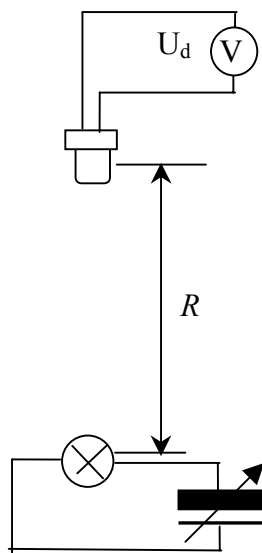


Zadanie D3

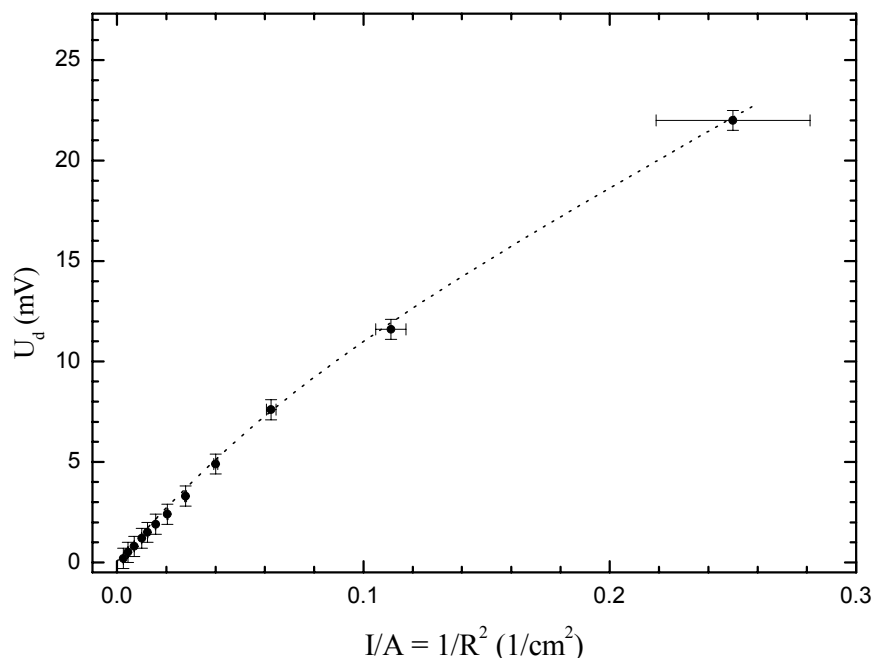
Do wyznaczenia zależności natężenia światła emitowanego przez diodę od natężenia płynącego przez nią prądu potrzebny jest „wyskalowany” detektor. Można do tego celu użyć jednej z diod świecących. Jej skalowanie można przeprowadzić badając napięcie generowane na diodzie po oświetleniu jej światłem z żaróweczki. Zgodnie ze wskazówką zawartą w treści zadania można przyjąć, że natężenie światła emitowanego przez żaróweczkę jest odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości od niej, tzn. $I = A/R^2$, gdzie A – pewna stała. Zatem, jeśli zmierzmy zależność napięcia na diodzie od jej odległości od żarówki, to uzyskamy jednocześnie zależność tego napięcia, od natężenia padającego na diodę światła. Wykonując doświadczenie, należy zadbać, by minimalna odległość między żaróweczką i diodą nie była zbyt mała, tak aby przyjęte założenia o zależności natężenia światła od odległości były spełnione.

Układ pomiarowy został schematycznie przedstawiony na Rys. 1. Diodę łączymy bezpośrednio z woltomierzem. Zmieniając odległość diody od żaróweczki, notujemy wartości napięcia powstającego na diodzie. Napięcie zasilania żaróweczki dobieramy tak, aby nie przekroczyło jej napięcia znamionowego. Pomiary wykonujemy w zaciemnionym pokoju, dbając o to aby światło rozproszone nie docierało do diody. Staramy się też, by nie zmieniać kierunku padania światła na diodę.

Wyniki pomiarów przedstawione są na Rys. 2. Nie dostarczają one informacji o bezwzględnej wartości natężenia światła I , a jedynie o wielkości do niego proporcjonalnej (tzn. I/A). Nie ma to jednak większego znaczenia, gdyż w zadaniu wymagane jest wyznaczenie zależności w jednostkach względnych. Ważne jest jedynie, aby zakres napięć generowanych na diodzie-detektorze przy oświetlaniu jej żarówką obejmował napięcia, jakie uzyskuje się przy oświetlaniu jej drugą diodą.

