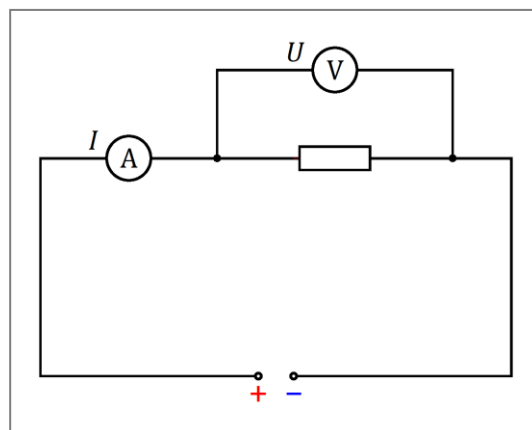


◀	Tartalom	Fogalmak	Törvények	Képletek	Lexikon	▶
---	----------	----------	-----------	----------	---------	---

Ohm törvénye. Az ellenállás

Egy villanyvasalót változtatható feszültségű áramforrásra kapcsoltunk. Ezután egy méréssorozatban különböző feszültségeket beállítva megmértük a vasalóra kapcsolt feszültséget és az áthaladó áram erősségét. A mérési eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza. a táblázatban feltüntettük a feszültség és az áramerősség hányadosát is.



U (V)	1	2	3	4	5	6	7
I (A)	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28
$\frac{U}{I} \left(\frac{V}{A} \right)$	25	25	25	25	25	25	25

Látható, hogy nagyobb feszültséghez nagyobb áramerősség tartozik, továbbá a vasalóra kapcsolt feszültség és a rajta áthaladó áramerősség hányadosa minden mérésnél ugyanakkora (25 V/A). Mivel a feszültség és az áramerősség hányadosa állandó, a két mennyiség egyenes arányos egymással.

További mérések szerint ugyanezt tapasztaljuk minden olyan fogyasztónál, amelynél az áram csak fémes vezetőn halad keresztül, és a vezető hőmérséklete állandó. Eszerint *a fémes vezetőből álló, állandó hőmérsékletű fogyasztó két kivezetése közti feszültségnek és a fogyasztón áthaladó áram erősségének a hányadosa állandó, tehát a feszültség és az áramerősség között egyenes arányosság van.* Ezt az összefüggést *Ohm törvényének* nevezzük. Képlettel:

$$\frac{U}{I} = \text{állandó}.$$

A feszültség és áramerősség hányadosa tehát minden fogyasztónál egy-egy állandó érték, amely jellemző az adott fogyasztóra. Két fogyasztót ugyanakkora feszültségre kapcsolva ez a hányados annál a fogyasztónál lesz nagyobb, amelyiken kisebb áram

folyik, azaz amelyik nagyobb mértékben *ellenáll* a töltéshordozók áramlásának. A fogyasztóknak ezt a tulajdonságát az ellenállással jellemezzük: *A fogyasztó két kivezetése közti feszültségnek és a fogyasztón áthaladó áram erősségének a hányadosaként meghatározott fizikai mennyiséget elektromos ellenállásnak nevezünk.* Az ellenállás jele R . Képlettel:

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

Az ellenállás SI-mértékegysége:

$$[R] = \frac{[U]}{[I]} = \frac{\text{V}}{\text{A}} = \text{ohm} = \Omega.$$

(Az Ω a görög ábécé utolsó betűjének nagybetűs változata, neve ómega.) Az ellenállás gyakrabban használt további mértékegységei a *milliohm*, a *kiloohm*, a *megaohm* és a *gigaohm*. Az SI-ben alkalmazott prefixumokról tanultakkal összhangban:

$$1 \text{ m}\Omega = 10^{-3} \Omega,$$

$$1 \text{ k}\Omega = 10^3 \Omega,$$

$$1 \text{ M}\Omega = 10^6 \Omega,$$

$$1 \text{ G}\Omega = 10^9 \Omega.$$

Mivel a feszültség és az áramerősség hányadosa megegyezik a fogyasztó ellenállásával, *Ohm törvénye* úgy is fogalmazható, hogy *a fémes vezetőből álló, állandó hőmérsékletű fogyasztó ellenállása állandó.*

