

Ειδικότητα: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (Θ) Α ΕΞΑΜΗΝΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ -ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΟΠΠΕΠ

Α. ΟΜΑΔΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

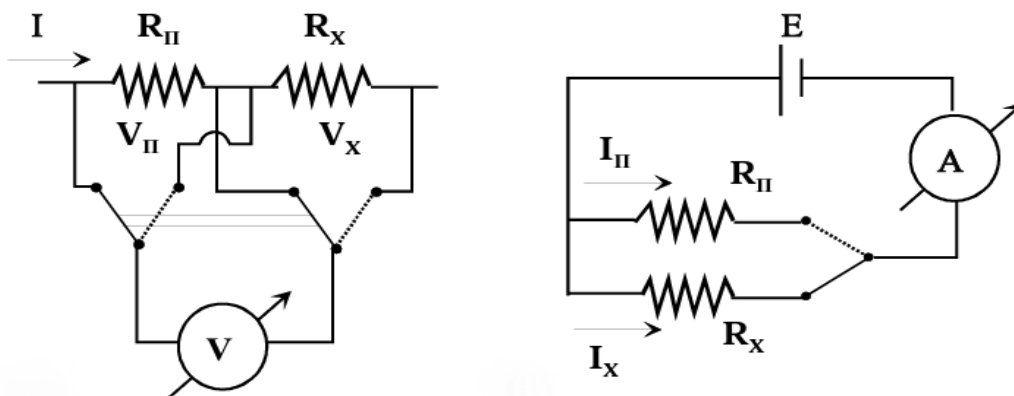
33. Να δοθούν οι σχέσεις και τα απαραίτητα σχήματα για τον υπολογισμό της R_X άγνωστης αντίστασης με τη σύγκριση των τάσεων και με τη σύγκριση των εντάσεων.

Απάντηση:

Η σύγκριση της πτώσης τάσης ή του ρεύματος που διαρρέει μία άγνωστη αντίσταση R_X με τα αντίστοιχα μεγέθη σε γνωστή πρότυπη αντίσταση R_{Π} αποτελεί μία σχετικά απλή μέθοδος για τη μέτρηση ωμικής αντίστασης (Σχήμα 8.4). Στην πρώτη περίπτωση, η πρότυπη και η άγνωστη αντίσταση συνδέονται σε σειρά και διαρρέονται από ρεύμα I . Με την βοήθεια μεταγωγέα και βολτομέτρου μετράμε την πτώση τάσης σε κάθε μία από τις αντιστάσεις η οποία είναι ανάλογη της τιμής της αντίστασης.

Η τιμή της άγνωστης αντίστασης δίνεται τελικά από τη σχέση: $R_X = R_{\Pi} \cdot V_X / V_{\Pi}$

Ένα σημείο που απαιτεί προσοχή είναι η τιμή της πρότυπης αντίστασης, η οποία πρέπει να της ίδιας τάξης μεγέθους με την άγνωστη αντίσταση διαφορετικά θα υπάρχουν σφάλματα λόγω της χρήσης διαφορετικού βολτομέτρου ή διαφορετικής κλίμακας στο ίδιο βολτόμετρο.



Σχήμα 8.4 Μέτρηση ωμικής αντίστασης με σύγκριση

Αντίστοιχα, κατά την σύγκριση των ρευμάτων, οι δύο αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα και εφαρμόζεται σε αυτές η ίδια διαφορά δυναμικού V . Με την βοήθεια μεταγωγέα και αμπερομέτρου μετράμε το ρεύμα που διαρρέει κάθε μία από τις αντιστάσεις το οποίο είναι αντιστρόφως ανάλογο της τιμής της αντίστασης. Η τιμή της άγνωστης αντίστασης δίνεται τελικά από τη σχέση:

$$R_X = R_{\Pi} \cdot I_{\Pi} / I_X$$

34. α) Τι ονομάζουμε ευαισθησία ενός αμπερόμετρου;

β) Τι χαρακτηρίζει την ευαισθησία ενός βολτόμετρου;

Απάντηση:

- α. Η ευαισθησία (Sensitivity) αναφέρεται στην ελάχιστη μεταβολή της μέτρησης που μπορεί να ανιχνευθεί και προσδιορίζεται σε μονάδες της μετρούμενης ποσότητας, π.χ., volts, ohms, amps, degrees, κ.λπ.
- β. Η ευαισθησία ενός βολτομέτρου χαρακτηρίζεται από την σχέση ανάμεσα στην αλλαγή της εξόδου και την αντίστοιχη αλλαγή της εισόδου ενός συστήματος μέτρησης.

