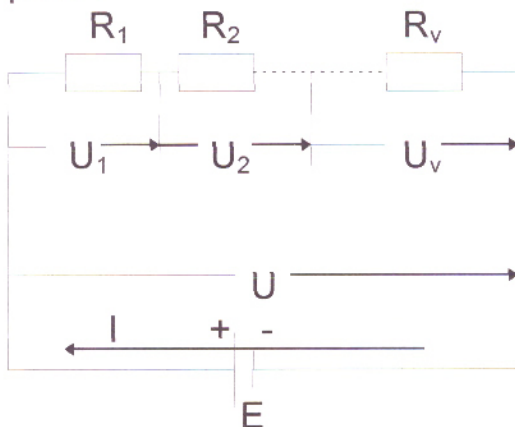


Στοιχεία Ηλεκτροτεχνίας

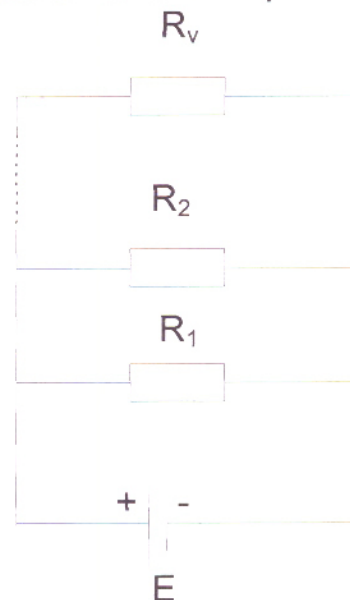
Μάθημα 4ο

Σ' ένα ηλεκτρικό κύκλωμα συνεχούς ρεύματος οι καταναλώσεις οι οποίες διαρρέονται από το ρεύμα του κυκλώματος μπορούν να είναι σε συνδεσμολογία σειράς, παράλληλη και σε μικτή συνδεσμολογία.

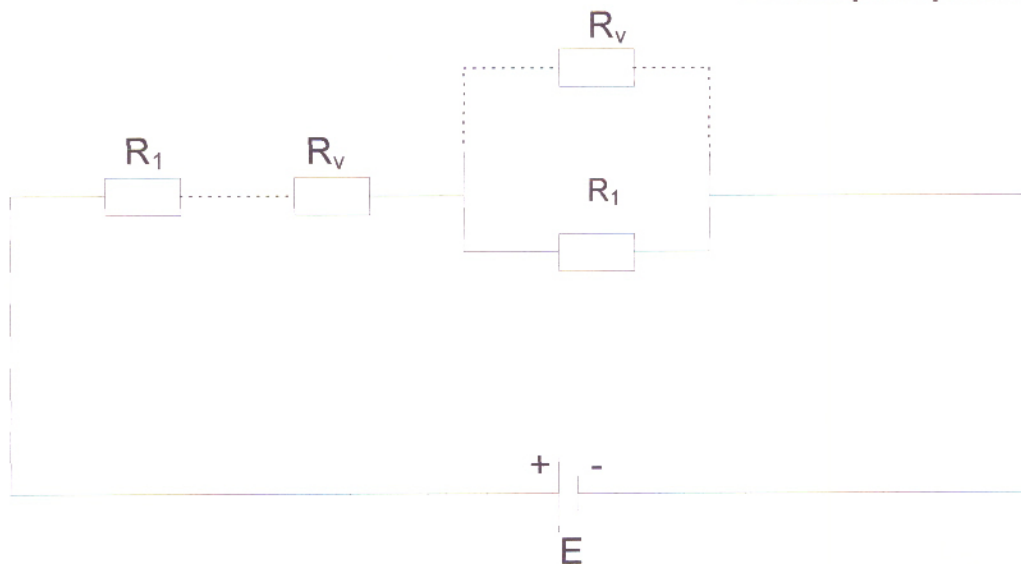
Παραδείγματα αυτών των συνδεσμολογιών φαίνονται στα παρακάτω σχήματα :