Kiegészítések

1. Georg Simon Ohm (1789–1854) német fizikus 1826-ban végzett mérései során ismerte fel a róla elnevezett törvényt. Ohm számos fém fajlagos ellenállását is megmérte. Tiszteletére róla nevezték el az ellenállás SI-egységét. Mivel az akkori elemek feszültsége nem volt állandó, ezért áramforrásként Ohm hőelemet használt a mérésekhez. A hőelem egyik végét olvadó jégbe, a másikat forrásban lévő vízbe merítette, így biztosítva az állandó hőmérséklet-



különbséget, és ezáltal az állandó feszültséget. Ekkoriban nem voltak maihoz hasonló áramerősség-mérő műszerek sem. Az áram erősségére abból következtetett, hogy egy mágnesű az áram hatására mennyire fordult el az egyensúlyi helyzetéhez képest. (Az Ohm-törvénnyel kapcsolatos kísérleteiről szóló eredeti cikke itt olvasható: <http://opacplus.bsb-muenchen.de/titile/9892082/ft/bsb10707629?page=161.>)

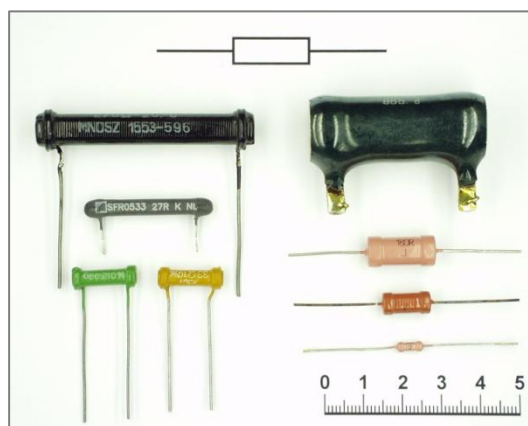
2. Az ellenállás R -rel történő jelölése a *rezisztencia* latin eredetű szóból ered, melynek jelentése: ellenállás.

3. Az ohm az SI alapegységeivel kifejezve:

$$\Omega = \frac{V}{A} = \frac{m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}}{A} = m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}.$$

4. Az Ohm-törvény csak állandó hőmérsékletű fémes vezetőknél teljesül. Az ellenállás ugyanis a legtöbb vezetőnél függ a hőmérséklettől. A fémek ellenállásának hőmérséklettől való függését [Az ellenállás függése a vezető jellemzőitől](#) című fejezet tartalmazza. Nem fémes vezetőknél (például szén, szilícium, sóoldatok, gázok) az ellenállás több egyéb tényezőtől is függhet.

5. Az ellenállás szóval egyrészt a feszültség és az áramerősség hányadosaként értelmezett fizikai mennyiséget, másrészt az ilyen ellenállással rendelkező alkatrészt jelöljük. A szöveggörnyezetből többnyire kiderül a szó valódi jelentése. A képen néhány ellenállás és az ellenállás kapcsolási jele látható. (A skálán a számok centimétereket jelölnek.)



6. Az ellenállás reciprokát *vezetőképességnek* nevezzük. A vezetőképesség jele G . Képlettel:

$$G = \frac{1}{R}.$$

A *vezetőképesség* SI-mértékegysége a *siemens*, jele S.

$$[G] = \frac{1}{[R]} = \frac{1}{\Omega} = \text{siemens} = S.$$

A siemens az SI alapegységeivel kifejezve:

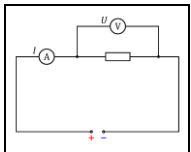
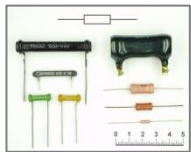
$$S = \frac{1}{\Omega} = \frac{1}{\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}} = \text{m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{A}^2 .$$

A siemens kifejezhető az amper és volt hányadosaként is:

$$S = \frac{1}{\Omega} = \frac{1}{\frac{\text{V}}{\text{A}}} = \frac{\text{A}}{\text{V}} .$$

7. A siemens elnevezés *Werner von Siemens* német mérnök, feltaláló nevét őrzi. Siemens nevéhez számos elektrotechnikai találmány és fejlesztés kötődik: például ő tette gyakorlatban is alkalmazhatóvá a *dinamót* és a *villanymotort*.

Képek jegyzéke

	Feszültség és áramerősség mérése vasalónál © http://fizikakonyv.hu/rajzok/0449.svg
	Ohm arcképe W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Georg_Simon_Ohm3.jpg
	Ellenállások és az ellenállás kapcsolási jele © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0127.jpg

Jelmagyarázat:

© **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.