

Az izzólámpa spirálja wolframból készül, így, mint minden fémre, nagy hőmérséklet-tartományban igaz az

$$(1) \quad R = R_{20}(1 + \alpha\Delta t)$$

összefüggés, ahol R a t hőmérsékleten mért ellenállás, R_{20} az ellenállás $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on, azaz szobahőmérsékleten, és $\Delta t = t - 20\text{ }^\circ\text{C}$. Az α együttható a fém hőfoktényezője.

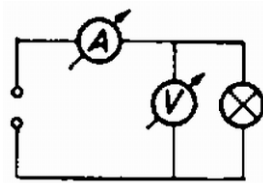
Grédics Gyula (Nagykanizsa, Landler J. Gimn., IV. o. t.) mérési adatai alapján bemutatjuk egy 220 V -os, 100 W -os izzólámpa esetében az üzemi hőmérséklet mérését.

Az üzemi hőmérséklet meghatározásához elegendő lemérni a minta ellenállását üzemi feszültségen és egy ismert hőmérsékleten. Ezekből az adatokból a hőfoktényező ismeretében kiszámítható az üzemi hőmérséklet.

220 V feszültségen (amit a feszültségmérővel ellenőrzött), az izzó $0,43\text{ A}$ áramot vett fel. Ekkor a teljesítménye $220\text{ V} \cdot 0,43\text{ A} = 95\text{ W}$, amely érték elég közel van a névleges 100 W -hoz. Üzemi ellenállása a mérés bizonytalanságával együtt

$$R = (512 \pm 5)\ \Omega.$$

Nagyobb problémát jelent az izzólámpa spiráljának ismert hőmérsékleten történő megmérése. Szobahőmérsékleten már kis áram is melegítheti a mintát, így hőmérséklete már nem ismert. Ezen úgy lehet segíteni, hogy több kis feszültségértéknél mérjük az ellenállást.



Grédics Gyula az ábra szerinti kapcsolást állította össze. A feszültséget egy 30 V -os tápegységből vette, az áramot és a feszültséget UNIVEKA típusú műszerrel mérte. A mérés adatait a táblázat foglalja össze.

$U\text{ (V)}$	0,09	0,18	0,26	0,34	0,42	0,51	0,60	0,69	0,76
$I\text{ (mA)}$	2,2	4,4	6,4	8,4	10,6	12,6	14,6	16,6	19,8
$R\text{ (}\Omega\text{)}$	40,9	40,9	40,6	40,5	39,6	40,5	41,1	41,0	40,9

A számított ellenállásadatokról látszik, hogy ebben az esetben felesleges a feszültségmérő műszer 20 kohm ellenállását korrekcióba venni. A mérés során a legnagyobb feszültségnél ($0,76\text{ V}$) sem látszik még lényeges ellenállás-növekedés, amit az izzószál hőmérsékletének emelkedése okozna. Így a hidegellenállás átlagos értéke

$$(40,5 \pm 1)\ \Omega.$$

Felhasználva a táblázatból vett $\alpha = 4,4 \cdot 10^{-2}\text{ }1/^\circ\text{C}$ értéket

$$t = \frac{R - R_{20}}{\alpha R_{20}} = 2650\text{ }^\circ\text{C}.$$

Ebből az izzólámpa hőmérséklete:

$$T = 2650\text{ }^\circ\text{C} + 20\text{ }^\circ\text{C} = 2670\text{ }^\circ\text{C}.$$

A mérés hibáját figyelembe véve:

$$T = (2670 \pm 50)\text{ }^\circ\text{C}.$$

A legnagyobb hibát valószínűleg a felhasznált (1) összefüggés közelítő volta okozza, de feladatunkban a hőmérsékletet csupán becsülni kellett.

Kisfeszültségű izzónál nem lehet ilyen könnyen mérni a hidegellenállást, mivel már a kis feszültség hatására is melegszik a minta. Ilyenkor a legcélszerűbb eljárás ábrázolni a mért ellenállást a feszültség vagy áram függvényében. Folytatva a görbe menetét 0 V feszültségig, illetve 0 A áramig, a görbe a tengelyen kimetszi a hidegellenállás értékét.

Kisteljesítményű lámpánál előfordult, hogy figyelembe kellett venni a műszerek belső ellenállását itt.

Horváth István (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., III. o. t.) a hidegellenállásnál a melegeledést úgy kerülte el, hogy a vizsgált villanylámpáról óvatosan leszedte a burát, és olajba merítve mérte az ellenállást. Ez a módszer az olaj melegítésével lehetővé tette a hőfoktényező meghatározását is.

Kunsági Máté Sándor (Nagykanizsa, Landler J. Gimn., III. o. t.) az izzószálat olvadáspontjáig hevítette. Az olvadáspont és az olvadásponton mért ellenállás ismeretéből, valamint a hidegellenállásból határozta meg a hőfoktényezőt.