

LABORATORIUM INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ

Protokół do ćwiczenia **nr 10**

Wyznaczanie charakterystyk prądowo - napięciowych złącza p - n wykonanego z różnych materiałów półprzewodnikowych

Grupa dziekańska:.....

Data wykonania ćwiczenia:

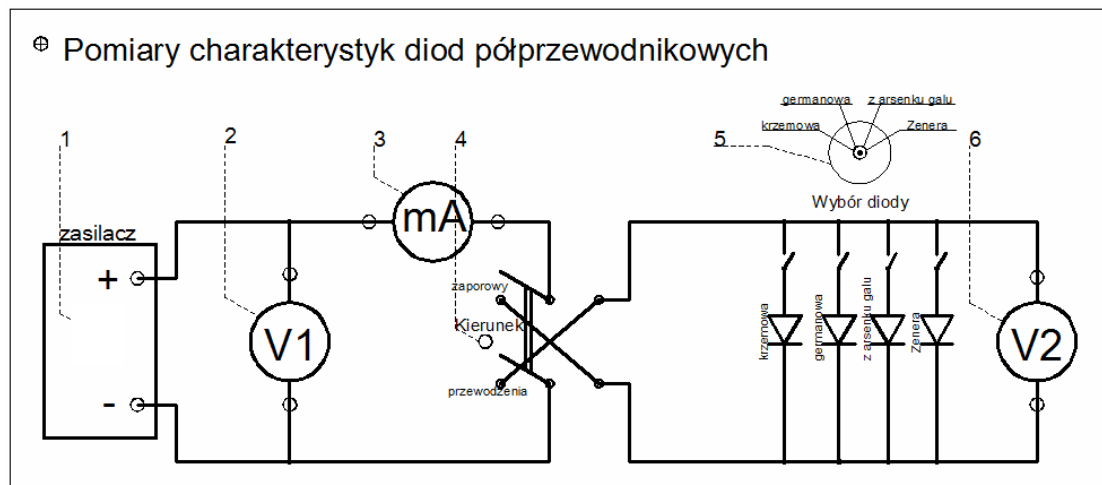
Grupa laboratoryjna:

Godzina wykonania ćwiczenia:

Skład zespołu wykonującego ćwiczenie:

1.
2.
3.
4.

1. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK PRĄDOWO - NAPIĘCIOWYCH DIOD PÓLPRZEWODNIKOWYCH



Rys. 1. Widok płyty czołowej stanowiska laboratoryjnego do pomiaru charakterystyk diod półprzewodnikowych z uwzględnieniem przełączników, wykorzystywanych podczas pomiarów

Oznaczenia do rysunku 1:

- 1 - miejsce przyłączenia zasilacza prądu stałego,
- 2 - miejsce przyłączenia woltomierza V1, mierzącego napięcie przy włączeniu diody w kierunku zaporowym,
- 3 - miejsce przyłączenia miliamperomierza, mierzącego prąd przepływający przez diodę,
- 4 - przełącznik kierunku pracy diody (przewodzenia / zaporowy),
- 5 - przełącznik wyboru diody,
- 6 - miejsce przyłączenia woltomierza V2, mierzącego napięcie przy włączeniu diody w kierunku przewodzenia.

Wybór danego rodzaju diody sygnalizowany jest zapaleniem się lampki obok nazwy elementu, którego charakterystykę będziemy wyznaczać.

Sposób wykonania ćwiczenia:

- podłączyć stanowisko laboratoryjne do gniazda zasilającego i włączyć zasilanie przyciskiem na przedniej ściance stanowiska *Zasilanie 230V*,
- za pomocą przełącznika obrotowego, znajdującego się na przedniej ściance stanowiska wybrać opcję *Charakterystyki*,
- w miejscu (1), oznaczonym na rysunku 11, podłączyć zasilacz laboratoryjny Cobrabid KB 60-01 (kanał A),
- przed włączeniem zasilacza sprawdzić ustawienie potencjometru regulacji napięcia na 0,
- ustawić zakres regulacji napięcia Volts na pozycję 0 (zakres od 0 V do 10 V) oraz ograniczenie prądowe Current limit na 1 A,

Ćw. 10. Wyznaczanie charakterystyk prądowo - napięciowych złącza p - n

- podłączyć mierniki w odpowiednie gniazda (2, 3, 6), oznaczone na rysunku 11,
- przełącznikiem (5) dokonać wyboru diody do pomiaru,
- przełącznikiem (4) ustawić kierunek pracy diody (przewodzenie / zaporowy),
- pomiarów dokonujemy ustawiając wartość napięcia na diodzie (woltomierz V2), zgodnie z wartościami podanymi w tabeli 1 i odczytując wskazania miliamperomierza.