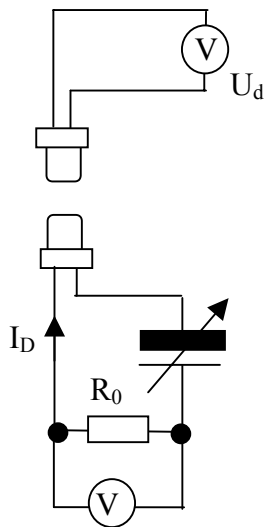


Rys. 1

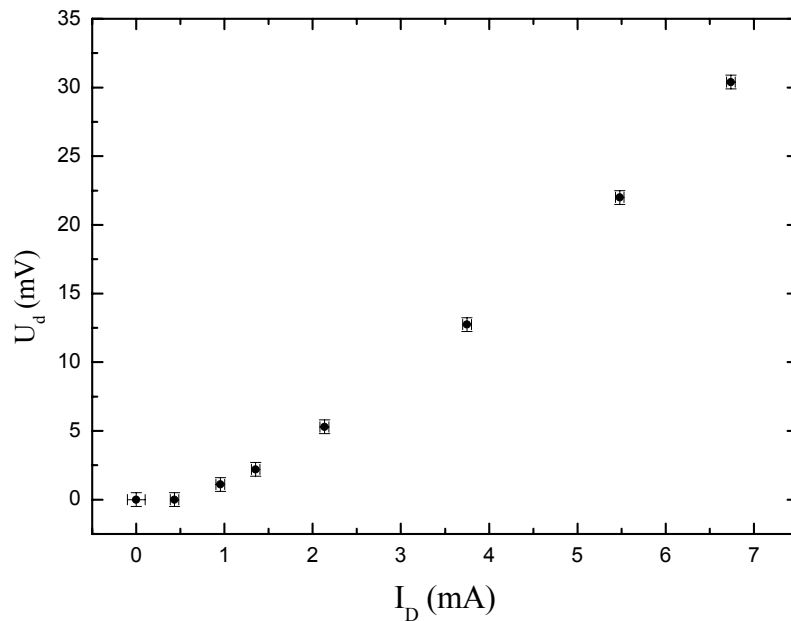


Rys. 2

Następnym etapem rozwiązania zadania jest pomiar napięcia generowanego na diodzie-detektorze przy oświetlaniu jej drugą diodą (emiterem). W tym celu umieszczamy diody tak, aby przy ustalonym prądzie zasilającym diodę-emiter uzyskać maksymalne napięcie na diodzie – detektorze (Rys. 3).



