

Ćwiczenie nr 33

Badanie diody Zenera

1. Cel ćwiczenia

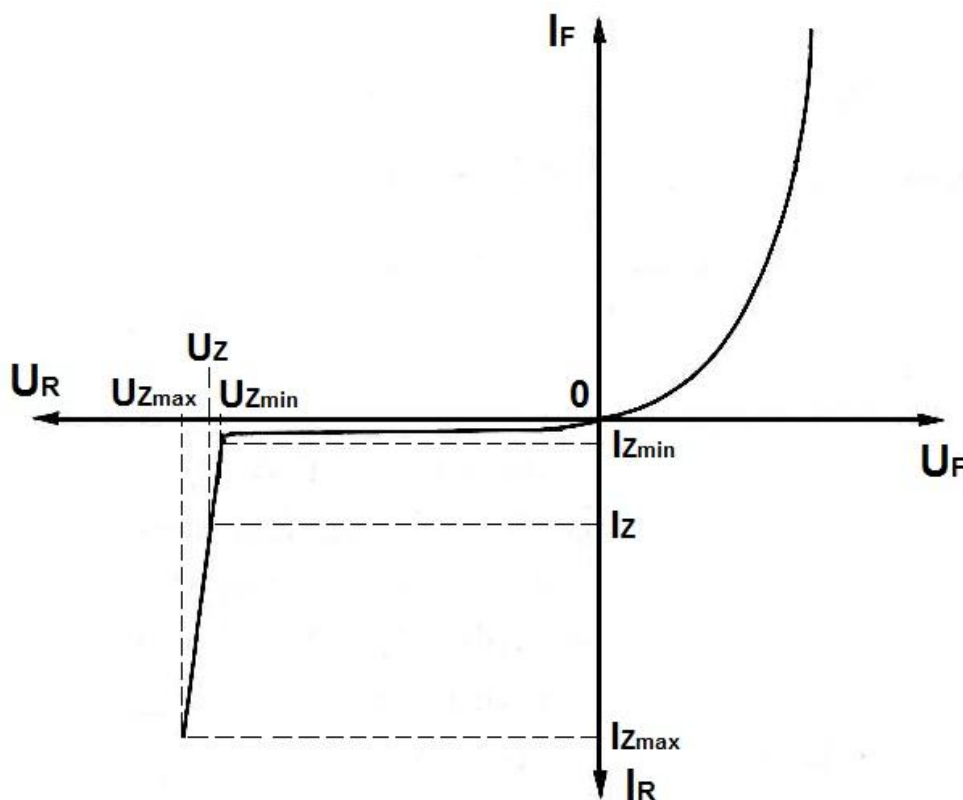
Celem ćwiczenia jest poznanie podstawowych parametrów diod stabilizacyjnych, doświadczalne sprawdzenie ich właściwości poprzez wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej diody Zenera oraz zapoznanie się z budową i rolą jaką spełnia dioda Zenera w układach elektronicznych.

2. Dane znamionowe

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia zapoznać się z instrukcją oraz odczytać i zanotować w protokole dane znamionowe elementów układów oraz zakresy pomiarowe przyrządów i sprzętu pomiarowego, a także typ i parametry badanej diody.

3. Zagadnienia wprowadzające

Diody Zenera stanowią szczególną odmianę diod półprzewodnikowych. Wykorzystuje się w nich silnie nieliniową charakterystykę prądowo-napięciową w kierunku zaporowym. Napięcie wsteczne U_R , przy którym następuje gwałtowne zakrzywienie charakterystyki nazywa się napięciem Zenera (napięciem stabilizacji) i oznacza symbolem literowym U_Z . Wartość tego napięcia zależy od rezystywności krzemu użytego do budowy diody i dla najczęściej spotykanych typów diod Zenera wynosi od kilku do kilkudziesięciu woltów.



Rys. 1. Charakterystyka prądowo-napięciowa diody Zenera

Wartość napięcia U_A na miliamperomierzu wyznaczyć z zależności:

$$U_A = I_R \cdot R_A,$$

gdzie R_A to rezystancja miliamperomierza wyznaczona według wzoru umieszczonego na podzielniku miernika, a I_R to wartość prądu wskazywana przez miliamperomierz.

