

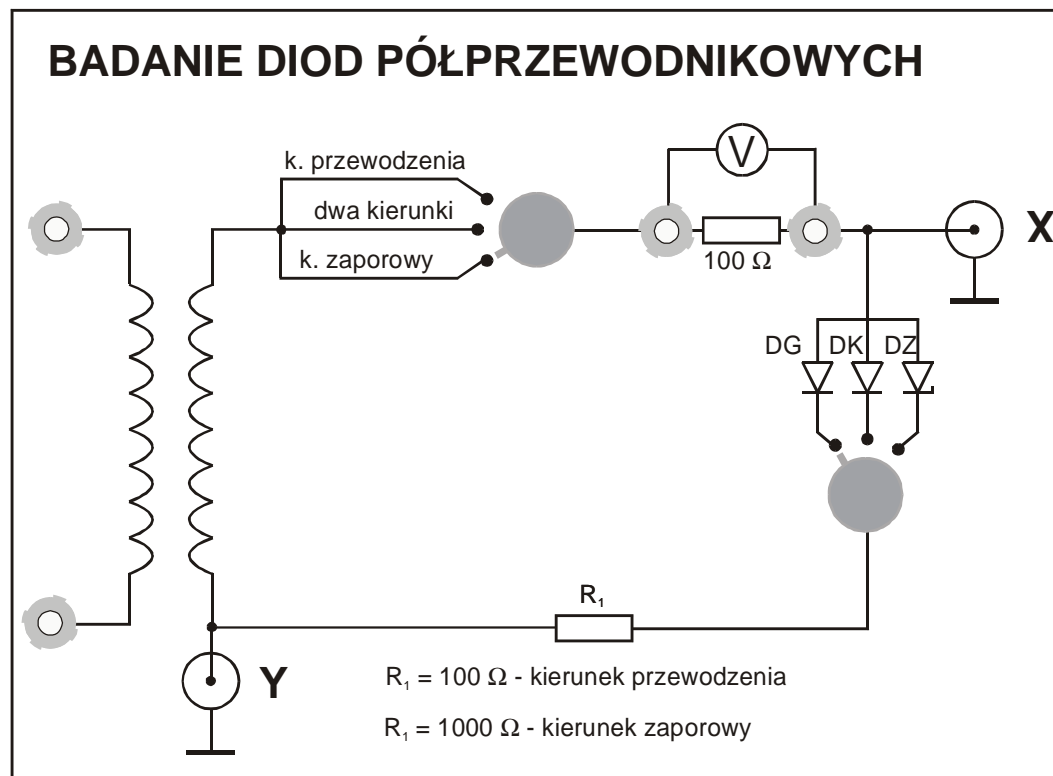
# Katedra Energetyki

## Laboratorium Podstaw Elektrotechniki i Elektroniki

Temat ćwiczenia:

Badanie elektronicznych elementów półprzewodnikowych

# 1. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK PRĄDOWO-NAPIĘCIOWYCH DIOD PÓLPRZEWODNIKOWYCH METODĄ OSCYLOSKOPOWĄ



## 1.1. Przygotowanie układu

1. Podłączyć gniazdo X badanego układu z wejściem X odchyłania poziomego oscyloskopu, a gniazdo Y z wejściem Y odchyłania pionowego oscyloskopu.
2. Podłączyć z autotransformatora na wejście układu pomiarowego napięcie przemiennie o określonej przez prowadzącego wartości.

## 1.2. Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych diod w kierunku przewodzenia

1. Skonfigurować układ pomiarowy w kierunku przewodzenia.
2. Włączyć w obwód pomiarowy diodę germanową (DG).
3. Ustawić za pomocą autotransformatora określoną przez prowadzącego wartość napięcia zasilania.
4. Zaobserwować i odrysować charakterystykę badanej diody.
5. Dokonać kalibracji odchyłania poziomego (oś napięciowa) i pionowego (oś prądowa).

*W przypadku kalibrowania osi prądowej należy przeliczyć wielkość odchyłania pionowego z napięcia na prąd zgodnie z prawem Ohma, czyli wg. zależności:*

$$I[A/cm] = \frac{U [V/cm]}{100 \Omega} .$$

6. Powtórzyć pomiary według punktów 2 – 5 dla diody krzemowej (DK) i Zenera (DZ).

### 1.3. Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych diod w kierunku zaporowym

1. Skonfigurować układ pomiarowy w kierunku zaporowym.
2. Włączyć w obwód pomiarowy diodę germanową (DG).
3. Ustawić za pomocą autotransformatora określoną przez prowadzącego wartość napięcia zasilania.
4. Zaobserwować i odrysować charakterystykę badanej diody.
5. Dokonać kalibracji odchylenia poziomego (oś napięciowa) i pionowego (oś prądowa).

