

### Ενδείξεις βολτομέτρου σε κύκλωμα Σ.Ρ.

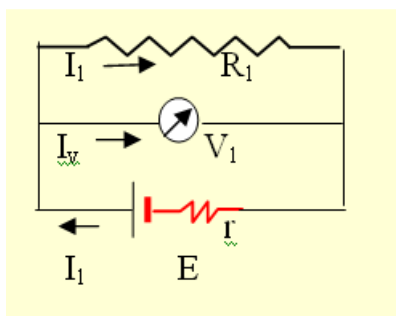
Στους πόλους ηλεκτρικής πηγής συνεχούς ρεύματος, συνδέεται βολτόμετρο μεγάλης εσωτερικής αντίστασης. Το βολτόμετρο μετρά την ΗΕΔ  $E$  της πηγής. Στη συνέχεια συνδέεται στους πόλους της πηγής αντιστάτης με αντίσταση  $R_1$ , οπότε το βολτόμετρο δείχνει ένδειξη  $V_1$ .

α) Να βρείτε την εσωτερική αντίσταση  $r$  της πηγής.

β) Να βρείτε την ένδειξη  $V_2$  του βολτομέτρου, αν στους πόλους της πηγής συνδεθεί ένας αντιστάτης με αντίσταση  $R_2=R_1$ .

Εφαρμογή:  $E=20\text{ V}$ ,  $V_1=18\text{ V}$ ,  $R_1=R_2=9\ \Omega$ .

Απάντηση



α) Επειδή  $R_v \gg R_1$  το βολτόμετρο διαρρέεται από ρεύμα αμελητέας έντασης ( $I_v=0$ ), οπότε ισχύει:  $V_1=E$  (1) ( $V_1=E-I \cdot r$ ).

Στη συνέχεια με τη σύνδεση της  $R_1$ , η πηγή διαρρέεται από ρεύμα:  $I_1 = \frac{E}{R+r}$  (2)

Το βολτόμετρο θα δείχνει:  $V_1 = I_1 \cdot R_1 \xrightarrow{(2)} V_1 = R_1 \frac{E}{R+r} \longrightarrow r = R_1 \frac{E - V_1}{V_1}$  (3)

β) Όταν συνδέσουμε και την  $R_2=R_1$ , τότε η ισοδύναμη αντίσταση που προκύπτει από την παράλληλη σύνδεση των  $R_1$  και  $R_2$  θα είναι:  $R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1}{2}$  (4)

Εφαρμόζουμε το νόμο του ΟΗΜ σε κλειστό κύκλωμα:  $I_2 = \frac{E}{R_{1,2} + r} \xrightarrow{(4)} I_2 = \dots = \frac{2E}{R_1 + 2r}$  (5)

Η ένδειξη του βολτομέτρου τώρα θα είναι:  $V_2 = I_2 \cdot R_{1,2} \xrightarrow{(4)\&(5)} V_2 = \dots = \frac{E \cdot R_1}{R_1 + 2r}$  (6)

Από την (6)  $\xrightarrow{(3)} V_2 = \frac{E \cdot V_1}{2E - V_1}$  (7)

**Αποτελέσματα εφαρμογής: α)  $r=1\ \Omega$  β)  $V_2=30\text{ V}$ .**

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

*Νίκος Περάκης*