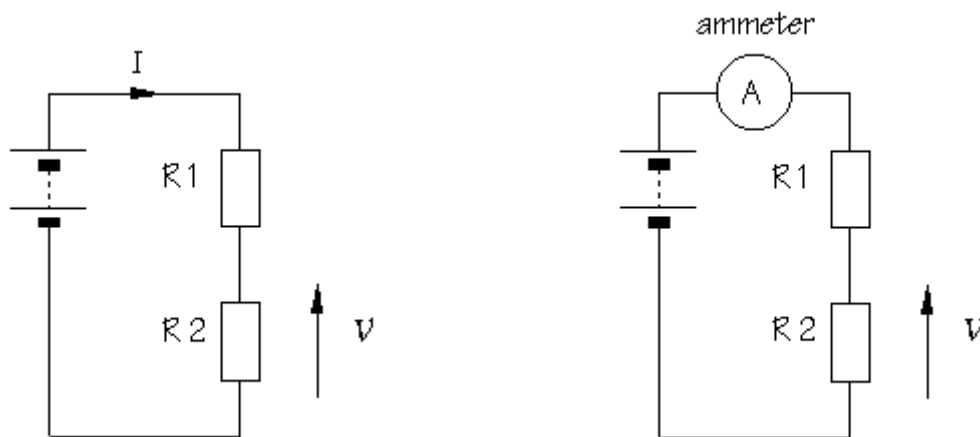
1α. Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη (Εικόνα 2) σε μία από τις τρεις θέσεις της περιοχής που βρίσκεται κάτω αριστερά (χρώμα ανοικτό γαλάζιο/ανοικτό πράσινο) και συμβολίζεται με **DC A** (Direct Current Amperes).

1β. Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη (Εικόνα 2) στη θέση βρίσκεται κέντρο αριστερά (χρώμα κόκκινο) και συμβολίζεται με **DC 10A** (Direct Current 10Amperes).

2α. Ισχύει ότι και στη παράγραφο 2 της πρώτης ενότητας.

2β. Τοποθετούμε τον μαύρο ακροδέκτη στην υποδοχή με την ένδειξη: - **COM** (COM=COMMON, κοινός ακροδέκτης που συνδέεται στη γείωση), και τον κόκκινο στην υποδοχή **DC 10A** (κόκκινο χρώμα) που βρίσκεται στο δεξί μέρος του οργάνου (Εικόνα 2).

2α&β. Για τη μέτρηση της έντασης του συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος συνδέουμε το πολύμετρο όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Μέτρηση έντασης συνεχούς ή εναλλασσομένου ηλεκτρικού ρεύματος.

Σε σχέση με την πρώτη ενότητα, παρατηρούμε ότι για να συνδεθεί το πολύμετρο στο υπό μέτρηση κύκλωμα, πρέπει αυτό να διακοπεί, να παρεμβληθεί το πολύμετρο, και μετά να ξανακλείσει. Δηλαδή το πολύμετρο ως Αμπερόμετρο πρέπει να συνδεθεί εν σειρά στο κύκλωμα, και γι' αυτό είναι επιθυμητό να έχει όσο το δυνατόν μικρότερη εσωτερική αντίσταση ώστε να μην αλλάζει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του υπό μέτρηση κυκλώματος.

Είναι σημαντικό να μην ξεχαστεί το πολύμετρο στη λειτουργία ως Αμπερόμετρο και μετά να προσπαθήσουμε να μετρήσουμε ηλεκτρική τάση, γιατί έτσι είναι πιθανό να προκαλέσουμε βλάβη στο υπό μέτρηση κύκλωμα ή να κάψουμε την εσωτερική ασφάλεια του πολυμέτρου.

3α. Εάν η βελόνη ξεπερνά το τέλος των βαθμονομημένων κλιμάκων προς τα δεξιά, αλλάζουμε τη θέση του επιλογικού διακόπτη προς μεγαλύτερες τιμές. Εάν αυτό συμβαίνει ακόμα και όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση 500, αποσυνδέουμε αμέσως το όργανο από το υπό μέτρηση κύκλωμα καθώς η μετρούμενη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος υπερβαίνει τη δυνατότητα μέτρησης του οργάνου στη περιοχή αυτή και υπάρχει κίνδυνος να καεί η εσωτερική ασφάλεια τιμής 500mA (αν καεί αυτή η ασφάλεια πρέπει να ανοιχθεί το όργανο για ν' αλλαχθεί). Σ' αυτή τη περίπτωση ακολουθούμε τις διαδικασίες μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος για τη περίπτωση β (περιοχή τιμών έντασης ηλεκτρικού ρεύματος 0 έως 10A) λαμβάνοντας υπ' όψη ότι η διάρκεια μέτρησης δεν πρέπει να υπερβεί τα 10 – 15 sec διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του οργάνου.