Συνδεσμολογία σε σειρά



Συνδεσμολογία παράλληλα



Συνδεσμολογία μικτή

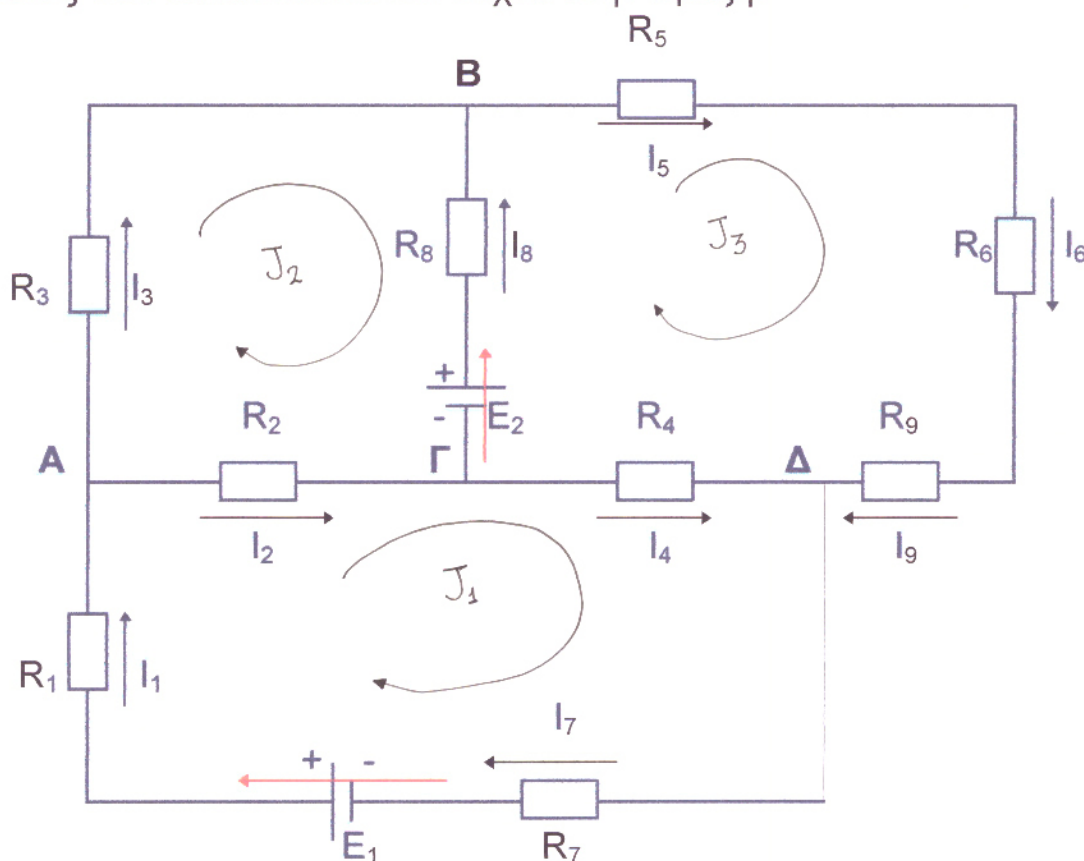
Έστω για παράδειγμα το κύκλωμα με τη συνδεσμολογία σειράς (που φαίνεται παραπάνω) το οποίο διαρρέεται από ρεύμα εντάσεως I . Η διαφορά δυναμικού που υπάρχει στα άκρα των αντιστάσεων R_1 , R_2 , ..., R_v ή αλλιώς η τάση στα άκρα των αντιστάσεων αυτών λέγεται **πτώση τάσεως** σ' αυτές τις αντιστάσεις και συμβολίζεται ως : U_1 , U_2 , ..., U_v .

Στη συνδεσμολογία σε σειρά οι αντιστάσεις διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα οπότε μπορούμε να πούμε για τις πτώσεις τάσεως ότι ισούνται σύμφωνα με το νόμο του $\Omega\mu$:

$$U_1 = I R_1 , U_2 = I R_2 , \dots , U_v = I R_v .$$

Κανόνες του Κίρκωφ

Μέχρι τώρα έχουμε εξετάσει απλά ηλεκτρικά κυκλώματα αποτελούμενα από μία μόνο πηγή συνεχούς ρεύματος. Θα εξετάσουμε και θα αναλύσουμε στη συνέχεια πιο πολύπλοκα κυκλώματα όπως αυτό του παρακάτω σχήματος που συναντώνται πιο συχνά στην πράξη.



