

Ohm törvénye teljes áramkörre: kapocsfeszültség és üresjárási feszültség

Fém táblára helyezhető, mágnesesen tapadó modulokból összeállítható demonstrációs elektromosságtani kísérletek

Georg Simon Ohm állapította meg először, hogy a vezetőkön eső feszültség és a rajta átfolyó áramerősség egyenesen arányos, hányadosuk a fogyasztóra jellemző állandó. Jele R , Mértékegysége: Ω (ohm). Ezek alapján a következő összefüggést Ohm törvénynek nevezzük:

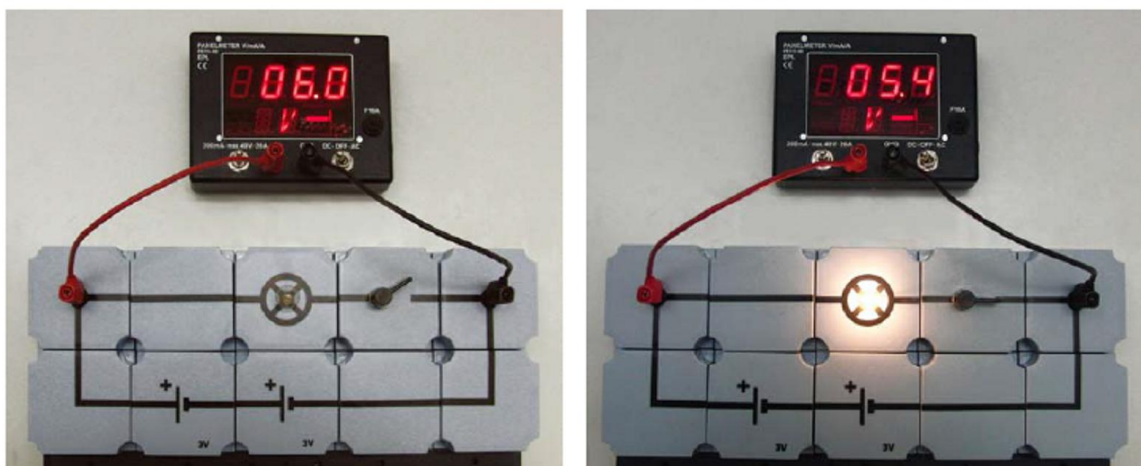
$$R = \frac{U}{I}$$

A hétköznapi használt áramkörökben a töltéseknek nemcsak az áramforráshoz kapcsolt ellenálláson (fogyasztón) kell áthaladnia, hanem magán az áramforráson is. A töltések nem akadálytalanul jutnak át az áramforrásokon, ezért azoknak is van ellenállásuk. Az áramforrás ellenállását belső ellenállásnak (R_b) nevezzük. A terheletlen áramforrás kapcsain mérhető feszültséget üresjárási feszültségnek (U_0), elektromotoros erőnek nevezzük. Egy egyszerű áramkör esetében a töltések áthaladnak a külső ellenálláson (R_k) és az áramforráson is, ezért úgy kezelhetjük, hogy az áramforrás belső ellenállása és a külső ellenállás sorosan van kapcsolva. Így az áramkörben folyó áram erőssége:

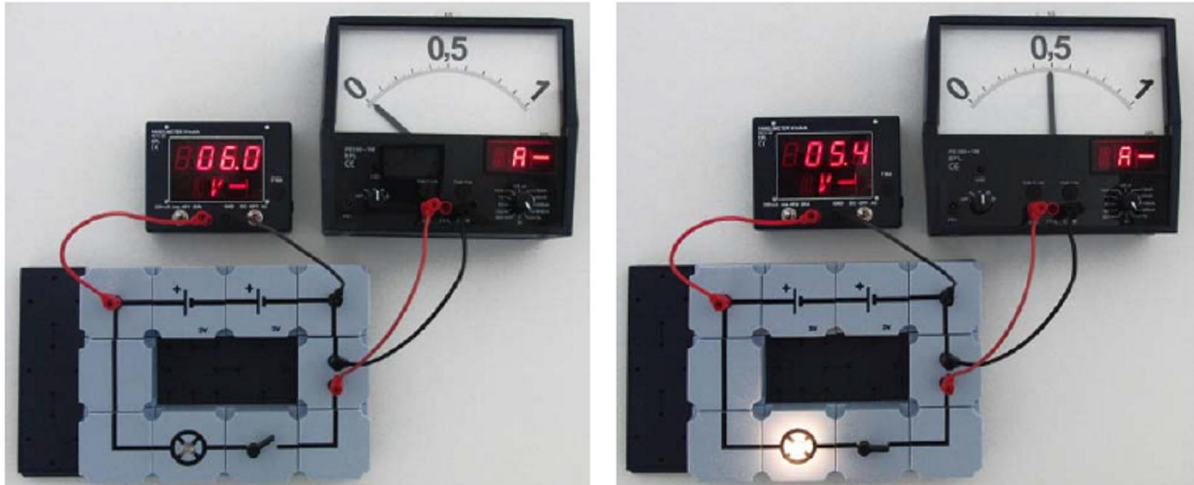
$$I = \frac{U_0}{R_k + R_b}$$

összefüggés alapján számolható.

A következő kapcsolása állíthatjuk össze a fém táblára helyezhető demonstrációs eszköz segítségével:



Az első ábráról leolvasható a nyitott kapcsoló esetén az áramforrás üresjárási feszültsége: $U_0=6V$. A kapcsolót zárva az áramforrás kapcsain, illetve a fogyasztón már csak $5,4V$ jelenik meg. Ez az áramkör kapocsfeszültsége $U_k=5,4V$. A $0,6V$ az áramforrás belső ellenállásán esik, belső feszültségésnek (U_b) nevezzük.



A kapcsoló zárásakor az áramkörben $I=0,5A$ erősségű áram folyik. A leolvasott értékekből számolható a külső ellenállás (izzólámpa), valamint az áramforrás belső ellenállása is.

$$U_0 = U_b + U_k$$

$$U_k = IR_k$$

$$R_k = \frac{U_k}{I} = \frac{5,4V}{0,5A} = 10,8\Omega$$

$$R_b = \frac{U_b}{I} = \frac{0,6V}{0,5A} = 1,2\Omega$$