3β. Η διάρκεια της μέτρησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 – 15 sec. Εάν η βελόνη ξεπερνά το τέλος των βαθμονομημένων κλιμάκων προς τα δεξιά, αποσυνδέουμε αμέσως το όργανο διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος καταστροφής αυτού. Εάν το πολύμετρο συνδέεται για να μετρήσει εντάσεις ηλεκτρικού ρεύματος στη περιοχή τιμών 0 έως 10A (περίπτωση β), τότε αυτό δεν προστατεύεται από ασφάλεια.

3α. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μας ενδιαφέρει και πάλι η κλίμακα που βρίσκεται ακριβώς κάτω από τον ημικυκλικό καθρέφτη (μαύρο χρώμα), η οποία αριστερά και δεξιά έχει την ένδειξη DC. Στη κλίμακα αυτή μπορούμε να αντιστοιχήσουμε τρία διαφορετικά πεδία τιμών (μαύρο χρώμα) εντάσεων ηλεκτρικού ρεύματος:

- Για το πεδίο τιμών 0 έως 250mA η διαφορά δύο διαδοχικών υποδιαίρεσεων αντιστοιχεί σε 5mA.
- Για το πεδίο τιμών 0 έως 50mA η διαφορά δύο διαδοχικών υποδιαίρεσεων αντιστοιχεί σε 1mA.
- Για το πεδίο τιμών 0 έως 10mA η διαφορά δύο διαδοχικών υποδιαίρεσεων αντιστοιχεί σε 0.2mA.

Παρατηρούμε τη θέση της βελόνης πάνω σ' αυτή τη κλίμακα και την συσχετίζουμε με μία υποδιαίρεση. Η τιμή αυτής της υποδιαίρεσης εξαρτάται από το πεδίο τιμών που έχουμε επιλέξει να χρησιμοποιήσουμε. Το πεδίο τιμών όμως που θα χρησιμοποιήσουμε εξαρτάται από τη θέση του επιλογικού διακόπτη. Διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις

- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 5m. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 50mA. Διαιρούμε τη τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 10 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης έντασης ηλεκτρικού ρεύματος.
- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 50m. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 50mA. Διαιρούμε τη τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 1 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης έντασης ηλεκτρικού ρεύματος.
- Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση 500m. Μας συμφέρει να επιλέξουμε το πεδίο τιμών 0 έως 50mA. Πολλαπλασιάζουμε τη τιμή της

υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη με το 10 και έχουμε τη τιμή της μετρούμενης έντασης ηλεκτρικού ρεύματος.

3β. Χρησιμοποιούμε την ίδια κλίμακα όπως και στη προηγούμενη περίπτωση με πεδίο τιμών 0 έως 10A όπου η διαφορά δύο διαδοχικών υποδιαίρεσεων αντιστοιχεί σε 0.2A. Ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στη θέση DC 10A. Η τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη είναι και η τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος.

Δ. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Αμπερόμετρο.

Το συγκεκριμένο πολύμετρο δεν υποστηρίζει αυτή τη λειτουργία.