Nie wolno przekraczać wartości 0,7 A prądu przepływającego przez diodę. Wszelkich operacji przełączania, zmiany kierunku pracy diody, itp. należy dokonywać w stanie bezprądowym (potencjometr regulacji napięcia ustawiony na wartość 0).

Tabela 1. Wyniki pomiarów diod półprzewodnikowych z krzemu i germanu

| Krzem | | | | German | | | |
|-----------------------|-----|-------------------|---------------|-----------------------|-----|-------------------|---------------|
| Kierunek przewodzenia | | Kierunek zaporowy | | Kierunek przewodzenia | | Kierunek zaporowy | |
| U_2 | I | U_2 | I | U_2 | I | U_2 | I |
| V | mA | V | μA | V | mA | V | μA |
| 0,10 | | 0,5 | | 0,05 | | 0,5 | |
| 0,20 | | 1,0 | | 0,10 | | 1,0 | |
| 0,30 | | 2,0 | | 0,15 | | 2,0 | |
| 0,40 | | 3,0 | | 0,20 | | 3,0 | |
| 0,50 | | 4,0 | | 0,25 | | 4,0 | |
| 0,60 | | 5,0 | | 0,30 | | 5,0 | |
| 0,65 | | 5,8 | | 0,35 | | 5,8 | |
| 0,70 | | | | 0,40 | | | |
| 0,75 | | | | 0,45 | | | |
| 0,80 | | | | 0,50 | | | |
| 0,90 | | | | 0,55 | | | |
| 1,00 | | | | 0,60 | | | |
| 1,10 | | | | | | | |

Tabela 2. Wyniki pomiarów diody z arsenku galu i diody Zenera

| Arsenek galu | | | | Dioda Zenera (krzem) | | | |
|-----------------------|-----|-------------------|---------|-----------------------|-----|-------------------|-----|
| Kierunek przewodzenia | | Kierunek zaporowy | | Kierunek przewodzenia | | Kierunek zaporowy | |
| U_2 | I | U_2 | I | U_2 | I | U_2 | I |
| V | mA | V | μ A | V | mA | V | mA |
| 0,10 | | 0,5 | | 0,10 | | 0,5 | |
| 0,20 | | 1,0 | | 0,20 | | 1,0 | |
| 0,30 | | 2,0 | | 0,30 | | 2,0 | |
| 0,40 | | 3,0 | | 0,40 | | 3,0 | |
| 0,50 | | 4,0 | | 0,50 | | 4,0 | |
| 0,60 | | 5,0 | | 0,60 | | 5,0 | |
| 0,70 | | 5,8 | | 0,70 | | 5,5 | |
| 0,75 | | | | 0,80 | | 5,6 | |
| 0,80 | | | | 0,90 | | 5,7 | |
| 0,85 | | | | | | 5,8 | |
| 0,90 | | | | | | | |
| 0,95 | | | | | | | |
| 1,00 | | | | | | | |
| 1,10 | | | | | | | |
| 1,20 | | | | | | | |

2. OPRACOWANIE SPRAWOZDANIA

Na podstawie uzyskanych wyników należy wykreślić charakterystyki prądowo - napięciowe zbadanych diod półprzewodnikowych. Z charakterystyk diod należy odczytać napięcia progowe, przy których dana dioda zaczyna przewodzić (punkt przecięcia stycznej do charakterystyki z osią X, jak na rysunku 10 instrukcji) i porównać uzyskane wartości z szerokościami pasma zabronionego dla materiałów, z których zostały wykonane. Następnie należy opracować wnioski z wykonanego ćwiczenia.

3. PYTANIA KONTROLNE

- Charakterystyki i parametry diod prostowniczych.
- Właściwości diody Zenera.
- Właściwości złącza p - n.
- Półprzewodnik samoistny i domieszkowany, rodzaje domieszkowania.
- Model pasmowy półprzewodnika.
- Rozpatrz złącze p - n spolaryzowane w kierunku przewodzenia i zaporowym. Omawiając zachodzące zjawiska fizyczne wykaż, że ma ono właściwości prostownicze.