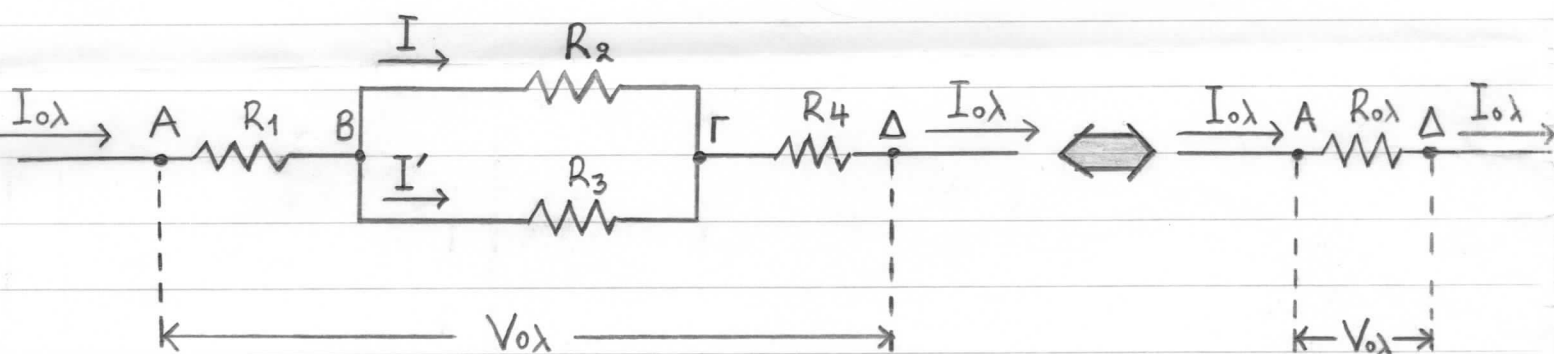


ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ

Ονομάζουμε σύστημα (συνδεσμολογία) αντιστατών ένα σύνολο αντιστατών που τους έχουμε συνδέσει μεταξύ τους με κάποιον τρόπο.

Ονομάζουμε ισοδύναμη ή ολική αντίσταση $R_{ολ}$ ενός συστήματος (ή μιας συνδεσμολογίας) αντιστατών, την αντίσταση, που, αν στα άκρα της εφαρμόσουμε την τάση $V_{ολ}$ της συνδεσμολογίας (δηλαδή την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του συστήματος που ονομάζεται ολική τάση $V_{ολ}$), θα διαρρέεται από ρεύμα ίδιας έντασης $I_{ολ}$ που διαρρέεται και η συνδεσμολογία (δηλαδή με την ένταση του ρεύματος που μπαίνει και βγαίνει από τα άκρα του συστήματος των αντιστατών που ονομάζεται ολική ένταση $I_{ολ}$). Δηλαδή: $R_{ολ} = \frac{V_{ολ}}{I_{ολ}}$.

