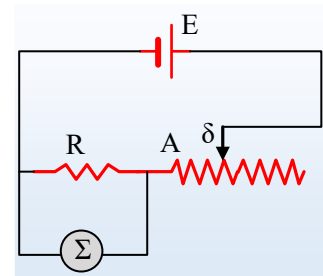


## Ο ροοστάτης και η κανονική λειτουργία της συσκευής.

Στο κύκλωμα του σχήματος  $E=12V$  ( $r=0$ ),  $R=3\ \Omega$ , ενώ η συσκευή (που δεν είναι ωμικός καταναλωτής) έχει στοιχεία λειτουργίας ( $6V, 18W$ ). Όταν ο δρομέας  $\delta$  του ροοστάτη απέχει  $6cm$  από το άκρο  $A$  η συσκευή λειτουργεί κανονικά.



- i) Να υπολογιστεί η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης  $R$ , καθώς και η αντίσταση του τμήματος  $A\delta$  του ροοστάτη.
- ii) Πόσο πρέπει να απέχει ο δρομέας από το άκρο  $A$ , ώστε αφαιρώντας την αντίσταση  $R$  από το κύκλωμα, η συσκευή να λειτουργεί επίσης κανονικά; Πόση ισχύς θα καταναλώνει στην περίπτωση αυτή ο ροοστάτης;

### Απάντηση:

- i) Στο σχήμα έχουν σημειωθεί οι εντάσεις του ρεύματος που διαρρέει κάθε κλάδο του κυκλώματος. Για την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την συσκευή, η οποία λειτουργεί κανονικά, έχουμε:

$$P_{\Sigma} = V_{\Sigma} \cdot I_{\Sigma} \rightarrow I_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{V_{\Sigma}} = \frac{18W}{6V} = 3A$$

Ενώ η τάση στα άκρα του αντιστάτη επικρατεί τάση  $V_R=V_{\Sigma}=6V$ , οπότε από τον νόμο του Ohm, παίρνουμε:

$$I_R = \frac{V_{\Sigma}}{R} = \frac{6V}{3\Omega} = 2A$$

Οπότε η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης είναι ίση:

$$P_R = I_R^2 \cdot R = 2^2 \cdot 3W = 12W$$

Από τον 1° κανόνα του Kirchhoff βρίσκουμε ότι η πηγή διαρρέεται από ρεύμα έντασης:

$$I_1 = I_R + I_{\Sigma} = 2A + 3A = 5A$$

Και από τον 2° κανόνα του Kirchhoff παίρνουμε:

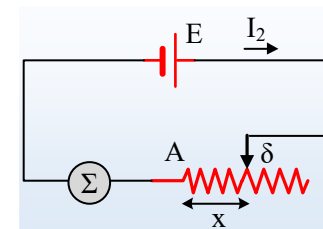
$$E = V_{A\delta} + V_{\Sigma} \rightarrow E = I_1 R_{A\delta} + V_{\Sigma} \rightarrow$$

$$R_{A\delta} = \frac{E - V_{\Sigma}}{I_1} \quad (1)$$

$$R_{A\delta} = \frac{12V - 6V}{5A} = 1,2\Omega$$

- ii) Αφαιρώντας τον αντιστάτη από το κύκλωμα, αυτό μετασχηματίζεται στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το οποίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_2$ , όπου αφού η συσκευή λειτουργεί ξανά κανονικά θα έχουμε  $I_2=I_{\Sigma}=3A$ .

Αν  $x$  η αντίστοιχη απόσταση του δρομέα από το άκρο  $A$ , ξεκινώντας ξανά



από τον 2<sup>ο</sup> κανόνα του Kirchhoff, θα καταλήξουμε στην εξίσωση (1), όπου με αντικατάσταση θα πάρουμε:

$$R_x = \frac{E - V_{\Sigma}}{I_2} = \frac{12V - 6V}{3A} = 2\Omega$$

Αλλά για την αντίσταση του ροοστάτη που διαρρέεται από ρεύμα, σε σχέση με το αντίστοιχο μήκος του, θα έχουμε:

$$\frac{R_{A\delta}}{R_x} = \frac{(A\delta)}{x} \rightarrow x = \frac{R_x}{R_{A\delta}} \cdot (A\delta) \rightarrow$$
$$x = \frac{2\Omega}{1,2\Omega} \cdot 6cm = 10cm$$

Η ισχύς που καταναλώνεται πάνω στον ροοστάτη θα είναι ίση:

$$P_x = I_2^2 \cdot R_x = 3^2 \cdot 2W = 18W$$

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)