

Uniwersytet Pedagogiczny

im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Instytut Nauk Technicznych

Laboratorium elektroniki

Ćwiczenie nr 2

Temat: **PRZYRZĄDY PÓŁPRZEWODNIKOWE - DIODY**

Rok studiów	Grupa	Imię i nazwisko	Data	Podpis	Ocena

1. Wprowadzenie

Należy uzupełnić dane w punktach 1.1.1 – 1.3.5.

1.1 Charakterystyka diody prostowniczej

1.1.1 Charakterystyka w kierunku przewodzenia:

1.1.2 Charakterystyka w kierunku wstecznym (zaporowym):

1.1.3 Parametry:

1.1.4 Oznaczenia:

1.1.5 Zastosowania:

1.2 Charakterystyka diody Zenera:

1.2.1 Charakterystyka w kierunku przewodzenia:

1.2.2 Charakterystyka w kierunku wstecznym (zaporowym):

1.2.3 Parametry:

1.2.4 Oznaczenia:

1.2.5 Zastosowania:

1.3 Charakterystyka diody elektroluminescencyjnej

1.3.1 Charakterystyka w kierunku przewodzenia:

1.3.2 Charakterystyka w kierunku wstecznym (zaporowym):

1.3.3 Parametry:

1.3.4 Oznaczenia:

1.3.5 Zastosowania:

2. Cel ćwiczenia.

2.1 Badanie diody prostowniczej w:

- kierunku przewodzenia,
- kierunku zaporowym.

2.2 Badanie diody Zenera w:

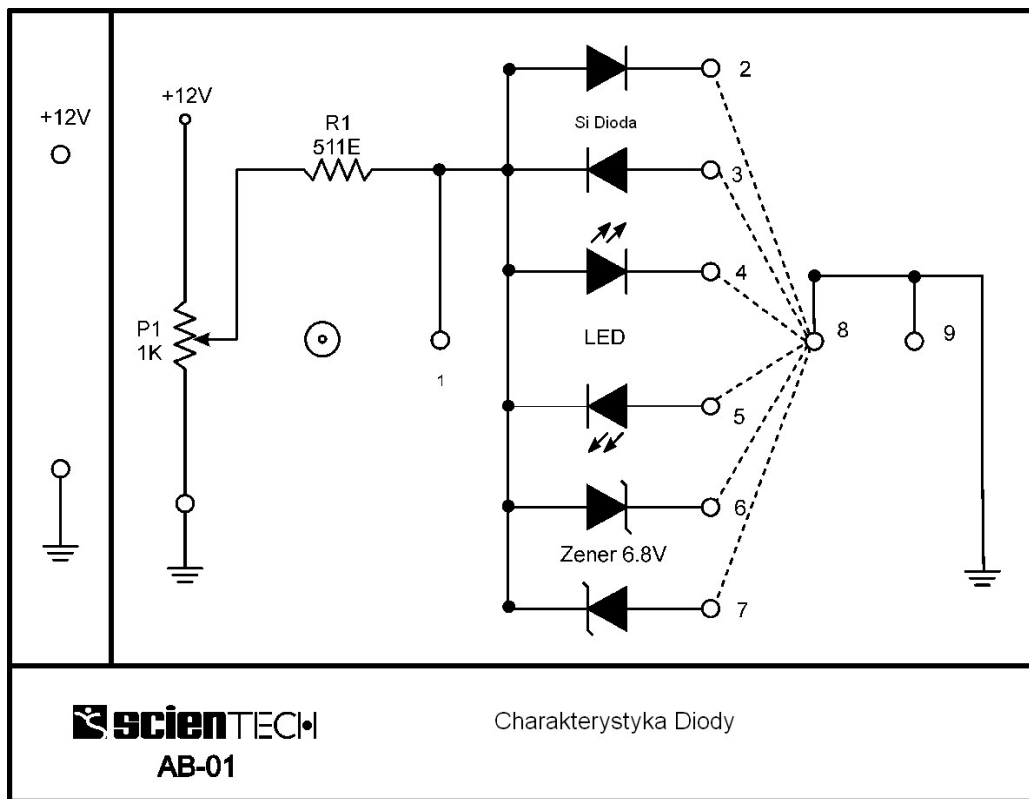
- kierunku przewodzenia,
- kierunku zaporowym.

2.3 Badanie diody LED w:

- kierunku przewodzenia,
- kierunku zaporowym.

3. Układ pomiarowy

Układ stosowany do wyznaczania charakterystyk diod pokazano na rysunku 1.



Rys. 1. Moduł AB-01 układu do pomiaru diod półprzewodnikowych.

