

Instrukcja do ćwiczenia laboratoryjnego nr 1

Temat: Charakterystyki i parametry statyczne diod półprzewodnikowych

Cel ćwiczenia. *Celem ćwiczenia jest poznanie charakterystyk prądowo - napięciowych i parametrów statycznych wybranych diod półprzewodnikowych.*

I. Wymagane wiadomości.

1. Własności półprzewodników.
2. Budowa i zasada działania złącza p – n. Energetyczne modele pasmowe.
3. Własności elektryczne złącza p – n.
4. Wpływ procesów technologicznych i konstrukcyjnych na kształt charakterystyk prądowo - napięciowych oraz parametry diod: prostowniczej, zwrotnej, tunelowej, Zenera, ostrzowej.
5. Określanie parametrów statycznych diod na podstawie charakterystyk.
6. Znajomość metody pomiaru.

II. Wykonanie ćwiczenia.

1. Opis układu pomiarowego.

Stanowisko do pomiarów charakterystyk statycznych diod półprzewodnikowych składa się z przystawki pomiarowej oraz dołączanych do niej: zasilacza napięcia stałego, woltomierza i amperomierza. W przystawce znajdują się: obwód pomiarowy, element regulujący napięcie polaryzujące badane diody, przełącznik wyboru polaryzacji oraz podstawka do mocowania badanych diod.

Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rys. 1.

2. Pomiar charakterystyk statycznych diod.

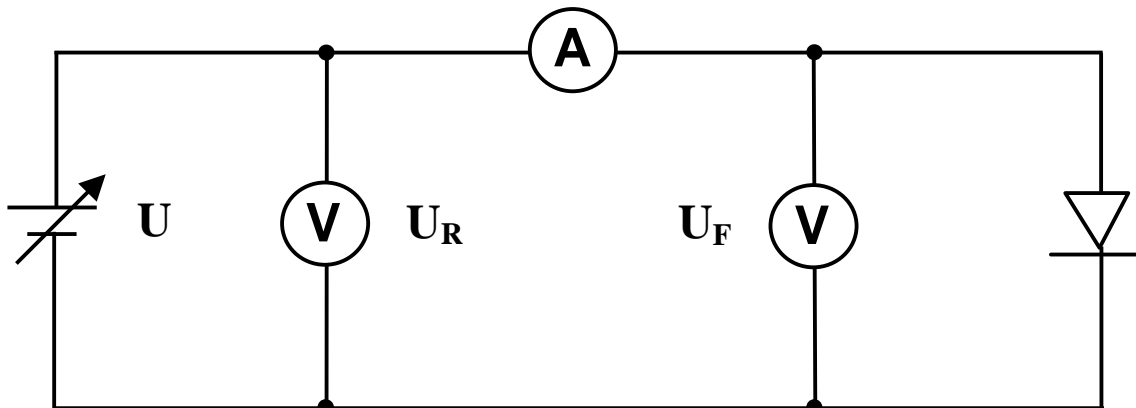
Przed przystąpieniem do pomiarów należy wykonać niżej podane czynności.

1. Ustawić potencjometr **Regulacja U** w skrajnym lewym położeniu.

2. Dołączyć zasilacz napięcia stałego do przystawki zgodnie z zaznaczoną polaryzacją.
3. Włączyć zasilacz i ustawić napięcie zasilania układu równe **30 V**, **ograniczenie prądowe $\leq 10 \text{ mA}$** .

Uwaga. W trakcie pomiarów przestrzegać następujących zakresów mierzonych wielkości:

- w kierunku przewodzenia $I_F \leq 10 \text{ mA}$;
- w kierunku zaporowym $U_R \leq 10 \text{ V}$, oraz $I_R \leq 10 \text{ mA}$ (dla diody Zenera i tunelowej).



Rys. 1. Schemat układu do pomiaru charakterystyk statycznych diod półprzewodnikowych.

2.1. Pomiar charakterystyki diody w kierunku przewodzenia $I_F = f(U_F)$.

1. Dokonać wyboru układu do pomiaru charakterystyki w kierunku przewodzenia.
2. Dołączyć amperomierz i woltomierz do pomiaru napięcia U_F (w kierunku przewodzenia).
3. Przy zerowej wartości napięcia, badaną diodę umieścić w przystawce do pomiaru w kierunku przewodzenia.
4. Wybór punktów pomiarowych (co najmniej 10) określić po wstępnym prześledzeniu przebiegu charakterystyki $I_F = f(U_F)$ w dopuszczalnym zakresie prądowym.
5. Dokonać pomiaru charakterystyk $I_F = f(U_F)$ diody wskazanych przez prowadzącego.
6. Wyniki pomiarów umieścić w Sprawozdaniu nr 1, w tabeli 1.

2.2. Pomiar charakterystyki diody w kierunku zaporowym $I_R = f(U_R)$.

1. Dokonać wyboru układu do pomiaru charakterystyki w kierunku zaporowym.
2. Dołączyć amperomierz i woltomierz do pomiaru napięcia U_R (w kierunku zaporowym).
3. Na amperomierzu wybrać zakres umożliwiający pomiar prądu rzędu μA .
4. Wybór punktów pomiarowych (co najmniej 10) określić po wstępnym prześledzeniu przebiegu charakterystyki $I_R = f(U_R)$.

5. Dokonać pomiaru charakterystyk $I_R = f(U_R)$ diod wskazanych przez prowadzącego, w dopuszczalnym zakresie napięciowym.
6. Wyniki pomiarów umieścić w Sprawozdaniu nr 1, w tabeli 2.

2.3. Pomiar charakterystyki diody Zenera w kierunku zaporowym.

1. Dokonać wyboru układu do pomiaru charakterystyki w kierunku zaporowym.
2. Przełączyć amperomierz i woltomierz do pomiaru napięcia U_R w kierunku zaporowym.
3. Na amperomierzu wybrać zakres umożliwiający pomiar prądu rzędu **10 mA**.
4. Wybór punktów pomiarowych (co najmniej 10) **w zakresie przebicia** określić po wstępnym prześledzeniu przebiegu charakterystyki $I_R = f(U_R)$ w tym zakresie.
5. Dokonać pomiaru charakterystyki $I_R = f(U_R)$ diody Zenera w zakresie I_R do **10 mA**. Zastosować właściwe włączenie woltomierza przy pomiarze napięcia w zakresie przebicia.
6. Wyniki pomiarów umieścić w Sprawozdaniu nr 1, w tabeli 3.

III. Opracowanie wyników.

1. Wykreślić w jednym układzie współrzędnych charakterystyki $I_F = f(U_F)$ wszystkich zbadanych diod.
2. Wykreślić w jednym układzie współrzędnych charakterystyki $I_R = f(U_R)$ zbadanych diod.
3. Wykreślić w oddzielnym układzie współrzędnych charakterystykę $I_R = f(U_R)$ diody Zenera (dla zakresu przebicia).
4. Na podstawie charakterystyk wyciągnąć wnioski dotyczące rodzaju i materiału każdej zbadanej diody.
5. Obliczyć w wybranych punktach, dla kierunku przewodzenia i zaporowego (min. trzech), rezystancję statyczną wszystkich przebadanych diod.
6. Dla diody Zenera, w oparciu o zdjętą charakterystykę: określić napięcie stabilizacji, obliczyć rezystancję statyczną oraz dynamiczną w punktach uzgodnionych z prowadzącym.
7. Sporządzone wykresy, wyniki obliczeń i tabele z wynikami pomiarów oraz wnioski zamieścić w sprawozdaniu.