|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wydział  EAIiE | Radzik Piotr  Matusik Mateusz | Rok I  Grupa VII | Grupa laboratoryjna  2 | Ćwiczenie nr  1 |
| Data wykonania: | Temat**: Charakterystyki stałoprądowe diody P+N – diody prostownicze** | | | Ocena: |

## 1. Pomiary charakterystyk diod w kierunku przewodzenia

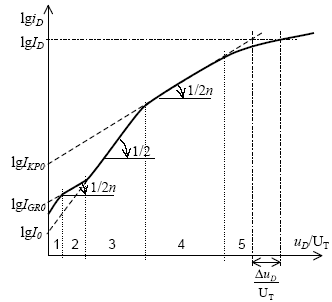
### Dioda 1N4148

Na podstawie zebranych wyników wykreślamy charakterystyki iD=f(uD) w skali liniowej i półlogarytmicznej.

Wykres zależności iD=f(uD) w skali liniowej

Z wykresu możemy odczytać napięcie zagięcia charakterystyki. Uk =0,720V-0,780V.Dokładną wartość tego napięcia można wyznaczyć wykonując obliczenia metodą regresji liniowej. Dla tego przypadku Uk=0,753 Uk

Wykres zależności ln(iD)=f(uD/UT), gdzie UT= 25.87mV jest potencjałem elektrodynamicznym, którego wartość jest odpowiednia dla T=300K

Pełna charakterystyka półlogarytmiczna diody rzeczywistej powinna przybrać postać :

Prąd diody rzeczywistej w kierunku przewodzenia obliczyć można ze wzoru:



Przybliżając możemy przyjąć, że **dla UF>100mV**:



Dla punktów zależności ln(iD)=f(uD/UT) dla których uD>16UT (wtedy dla diody krzemowej prąd dyfuzyjny zaczyna dominować) otrzymujemy prostą y=ax+b, gdzie:



I skoro wykres jest opisany jako ln(iD)=f(uD/UT) to: 

Dla uD/UT =0 mamy:



Stąd po podstawieniu:



I porównując to z przykładowym wykresem półlogarytmicznym diody rzeczywistej z zaznaczonymi własnościami stwierdzamy, że rzeczywiście charakterystyka ściągnięta z pomiaru odpowiada zakresowi dyfuzyjnemu.

Po dokonaniu aproksymacji na charakterystyce przedstawionej w półlogarytmicznym układzie współrzędnych wyznaczamy wartość prądu nasycenia i generacyjno-rekombinacyjnego, których wartości odpowiednio wynoszą:

I0=3,4\*10-6[A]

IGR0=8,54\*10-6[A]

Współczynnik nieidealności n dla prostej określającej I0 n=1/0,5437 = 1,84

Współczynnik nieidealności n dla prostej określającej IGR0 n=1/0.4405= 2,27

Uśredniając n=2,05

Dla dużych napięć polaryzujących diodę w kierunku przewodzenia, można przyjąć





Przyjmujemy:

 - najbardziej prawdopodobna wartość

Obliczenia wykonujemy, korzystając z informacji zawartych w wykładzie dla ΔI=20 mA. Na podstawie naszych pomiarów widzimy, że takiemu prądowi odpowiada napięcie o wartości Δu=0,068[V].



### Dioda BYD17

Wykres zależności iD=f(uD) w skali liniowej

UK dla tego przypadku ok. 0,722

Wykres zależności ln(iD)=f(uD/UT)

Analogicznie otrzymujemy prostą y=ax+b, gdzie:



Oraz

I0=0,999\*10-6[A]

IGR0=0,552\*10-6[A]

Współczynnik nieidealności n dla prostej określającej I0 n=1/0,652= 1,53

Współczynnik nieidealności n dla prostej określającej IGR0 n=1/0,558 = 1,79

Uśredniając n=1,66

Is=0,776 

Obliczenia wykonujemy, korzystając z informacji zawartych w wykładzie dla ΔI=20 mA. Na podstawie naszych pomiarów widzimy, że takiemu prądowi odpowiada napięcie o wartości Δu=0,05[V].