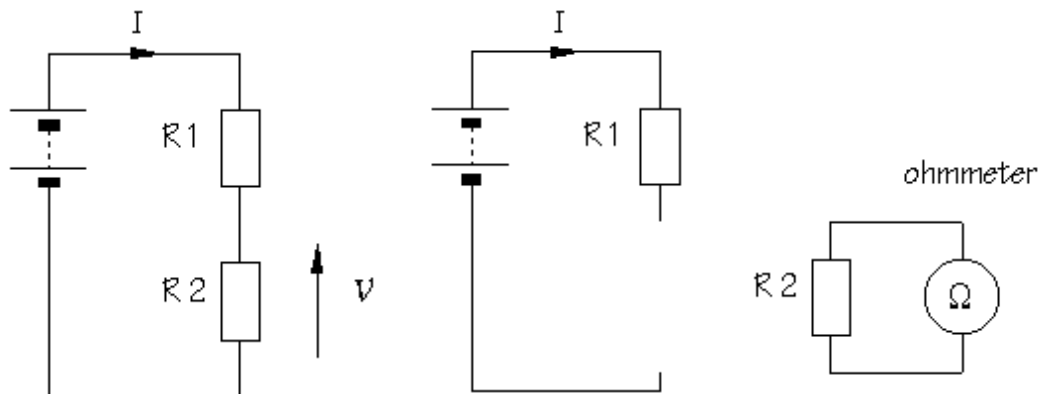
Ε. ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Ωμόμετρο.

Στις τέσσερις προηγούμενες λειτουργίες του πολυμέτρου, δεν χρειαζόταν εσωτερική ή εξωτερική πηγή τροφοδότησης για να λειτουργήσει το όργανο. Το ίδιο το ρεύμα μέτρησης παρέχει την ενέργεια λειτουργίας. Στο Ωμόμετρο είναι απαραίτητο να υπάρχει πηγή ηλεκτρικής ενέργειας (εσωτερική μπαταρία) η οποία θα παρέχει το ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο θα περάσει μέσα από την υπό έλεγχο αντίσταση.

1. Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη (Εικόνα 2) σε μία από τις τρεις θέσεις της περιοχής που βρίσκεται κάτω δεξιά (χρώμα ανοικτό γαλάζιο/ανοικτό πράσινο) και συμβολίζεται με **OHMS**. Οι αριθμοί X1, X10, X1K (1K = 1Kilo = 1000) είναι πολλαπλασιαστές με τους οποίους πολλαπλασιάζουμε την τιμή της υποδιαίρεσης που δείχνει η βελόνη.

2. Τοποθετούμε τον μαύρο ακροδέκτη στην υποδοχή με την ένδειξη: - **COM** (COM=COMMON, κοινός ακροδέκτης που συνδέεται στη γείωση), και τον κόκκινο στην υποδοχή + **V.Ω.A**. Η μέτρηση της τιμής των ηλεκτρικών αντιστάσεων γίνεται όταν αυτές δεν είναι συνδεδεμένες σε κύκλωμα (τουλάχιστον ο ένας ακροδέκτης της αντίστασης πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος). Επίσης προσέχουμε να μην ακουμπάμε τους ακροδέκτες της αντίστασης με τα δάχτυλά μας γιατί μπορούμε να αλλοιώσουμε τη τιμή της ένδειξης, καθώς το σώμα μας έχει πεπερασμένη ηλεκτρική αντίσταση. Στο Σχήμα 3 φαίνεται ο τρόπος σύνδεσης του Ωμομέτρου.



Σχήμα 3. Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης

3. Πριν τη πραγματοποίηση οποιασδήποτε μέτρησης με το Ωμόμετρο βραχυκυκλώνουμε τους ακροδέκτες του και με τη βοήθεια της μεταβλητής αντίστασης που βρίσκεται στο αριστερό μέρος του οργάνου(Εικόνα 1, διακρίνεται η κόκκινη ροδέλα περιστροφής) μηδενίζουμε το όργανο, δηλαδή η βελόνη δείχνει το μηδέν της πρώτης από πάνω κλίμακας (Εικόνα 3 ανοικτό πράσινο χρώμα). **Αυτός ο μηδενισμός του Ωμομέτρου γίνεται κάθε φορά που μετράμε αντίσταση, και κάθε φορά που αλλάζουμε κλίμακα με τον επιλογικό διακόπτη.** Εάν δεν είναι δυνατόν να μηδενίσουμε το Ωμόμετρο, τότε πρέπει να αλλάξουμε την εσωτερική μπαταρία.


