

J 10.2. Pomiar charakterystyk statycznych fotorezystorów

INSTRUKCJA WYKONANIA ZADANIA

Obowiązujące zagadnienia teoretyczne:

1. Podstawy teorii pasmowej ciał stałych – metale, półprzewodniki, izolatory
2. Przewodnictwo elektryczne półprzewodników, ruchliwość i koncentracja nośników
3. Fotodetektory półprzewodnikowe – zasada działania
4. Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne
5. Absorpcja światła w półprzewodnikach: fotoprzewodność, szybkość generacji nośników, fotoprąd, współczynnik wzmocnienia fotoprądu, czułość widmowa, względna czułość widmowa

Literatura:

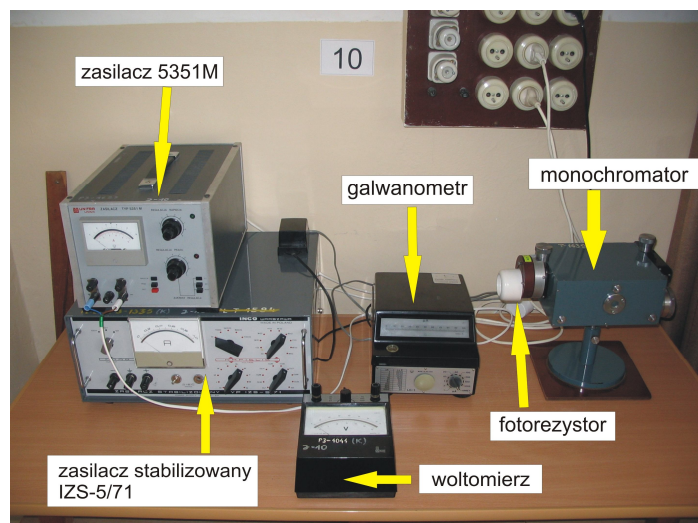
1. Skrypt PL: *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Promieniowanie i struktura materii*, H. Goebel, J. Olchowik, J. Rybka, M. Wiertel, K. Wójcik, red. E. Śpiewła; Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1994.
2. W. Marciniak, *Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1979.
3. A. Świt, J. Pułtorak, *Przyrządy półprzewodnikowe*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1979.
4. K.V. Szalimowa, *Fizyka półprzewodników*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, 1974.
5. B. Kuśmiderska, J. Meldizon, *Podstawy rachunku błędów w pracowni fizycznej*, red. E. Śpiewła, Wydawnictwa Uczelniane PL, Lublin 1995.

Wartości podawane przez prowadzącego zajęcia:

Tabela 1. Parametry pracy fotorezystorów

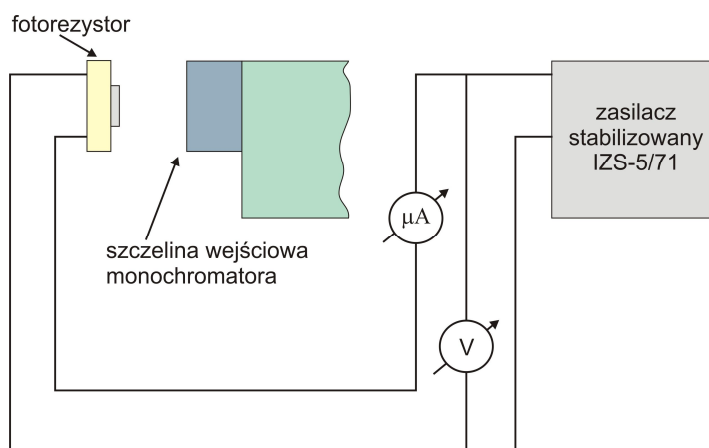
Nr fotorezystora	Zakres zmian napięcia [V]	λ_{\max} [μm]	Wskazanie skali bębna monochromatora [dz] przy λ_{\max}
1	4,5 – 20,5	0,584	4,36
2	1,0 – 9,5	0,574	4,38
3	0,5 – 4,5	0,580	4,37
5	1,0 – 9,5	0,574	4,38

Wykonanie zadania:



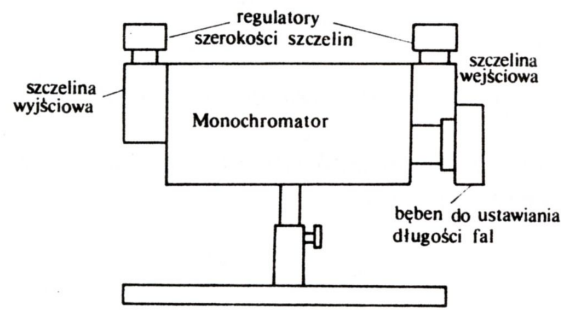
Rys. 1 Fotografia przedstawiająca stanowisko pomiarowe

1. Połączyć obwód według schematu pomiarowego jak na Rys. 2.; fotorezystory należy mocować w specjalnych uchwytach przy szczelinie wyjściowej monochromatora, nakładając oprawy fotorezystorów na trzpienie prowadzące ustalając ich położenia sprężynującymi drutami.



