

A mérésnél használt eszközök

- Fotoellenállás (WK 65037 1K5 típusú);
- digitális multiméter;
- leakasztott ablak;
- 2 hokedli;
- szúnyogháló;
- állvány, rögzítővel;
- felcsavarozható lámpa;
- 3 különböző fényforrás (normál izzó, LED-es, gyertyaégő);
- fonál;
- colstok.

A mérés menete

I. módszer

1. Először fel kellett vennem a fotoellenállás karakteristikáját, vagyis a megvilágítás és az ellenállás nagysága közötti kapcsolatot. Ehhez rögzítettem a lámpát az állványra, majd a normál izzót becsavarva elhelyeztem azt egy teljesen elsötétített szobában. Itt kifizítettem a fonalat, és az általa meghatározott egyenes mentén mozgatva a multiméterre kötött fotoellenállást, 10 cm-enként megmértem annak értékét. (A távolságot a colstokkal mértem.)

Felhasználtam, hogy a fotoellenállás megvilágítása a pontszerűnek tekintett fényforrástól mért távolság négyzetével fordítottan arányos. A távolság 10 cm-től 4 m-ig változott, és a legkisebb távolsághoz tartozó megvilágítást (önkényesen) 1-nek választottam. (Ez utóbbit azért tehettem meg, mert a feladat nem abszolút megvilágításokat, hanem csak arányokat kérdezi.)

Ezután a normált „fényerősséget” (a megvilágítás erősségét) a mért ellenállás függvényében logaritmikus skálán ábrázolva a kapott pontokra egyenes illeszthető, ebből pedig adódik a megvilágítás erőssége (E) és a $k\Omega$ egységekben mért ellenállás (R) között hatványfüggvény alakú kapcsolat: $E = 0,32 \cdot R^{-1,71}$.

2. A leakasztott ablakot a két hokedlire helyeztem, aláraktam a fotoellenállást (a multiméterre kapcsolva), majd a lámpával megvilágítva leolvastam az ellenállást szúnyogháló nélkül, azután pedig az ablakra helyezett szúnyoghálósval.

3. Ezek után a karakterisztika alapján kapott összefüggésbe helyettesítve a mért ellenállásértékeket, megkaptam a (normált) megvilágításokat, ezekből pedig már számszerűsíthetően a fényáteresztő képesség változását.

4. A mérést 3 fajta fényforrással (normál izzó, LED, gyertyaégő), mindegyiküknél 5 különböző fotoellenállás-izzó távolságnál végeztem el. A mérési eredményeket táblázatban rögzítettem.

II. módszer

A mérést az előzővel hasonló módon és elven, csak más „érzékelővel” is elvégeztem. A Google Play áruházból ingyenesen letöltöttem a „Light Meter Tools - Trial” alkalmazást egy okostelefonra. Ennek segítségével az első kamerával közvetlenül tudtam mérni a megvilágítás erősségét. Ezek után az előzővel analóg módon ugyanazon az 5 távolságon és mindhárom izzóval elvégeztem a mérést, és az adatokat táblázatba foglaltam.

A mérési pontossága

A mérési hiba nagyságát az adatok szórásából becsültem meg. A hiba okai:

- A karakterisztika pontatlan meghatározása (az egyenes illesztés hibája);
- az ellenállásmérés pontatlansága;
- a távolságok pontatlan mérése;
- az izzók kis mértékű villogása (fényerősség-ingadozása);
- a szúnyogháló egyenetlenségei (nem egyenletes „ráncosottsága”);
- a megvilágítás telefonos mérésének hibája.

A mérési értékelése, eredmények

Az I. módszer adataiból a fényáteresztő képesség csökkenése $(38 \pm 2)\%$, a II. módszer adataiból az eredmény $(31 \pm 6)\%$. Látható, hogy a fotoellenállással történő mérés lényegesen pontosabb, mint a letöltött alkalmazásé, de a két eredmény a hibahatáron belül megegyezik egymással.

Olosz Adél (Pécs, PTE Gyak. Ált. Isk., Gimn., Szakgimn. és Óvoda, 11. évf.)