Αφού μηδενίσουμε το Ωμόμετρο, συνδέουμε την αντίσταση στους ακροδέκτες του οργάνου και αντιστοιχούμε τη βελόνη με κάποια υποδιαίρεση στην κλίμακα (πάνω από τον καθρέπτη) που σημειώνεται στα άκρα της με την ένδειξη Ω (Εικόνα 3). Η τιμή της υποδιαίρεσης πολλαπλασιάζεται με τον πολλαπλασιαστή που υποδεικνύει ο επιλογικός διακόπτης. Προσπαθούμε όσο είναι δυνατόν κατά τη μέτρηση (αλλάζοντας τη θέση του επιλογικού διακόπτη) η θέση της βελόνης να είναι από το κέντρο και στα δεξιά της κλίμακας.

Είναι σημαντικό να μην ξεχαστεί το πολύμετρο στη λειτουργία ως Ωμόμετρο και μετά να προσπαθήσουμε να μετρήσουμε ηλεκτρική τάση ή ένταση ηλεκτρικού ρεύματος, γιατί έτσι είναι πιθανό να προκαλέσουμε βλάβη στο υπό μέτρηση κύκλωμα ή να κάψουμε την εσωτερική ασφάλεια του πολυμέτρου.

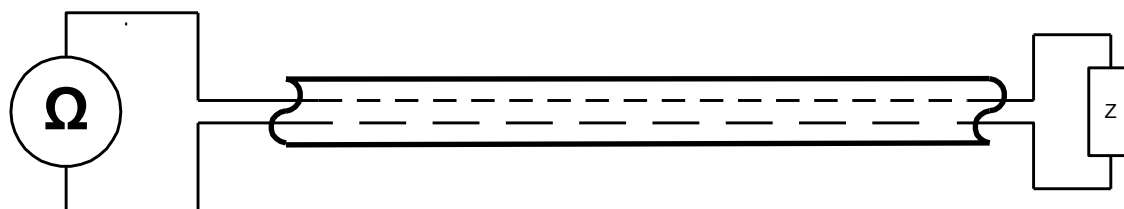
ΣΤ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Ωμόμετρο.

Σ' αυτή τη περίπτωση το όργανο χρησιμεύει για να ακολουθούμε «μονοπάτια χαλκού» πάνω σ' ένα σύνθετο τυπωμένο κύκλωμα. Εάν η αντίσταση είναι μικρότερη από περίπου 40Ω τότε ηχεί ο βομβητής και η προσοχή μας δεν χρειάζεται να αποσπάται για να παρακολουθήσει τη βελόνη. Κατ' αυτή τη λειτουργία το πολύμετρο είναι πολύ χρήσιμο για τον έλεγχο της ωμικής συνέχειας καλωδίου μεγάλου μήκους εάν η άλλη του άκρη τερματίζεται σε μικρής τιμής αντίσταση, ή είναι βραχυκυκλωμένη (Σχήμα 4).

1. Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη (Εικόνα 2) στη θέση που βρίσκεται δεξιά (χρώμα ανοικτό γαλάζιο/ανοικτό πράσινο) και συμβολίζεται με .

2. Τοποθετούμε τον μαύρο ακροδέκτη στην υποδοχή με την ένδειξη: - COM (COM=COMMON, κοινός ακροδέκτης που συνδέεται στη γείωση), και τον κόκκινο στην υποδοχή + V.Ω.A. Πρέπει να ήμαστε σίγουροι ότι το υπό έλεγχο κύκλωμα ή καλώδιο δεν βρίσκεται υπό ηλεκτρική τάση γιατί υπάρχει περίπτωση να καεί η ασφάλεια του οργάνου.



Σχήμα 4. Έλεγχος ωμικής συνέχειας καλωδίου.

3. Η διαδικασία χρήσεως του πολυμέτρου σ' αυτή τη περίπτωση είναι πολύ απλή. Θέτουμε τον ένα ακροδέκτη σε μια νησίδα χαλκού που μας ενδιαφέρει να ακολουθήσουμε, και με τον άλλο ακροδέκτη προσπαθούμε να ακολουθήσουμε τη διαδρομή αυτής της νησίδας χαλκού ακουμπώντας τον άλλο ακροδέκτη σε διάφορα

σημεία του τυπωμένου κυκλώματος. Εάν ηχήσει ο βομβητής σημαίνει ότι το συγκεκριμένο σημείο έχει ηλεκτρική επαφή με την νησίδα χαλκού.