4. Przebieg ćwiczenia

4.1 Aby wyznaczyć charakterystykę krzemowej diody prostowniczej w kierunku przewodzenia proszę wykonać następujące czynności:

- 4.1.1. Ustawić potencjometr P1 w pozycji zerowej - pełny obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 4.1.2. Następnie połączyć amperomierz między punktami 2 i 8 do pomiaru natężenia prądu diody I_F [mA].
- 4.1.3. Połączyć woltomierz między punktami 1 i 9 do pomiaru napięcia U_F [V] diody.
- 4.1.4. Proszę włączyć zasilacz laboratoryjny (**bez połączonych przewodów**) i ustawić napięcie $U_Z=12$ [V], a następnie **wyłączyć zasilacz**. Proszę połączyć przewodami zasilającymi układ pomiarowy z zasilaczem i **poinformować prowadzącego zajęcia o konieczności sprawdzenia układu połączeń**.
- 4.1.5. Regulując potencjometrem P1 wartość napięcia diody od $U_F=(0-0,8)V$ z przyrostem wartości przedstawionym w tabeli pomiarów 1, należy zmierzyć i zanotować odpowiednie wartości natężenia prądu I_F diody.
- 4.1.6. W sprawozdaniu korzystając z danych w tabeli pomiarów 1 proszę narysować krzywą zależności napięcia przewodzenia diody U_F i natężenia prądu przewodzenia diody I_F , (pierwsza ćwiartka układu współrzędnych). Krzywa ta jest charakterystyką krzemowej diody prostowniczej w kierunku przewodzenia.
- 4.1.7. **Należy wyłączyć zasilacz.**

Tabela pomiarów 1.

Lp.	U_F [V]	I_F [mA]
1.	0,0	
2.	0,2	
3.	0,4	
4.	0,5	
5.	0,55	
6.	0,6	
7.	0,65	
8.	0,7	
9.	0,75	
10.	0,8	

4.2 Aby wyznaczyć charakterystykę krzemowej diody prostowniczej w kierunku zaporowym proszę wykonać następujące czynności:

- 4.2.1 Proszę ustawić potencjometr P1 w pozycji zerowej - pełny obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 4.2.2 Następnie proszę połączyć amperomierz między punktami 3 i 8 do pomiaru natężenia prądu wstecznego diody I_R [nA].
- 4.2.3 Proszę włączyć woltomierz między punkty 1 i 9 do pomiaru napięcia U_R [V] diody.
- 4.2.4 Proszę włączyć zasilacz laboratoryjny.
- 4.2.5 Regulując potencjometrem P1 napięcia diody w zakresie $U_R=(0-12)V$ z przyrostem wartości przedstawionym w tabeli pomiarów 2, należy zmierzyć i zanotować odpowiednie wartości natężenia prądu I_R diody.
- 4.2.6 W sprawozdaniu korzystając z danych w tabeli pomiarów 2 proszę narysować krzywą zależności napięcia wstecznego diody U_R i natężenia prądu wstecznego diody I_R , (trzecia ćwiartka układu współrzędnych). Krzywa ta jest charakterystyką krzemowej diody prostowniczej w kierunku zaporowym.
- 4.2.7 **Należy wyłączyć zasilacz.**

Tabela pomiarów 2.

Lp.	U_R [V]	I_R [nA]
1.	0	
2.	2	
3.	4	
4.	6	
5.	8	
6.	10	
7.	12	

4.3 Aby wykreślić charakterystykę diody LED w kierunku przewodzenia proszę wykonać następujące czynności:

- 4.3.1 Ustawić potencjometr P1 w pozycji zerowej - pełny obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 4.3.2 Następnie połączyć amperomierz między punktami 4 i 8 do pomiaru natężenia prądu diody I_F [mA].
- 4.3.3 Połączyć woltomierz między punktami 1 i 9 do pomiaru napięcia U_F [V] diody.
- 4.3.4 Proszę włączyć zasilacz laboratoryjny.
- 4.3.5 Regulując potencjometrem P1 wartość napięcia diody $U_F=(0-2,1)V$ z przyrostem wartości przedstawionym w tabeli pomiarów 3, należy zmierzyć i zanotować odpowiednie wartości natężenia prądu I_F diody.
- 4.3.6 W sprawozdaniu korzystając z danych w tabeli pomiarowej 3 proszę narysować krzywą zależności napięcia przewodzenia diody U_F i natężenia prądu przewodzenia diody I_F , (pierwsza ćwiartka układu współrzędnych). Krzywa ta jest charakterystyką diody LED w kierunku przewodzenia.
- 4.3.7 **Należy wyłączyć zasilacz.**

Tabela pomiarów 3.

Lp.	U_F [V] red	U_F [V] green	I_F [mA]
1.	0,0	0,0	
2.	0,5	0,5	
3.	1	1	
4.	1,5	1,5	
5.	1,55	1,7	
6.	1,6	1,8	
7.	1,65	1,85	
8.	1,7	1,9	
9.	1,75	1,95	
10.	1,8	2	
11.	2,1	2,1	

