

35. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις $R_1 = R_2 = 40\Omega$ συνδέονται σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζουμε τάση $V = 120V$. Παράλ-

ληλα στον αντιστάτη R_2 συνδέουμε μια θερμική συσκευή με χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας $V_k = 60V$ και $P_k = 90W$.

α) Να αποδείξετε ότι η συσκευή δε λειτουργεί κανονικά.

β) Να βρείτε την αντίσταση R_3 , ενός άλλου αντιστάτη που πρέπει να αντικαταστήσει τον αντιστάτη R_1 , ώστε η συσκευή να λειτουργεί κανονικά.

35. α) Για τη συσκευή είναι:

$$P_k = V_k \cdot I_k \Rightarrow I_k = \frac{P_k}{V_k} \Rightarrow I_k = 1,5A$$

$$P_k = \frac{V_k^2}{R_k} \Rightarrow R_k = \frac{V_k^2}{P_k} \Rightarrow R_k = 40\Omega$$

$$R_{22} = \frac{R_2 \cdot R_k}{R_2 + R_k} \Rightarrow R_{22} = \frac{40 \cdot 40}{40 + 40} \Rightarrow R_{22} = 20\Omega$$

$$R_{122} = R_1 + R_{22} \Rightarrow R_{122} = 40 + 20 \Rightarrow R_{122} = 60\Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{122}} \Rightarrow I = \frac{120}{60} \Rightarrow I = 2A$$

$$V_{22} = I \cdot R_{22} \Rightarrow V_{22} = 2 \cdot 20 \Rightarrow V_{22} = 40V$$

$$I_k = \frac{V_{22}}{R_k} \Rightarrow I_k = \frac{40}{40} \Rightarrow I_k = 1A.$$

Αφού $V_{22} < V_k$ (ή $I_k < I_k$), η συσκευή δε λειτουργεί κανονικά.

β) Αφού η συσκευή λειτουργεί κανονικά, είναι $V_k = 60V$ και $I_k = 1,5A$.

$$\text{Έτσι έχουμε: } I_2 = \frac{V_{22}}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{60}{40} \Rightarrow I_2 = 1,5A.$$

$$\text{Άρα: } I_3 = I_1 + I_2 \Rightarrow I_3 = 3A.$$

$$\text{Επίσης: } V = V_{22} + V_3 \Rightarrow 120 = 60 + V_3 \Rightarrow V_3 = 60V.$$

$$\text{Άρα: } I_3 = \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow R_3 = \frac{V_3}{I_3} \Rightarrow R_3 = 20\Omega.$$