Για την περίπτωση ελέγχου του καλωδίου, αν ηχήσει ο βομβητής σημαίνει ότι το καλώδιο είναι εντάξει. Αν δεν ηχήσει ο βομβητής σημαίνει είτε ότι το καλώδιο έχει βλάβη ή η αντίσταση που προβάλλει το καλώδιο είναι μεγαλύτερη από 40Ω.


Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως το Ωμόμετρο διαθέτει εσωτερική μπαταρία με την οποία τροφοδοτεί τις υπό έλεγχο αντιστάσεις. Η πολικότητα της ηλεκτρικής τάσεως στους ακροδέκτες του οργάνου είναι αντίστροφη, απ' ότι υπονοεί το χρώμα των ακροδεκτών. Δηλαδή, στον κόκκινο ακροδέκτη είναι το πλην (-) και στον μαύρο ακροδέκτη το συν (+). Αυτή η ιδιομορφία του αναλογικού πολυμέτρου πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπ' όψη κατά τον έλεγχο εξαρτημάτων που είναι ευαίσθητα στη πολικότητα της ηλεκτρικής τάσεως.

ΣΤ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΙΚΡΩΝ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

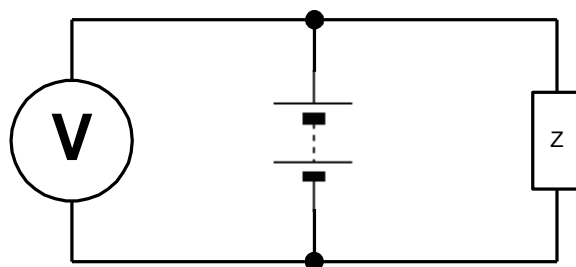
Το πολύμετρο λειτουργεί ως Βολτόμετρο.

Το πολύμετρο αυτό έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τη λειτουργική κατάσταση των συνήθων μπαταριών όταν αυτές βρίσκονται υπό φορτίο, καθώς η απλή μέτρηση της πολικής τάσεως της μπαταρίας δίνει εσφαλμένα υψηλή τιμή. (Επειδή το πολύμετρο ως βολτόμετρο, λόγω της υψηλής εσωτερικής αντίστασης, «τραβά» πολύ μικρό ρεύμα από τη μπαταρία, δεν την ελέγχει υπό πραγματικές συνθήκες όπως όταν η μπαταρία τροφοδοτεί π.χ. ένα ραδιόφωνο. Σ' αυτή τη θέση του επιλογικού διακόπτη τίθεται παράλληλα στην υπό μέτρηση μπαταρία ένα φορτίο (μία αντίσταση) που αναπαριστά μια κατανάλωση. Έτσι η μέτρηση ανταποκρίνεται περισσότερο προς την πραγματικότητα.)

1. Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη (Εικόνα 2) σε μία από τις δύο θέσεις της περιοχής που βρίσκεται δεξιά (χρώμα ανοικτό γαλάζιο/ανοικτό πράσινο) και

συμβολίζεται με .

2. Τοποθετούμε τον μαύρο ακροδέκτη στην υποδοχή με την ένδειξη: - **COM** (COM=COMMON, κοινός ακροδέκτης που συνδέεται στη γείωση), και τον κόκκινο στην υποδοχή + **V.Ω.A.**



Σχήμα 5. Έλεγχος μικρών μπαταριών

3. Όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση: 1.5V AA, τότε συνδέουμε στους ακροδέκτες του οργάνου για έλεγχο, μπαταρίες που στο σώματος αναγράφεται η ένδειξη SIZE AA. (Πρόκειται για τις μικρές κυλινδρικές μπαταρίες που χρησιμοποιούμε σε φορητές συσκευές. Οι πολύ μικρές κυλινδρικές μπαταρίες των τηλεχειριστηρίων αναγράφουν συνήθως SIZE AAA.)

Όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση: 9V, τότε συνδέουμε στους ακροδέκτες του οργάνου για έλεγχο, τον ένα και μοναδικό τύπο μπαταρίας για αυτή την ηλεκτρική τάση.

Και για τους δύο τύπους μπαταριών, όταν η βελόνη βρίσκεται στην κόκκινη περιοχή της τελευταίας και εσωτερικής κλίμακας του οργάνου (Εικόνα 3), πρέπει να αντικαταστήσουμε την μπαταρία. Σε αντίθετη περίπτωση τη διατηρούμε.

