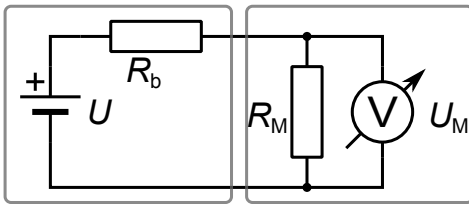


## Fizika mérőmódszerek

**32. feladat:** Egy  $100\text{ k}\Omega$  belső ellenállású feszültségforrás feszültségét mérjük egy  $10\text{ M}\Omega$  bemenő impedanciájú multiméterrel. Mekkora relatív hibával mérjük a feszültséget? Mekkora a hiba, ha a feszültségforrás belső ellenállása  $1\text{ M}\Omega$  ill.  $10\text{ M}\Omega$

**Megoldás:**

Az áramkör helyettesítő kapcsolási rajza az alábbi ábrán látható:



Ahol a feszültségforrást helyettesítjük egy ideális feszültségforrással és egy vele sorba kapcsolt belső ellenállással  $R_b$ , a mérőműszert pedig helyettesítjük egy ideális feszültségmérővel (ami nem vezet áramot) és egy vele sorba kapcsolt  $R_M$  műszerellenállással. A két ellenállás így egy feszültségosztóként viselkedik, a műszer által mért feszültség pedig:

$$U_M = \frac{R_M}{R_M + R_b} \cdot U$$

A mérés relatív hibája:

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{|U_M - U|}{U} = \frac{\left| \frac{R_M}{R_M + R_b} \cdot U - U \right|}{U} = \left| \frac{R_M}{R_M + R_b} - 1 \right| = \left| \frac{10\text{ M}\Omega}{10\text{ M}\Omega + 0,1\text{ M}\Omega} - 1 \right| = 0,99\%$$

Vagyis a feszültséget 1%-os hibával mérjük. A mostani esetben, mivel tudjuk, hogy hogy viselkedik a műszer belső ellenállása, akár kompenzálhatjuk is a hibát, korrigálhatjuk a végeredményt. Néhány esetben, ha a műszer belső szerkezetéhez nem férünk hozzá (nem teljes az adatlap...), akkor sajnos a korrekciót nem tehetjük meg.

Ha a feszültségforrás belső impedanciája nagyobb, akkor sajnos a hiba nagysága is nagyobb lesz:

$$\frac{\Delta U_{1\text{ M}\Omega}}{U} = \left| \frac{10\text{ M}\Omega}{10\text{ M}\Omega + 1\text{ M}\Omega} - 1 \right| = 9,1\%$$

$$\frac{\Delta U_{10\text{ M}\Omega}}{U} = \left| \frac{10\text{ M}\Omega}{10\text{ M}\Omega + 10\text{ M}\Omega} - 1 \right| = 50\%$$

**33. feladat:** Egy  $0,6\text{ V}$ -os feszültségforrásra sorosan kapcsolunk egy  $25\text{ }\Omega$ -os ellenállást és egy árammérőt. Mekkora áram folyik az áramkörben az árammérő különböző állásaiban?

Az árammérő belső ellenállása:

Mérőállás	2 A	200 mA	20 mA	2 mA
Belső ellenállás [ $\Omega$ ]	0,1	1	10	100

**34. feladat:** Egy  $17\text{ M}\Omega$  belső ellenállású szenzor kimenő feszültségét szeretnénk 1 %-nál kisebb hibával mérni. Legalább mekkora belső ellenállású feszültségmérőre van szükség?

**35. feladat:** Egy potencióméter alapú szenzor adatai:  $R = 4\text{ k}\Omega$ ,  $L = 20\text{ cm}$ ,  $U_{\text{ref}} = 2,5\text{ V}$

a) Ha  $U = 1,67\text{ V}$ ,  $l = ?$

b) Ha  $l = 5,8\text{ cm}$ ,  $U = ?$

**36. feladat:** Egy termoelem érzékenysége:  $a = 38,2\text{ }\mu\text{V/K}$

a) Mekkora erősítés kell a  $1\text{ mV/K}$  érzékenység eléréséhez?

b)  $200\times$  erősítés után a mért feszültség:  $U = 78,8\text{ mV}$ . Mekkora a hőmérséklet?