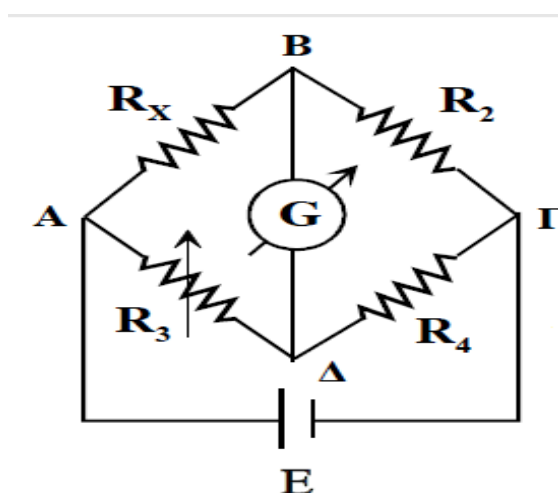
Ευαισθησία = $\frac{[(\text{Μέγιστη τιμή εξόδου}) - (\text{Ελάχιστη τιμή εξόδου})]}{[(\text{Μέγιστη τιμή εισόδου}) - (\text{Ελάχιστη τιμή εισόδου})]}$

35. Περιγράψτε τη μέθοδο μέτρησης αντιστάσεων με τη γέφυρα WHEATSTONE.

Απάντηση:

Η λειτουργία της γέφυρας βασίζεται στο μηδενισμό του ρεύματος που διαρρέει μία γραμμή του κυκλώματος για κατάλληλο συνδυασμό τεσσάρων αντιστάσεων.

Αποτελείται από 4 αντιστάσεις, την άγνωστη R_x , μία μεταβλητή R_3 η οποία πρέπει να είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με την R_x και δύο αντιστάσεις R_2 και R_4 που πρέπει να έχουν αντίσταση περίπου το 1/10 της R_x . Το σύστημα τροφοδοτείται με πηγή E και στην γραμμή ΒΔ τοποθετείται γαλβανόμετρο με το οποίο παρακολουθούμε το μηδενισμό του ρεύματος στη γραμμή. Κατά τη διαδικασία λειτουργίας της γέφυρας, με μεταβολή της αντίστασης R_3



επιτυγχάνουμε το μηδενισμό του ρεύματος στη γραμμή ΒΔ που αλλιώς ονομάζεται ισορροπία της γέφυρας. Στην περίπτωση αυτή θα ισχύουν: $I_{AB} = I_{B\Gamma}$, $I_{A\Delta} = I_{\Delta\Gamma}$, $V_{AB} = V_{A\Delta}$, $V_{B\Gamma} = V_{B\Delta}$.

Από τις σχέσεις αυτές προκύπτει:

$$\frac{V_{AB}}{V_{B\Gamma}} = \frac{V_{A\Delta}}{V_{\Delta\Gamma}} \Rightarrow \frac{I_{AB} R_x}{I_{B\Gamma} R_2} = \frac{I_{A\Delta} R_3}{I_{\Delta\Gamma} R_4} \Rightarrow \frac{R_x}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \Rightarrow R_x = R_2 \frac{R_3}{R_4}$$

Βλέπουμε δηλαδή ότι κατά την ισορροπία της γέφυρας, η άγνωστη αντίσταση δίνεται σαν συνάρτηση των τριών άλλων αντιστάσεων μέσω της παραπάνω εξίσωσης

52. Αν μειωθεί η ένταση του ρεύματος, θα μειωθεί ή θα αυξηθεί το φορτίο που περνάει από μια διατομή του αγωγού σε μια ώρα; (Αριθμητικό παράδειγμα).

Απάντηση:

Γνωρίζοντας το ηλεκτρικό φορτίο Q που διέρχεται σε χρόνο t από τη διατομή ενός αγωγού, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος δίνεται από τον τύπο: $I = Q/t$ δηλαδή είναι ανάλογη του φορτίου. Άρα μείωση της έντασης σημαίνει και μείωση του φορτίου.