Πρέπει να ορίσουμε κατ' αρχήν τα εξής :

Μια κλειστή διαδρομή, που σχηματίζεται από αγωγούς σύνδεσης, καταναλώσεις (ή) και πηγές , που συναντάμε μία μόνο φορά, όταν ξεκινήσουμε από ένα σημείο του κυκλώματος και επιστρέψουμε στο ίδιο σημείο, ονομάζεται **βρόγχος**. Η διαδρομή π.χ. ΑΓΒΑ στο παραπάνω σχήμα είναι ένας βρόγχος.

Όταν ένα κύκλωμα αποτελείται από ένα μόνο βρόγχο λέγεται απλό κύκλωμα. Όταν αποτελείται από περισσότερους από ένα βρόγχους λέγεται **σύνθετο κύκλωμα** . Το σύνθετο κύκλωμα αποτελείται από **κλάδους** και **κόμβους**. Ένας **κλάδος** σχηματίζεται από μία ή περισσότερες καταναλώσεις ή (και) πηγές συνδεδεμένες σε σειρά, μεταξύ δύο διαδοχικών κόμβων.

Ένας **κόμβος** είναι το σημείο συνδέσεως των άκρων τριών ή περισσότερων κλάδων.



1ος κανόνας του Κίρκωφ :

Το αριθμητικό άθροισμα των ρευμάτων που φθάνουν σ' ένα κόμβο ισούται με το άθροισμα των ρευμάτων που φεύγουν από αυτόν τον κόμβο.

Έτσι έχουμε (στο παραπάνω κύκλωμα) :

$$\text{Για τον κόμβο Α : } I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_2 + I_3 - I_1 = 0$$

$$\text{Για τον κόμβο Β : } I_3 + I_8 = I_5 \Rightarrow I_3 + I_8 - I_5 = 0$$

$$\text{Για τον κόμβο Γ : } I_2 = I_4 + I_8 \Rightarrow I_4 + I_8 - I_2 = 0$$

$$\text{Για τον κόμβο Δ : } I_5 + I_4 = I_1 \Rightarrow I_5 + I_4 - I_1 = 0$$

Για κάθε κόμβο λοιπόν προκύπτει το συμπέρασμα ότι : $\sum I = 0$, δηλαδή το αλγεβρικό άθροισμα των ρευμάτων που συναντώνται σ' ένα κόμβο είναι ίσο με το μηδέν.



2ος κανόνας του Κίρκωφ :

Κάνουμε τις εξής παραδοχές :

* Σε κάθε πηγή του βρόγχου σημειώνουμε με ένα βέλος τη συμβατική φορά του ρεύματος όταν διαρρέει την πηγή, δηλαδή από τον αρνητικό πόλο προς τον θετικό.

* Σε κάθε κλάδο του βρόγχου σημειώνουμε με ένα βέλος αυθαίρετα τη φορά που έχει το ρεύμα στον κλάδο αυτό.

* Θεωρούμε ότι η πτώση τάσεως σε οποιαδήποτε κατανάλωση έχει την ίδια φορά με τη φορά του ρεύματος που διαρρέει την κατανάλωση.

* Θεωρούμε θετικές τις ΗΕΔ E των πηγών και τις πτώσεις τάσεως IR των καταναλώσεων, όταν έχουν την ίδια φορά με τη φορά του βρόγχου.

Ο δεύτερος κανόνας του Κίρκωφ σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές διατυπώνεται ως εξής :

Το αλγεβρικό άθροισμα των ηλεκτρεγερτικών δυνάμεων ενός βρόγχου είναι ίσο με το αλγεβρικό άθροισμα των πτώσεων τάσεως στους κλάδους του βρόγχου ,

δηλαδή :

$$\sum E = \sum IR.$$

Στο κύκλωμά μας έχουμε:

$$\text{Για το βρόγχο ΑΓΔΑ : } E_1 = I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_4 R_4 + I_7 R_7$$

$$\text{Για το βρόγχο ΑΒΓΑ : } -E_2 = -I_2 R_2 + I_3 R_3 - I_8 R_8$$

$$\text{Για το βρόγχο ΒΔΓΒ : } E_2 = I_8 R_8 + I_5 R_5 + I_6 R_6 + I_9 R_9 - I_4 R_4$$