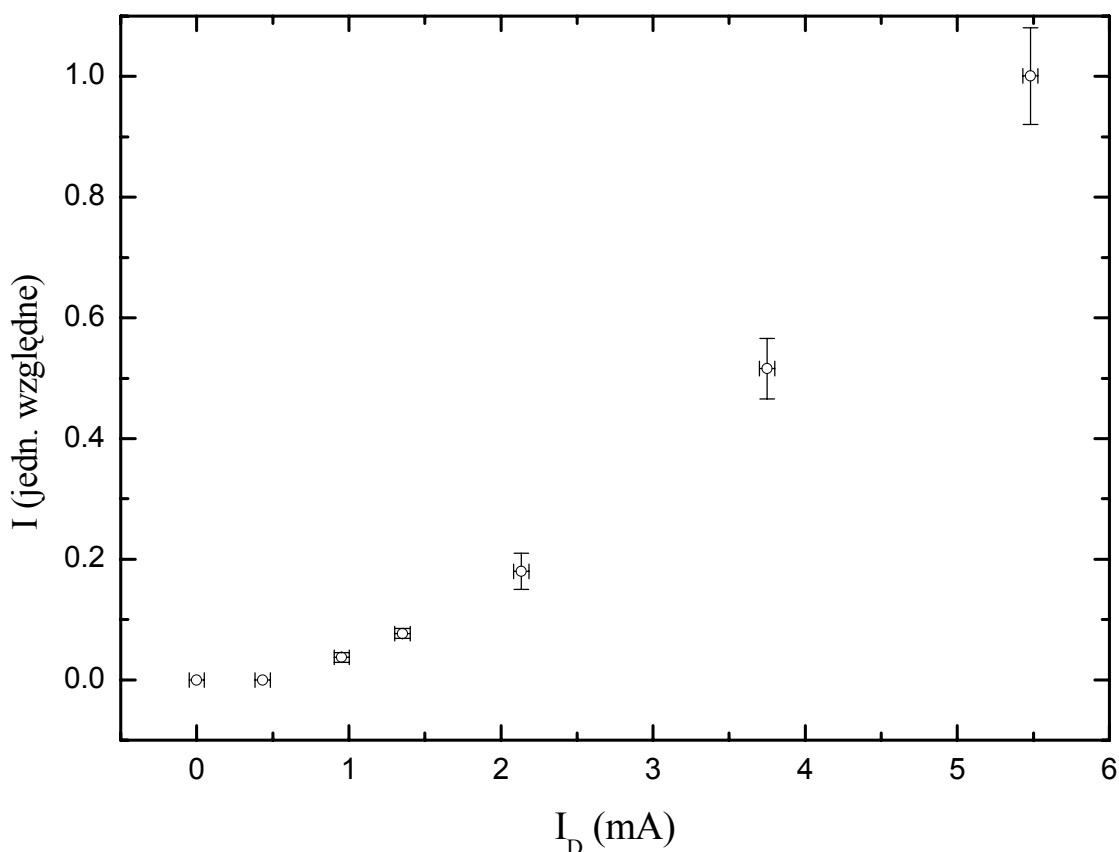
Rys. 3



Rys. 4

Natężenie prądu I_D płynącego przez diodę-emiter, wyznaczamy z pomiaru napięcia na oporniku R_0 (np. 100Ω), połączonym szeregowo z diodą (Rys. 3). Pewną trudność stanowi tu konieczność mierzenia na przemian napięcia na diodzie i oporniku R_0 . Przy przełączaniu woltomierza należy dbać o to, by nie zmieniać wzajemnego ułożenia diod. Przykładowe wyniki pomiarów zależności U_d od natężenia prądu diody-emitera I_D przedstawione są na Rys. 4.

Ostatnim etapem rozwiązania zadania jest porównanie napięć uzyskanych przy oświetleniu diody-detektora żarówką i drugą diodą. Każdemu prądowi I_D płynącemu przez diodę-emiter można przypisać wartość napięcia generowanego na diodzie-detektorze (czy to korzystając bezpośrednio z danych pomiarowych, czy też z wykresu przedstawionego na Rys. 4). Następnie, używając wykresu przedstawionego na Rys.2, każdej ze zmierzonych wartości U_d można przypisać (wykorzystując interpolację) wartość natężenia światła (dokładniej, wartość I/A). Odczytane w ten sposób wartości I/A należy podzielić przez wartość odpowiadającą maksymalnemu prądowi zmierzonemu w doświadczeniu. Wtedy, maksymalnej wartości prądu płynącego przez diodę odpowiada natężenie jednostkowe. Przykładową zależność uzyskaną w ten sposób przedstawiono na Rys. 5.



Rys. 5

Niepewność wyznaczenia poszczególnych punktów pomiarowych wynika głównie z niepewności określenia natężenia oświetlenia z Rys. 2 oraz z dokładności wyznaczenia prądu płynącego przez diodę-emiter.

Proponowana punktacja

- 1) Pomysł użycia diody świecącej jako detektora do 2 pkt.
- 2) Wyznaczenie zależności napięcia generowanego na diodzie od odległości od żaróweczki (zmontowanie układu pomiarowego, wykonanie pomiarów, wykonanie wykresu w odpowiedniej skali) do 6 pkt.
- 3) Pomiar napięcia generowanego na diodzie po oświetleniu jej drugą diodą (zmontowanie układu pomiarowego, wykonanie pomiarów, wykonanie wykresu lub skorzystanie z tabeli wyników pomiarów) do 6 pkt.
- 4) Wykonanie wykresu zależności natężenia światła emitowanego przez diodę od natężenia zasilającego ją prądu. do 6 pkt.