#### 2. Pomiary charakterystyk diod stabilizacyjnych – dioda 3V3

Na podstawie zebranych wyników wykreślamy charakterystykę iD=f(uD) w skali liniowej

#### Na podstawie tej charakterystyki możemy wyznaczyć rezystancję dynamiczną, która wyraża się wzorem: .

W oparciu o otrzymane rezystancja dynamiczna wynosi:

* Dla 0,1mA *rZ=1900Ω*
* Dla 1mA *rZ=150Ω*
* Dla 10mA  *rZ=40Ω*

#### 3. Pomiary diod świecących

**Dioda czerwona**

**Dioda zielona**

Możemy zaobserwować, że napięcia dla diody czerwonej i zielonej przy tym samym prądzie różnią się. Zauważamy również, że diody zaczynają świecić nagle przy określonym napięciu. Dioda czerwona świeciła zdecydowanie słabiej od zielonej, wynika to z ich parametrów. Zauważamy również skoki natężenia światła.

**Wnioski.**

Na początku należy zaznaczyć, iż wszelkie uzyskane wyniki są tylko przybliżone, ponieważ wartości były odczytywane z wykresu, który ma charakter czysto poglądowy.

1.Wyznaczona charakterystyka prądowo-napięciowa przedstawiona została na wykresie.Ma ona kształt zbliżony do tego jakiego oczekiwaliśmy i jedynie niektóre punkty pomiarowe odbiegają od wykresu. Sądzę, że spowodowane to było niedoskonałością pomiaru (np. niedokładnością przyrządów). Jednakże nie ma to dużego wpływu na ostateczny kształt charakterystyki. W swym górnym przebiegu charakterystyka wyraźnie odchyla się, co jest spowodowane wpływem rezystancji szeregowej , natomiast w środku jest wyraźnie liniowa. Na podstawie otrzymanych charakterystyk wyznaczyłem prądy: generacyjno-rekombinacyjny i nasycenia oraz rezystancję szeregową diody. Z informacji zawartych w wykładzie rezystancja szeregowa dla diody 1N4148 powinna wynosić 1,3Ω, gdzie tymczasem u nas wyniosła 3,4Ω, dowodzi to niedoskonałości przyrządu lub wykonujących pomiary. Przy pomocy tych charakterystyk wyznaczyłem również współczynnik nieliniowości n. Wielkości te są zbliżone do rzeczywistości, gdyż ten współczynnik teoretycznie zawiera się w granicach 1 – 2.

2. Na podstawie obliczeń rezystancji stwierdzamy, że wraz ze zwiększaniem prądu obserwujemy dosyć szybki spadek rezystancji dynamicznej diody. Widzimy, iż pomimo zmian prądu, napięcie na diodzie pozostaje w przybliżeniu stałe, jego zmiany są niewielkie. Napięcie przebicia na diodzie 3V3 jest niższe niż 5V, w związku z czym mamy do czynienia z przebiciem Zenera. Można powiedzieć, że im mniejsza jest rezystancja dynamiczna elementów stabilizacyjnych tym lepiej spełniają one swoją role jako stabilizatory. Wynika to z tego, że przy zmianach prądu pobieranego przez odbiornik czy napięcia zasilającego, zmienia się również prąd płynący przez element stabilizujący, i w zależności od wartości rezystancji dynamicznej napięcie wyjściowe stabilizatora jest pomniejszone odpowiednio o spadek napięcia na tej rezystancji.

3. W zależności od koloru diody występują na nich różne napięcia przy tych samych prądach. Wartości tych napięć są odwrotnie proporcjonalne do długości emitowanego promieniowania, tzn. im wyższe napięcie tym długość fali emitowanego promienia jest mniejsza.