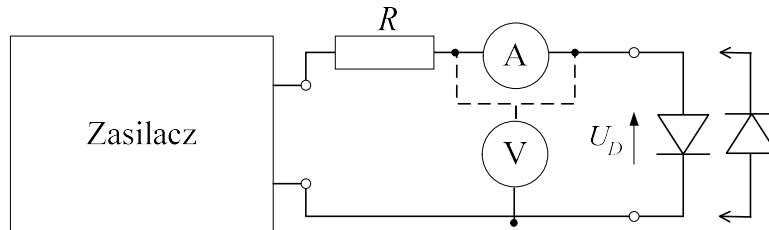


DIODA PROSTOWNICZA

Pomiary charakterystyk diody.

1. Zmontować układ według schematu z rys. 1. Należy zastanowić się kiedy odpowiedni będzie układ poprawnie mierzonego napięcia, a kiedy poprawnie mierzonego prądu. Zwrócić uwagę na obecność rezystora ograniczającego prąd – jeżeli jest to rezystor dekadowy nastawiona na nim wartość musi być różna od zera (min. 100 Ω).

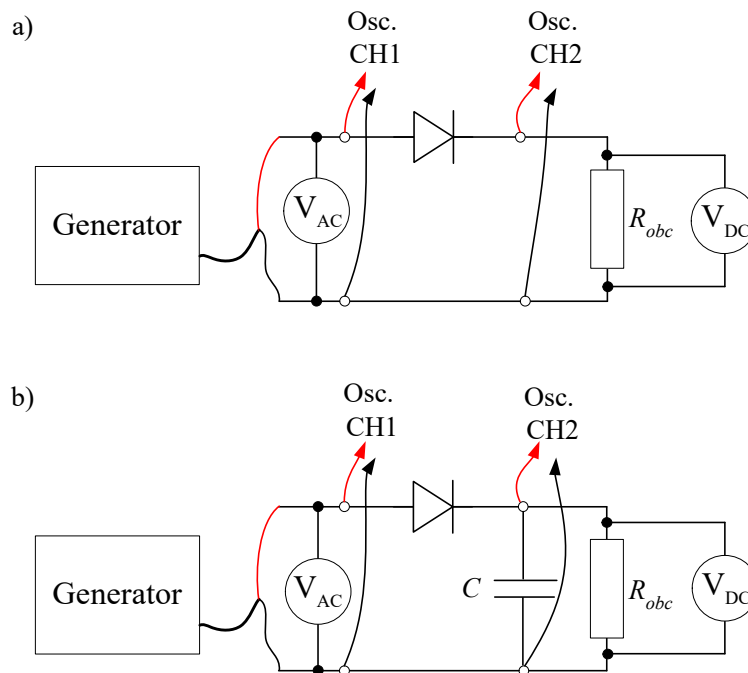


Rys. 1. Układ do pomiaru charakterystyk statycznych diody.

2. Zmierzyć charakterystykę prądowo-napięciową $I_D = f(U_D)$ diody prostowniczej w kierunku przewodzenia i zaporowym. Ponieważ zależność ta jest nieliniowa należy odpowiednio dobrać zmiany napięcia. Pomiarów wykonać w możliwie szerokim zakresie. W trakcie pomiarów **pamiętać o doborze odpowiednich zakresów pomiarowych**.

Prostownik jednopółkowy

1. Połączyć układ do badania prostownika jednopółkowego według rys. 2a. Rezystancję obciążenia ustawić na 1 k Ω . Zaobserwować na oscyloskopie przebiegi napięcia na wejściu prostownika i na obciążeniu. Zmierzyć wartość średnią napięcia na obciążeniu (woltomierz w trybie DC). Pomiarów wykonać dla trzech wartości napięcia wejściowego. W sprawozdaniu zamieścić przebiegi czasowe ilustrujące pracę prostownika.