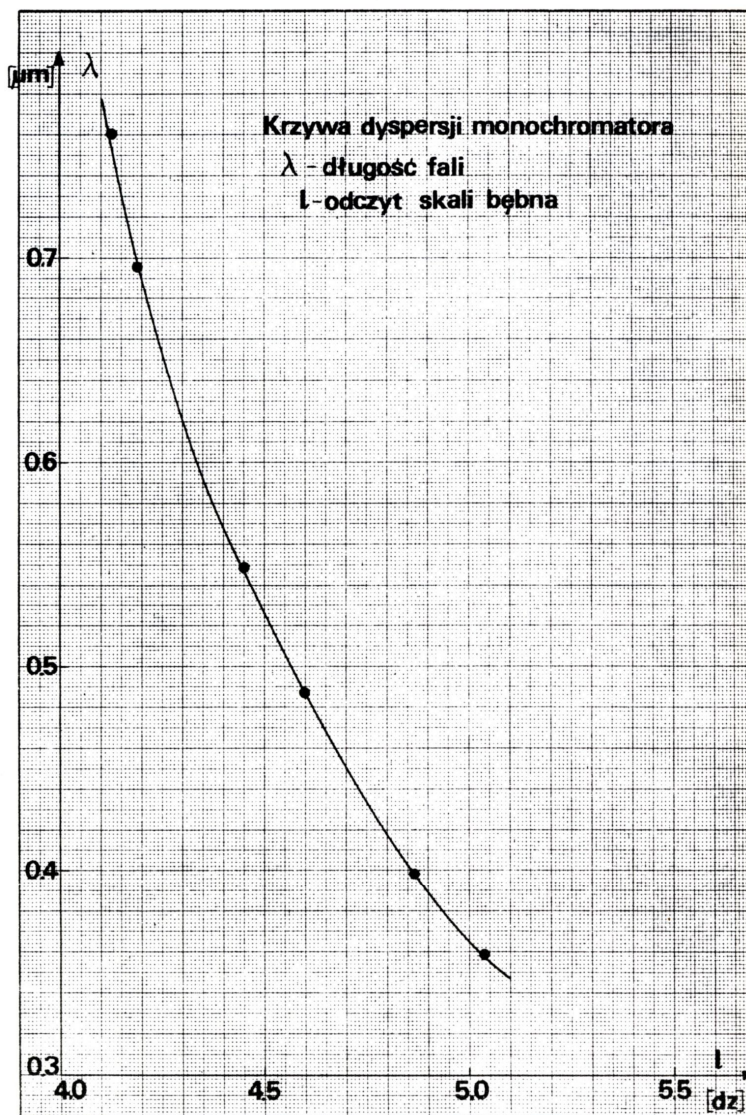
Rys. 2 Schemat układu pomiarowego

2. Strumień świetlny regulujemy zmieniając szerokość szczeliny wejściowej monochromatora wg wskazań prowadzącego, np. 1 mm; 0,8 mm; 0,5 mm (UWAGA: jeden pełny obrót **w prawo** śruby mikrometrycznej od poziomych rys i „0” zaznaczonych na ich bębnach to szczelina o szerokości 1 mm). Schemat monochromatora przedstawiony jest na Rys. 3.



Rys. 3. Schemat budowy monochromatora

3. Ustawić bęben do zmiany długości fali na wartość odpowiadającą λ_{\max} dla danego fotorezystora zgodnie z krzywą dyspersji monochromatora (Rys. 4; wartości λ_{\max} podaje prowadzący zajęcia).



Krzywa dyspersji monochromatora

Rys. 4 Krzywa dyspersji monochromatora

4. Wcisnąć dźwignię zmiany kierunku padania promieni pierwotnych.
5. Włączyć zasilanie żarówki mikroskopowej włączając zasilacz typu 5351M w następujący sposób:
 - a. wszystkie pokręta ustawić w pozycjach początkowych, mnożnik w pozycji $\times 1$,
 - b. włączyć sieć
 - c. pokrętkiem regulacji napięcia ustawić wartość 5 V, a pokrętko regulacji prądu ustawić w położeniu maksymalnym
6. Wszystkie potencjometry zasilacza stabilizowanego IZS-5/71 ustawić w pozycjach początkowych; włączyć sieć a następnie pokrętkiem "prąd" ustawić wartość 1.0 (pojawienie się sygnału akustycznego a następnie jego zanik po ok. 20 s jest objawem normalnym). Rozpocząć wykonywanie pomiarów po upływie ok. 10 min. od włączenia (napięcie wyjściowe jest sumą nastawień poszczególnych przełączników dekadowych).
7. Na galwanometrze ustawić zakres 100 μA ; przy danym napięciu pracy fotorezystora natężenie fotoprądu płynącego przez fotorezystory **nie może przekraczać 100 μA** .
8. Przy pomocy zasilacza stabilizowanego IZS-5/71 zmieniać wartości napięcia na fotorezystorze zgodnie z uwagami osoby prowadzącej zajęcia. Po każdorazowej zmianie notować wskazania galwanometru; czas ustalania się wskazań galwanometru, po którym należy dokonać odczytu wynosi około 20 s.
9. Pomiary dla danego fotorezystora należy przeprowadzać dla wartości napięć z przedziału podanego przez prowadzącego zajęcia przy zadanej szerokości szczeliny wejściowej monochromatora.
10. Otrzymane wyniki zestawić w tabeli wg poniższego wzoru; na podstawie danych z tabeli sporządzić charakterystyki $I = f(U)_\phi$.

Tabela 2.

Nr fotorezystora	λ_{max} [μm]	U [V]	I [μA]

11. Oszacować niepewności pomiarów bezpośrednich natężenia prądu I oraz napięcia U.

Autor instrukcji:

Agata Zdyb