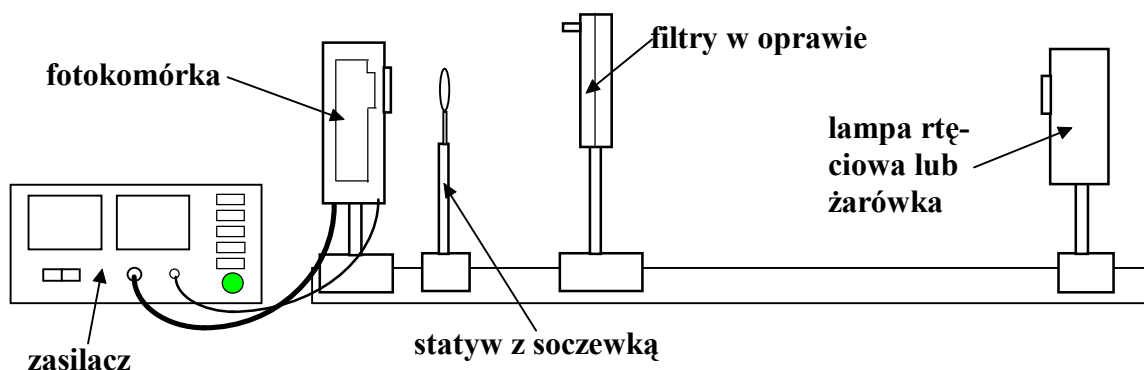
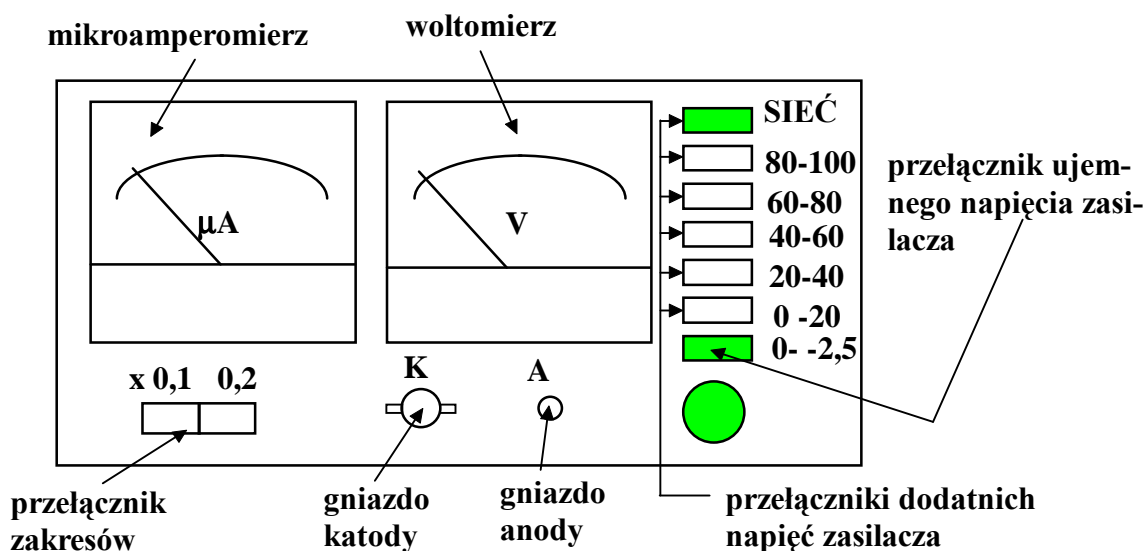


FOTOKOMÓRKA - OPIS UKŁADU DOŚWIADCZALNEGO

I. Schemat układu doświadczalnego do badania charakterystyk prądowo-napięciowych fotokomórki próżniowej.



Rys. 1 Schemat układu doświadczalnego



Rys.2 Płyta czołowa zasilacza

Pomiar zależności prądu fotokomórki I_a od napięcia zasilającego U_a , czyli charakterystyk prądowo-napięciowych przeprowadzić na zakresie mikroamperomierza $0,2 \mu A$ (wciśnięty przycisk $0,2$ przełącznika zakresów).

Napięcie zasilania regulujemy w zakresie $0 \div 100V$.

W tym celu wciskamy klawisz zakresu $0 \div 20V$ i kręcimy potencjometrem płynnej regulacji napięcia w prawo. Nastawione napięcie wskazuje woltomierz. W prawym skrajnym położeniu napięcie zasilania fotokomórki wynosi ok. $20V$. Chcąc uzyskać napięcie wyższe od $20V$, cofamy potencjometr

w lewe skrajne położenie i włączamy przyciskiem klawiszowym zakres 20÷40V. Kręcąc potencjometrem regulujemy płynnie napięcie w zakresie 20÷40V. Postępując w sposób opisany powyżej, tzn. cofając potencjometr regulacji napięcia w lewe skrajne położenie i wciskając następny zakres napięcia mamy możliwość regulacji napięcia w zakresie 0 ÷ 100 V.

