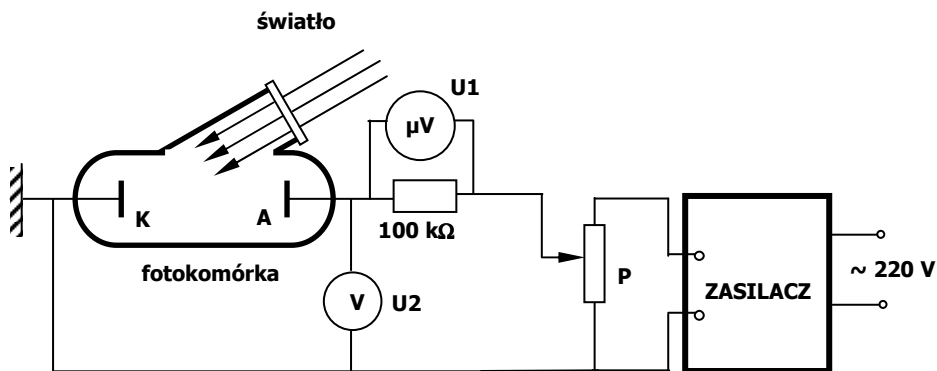


# 36 - BADANIE EFEKTU FOTOELEKTRYCZNEGO ZEWNĘTRZNEGO STANOWISKO B

## I. WYZNACZANIE STAŁEJ PLANCKA ORAZ PRACY WYJŚCIA ELEKTRONÓW Z METALU



**U1** pomiar prądu płynącego przez fotokomórkę odbywa się przez pomiar spadku potencjału na rezystorze 100 kΩ. Do pomiaru tego napięcia używany jest multimetr elektroniczny **PC5000A**, 10 lub 100 μV.  
**Dokładność multimetru:**  
 $c_1=0,03\%$ ,  $c_2=0,02\%$  (mV)  
**Dokładność rezystora: 0,1%**

**U2** pomiar napięcia między anodą a katodą, multimetr cyfrowy (**M890**), zakres pomiarowy 2, 20 Vdc.  
**Dokładność:**  
 $c_1=0,5\%$ ,  $c_2=0,1\%$

Źródłem światła są diody LED oznaczone cyframi. Odpowiadające im długości fal podane są na osobnej tabliczce.

1. Do układu pomiarowego (skrzynki pomiarowej) podłączyć dwa multimetry cyfrowe (nie są identyczne!).
2. Włączyć zasilanie układu pomiarowego – o jego działaniu świadczy zaświecenie się niebieskiej diody na przednim panelu.
3. Obracając potencjometr P ustawić napięcie między anodą a katodą na wartość zero woltów.
4. W otwór w bocznej ścianie układu (po prawej stronie) wsunąć ostrożnie obudowaną diodę LED podłączoną do zasilacza.
5. Zwiększać stopniowo ujemne napięcie między anodą a fotokatodą w fotokomórce, aż do uzyskania **zera napięcia** na woltomierzu U1. Odczytać potencjał hamowania, przy którym to nastąpiło. Powtórzyć jeszcze dwukrotnie tę procedurę, notując za każdym razem  $V_h$ . Warto zwrócić uwagę, że dla napięć bardziej ujemnych niż potencjał hamowania obserwuje się pojawienie ujemnego prądu (napięcia). Spowodowane jest to w głównej mierze efektem fotoelektrycznym z anody. Występowanie tego efektu jest jednym ze źródeł błędnego określania potencjału hamowania. W ćwiczeniu efekt ten jest zaniedbywany z uwagi na bardzo małą wartość fotoprądu z anody.
6. Identyczne pomiary wykonać dla pozostałych diod.

$\lambda$ [nm]	$\nu$ [Hz]	$U_h$ [V]		
		1	2	3

7. Korzystając z metody najmniejszych kwadratów (w programie Origin) obliczyć nachylenie prostej przedstawiającej zależność  $V_h$  od  $\nu$  ( $V_h e = h\nu - W$ ) po uprzednim obliczeniu tej częstotliwości z długości fali. Jako  $V_h$  bierzemy wartość średnią z trzech pomiarów. Ze współczynnika kierunkowego prostej oraz jego niepewności obliczyć stałą Plancka oraz jej niepewność. Podobnie ze znajomości wyrazu wolnego oszacować pracę wyjścia oraz jej niepewność.
8. Porównać otrzymaną wartość stałej  $h$  z wielkością tablicową i przedstawić własną ocenę tej metody wyznaczania stałej Plancka. Co o zależności mówi test  $\chi^2$ ?

Tablicowe wartości niektórych stałych fizycznych:

$$c=299792458 \text{ [m/s]} \quad e=1,60217733 \times 10^{-19} \text{ [C]} \quad h=6,6260755 \times 10^{-34} \text{ [Js]}$$

## II. POMIAR CHARAKTERYSTYK PRĄDOWO-NAPIĘCIOWYCH DLA OŚWIETLONEJ FOTOKOMÓRKI

1. Dla dwóch różnych długości fali (różnych diod LED) zmierzyć pełną charakterystykę prądowo – napięciową fotokomórki, począwszy od napięcia hamowania (ujemnego!), aż do maksymalnego napięcia dodatniego podanego przez asystenta. Napięcia ujemne przykładane do fotokomórki zmieniać co 0,1 V, natomiast dodatnie początkowo co 0,2 V (do +1 V), a potem co 0,5 V, chyba, że asystent wyda inne polecenie. Tak jak w poprzedniej części ćwiczenia, prąd mierzony jest poprzez spadek napięcia na rezystorze. Przeliczyć napięcie na prąd.

$U_2$ [V]	$U_1$ [V]

2. Wykreślić obie otrzymane zależności na **papierze milimetrowym** na **JEDNYM** wykresie z uwzględnieniem odcinków niepewności. W sprawozdaniu opisać otrzymane wykresy i ich zgodność z przewidywaniami teoretycznymi.