

Ćwiczenie nr 16

Temat: Badanie diod półprzewodnikowych

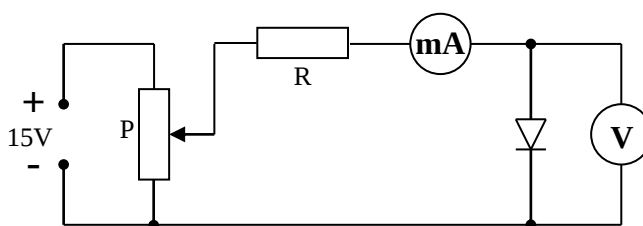
I. Cel ćwiczenia

- Poznanie właściwości różnego typu diod półprzewodnikowych.
- Poznanie metody pomiarowej punkt po punkcie do wyznaczania charakterystyk statycznych prądowo-napięciowych diod półprzewodnikowych.

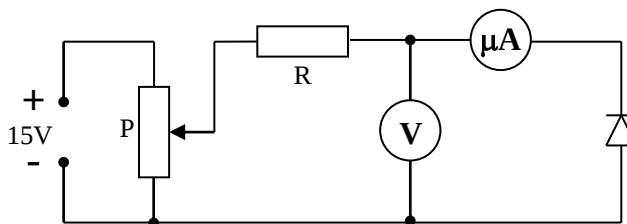
II. Badania

1.Układy pomiarowe do wyznaczania charakterystyk prądowo-napięciowych diod:

1.1. Układ do badania diody w kierunku przewodzenia



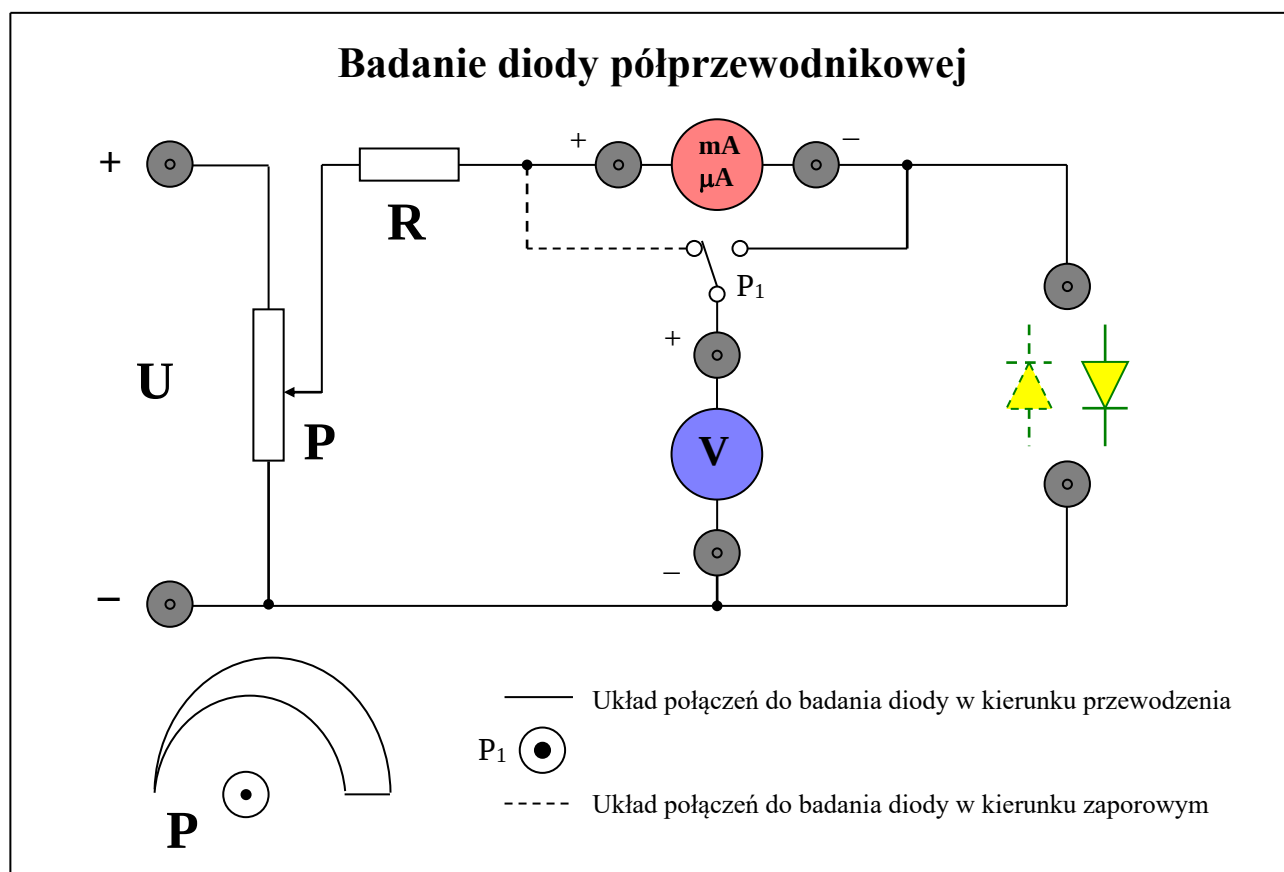
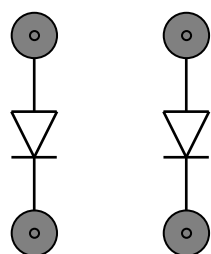
1.2. Układ do badania diody w kierunku zaporowym