Παράδειγμα



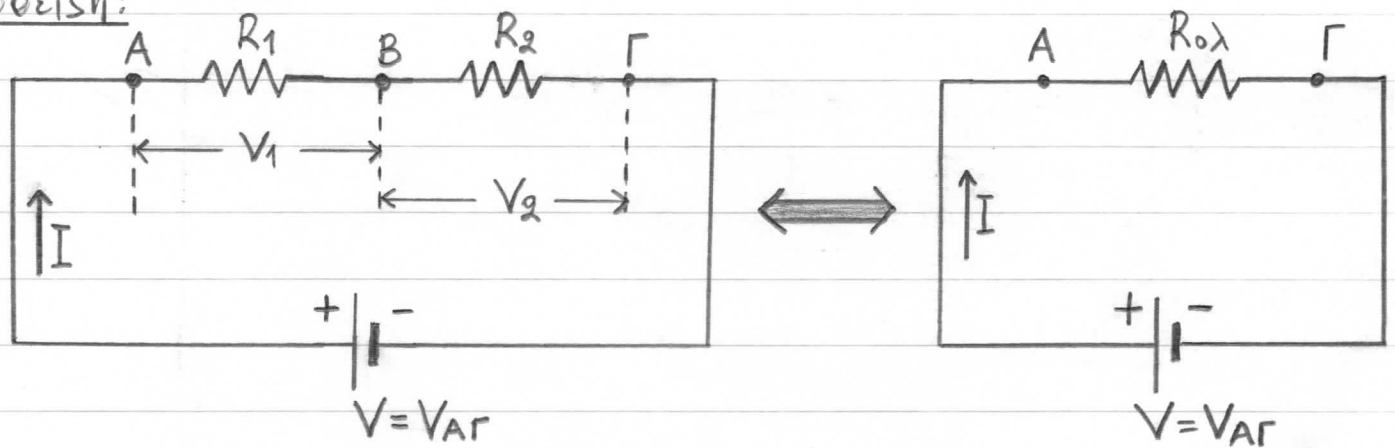
Σύνδεση αντιστατών σε σειρά

Αντιστάτες που διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι σε σειρά.

Η συνδεσμολογία δύο ή περισσότερων αντιστατών σε σειρά μπορεί να αντικατασταθεί μ' έναν ισοδύναμο αντιστάτη ο οποίος έχει αντίσταση $R_{ολ}$ ίση με το άθροισμα των αντιστάσεων των αντιστατών, δηλαδή $R_{ολ} = R_1 + R_2$ *. Δηλαδή στη σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά, η ολική αντίσταση $R_{ολ}$ είναι μεγαλύτερη και από τη μεγαλύτερη αντίσταση των συνδεόμενων αντιστατών.

* για δύο αντιστάτες.

Απόδειξη:



$$\left. \begin{aligned} V_1 &= V_A - V_B \\ V_2 &= V_B - V_\Gamma \\ V &= V_{ΑΓ} = V_A - V_\Gamma \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_1 + V_2 = V_A - \cancel{V_B} + \cancel{V_B} - V_\Gamma = V_A - V_\Gamma = V_{ΑΓ} = V \Rightarrow$$
$$\Rightarrow V = V_1 + V_2 \quad (1)$$

Νόμος Ohm για $R_{ολ}$: $I = \frac{V_{ΑΓ}}{R_{ολ}} = \frac{V}{R_{ολ}} \Rightarrow V = I \cdot R_{ολ} \quad (2)$

Νόμος Ohm για R_1 : $I = \frac{V_{ΑΒ}}{R_1} = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow V_1 = I \cdot R_1 \quad (3)$

Νόμος Ohm για R_2 : $I = \frac{V_{ΒΓ}}{R_2} = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow V_2 = I \cdot R_2 \quad (4)$

Η (1) λόγω των (2), (3) και (4) γίνεται:

$$I \cdot R_{ολ} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 = I \cdot (R_1 + R_2) \Rightarrow R_{ολ} = R_1 + R_2$$

Οπότε στη σύνδεση αντιστάσεων $R_1, R_2, \dots, R_n$ σε σειρά ισχύουν:

$V_{ολ} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$ (όπου $V_{ολ}, V_1, V_2, \dots, V_n$ οι τάσεις στα άκρα των $R_{ολ}, R_1, R_2, \dots, R_n$ αντίστοιχα)

$I_{ολ} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$ (όπου $I_{ολ}, I_1, I_2, \dots, I_n$ οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τις $R_{ολ}, R_1, R_2, \dots, R_n$)