Z. ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΙΚΡΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΦΟΡΤΙΟ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ 600Ω

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Βολτόμετρο.

Η συγκεκριμένη λειτουργία του πολυμέτρου αφορά τη μέτρηση της αναπτυσσόμενης ισχύος σε φορτίο σύνθετης αντίστασης 600Ω. Τέτοια σύνθετα φορτία απαντώνται συνήθως σε εφαρμογές τηλεφωνίας και γενικότερα κυκλώματα μεταφοράς σήματος ήχου. Επειδή ο τρόπος μέτρησης αυτού του μεγέθους είναι εξειδικευμένος και βρίσκει πολύ σπάνια εφαρμογή, δεν αναλύεται περαιτέρω.

ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ

Πολλές από τις γενικές παρατηρήσεις που έχουμε κάνει για τα αναλογικά πολύμετρα ισχύουν και για τα ψηφιακά. Η σημαντικότερη διαφορά αφορά την απεικόνιση της μέτρησης όπου δεν υφίσταται το σφάλμα από παράλλαξη και κάποια άλλα σφάλματα που σχετίζονται με την κίνηση της βελόνης. Στα ψηφιακά πολύμετρα υφίσταται σφάλμα εξ' αιτίας της μετατροπής της αναλογικής μέτρησης σε ψηφιακή (τέτοιο σφάλμα δεν υπάρχει στα αναλογικά πολύμετρα). Τα πολύμετρα αυτά έχουν εκτοπίσει από τον αγορά τα αντίστοιχα αναλογικά καθώς για το ίδιο κόστος αγοράς έχουμε καλύτερη ποιότητα και ακρίβεια μέτρησης.

Τα ψηφιακά πολύμετρα, επειδή περιέχουν ηλεκτρονικά εξαρτήματα, τροφοδοτούνται από εσωτερική μπαταρία των 9V. Τα αναλογικά πολύμετρα χρειάζονται εσωτερική μπαταρία μόνο για τη μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης.

Παρακάτω φαίνεται (Εικόνα 4) δύο τυπικά ψηφιακά πολύμετρα χαμηλής ποιότητας/κόστους, που όμως ανταποκρίνονται αξιοπρεπέστατα στις ανάγκες ενός ερασιτέχνη τεχνικού.



Εικόνα 4. Τα δύο ψηφιακά πολύμετρα που χρησιμοποιήθηκαν στις εργαστηριακές ασκήσεις.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

A. ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Βολτόμετρο.

Η διαδικασία της μέτρησης είναι ακριβώς ίδια με την αντίστοιχη του αναλογικού πολυμέτρου. Πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι η εσωτερική αντίσταση του ψηφιακού πολυμέτρου ως βολτόμετρο, είναι αρκετά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του αναλογικού. Έτσι το ρεύμα που «τραβά» το πολύμετρο κατά τη μέτρηση είναι μικρότερο και άρα το σφάλμα μέτρησης σ' αυτή τη περίπτωση είναι μικρότερο.

Παρατηρούμε ότι και τα δύο όργανα έχουν τις σχετικές κλίμακες μέτρησης στο άνω δεξιά μέρος οι οποίες σημειώνονται με την ένδειξη: **DC V** στο ένα όργανο, και με την ένδειξη: **V_{DC}** στο άλλο. Οι κλίμακες και στα δύο όργανα είναι πανομοιότυπες, και οι αντίστοιχοι αριθμοί δηλώνουν τη μέγιστη τιμή τάσης που μπορεί να μετρηθεί σ' αυτή τη κλίμακα.

Ο κόκκινος ακροδέκτης συνδέεται στην υποδοχή με την ένδειξη **V/Ω**, ενώ ο μαύρος ακροδέκτης στην υποδοχή με την ένδειξη **COM**.

B. ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Βολτόμετρο.

Ισχύει η προηγούμενη ενότητα με τη διαφορά ότι οι επιλογικοί διακόπτες των οργάνων δείχνουν στη κάτω δεξιά περιοχή του οργάνου η οποία σημειώνεται με την ένδειξη: **AC V** στο ένα όργανο, και με την ένδειξη: **V_{AC}** στο άλλο.

Γ. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Αμπερόμετρο.

