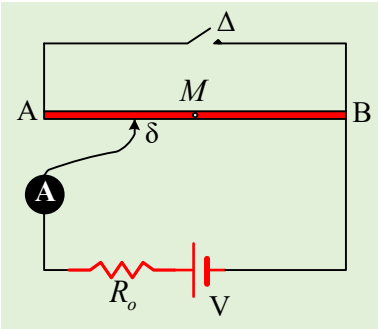


Μερικές αλλαγές σε ένα κύκλωμα

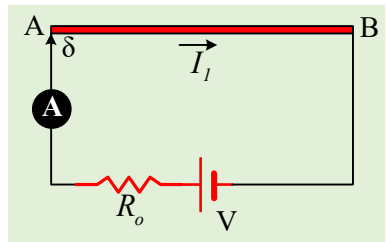
Στο διπλανό κύκλωμα ο αγωγός AB είναι ισοπαχής και ομογενής με αντίσταση R, ενώ κατά μήκος του μπορούμε να μετακινούμε ένα δρομέα δ. Δίνεται $V=10V$, $R_o=2\Omega$, ενώ το αμπερόμετρο είναι ιδανικό, οι αγωγοί σύνδεσης δεν έχουν αντιστάσεις και ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός.



- i) Φέρνουμε τον δρομέα δ στο άκρο A του αγωγού και το αμπερόμετρο δείχνει ένδειξη $I_1=1A$. Να υπολογισθεί η αντίσταση R του αγωγού AB.
- ii) Ποια η ένδειξη του αμπερομέτρου, αν στη συνέχεια κλείσουμε τον διακόπτη Δ;
- iii) Με τον διακόπτη κλειστό, φέρνουμε τον δρομέα δ στο μέσον M του αγωγού AB.
 - α) Ποια η νέα ένδειξη του αμπερομέτρου;
 - β) Να υπολογισθεί η ισχύς που καταναλώνεται στο τμήμα AM του αγωγού AB.

Απάντηση:

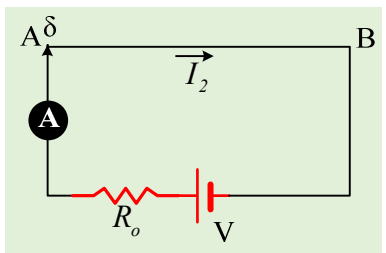
- i) Φέρνοντας τον δρομέα στο άκρο A, παίρνουμε το κύκλωμα του διπλανού σχήματος. Τότε η ολική αντίσταση του κυκλώματος είναι $R_1=R_o+R$. Από τον νόμο του Ohm παίρνουμε:



$$I_1 = \frac{V}{R_1} \rightarrow R_1 = \frac{V}{I_1} \xrightarrow{R_1=R_o+R}$$

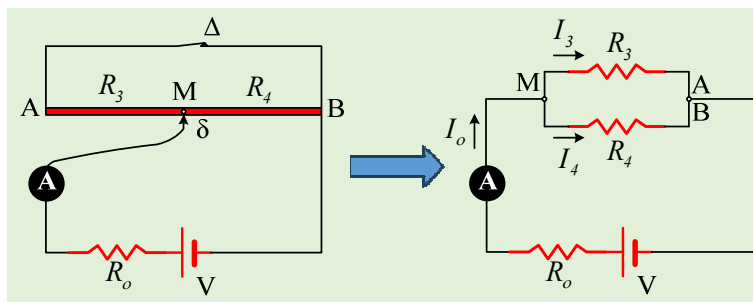
$$R = \frac{V}{I_1} - R_o = \frac{10}{1} \Omega - 2\Omega = 8\Omega$$

- ii) Αν κλείσουμε το διακόπτη Δ, τότε ο αγωγός AB βραχυκυκλώνεται και το ισοδύναμο κύκλωμα είναι αυτό του διπλανού σχήματος. Έτσι ξανά από το νόμο του Ohm παίρνουμε:



$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{V}{R_o} = \frac{10V}{2\Omega} = 5A$$

- iii) Φέρνοντας το δρομέα στο μέσον M, παίρνουμε το παρακάτω κύκλωμα:



Έτσι αν R_3 η αντίσταση του τμήματος AM και R_4 η αντίσταση του MB, το κύκλωμα μετασχηματίζεται

όπως στο δεξιό σχήμα με δύο αντιστάσεις R_3 και R_4 οι οποίες συνδέονται παράλληλα, αφού τα σημεία Α και Β αποκτούν το ίδιο δυναμικό, με συνέπεια στα άκρα τους να επικρατεί η ίδια τάση $V_{MA}=V_M-V_A=V_M-V_B$. Οι δυο αντιστάσεις αυτές είναι ίσες, αφού αν l το μήκος του ΑΒ έχουμε:

$$R_3 = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l/2}{S} = \frac{l}{2} \cdot \rho \frac{l}{S} = \frac{l}{2} R = 4\Omega = R_4$$

α) Στο τελευταίο κύκλωμα οι αντιστάσεις R_3 και R_4 συνδέονται παράλληλα, οπότε η ισοδύναμη αντίστασή τους είναι:

$$R_{MAB} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{4 \cdot 4}{4 + 4} \Omega = 2\Omega$$

Οπότε η πηγή (και το αμπερόμετρο...) διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_o :

$$I_o = \frac{V}{R_{o\lambda}} = \frac{V}{R_o + R_{MAB}} = \frac{10V}{2\Omega + 2\Omega} = 2,5A$$

β) Η τάση V_{MA} στα άκρα της αντίστασης R_3 είναι ίση:

$$V_{MA} = I_o R_{MAB} = 2,5 \cdot 2V = 5V$$

Οπότε η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνεται πάνω στο τμήμα ΑΜ του αγωγού είναι ίση:

$$P_{MA} = \frac{V_{MA}^2}{R_{MA}} = \frac{5^2}{4} W = 6,25W$$

dmargaris@gmail.com