

Zad. E04	I PRACOWNIA FIZYCZNA Instytut Fizyki US
Temat:	Badanie zależności fotometrycznych za pomocą fotokomórki

Cel: ustalenie w jakim stopniu dla badanego układu fotometrycznego jest spełnione i) prawo Lamberta (prawo odwrotnych kwadratów); ii) pierwsze prawo fotoefektu: natężenie fotoprądu jest wprost proporcjonalne do natężenia światła padającego na powierzchnię fotokomórki. Zapoznanie się ze sposobem pomiaru za pomocą fotokomórki i zasadą jej działania.

Przyrządy: fotokomórka, źródło światła, ława optyczna, miarka liniowa, zasilacz, woltomierz, mikroamperomierz (galwanometr).

1. ZAGADNIENIA

1. Definicje wielkości fotometrycznych i ich jednostek: światłości (kandela), strumienia świetlnego (lumen), natężenia oświetlenia (luks). Prawo Lamberta.
2. Prawa rządzące zjawiskiem fotoelektrycznym zewnętrznym (fotoefekt).
3. Zasada działania fotokomórki.

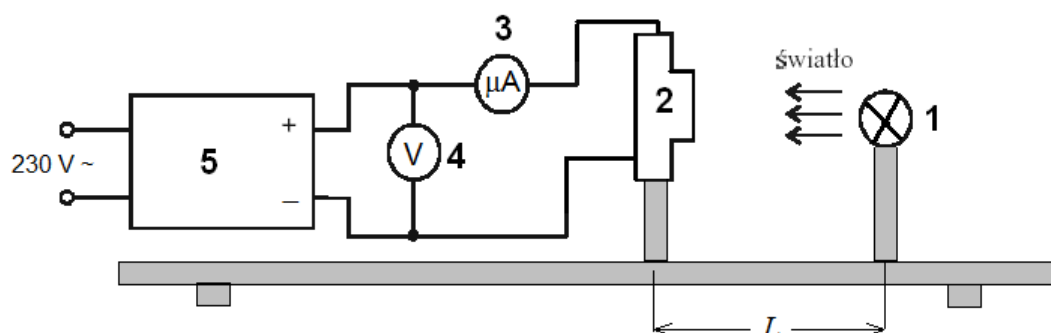
2. OPIS ZAGADNIENIA

Patrz poprzednia instrukcja i Literatura.

Uwaga: moc pobierana przez żarówkę jest proporcjonalna do mocy promieniowania światła. Prąd z fotokomórki jest proporcjonalny do całkowitego strumienia padającego na fotokomórkę.

3. PRZEBIEG WYKONANIA ĆWICZENIA

1. Układ pomiarowy do wykonania ćwiczenia jest przedstawiony na rys. 1.



Rys. 1. Schemat układu fotometrycznego: 1 – źródło światła, 2 – fotokomórka, 3 – mikroamperomierz, 4 – woltomierz, 5 – zasilacz, L – odległość źródła światła od fotokomórki.

2. Dla ustalonego napięcia na fotokomórce 30 V i 45 V, wykonać pomiary natężenia prądu fotokomórki dla kilku (3 – 5) odległości L : źródło światła – fotokomórka, w zależności od mocy zasilania źródła światła w zakresie od 0 W do ok. 45 W co ok. 5 W.

Uwaga: Moc żarówki $P = UI = U^2/R$, więc moc żarówki nie jest proporcjonalna do U .

- Wykonać pomiary natężenia prądu fotokomórki zmieniając odległość L źródła światła od fotokomórki, od ok. 36 cm do ok. 4 cm co 4 cm, dla napięcia na fotokomórce 30 V i 45 V.

Uwagi: Sprawdzić wskazania mikroamperomierza dla minimalnej i maksymalnej odległości i ustawić odpowiednią moc zasilania źródła światła. Przesuwamy źródła światła.

Dodatkowe wg zalecenia.

- Ustawić źródło światła w odległości $L = L_0$ (min. odległość źródła światła – fotokomórka). Dokonać pomiaru natężenia prądu fotokomórki dla napięć pracy fotokomórki w zakresie od 0 V do 45 V co 5 V. Podobne pomiary wykonać zwiększając odległość L_0 o 2 cm, 4 cm i 6 cm.

UWAGA : POMIARY NATĘŻENIA FOTOPRĄDU WYKONYWAĆ NA SKALI 2 μ A.

4. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

- Określić niepewności pomiaru mierzonych wielkości: U , I , L (dla mierników elektrycznych korzystając z klasy przyrządów). Na wykresach uwzględnić słupki niepewności.
- Sporządzić wykresy zależności natężenia prądu fotokomórki od mocy zasilania źródła światła dla wybranych odległości L .
- Sporządzić wykresy zależności natężenia prądu fotokomórki od mocy zasilania źródła światła dla wybranych odległości L .
- Sporządzić wykres zależności natężenia prądu fotokomórki od odwrotności kwadratu odległości źródła światła oświetlacza od fotokomórki tzn. $I = f(1/L^2)$ dla obu wartości napięcia na fotokomórce.
- Sporządzić wykres zależności logarytmicznych: $\ln\{I\} = f(\ln\{L\})$ – logarytmu wartości liczbowej natężenia prądu fotokomórki od logarytmu wartości liczbowej odległości źródła światła od fotokomórki dla obu wartości napięcia na fotokomórce.
- Porównać zależności dla wykresów z p. 4 i 5. Jaka jest zgodność z opisem teoretycznym.

Dla ćw. dodatkowego.

- Sporządzić charakterystykę prądowo - napięciową fotokomórki $I = f(U)$ dla każdej odległości (można wykreślić krzywe na jednym wykresie).

5. Dokonać dyskusji wyników, zapisać wnioski i uwagi dotyczące doświadczenia.

LITERATURA

- B. Pawlak, R. Gąsowski, J. Kozłowski: *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki dla przyrodników*. Szczecin, Wyd. Naukowe US, 2005.
- Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki w politechnice*. Red. T. Rewaj. Warszawa, PWN, 1985 (lub inne wyd.).
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Podstawy fizyki*. Warszawa, PWN, 2007 lub inne wydanie.
- T. Molenda, J. Stelmach: *Fizyka – prościej, jaśniej*. Szczecin, Interbook, 2003 (lub inne wydanie).