Ισχύουν τα όσα αναφέρθηκαν στην αντίστοιχη ενότητα του αναλογικού πολυμέτρου με τις εξής διαφορές:

Οι επιλογικοί διακόπτες των οργάνων δείχνουν στην αριστερή περιοχή του οργάνου η οποία σημειώνεται με την ένδειξη: **DC A** στο ένα όργανο, και με την ένδειξη: **A_{DC}** στο άλλο.


Στη περιοχή επιλογής κλιμάκων εντάσεων ηλεκτρικών ρευμάτων του αριστερού οργάνου της Εικόνας 4 παρατηρούμε ότι μία θέση του επιλογικού διακόπτη αντιστοιχεί σε δύο κλίμακες (στη μία κλίμακα μπορούμε να μετρήσουμε ένταση ηλεκτρικού ρεύματος μέχρι **20mA**, και στην άλλη μέχρι **20A**). Η επιλογή της μιας ή της άλλης κλίμακας γίνεται από τη θέση του κόκκινου ακροδέκτη όπως αναλύεται στην επόμενη παράγραφο.

Ο μαύρος ακροδέκτης συνδέεται στην υποδοχή με ένδειξη **COM**, ενώ ο κόκκινος στην υποδοχή που σημειώνεται με **mA** ή **A** αν η προς μέτρηση ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι μέχρι **2000mA** ή **2A** (Το πολύμετρο προστατεύεται από εσωτερική ασφάλεια **2A**). Εάν το προς μέτρηση ρεύμα είναι μεγαλύτερο από **2A** και μέχρι **20A** τότε ο κόκκινος ακροδέκτης τοποθετείται στην υποδοχή που σημειώνεται με **20A** (Το

πολύμετρο δεν προστατεύεται από εσωτερική ασφάλεια και η διάρκεια μέτρησης πρέπει να περιορισθεί σε 10 – 15 sec).

Δ. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Το πολύμετρο λειτουργεί ως Αμπερόμετρο.

Ισχύει η προηγούμενη ενότητα με τη διαφορά ότι οι επιλογικοί διακόπτες των οργάνων δείχνουν στη κάτω αριστερή περιοχή του οργάνου η οποία σημειώνεται με την ένδειξη: **AC A** στο ένα όργανο, και με την ένδειξη:  στο άλλο.

Ε. ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ



Το πολύμετρο λειτουργεί ως Ωμόμετρο.

Ισχύουν τα όσα αναφέρθηκαν στην αντίστοιχη ενότητα του αναλογικού πολυμέτρου με τις εξής διαφορές:

Οι επιλογικοί διακόπτες των οργάνων δείχνουν στη πάνω περιοχή του οργάνου η οποία σημειώνεται με την ένδειξη: **OHMS** στο ένα όργανο, και με την ένδειξη: **Ω** στο άλλο.

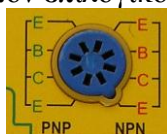
Ο κόκκινος ακροδέκτης συνδέεται στην υποδοχή με την ένδειξη **V/Ω**, ενώ ο μαύρος ακροδέκτης στην υποδοχή με την ένδειξη **COM**. Η πολικότητα των ακροδεκτών, εν αντιθέσει προς το αναλογικό Ωμόμετρο, αντιστοιχεί με τα χρώματα αυτών (Μαύρο = (-), Κόκκινο = (+)).

Στην περίπτωση που η τιμή της αντίστασης υπερβαίνει τη μέγιστη τιμή της κλίμακας στην οποία δείχνει ο επιλογικός διακόπτης, τότε στην ακραία αριστερή θέση της μονάδας απεικόνισης εμφανίζεται ο αριθμός ένα.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η θέση του επιλογικού διακόπτη που δείχνει:  ή . Στη θέση αυτή το Ωμόμετρο μπορεί ή να ελέγξει τη συνέχεια κυκλώματος, κατά τα γνωστά από την αντίστοιχη ενότητα του αναλογικού πολυμέτρου, είτε να ελέγξει διόδους. Για να ελέγξουμε μια δίοδο συνδέουμε αυτή κατ' αρχάς με ορθή πολικότητα (ο μαύρος ακροδέκτης συνδέεται στη κάθοδο και ο κόκκινος στην άνοδο). Η τιμή που δείχνει η οθόνη του Ωμομέτρου αναπαριστά την ηλεκτρική τάση ορθής πόλωσης της διόδου. Κατόπιν συνδέουμε τη δίοδο με ανάστροφη πολικότητα (ο κόκκινος ακροδέκτης συνδέεται στη κάθοδο και ο μαύρος στην άνοδο). Εάν η δίοδος είναι καλή τότε η ένδειξη του Ωμομέτρου είναι ή μια πολύ μεγάλη τιμή αντίστασης είτε άπειρη (στην ακραία αριστερή θέση της μονάδας απεικόνισης εμφανίζεται ο αριθμός ένα).