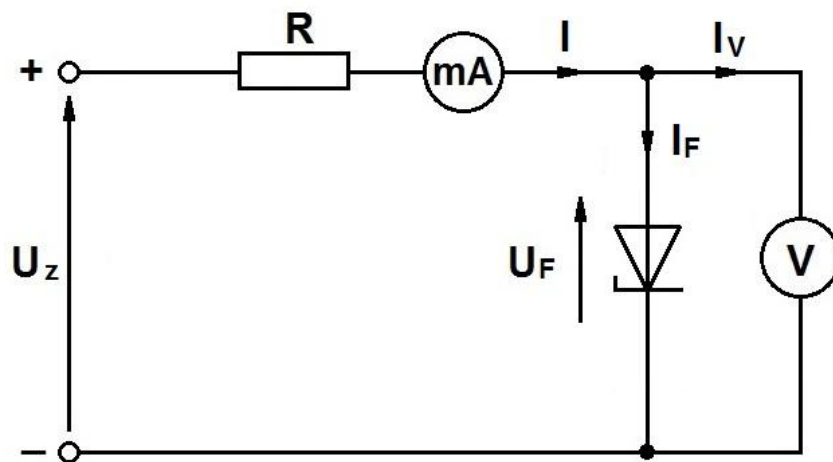
Wartość napięcia wstecznego U_R na diodzie Zenera wyznaczyć z zależności:

$$U_R = U - U_A$$

Na podstawie uzyskanych wyników, sporządzić na papierze milimetrycznym charakterystykę prądowo-napięciową $I_R = f(U_R)$ badanej diody Zenera.

4.2. Wyznaczanie charakterystyki prądowo-napięciowej diody Zenera przy polaryzacji w kierunku przewodzenia.

Zestawić układ pomiarowy jak na rys.3.



Rys. 3. Schemat układu do wyznaczenia charakterystyki prądowo-napięciowej diody Zenera przy polaryzacji w kierunku przewodzenia

Na podstawie znajomości parametrów badanej diody Zenera, ustalić wartość rezystancji rezystora R . Rezystor ten ogranicza wartość prądu I_F płynącego przez diodę przy polaryzacji w kierunku przewodzenia do wartości nieprzekraczającej I_{Fmax} przy maksymalnej wartości napięcia zasilającego U_Z ustawionej na zasilaczu.

Po zmontowaniu układu, przystąpić do wyznaczenia charakterystyki prądowo-napięciowej diody Zenera metodą "punkt po punkcie". W tym celu należy stopniowo zwiększać napięcie zasilające U_Z od 0V do wartości maksymalnej (pod warunkiem prawidłowo dobranej wartości rezystancji rezystora R) odczytując jednocześnie wskazania miliamperomierza (I) i woltomierza (U_F). Uzyskane wyniki zestawić w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki uzyskane podczas wyznaczania charakterystyki prądowo-napięciowej diody Zenera przy polaryzacji w kierunku przewodzenia.

U_F [V]	I [mA]	R_V [Ω]	I_V [mA]	I_F [mA]	UWAGI

Wartość prądu I_V płynącego przez woltomierz wyznaczyć z zależności:

$$I_V = \frac{U_F}{R_V}$$

gdzie R_V to rezystancja woltomierza wyznaczona według informacji podanej na podzielniku miernika, a U_F to wartość napięcia wskazywana przez woltomierz.

Wartość prądu przewodzenia I_F diody Zenera wyznaczyć z zależności:

$$I_F = I - I_V$$

Na podstawie uzyskanych wyników, sporządzić na papierze milimetrowym charakterystykę prądowo-napięciową $I_F=f(U_F)$ badanej diody Zenera.

5. Zagadnienia sprawdzające

- 1) Omówić budowę i zasadę działania diody Zenera.
- 2) Wyjaśnić zjawiska zachodzące w czasie pracy diody Zenera.
- 3) Na czym polega zjawisko Zenera?
- 4) Podać definicję diody Zenera.
- 5) Jak otrzymuje się punkt pracy diody?
- 6) Wymienić charakterystyczne parametry diody Zenera.
- 7) Przez co ograniczony jest zakres napięć stabilizowanych przez diodę Zenera?
- 8) Wyjaśnić oznaczenie liter i cyfr w symbolu diody Zenera.
- 9) Naszkicować charakterystykę prądowo-napięciową diody Zenera i omówić jej przebieg.