Rys. 2. Układy do badania prostownika jednopółkowego.

2. Dodać kondensator filtrujący na wyjściu prostownika (rys. 2b). Dokonać obserwacji i pomiaru napięcia na obciążeniu dla trzech różnych pojemności kondensatora (od kilku do

100 μF) i przy dwóch częstotliwościach: 50 Hz i 100 Hz. Napięcia generatora ustawić na jednej z wartości użytych w poprzednim punkcie. W sprawozdaniu zamieścić odpowiednie przebiegi czasowe.

Opracowanie wyników

1. Przedstawić na jednym wykresie charakterystykę diody dla kierunku przewodzenia i zaporowego.
2. Obliczyć rezystancję dynamiczną diody, $r_d = dU/dI$ i przedstawić na wykresie zależność $r_d = f(U_D)$.
3. Wyznaczyć: rezystancję szeregową R_S , prąd nasycenia I_0 oraz współczynnik złącza η . Wyznaczenie tych wielkości możliwe jest na podstawie wykresu charakterystyki prądowo-napięciowej diody $I_F(U_F)$ wykonanego w następującym układzie współrzędnych: skala prądu logarymiczna zaś skala napięcia liniowa. W przypadku idealnego złącza ($R_S = 0$) taki wykres byłby zbliżony do linii prostej (dlaczego?). Rezystancja szeregową diody powoduje odchylenie wykresu od linii prostej. Dla dużych napięć, tj. dla $\exp(U/U_T) \gg 1$ wpływ rezystancji R_S jest najbardziej widoczny. W tym zakresie można przyjąć:

$$\ln I_F = \frac{U - I_F R_S}{\eta U_T} + \ln I_0$$

Wartość I_0 można wyznaczyć przez znalezienie punktu przecięcia przedłużenia wykresu $I_F(U_F)$ (w skali log-lin) z osią prądu, zaś η będzie nachyleniem otrzymanej charakterystyki. Odległość (w kierunku poziomym dla dużych prądów) wykresu rzeczywistej charakterystyki od aproksymowanej linią prostą charakterystyki dla zakresu średnich prądów, (charakterystyki dla $R_S = 0$) jest napięciem U_{RS} na rezystancji szeregowej. Wykreślając napięcie U_{RS} w funkcji prądu diody I_F dla zakresu dużych prądów i aproksymując punkty pomiarowe funkcją liniową, można wyznaczyć R_S jako nachylenie aproksymującej funkcji. Przy dokładnych pomiarach zauważyć można iż współczynnik η zależy od prądu diody, to jest dla złącza krzemowego dla zakresu małych prądów (prąd rekombinacji) $\eta \sim 2$, dla średnich prądów (prąd dyfuzji) $\eta \sim 1$ a dla dużych prądów (duży poziom wstrzykiwania) $\eta \sim 1 \dots 2$. Jeśli tylko jest to możliwe należy wyznaczyć współczynniki złącza i odpowiednie prądy „zerowe” dla każdego z zakresów prądów.

Przed przystąpieniem do ćwiczenia, aby usprawnić jego wykonanie, należy przygotować w arkuszu kalkulacyjnym (Excel, OpenOffice itp.) plik z tabelami oraz wykresami, które będą rysowane na podstawie wyników pomiarów wpisywanych do tabel.

Protokół pomiarowy - dioda prostownicza

Grupa	Nazwisko i imię	

1. Charakterystyka statyczna diody

2. Prostownik jednopółkowy

Lp.	U, V	I, mA	
1			kierunek przewodzenia
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			kierunek zaporowy
15			
16			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

Lp	U_{we}, V	U_{wy}, V
1		
2		
3		

Nazwa pliku	Opis

3. Prostownik z filtrem

$U_{we} = \dots$			
Lp	C, uF	f, Hz	U_{wy}, V
1		50	
		100	
2		50	
		100	
3		50	
		100	

Nazwa pliku	Opis