II. Sposób przeprowadzenia pomiarów.

- 1♦ Włączyć przyrząd do sieci.
- 2♦ Włączyć zakres mikroamperomierza 0,2 μA .
- 3♦ Ustawić napięcie zasilania fotokomórki z zakresu 80÷100 V. Przesuwając źródło światła uzyskać taki strumień światła padającego na fotokomórkę, aby przez mikroamperomierz płynął prąd ok. 0,16 μA . Następnie wcisnąć przycisk zakresu napięcia 0÷20 i skrócić potencjometr regulacji napięcia w lewo do oporu (napięcie zasilania fotokomórki równe zero). Zmieniając napięcie od 0 do 100 V zmierzyć przepływający przez fotokomórkę prąd odpowiadający nastawionej wartości napięcia (charakterystyka prądowo-napięciowa fotokomórki).
Zwrócić uwagę na początkowy przedział napięcia od 0 do ok. 2÷3 V, gdzie następuje skokowy wzrost natężenia prądu fotokomórki.
Powtórzyć pomiary dla 2 innych położań źródła światła (innych strumieni światła) odsuwając źródło światła od fotokomórki).
- 4♦ Z badać zależność prądu nasycenia fotokomórki próżniowej od odległości źródła światła dla ustalonego napięcia zasilania fotokomórki z przedziału, dla którego prąd fotokomórki prawie nie zmieniał się (patrz pomiary z punktu II.3). Jest to napięcie rzędu kilkudziesięciu woltów.
Do pomiarów z punktów 3 ♦ i 4 ♦ używać światła białego (bez filtrów) i nie stosować soczewki.
- 5♦ Z badać zależność natężenia prądu fotokomórki od ujemnego napięcia zasilającego, zmieniając napięcie hamujące co 0,1 V. Pomiary wykonać dla kilku różnych długości fal (ustawiając odpowiedni filtr) $\lambda = 436 \text{ nm}, 491 \text{ nm}, 545 \text{ nm}$. Ustawić między filtrem a fotokomórką soczewkę skupiającą w takim położeniu, aby przy danym ustawieniu żarówki (lampy rtęciowej) prąd płynący przez fotokomórkę (przy zerowym napięciu zasilającym) był największy (nie większy jednak niż dopuszczalny). Przesunąć lampę tak, aby wskazówka miernika mikroamperomierza wychyliła się maksymalnie w prawo na zakresie pomiarowym 0,1 μA .

UWAGA !

W punkcie 5♦ pomiaru prądu dokonujemy na zakresie mikroamperomierza 0,1 μA . Regulację napięcia ujemnego uzyskujemy tym samym potencjometrem co dodatniego, włączając przycisk ujemnego napięcia zasilacza (zakres 0 - - 2,5). Odczyt napięcia z woltomierza na odpowiedniej skali.

III. Opracowanie.

- 1♦ Sporządzić na jednym wykresie zależność natężenia prądu fotokomórki I_a od napięcia zasilającego U_a , czyli wykreślić charakterystyki prądowo-napięciowe $I_a = f(U_a)$ (dla trzech strumieni światła czyli dla trzech różnych położań źródła światła).
- 2♦ Sporządzić wykres zależności anodowego prądu nasycenia fotokomórki (patrz pomiary z punktu II.4) od odległości źródła światła w układach współrzędnych (r, I_a) i (r^2, I_a) .
- 3♦ Sporządzić wykres zależności prądu fotokomórki od ujemnego napięcia zasilającego (charakterystyki prądowo-napięciowe dla ujemnych napięć, gdy do anody fotokomórki jest podłączony

- ujemny potencjał hamujący ruch elektronów) dla trzech częstotści fal świetlnych. Z wykresów wyznaczyć napięcia hamowania U_o , którym odpowiadają prądy $I_a = 0$.
- 4♦ Sporządzić wykres zależności $E_{k,max} = eU_o = f(\nu)$ (eU_o wyrazić w elektronowoltach eV). Obliczyć metodą najmniejszych kwadratów parametry $a = -W$ i $b = h$ prostej $eU_o = a + b\nu$ (gdzie ν jest częstotścią fali świetlnej).
Po narysowaniu prostej i ekstrapolowaniu jej do przecięcia się z osią energii (oś rzędnych) z wykresu wyznaczyć pracę wyjścia W (w eV) oraz częstotść progową ν_o , powyżej której zachodzi fotoemisja.
- 5♦ Wykorzystując wyznaczoną wielkość pracy wyjścia elektronu W , obliczyć prędkość elektronów emitowanych z fotokatody, gdy na nią pada światło fioletowe ($\lambda = 436 \text{ nm}$).
($1\text{eV} = 1,6021 \cdot 10^{-19}\text{J}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}\text{kg}$).

Instrukcja ta stanowi uzupełnienie opisu ćwiczenia zamieszczonego w skrypcie „ I pracownia fizyczna” J.L. Kacperski (ćw. O-8, Badanie fotokomórki próżniowej, str. 299, 1982).