4.4 Aby wykreślić charakterystykę diody LED w kierunku zaporowym proszę wykonać następujące czynności:

- 4.4.1 Ustawić potencjometr P1 w pozycji zerowej - pełny obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 4.4.2 Następnie połączyć amperomierz między punktami 5 i 8 do pomiaru natężenia prądu diody I_R [nA].
- 4.4.3 Połączyć woltomierz między punktami 1 i 9 do pomiaru napięcia U_R [V] diody.
- 4.4.4 Proszę włączyć zasilacz laboratoryjny.
- 4.4.5 Regulując potencjometrem P1 wartość napięcia diody $U_R=(0-5)V$ z przyrostem wartości przedstawionym w tabeli pomiarów 4, należy zmierzyć i zanotować odpowiednie wartości natężenia prądu I_R diody.
- 4.4.6 W sprawozdaniu korzystając z danych w tabeli pomiarów 4 proszę narysować krzywą zależności napięcia wstecznego diody U_R i natężenia prądu wstecznego diody I_R , (trzecia ćwiartka układu współrzędnych). Krzywa ta jest charakterystyką diody LED w kierunku zaporowym.
- 4.4.7 **Należy wyłączyć zasilacz.**

Tabela pomiarów 4.

Lp.	U_R [V]	I_R [nA]
1.	0.0	
3.	1.0	
5.	2.0	
6.	3.0	
7.	4.0	
8.	5.0	

4.5 Aby wykreślić charakterystykę diody Zenera w kierunku przewodzenia proszę wykonać następujące czynności:

- 4.5.1 Ustawić potencjometr P1 w pozycji zerowej - pełny obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 4.5.2 Następnie podłączyć amperomierz między punktami 6 i 8 do pomiaru natężenia prądu diody I_F [mA].
- 4.5.3 Połączyć woltomierz między punktami 1 i 9 do pomiaru napięcia U_F [V] diody.
- 4.5.4 Proszę włączyć zasilacz laboratoryjny.
- 4.5.5 Regulując potencjometrem P1 napięcia diody $U_F=(0-0,8)V$ z przyrostem wartości przedstawionym w tabeli pomiarowej 5, należy zmierzyć i zanotować odpowiednie wartości natężenia prądu I_F diody.
- 4.5.6 W sprawozdaniu korzystając z danych w tabeli pomiarów 5 proszę narysować krzywą zależności napięcia przewodzenia diody U_F i natężenia prądu przewodzenia diody I_F , (pierwsza ćwiartka układu współrzędnych). Krzywa ta jest charakterystyką diody Zenera w kierunku przewodzenia.
- 4.5.7 **Należy wyłączyć zasilacz.**

Tabela pomiarów 5.

Lp.	U_F [V]	I_F [mA]
1.	0,0	
2.	0,2	
3.	0,4	
4.	0,5	
5.	0,55	
6.	0,6	
7.	0,65	
8.	0,7	
9.	0,75	
10.	0,8	
11.	0,9	

4.6 Aby wykreślić charakterystykę diody Zenera w kierunku zaporowym proszę wykonać następujące czynności:

- 4.6.1 Ustawić potencjometr P1 w pozycji zerowej - pełny obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- 4.6.2 Następnie połączyć amperomierz między punktami 7 i 8 do pomiaru natężenia prądu diody I_R [mA].
- 4.6.3 Połączyć woltomierz między punktami 1 i 9 do pomiaru napięcia U_R [V] diody.
- 4.6.4 Proszę włączyć zasilacz laboratoryjny.
- 4.6.5 Regulując potencjometrem P1 wartość napięcia diody $U_R=(0-6)V$ z przyrostem wartości przedstawionym w tabeli pomiarów 6, a następnie wartość natężenia prądu diody $I_R=(0,5-12)mA$ z przyrostem przedstawionym w tabeli pomiarów 6 należy zmierzyć i zanotować odpowiednie wartości natężenia prądu I_R oraz napięcia U_R diody.
- 4.6.6 W sprawozdaniu korzystając z danych w tabeli pomiarów 6 proszę narysować krzywą zależności napięcia wstecznego diody U_R i natężenia prądu wstecznego diody I_R , (trzecia ćwiartka układu współrzędnych). Krzywa ta jest charakterystyką diody Zenera w kierunku zaporowym.

4.6.7 Należy wyłączyć zasilacz.

Tabela pomiarów 6.

Lp.	U_R [V]	I_R [mA]
1.	0	
2.	4	
3.	6	
4.		0,5
5.		1
6.		1,5
7.		2
8.		4
9.		8
10.		12

5. Przyrządy pomiarowe

1. Moduł pomiarowy AB01.
2. Zasilacz laboratoryjny NDN DF1731SB3A.
3. Multimetr cyfrowy METEX M-3650.
4. Multimetr cyfrowy METEX M-3650.

6. Wnioski

Należy przedstawić własne wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia.

7. Literatura

1. P.HOROWITZ, W.HILL „Sztuka elektroniki”
2. S.SOCLOF „Zastosowania analogowych układów scalonych”
3. A.CHWALEBA „Pracownia elektroniczna- elementy układów elektronicznych”
4. U.TIETZE, CH.SCHENK "Układy półprzewodnikowe"
5. K.MICHAŁOWSKI „Elektrotechnika z elektronika”
6. Instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych:
 - multimetr: METEX M-3650,
 - zasilacz laboratoryjny: NDN DF1731SB3A.