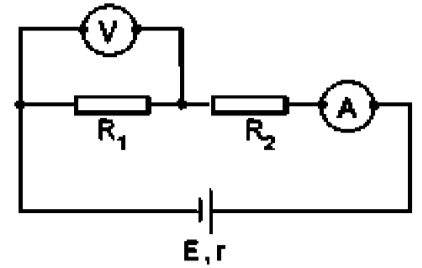


Egy $E = 60\text{V}$ elektromotoros feszültségű generátor az ábrán látható áramkört táplálja, amelyben az $R_1 = 30\Omega$ és $R_2 = 70\Omega$, valamint az ampermérő ellenállása $R_A = 4\Omega$ és R_V . A mérőműszerek $I = 0,6\text{A}$ és $U_V = 15\text{V}$ értéket mutatnak. Határozzátok meg:



a) Az ampermérő által felvett elektromos teljesítményt.

M: Az elektromos áram teljesítményét a $P = I^2 R$ képlet alapján határozhatjuk meg. Ezek szerint:

$$P = I^2 R_A = (0,6 \text{ A})^2 4 \Omega = 0,36 \text{ A}^2 4 \Omega = 1,44 \text{ W}$$

Tehát az ampermérő 1,44W teljesítményt vesz fel.

b) A voltmérő által időegységenként felvett elektromos energiát.

M: Mivel nem ismerjük a voltmérő belső ellenállását ezért kerülő úton kell haladjunk. Ismerjük az R_2 -ön átmenő áram értékét, ami két részre oszlik. Egy része az R_1 -en át megy, a másik része a voltmérőn. Tudjuk az R_1 -en megjelenő feszültség értékét, így ki tudjuk számítani az áramokat. Lássuk hogyan:

Ismert az $I = 0,6\text{A}$, $U_V = 15\text{V}$ $R_1 = 30\Omega$. Így kapjuk, hogy $I_{R1} = \frac{U_V}{R_1} = \frac{15\text{V}}{30\Omega} = 0,5 \text{ A}$, azaz a voltmérőn a

hiányzó $I_V = 0,1\text{A}$ halad át. Ezért rajta a $P_V = U_V I_V = 15\text{V} \cdot 0,1 \text{ A} = 1,5 \text{ W}$ teljesítmény jelenik meg.

Az elektromos energiát mint a teljesítmény és idő szorzatát határozzuk meg, $E = P \cdot \Delta t$.

Ez esetünkben $E_V = P_V \cdot \Delta t = 1,5 \text{ W} \cdot 1 \text{ s} = 1,5 \text{ J}$.

Vagyis az időegységenként felvett elektromos energiát az $\frac{E_V}{\Delta t}$ képlettel határozhatjuk meg.

Tehát $\frac{E_V}{\Delta t} = 1,5 \frac{\text{J}}{\text{s}}$.

c) A tápegység belső ellenállását.

M: Először határozzuk meg a kapocsfeszültséget. $U_E = U_V + U_{R2} + U_A$

Vagyis az R_1 -en mérhető a voltmérő által mutatott feszültség, plusz az R_2 ellenálláson eső, plusz az ampermérőn eső feszültség.

$$U_E = U_V + I R_2 + I R_A = 15 \text{ V} + 0,6 \text{ A} \cdot 70 \Omega + 0,6 \text{ A} \cdot 4 \Omega = 15 \text{ V} + 42 \text{ V} + 2,4 \text{ V} = 59,4 \text{ V}$$

Így azt kapjuk, hogy a generátor belső ellenállásán $E - U_E = 60 \text{ V} - 59,4 \text{ V} = 0,6 \text{ V}$ feszültség esik. Ez a rajta

átmenő $I = 0,6\text{A}$ áram esetében $r = \frac{0,6 \text{ V}}{0,6 \text{ A}} = 1 \Omega$ belső ellenállást jelent.

Tehát a tápegység belső ellenállása 1Ω.

d) Az R_1 , R_2 ellenállások által felvett P_{I2} teljesítmény és a tápegység által létrehozott elektromos teljesítmény arányát.

M: Sorra számoljuk ki az ellenállásokon megjelenő elektromos teljesítményt:

$$P_{R1} = I_{R1}^2 R_1 = (0,5 \text{ A})^2 30 \Omega = 0,25 \text{ A}^2 30 \Omega = 7,5 \text{ W}$$

$$P_{R2} = I_{R2}^2 R_2 = (0,6 \text{ A})^2 70 \Omega = 0,36 \text{ A}^2 70 \Omega = 25,92 \text{ W}$$

Majd a generátor által létrehozott teljesítményt.

$$P_E = E \cdot I = 60 \text{ V} \cdot 0,6 \text{ A} = 36 \text{ W}$$

A keresett arány így:

$$\frac{P_{I2}}{P_E} = \frac{7,5 \text{ W} + 25,92 \text{ W}}{36 \text{ W}} = \frac{33,42 \text{ W}}{36 \text{ W}} = 0,92$$