53. Τι είναι πυκνότητα ρεύματος και ποια είναι η μονάδα μέτρησης της πυκνότητας;

Απάντηση:

Ο λόγος της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, το οποίο διαρρέει έναν αγωγό, προς το εμβαδόν της διατομής του αγωγού καλείται πυκνότητα του ηλεκτρικού ρεύματος.

Δίδεται από τον τύπο $J = I/S$ με μονάδα μέτρησης το 1 A/mm^2

54. Τι είναι αγωγιμότητα και ποια σχέση τη συνδέει με την αντίσταση;

Απάντηση:

Ηλεκτρική αγωγιμότητα ή απλά αγωγιμότητα ονομάζεται το αντίστροφο της ηλεκτρικής αντιστάσεως. Συμβολίζεται με το γράμμα G και μετριέται σε μονάδες σήμενς (S) (Siemens) ή mho.

$$G = \frac{1}{R}$$

$$1 \text{ S} = 1 \text{ mho} = \frac{1}{\Omega}$$

55. Να υπολογιστεί η αντίσταση ενός χάλκινου αγωγού ($\rho=0,0075 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$) μήκους 1000m και διατομής 10mm^2 .

Απάντηση:

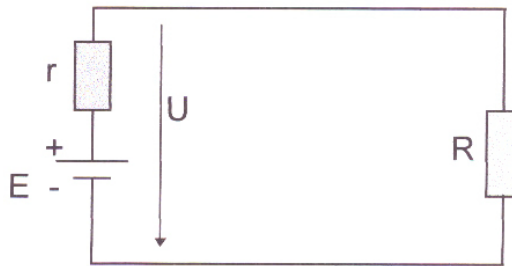
Από τον τύπο : $\rho = R \cdot S / l$ προκύπτει ότι : $0,0075 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m} = R \cdot 10 \text{ mm}^2 / 1000\text{m}$ και λύνοντας ως προς R προκύπτει:

$$R = (0,0075 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m} \cdot 1000\text{m}) / 10 \text{ mm}^2 \rightarrow R = 0,75 \text{ } \Omega$$

56. Σε ένα κλειστό κύκλωμα δίνεται (Η.Ε.Δ.) $E=2,8V$, η εσωτερική αντίσταση $r=2\Omega$ και η αντίσταση του καταναλωτή $R=20\Omega$. Να βρεθούν η Ένταση I και η πολική τάση U .

Απάντηση:

Από τον νόμο του Ωμ έχουμε: $E = I \cdot R_{ολ} = I \cdot (r+R) \Rightarrow I = E / (r+R) = 2,8 / (2+20) = 2,8/22 \Rightarrow I = 0,127 A$



Για την τάση U έχουμε: $U = E - I \cdot r = 2,8 - 0,127 \cdot 2 \Rightarrow U = 2,54V$

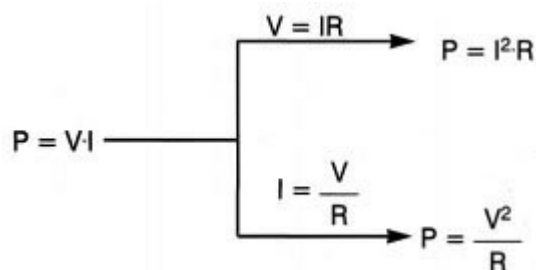
57. Με τι ισούται η ισχύς που καταναλώνει ένας καταναλωτής; Η ισχύς αυτή με τι ισούται όταν ο καταναλωτής είναι καθαρή αντίσταση (δεν αναπτύσσει αντηλεκτρεγερτική δύναμη);

Απάντηση:

Με βάση τον ορισμό της ηλεκτρικής ισχύος ($P = W/t$) και τους τύπους που δίνουν την ηλεκτρική ενέργεια, **για κάθε συσκευή** ισχύει:

$$P = V \cdot I$$

Αν η συσκευή είναι αντιστάτης (ωμική αντίσταση), τότε ισχύει ο νόμος του Ohm, οπότε έχουμε:



B. ΟΜΑΔΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

ΚΑΜΜΙΑ