

Kössük sorba ampermérőnket az E elektromotoros erejű teleppel és egy R ellenállással. (Ha a telepnek van belső ellenállása, akkor ennek és a sorbakötött ellenállásnak az összegét jelöljük R -rel!) (L. az ábrát!)

1984-11-411-1.eps

Mérjük meg a körben folyó I_1 és I_2 áramot két különböző méréshatáron! Jelöljük a két méréshatáron a végkitérésben mérhető áramerősséget I_{10} és I_{20} -szal. A feladat szövege szerint a műszeren eső feszültség a műszer végkitérése esetén a különböző méréshatárokon megegyezik:

$$(1) \quad U = I_{10}R_{b1} = I_{20}R_{b2}.$$

(R_{b1} és R_{b2} a műszer belső ellenállása a két méréshatáron.)

A huroktörvény szerint

$$(2-3) \quad E = I_1(R + R_{b1}), \quad E = I_2(R + R_{b2}).$$

Ha ampermérőnket kiiktatnánk az áramkörből, akkor az áramkörben a keresett

$$(4) \quad I = \frac{E}{R}$$

áram folyna.

Az (1) és (4) összefüggéseket a (2-3) egyenletekbe írva és azokat I -re megoldva kapjuk:

$$(5) \quad I = \frac{I_1 \cdot I_2}{I_1 x - I_2} (x - 1),$$

ahol $x = I_{20}/I_{10}$ a két méréshatár hányadosa.

Megjegyzések. 1. A műszer leolvasásából származó pontatlanság kedvezőtlen esetben nagyobb lehet, mint az $R_b \neq 0$ belső ellenállásból eredő hiba. A mérés gyakorlati megvalósításakor célszerű ezért az I_{10} és I_{20} méréshatárokat az adott elrendezés által megengedett legkisebb értékeknek választani. Ekkor a mutató nagy kitérése pontosabb leolvasást tesz lehetővé.

2. A Thevenin-tétel segítségével (1. az 1906. feladathoz írt megjegyzést!) megmutatható, hogy az (5) kifejezésből számolt eredmény akkor is helyes, ha az áramkör több ellenállást tartalmaz.