

A villanyóra a hálózatról felvett energiát méri, korongjának elfordulása ( $n$ ) ezzel arányos:

$$(1) \quad W = \alpha \cdot n,$$

ahol  $\alpha$  egy arányossági tényező, és a közölt adatokból meghatározható:

$$(2) \quad \alpha = \frac{1 \text{ kWh}}{2400 \text{ ford.}} = \frac{3,6 \cdot 10^6 \text{ J}}{2400 \text{ ford.}} = 1,5 \cdot 10^3 \text{ J/ford.}$$

Mivel a feszültség állandó, ezért egy  $R$  ellenállású fogyasztó  $t$  idő alatt

$$(3) \quad W = P \cdot t = (U^2/R) \cdot t$$

energiát vesz fel a hálózatról. (1) és (3) segítségével az ellenállás értéke meghatározható:

$$(4) \quad R = \frac{U^2 \cdot t}{\alpha \cdot n}.$$

$U$  és  $\alpha$  értéke ismert, így az ellenállás méréséhez a  $t$  idő alatt megtett fordulatokat kell csak megszámlálni. Amennyiben  $t$ -t szekundumban mérjük, akkor  $R$  értéke  $\Omega$ -ban kifejezve a következő módon kapható:

$$(5) \quad R = 32,27 \cdot t/n.$$

A (4)-ben szereplő  $t/n$  hányados éppen 1 körfordulás ideje, ami szintén könnyen mérhető. Ezt  $\tau$ -val jelölve a fenti összefüggés így is írható:

$$(6) \quad R = 32,27 \cdot \tau \quad [\tau] = \text{sec.}$$

Ha az időegység alatt megtett fordulatok számát mérjük, vagyis  $\nu = n/t$ -t, úgy (6) helyett a következő összefüggéssel kell számolnunk:

$$(7) \quad R = 32,27/\nu, \quad [\nu] = 1/\text{sec.}$$

A villanyórán szereplő 10 A felírás azt jelenti, hogy maximálisan 10 A áram mehet keresztül rajta, különben a biztosíték kiég, és megszakítja az áramkört. Ezért teljesülnie kell az

$$I = U/R \leq 10 \text{ A}$$

feltételnek, ahonnan

$$220 \text{ V}/10 \text{ A} = 22\Omega \leq R$$

adódik.

A mérhető ellenállásnak ez a minimális értéke. Felső korlátot az ellenállásra az szab, hogy igen nagy ellenállás esetén kicsi a villanyórán átfolyó áram, ami már nem forgatja meg annak korongját. Ez az érték különböző villanyórákra más és más.

*Megjegyzés.* Több megoldó ötletet adott arra, hogy miképpen lehet egy sorosan, ill. párhuzamosan kapcsolt, előzőleg a fenti módon megmért fogyasztóval az ellenállásmérést a  $22 \Omega$  alatti, illetve az igen nagy ellenállások tartományában elvégezni.