$$R_{ολ} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

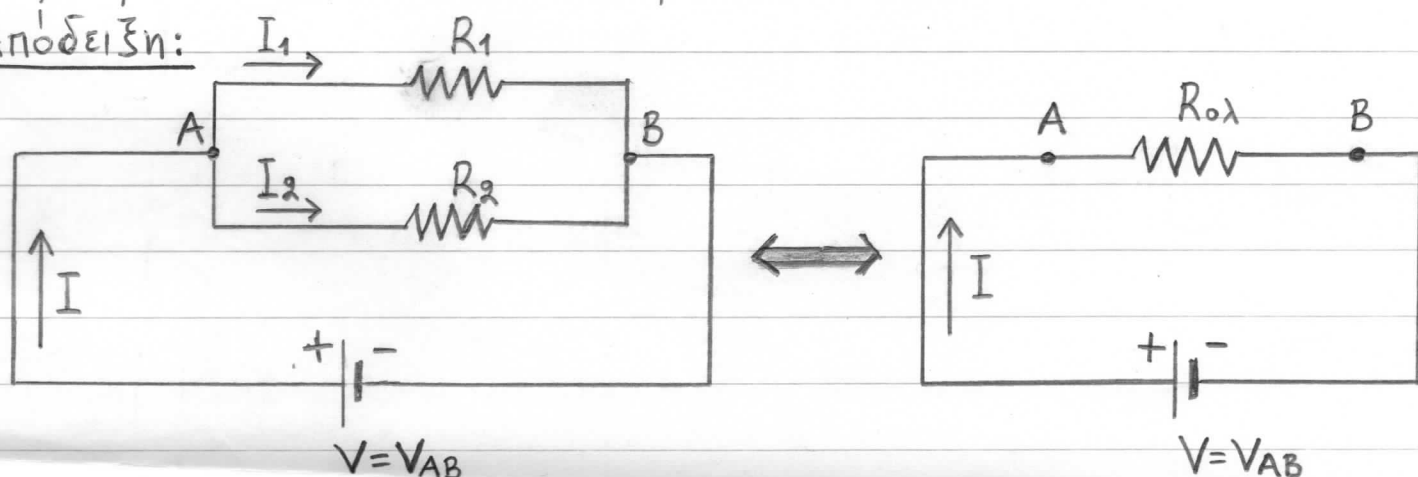
Σύνδεση αντιστάτων παράλληλα

Αντιστάτες που στα άκρα τους επικρατεί ίδια (κοινή) τάση λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα. Πιο απλά, αντιστάτες είναι παράλληλα συνδεδεμένοι, όταν έχουν κοινά άκρα.

Η συνδεσμολογία δύο αντιστατών συνδεδεμένων παράλληλα μπορεί να αντικατασταθεί μ'έναν ισοδύναμο αντιστάτη ο οποίος έχει αντίσταση $R_{ολ}$ που δίνεται από τη σχέση: $\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

Δηλαδή στην παράλληλη σύνδεση, η $R_{ολ}$ είναι μικρότερη και από τη μικρότερη αντίσταση των συνδεόμενων αντιστατών.

Απόδειξη:



$$V_{R_1} = V_{AB} = V$$

$$V_{R_2} = V_{AB} = V$$

Στον κόμβο Α ο 1ος κανόνας του Kirchhoff μας δίνει: $I = I_1 + I_2$ (1)

$$\text{Νόμος Ohm για } R_{ολ}: I = \frac{V_{AB}}{R_{ολ}} = \frac{V}{R_{ολ}} \quad (2)$$

$$\text{Νόμος Ohm για } R_1: I_1 = \frac{V_{AB}}{R_1} = \frac{V}{R_1} \quad (3)$$

$$\text{Νόμος Ohm για } R_2: I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{V}{R_2} \quad (4)$$

Η (1) λόγω των (2), (3) και (4) γίνεται:

$$\frac{V}{R_{ολ}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Οπότε στη σύνδεση αντιστάσεων $R_1, R_2, \dots, R_N$ παράλληλα ισχύουν:

$V_{ολ} = V_1 = V_2 = \dots = V_N$ (όπου $V_{ολ}, V_1, V_2, \dots, V_N$ οι τάσεις στα άκρα των $R_{ολ}, R_1, R_2, \dots, R_N$ αντίστοιχα)

$I_{ολ} = I_1 + I_2 + \dots + I_N$ (όπου $I_{ολ}, I_1, I_2, \dots, I_N$ οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τις $R_{ολ}, R_1, R_2, \dots, R_N$)

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$$