|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SPRAWOZDANIE Z ĆWICZENIA LABORATORYJNEGO Z PRZYRZĄDÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH NR 6 | | | | |
| KOLEGIUM KARKONOWSKIE  w Jeleniej Górze  INSTYTUT TECHNIKI | | | Temat ćwiczenia: Wpływ temperatury na charakterystykę prądowo – napięciową złącza PN.  (ćwiczenie nr 6) | |
| Imię i nazwisko: | | | Data wykonania  ćwiczenia:  2.4.2007 | Ocena: |
| Specjalizacja  EiT | Semestr  II | Grupa  IV |

1. **Cel ćwiczenia**

Zapoznanie się z podstawowymi parametrami złącza p-n, oraz wpływem temperatury na złącze.

1. **Wstęp teoretyczny**

Konduktywność półprzewodnika zależy od koncentracja nośników i ich ruchliwości, a te wielkości z kolei zależą od temperatury. Zależność konduktywności półprzewodnika niesamoistnego od odwrotności temperatury lnδ=f(1/T). Podany przebieg jest typowy dla półprzewodników. Można na nim wyróżnić trzy charakterystyczne zakresy zmian konduktywności wraz ze zmianą temperatury:

1. w zakresie niskich temperatur generacja termiczna par elektron-dziura praktycznie biorąc nie istnieje, przy czym w tym zakresie temperatur również nie wszystkie domieszki są zjonizowane.
2. W zakresie średnich temperatur praktycznie biorąc wszystkie domieszki są zjonizowane i konduktywność jest w przybliżeniu stała, gdyż termiczna generacja par elektron-dziura w półprzewodniku w dalszym ciągu jest nieznaczna, a o konduktywności decyduje koncentracja nośników ładunku pochodzących z domieszek.   
   Za zakres średnich temperatur w przypadku germanu można uważać zakres od ok. -150 °C do ok. +75 °C, a w przypadku krzemu — zakres od ok. -100 °C do ok. +150 °C.
3. w zakresie wysokich temperatur przeważa termiczna generacja par elektron-dziura. Koncentracja tych par jest znacznie większa od koncentracji nośników pochodzących z domieszek. Konduktywność półprzewodnika w tym zakresie zmienia się wraz ze zmianą temperatury wykładniczo.

Charakterystykę prądowo-napięciową złącza PN opisuje wzór Schockley’a:

*I = Is* exp - *1*

*eU*

*k T*

W równaniu tym gęstość prąd nasycenia Is oraz czynnik exp(qU/kT) zależą od temperatury. W zakresie niskich temperatur gęstości nośników prądu zmieniają się wykładniczo ze zmianami temperatury, ale ich wpływ przy analizie może być pominięty. Natomiast w zakresie wysokich temperatur w półprzewodniku przeważa termiczna generacja par elektron-dziura i dlatego złącze PN traci swoje właściwości, zachowując się jak półprzewodnik samoistny.

1. **Użyte przyrządy**

- Digital multimeter M-3800

- Multimeter APPA 207

- Źródło napięcia DF 1731 SL 2A

- Dioda

- Rezystor 1,2 Ω i 1 kΩ

**IV. Tabele pomiarowe i obliczenia**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kierunek przewodzenia R1=1,2Ω | | | | Kierunek zapowory R2=1000Ω | | | |
| Ud [V] | U1 [V] | T [ºC] | Id=U1/R1 [mA] | Ud [V] | U2 [mV] | T [ºC] | Id=U2/R2 [mA] |
| 0,770 | 0,24 | 17,3 | 200 | 25 | 41 | 80 | 0,0410 |
| 0,760 | 0,24 | 20 | 200 | 25 | 32 | 75 | 0,0320 |
| 0,753 | 0,24 | 25 | 200 | 25 | 25 | 70 | 0,0250 |
| 0,744 | 0,24 | 30 | 200 | 25 | 17 | 65 | 0,0170 |
| 0,735 | 0,24 | 35 | 200 | 25 | 13,8 | 60 | 0,0138 |
| 0,727 | 0,24 | 40 | 200 | 25 | 10 | 55 | 0,0100 |
| 0,718 | 0,24 | 45 | 200 | 25 | 7,8 | 50 | 0,0078 |
| 0,707  7070,9 | 0,24 | 50 | 200 | 25 | 6 | 45 | 0,0060 |
| 0,698 | 0,24 | 55 | 200 | 25 | 4,5 | 40 | 0,0045 |
| 0,686 | 0,24 | 60 | 200 | 25 | 3,7 | 35 | 0,0037 |
| 0,675  0, | 0,24 | 65 | 200 | 25 | 3,1 | 30 | 0,0031 |
| 0,665 | 0,24 | 70 | 200 | 25 | 2,8 | 25 | 0,0028 |
| 0,655 | 0,24 | 75 | 200 |  | | | |
| 0,644 | 0,24 | 80 | 200 |

 

1. **Wykresy**
2. **Wnioski**

Z charakterystyki U=f(T) złącza p-n wynika, że wraz ze wzrostem temperatury napięcie na diodzie spada, czyli wraz ze wzrostem temperatury wzrasta konduktywność złącza. Natomiast z wykresu I=f(T) wynika, że wraz ze wzrostem temperatury wzrasta prąd wsteczny diody.