ΣΤ. ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΒΡΙΔΙΚΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ h_{FE} ΤΟΥ TRANSISTOR

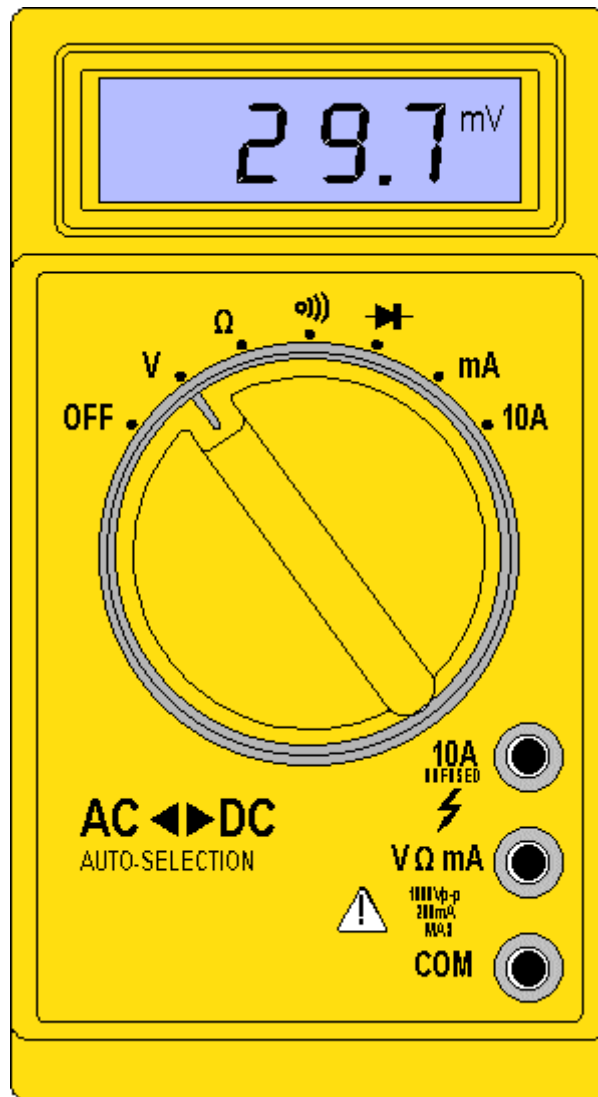
Θέτουμε τον επιλογικό διακόπτη στη θέση **h_{FE}** και το προς μέτρηση transistor



στην υποδοχή: αντιστοιχίζοντας σωστά τους ακροδέκτες του (ανάλογα με τον τύπο του) με τις υποδοχές της βάσης. Η ένδειξη του πολυμέτρου είναι η τιμή της ενίσχυσης συνεχούς ρεύματος (β) του transistor.

ΑΥΤΟΚΛΙΜΑΚΟΥΜΕΝΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΟΛΥΜΕΤΡΑ

Μια πιο ακριβή (αλλά με μάλλον μικρότερη ακρίβεια, και λιγότερες δυνατότητες) παραλλαγή ψηφιακού πολυμέτρου φαίνεται στο σχήμα 6. Σ' αυτού του τύπου το πολύμετρο αρκεί να θέσουμε τον επιλογικό διακόπτη σε μια ορισμένη θέση η οποία αντιστοιχεί σε κάποιο ηλεκτρικό μέγεθος (π.χ. τάση, ρεύμα., αντίσταση, κ.α.), και ανάλογα με τη τιμή του μετρούμενου ηλεκτρικού μεγέθους, στην οθόνη εκτός από την τιμή θα εμφανισθεί και το αντίστοιχο πολλαπλάσιο/υποπολλαπλάσιο της μονάδας μέτρησης.



Σχήμα 6. Autoranging multimeter