2. Tabele pomiarowe

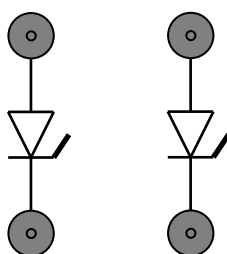
[illegible]

3. Wygląd makiety do badania diod półprzewodnikowych

**Diody półprzewodnikowe****Dioda prostownicza**

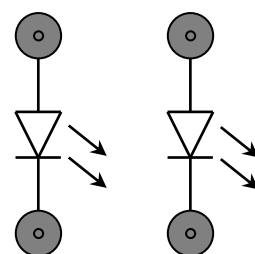
1

2

Dioda zenera

1

2

Dioda LED

● ●

Czerwona Niebieska

III. Przebieg ćwiczenia

- UWAGA!!! Zawsze pamiętać o poproszeniu sprawdzenia poprawności połączenia układu przez prowadzącego przed włączeniem zasilania, nawet po dokonaniu drobnych zmian w układzie. Przed dokonywaniem, jakichkolwiek zmian w układzie zawsze należy wyłączyć zasilanie.
- Do makiety pomiarowej podłączyć mierniki według schematu znajdującego się na makiecie oraz podłączyć zasilacz 12V zgodnie z zaznaczoną polaryzacją. Ustawić przełącznik P1 w pozycji „*Układ połączeń do badania diody w kierunku przewodzenia*”. Podłączyć do makiety kolejno diody prostowniczą, zenera oraz LED według rysunku symbolu diody narysowanego linią ciągłą. Zdjąć charakterystyki statyczne zadanych przez prowadzącego diod metodą punkt po punkcie w kierunku przewodzenia $I_F = f(U_F)$, wyniki zestawić w tabeli, nie mniej niż 10 pomiarów. W celu zdjęcia charakterystyki należy regulować napięcie potencjometrem P, po każdej zmianie pozycji potencjometru odczytać wskazania mierników i zanotować je w tabeli w odpowiedniej kolumnie. Regulacja potencjometrem powinna zacząć się od 0 (w tym celu należy przekręcić potencjometr maksymalnie w lewo) do maksymalnego jego przekręcenia w prawo (**Uwaga!!! Zwrócić uwagę, w jakich jednostkach dokonujesz pomiarów zanotować to w protokole z ćwiczenia**).
- Po dokonaniu pomiarów diod w kierunku przewodzenia należy wyłączyć zasilanie. Nie dokonywać zmian podłączenia mierników i zasilacza. Należy odłączyć diodę od makiety. Następnie przełączyć przełącznik P1 w pozycję „*Układ połączeń do badania diody w kierunku zaporowym*”. Podłączyć do makiety kolejno diody prostowniczą oraz zenera (**Uwaga!!! Nie podłączać diody LED w kierunku zaporowym**) według rysunku symbolu diody narysowanego linią kreskową. Zdjąć charakterystyki statyczne zadanych diod (tych samych, co w kierunku przewodzenia) metodą punkt po punkcie w kierunku zaporowym $I_R = f(U_R)$, wyniki zestawić w tabeli, nie mniej niż 10 pomiarów. W celu zdjęcia charakterystyki należy dokonać tych samych operacji regulacji potencjometrem jak w poprzednim punkcie, wyniki pomiarów należy zanotować z znakiem „-” minus. Należy także zmniejszyć odpowiednio zakres amperomierza (**Uwaga!!! Zwrócić uwagę, w jakich jednostkach dokonujesz pomiarów zanotować to w protokole z ćwiczenia**). Podczas zdejmowania charakterystyki diody zenera w kierunku zaporowym w zakresie od 0V do wartości U_{Zmin} zadanej diody należy dokonywać pomiaru płynącego prądu w μA , po przekroczeniu wartości U_{Zmin} należy uważać, ponieważ prąd przepływający przez diodę zacznie gwałtownie narastać i należy odpowiednio zwiększać zakres pomiarowy miernika.

IV. Zawartość sprawozdania

- Schematy pomiarowe; tabele z wynikami i obliczeniami (podczas przepisywania pomiarów z protokołu do sprawozdania pamiętać o przeliczeniu jednostek, jeśli pomiary nie były dokonywane w jednostkach podstawowych układu SI np. jeśli pomiary dokonywane były w [mA] należy przeliczyć te pomiary na [A] itp.); wzory i ich przekształcenia; przykładowe obliczenia do wzorów (jeden przykład dla każdego wzoru, pamiętać o podstawianiu wartości do wzorów w podstawowych jednostkach układu SI).
- Na podstawie wyników sporządzić wykresy charakterystyk statycznych badanych diod $I_F = f(U_F)$ oraz $I_R = f(U_R)$, na oddzielnych lub wspólnych wykresach dla diody prostowniczej, zenera oraz LED.
- Na podstawie wykonanych pomiarów i obliczeń wykreślić zależność rezystancji wstecznej R_R , rezystancji przewodzenia R_F od napięcia $R_F = f(U_F)$ oraz $R_R = f(U_R)$,

badanych diod, rezystancje statyczne należy obliczyć jako stosunek spadku napięcia na diodzie do płynącego przez nią prądu,

$$R_F = \frac{U_F}{I_F} ; \quad R_R = \frac{U_R}{I_R}.$$

- Wnioski z przeprowadzonych pomiarów oraz uwagi.

V. Przygotowanie teoretyczne

- Złącze p-n.
- Rodzaje, własności oraz charakterystyki diody półprzewodnikowych.
- Jak najszybciej sprawdzić czy dioda jest sprawna?
- Przykładowe zastosowanie diod półprzewodnikowych.