*W przypadku kalibrowania osi prądowej należy przeliczyć wielkość odchylenia pionowego z napięcia na prąd zgodnie z prawem Ohma, czyli wg. zależności:*

$$I[A/cm] = \frac{U[V/cm]}{1000 \Omega}.$$

6. Powtórzyć pomiary według punktów 2 – 5 dla diody krzemowej (DK) i Zenera (DZ).

#### **W sprawozdaniu:**

1. Określić napięcia progowe lub napięcia Zenera badanych diod,
2. Oszacować rezystancję szeregową  $R_S$  badanych diod. Rezystancja ta jest wyznaczana z nachylenia stycznej do wykresu z kierunku przewodzenia:

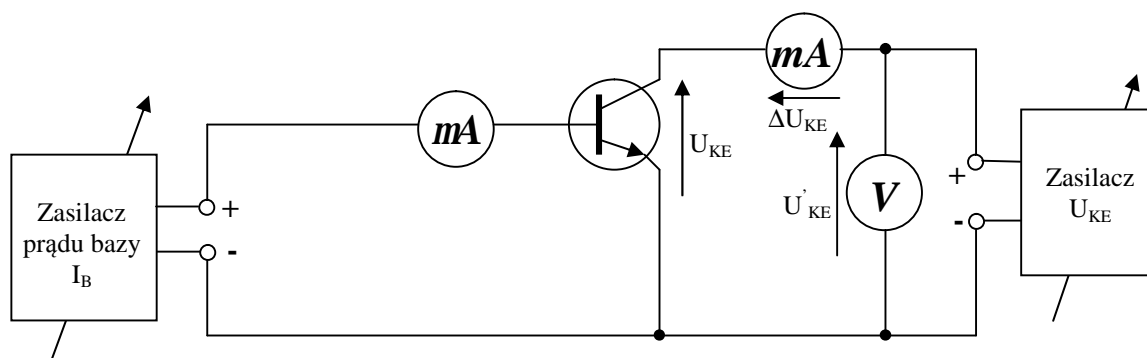
$$R_S = \frac{\Delta U}{\Delta I}.$$

3. Oszacować rezystancję upływu  $R_U$  badanych diod. Rezystancja ta jest wyznaczana z nachylenia stycznej do wykresu z kierunku zaporowym:

$$R_U = \frac{\Delta U}{\Delta I}.$$

4. Sformułować wnioski, wynikające z badania wybranych układów z diodami półprzewodnikowymi.

## 2. BADANIE TRANZYSTORA BIPOLARNEGO (punkt po punkcie)



Układ połączeń do badania tranzystora

### 2.1. Przygotowanie układu

1. Połącz układ zgodnie z powyższym rysunkiem.
2. Po sprawdzeniu połączeń przez prowadzącego ćwiczenie załącz zasilanie układu pomiarowo/zasilającego (zaświeci się dioda elektroluminescencyjna).

### 2.2. Zdejmowanie charakterystyk wyjściowych tranzystora

1. Ustaw podany przez prowadzącego laboratorium prąd bazy.
2. Zmieniając w podanym przez prowadzącego zakresie, napięcie kolektor – emiter, odczytuj napięcia kolektor – emiter i odpowiadające im prądy kolektora.
3. Powtórz punkt 1 do 2 dla innej podanej przez prowadzącego wartości prądu bazy. Wyniki zapisuj w tabeli.

$I_B = \dots\dots\dots \mu\text{A}$			$I_B = \dots\dots\dots \mu\text{A}$		
L.p	$U_{KE}$	$I_K$	L.p	$U_{KE}$	$I_K$
-	[ V ]	[ mA ]	-	[ V ]	[ mA ]
1			1		
10			10		

### 2.2. Zdejmowanie charakterystyk przejściowych tranzystora

1. Ustaw podaną przez prowadzącego ćwiczenie wartość napięcia kolektor – emiter.
2. Zmieniając prąd bazy odczytuj prądy bazy i prądy kolektora w podanym przez prowadzącego zakresie.
3. Powtórz punkty od 1 do 2 dla innej wartości napięcia kolektor emiter podanej przez prowadzącego ćwiczenie. Wyniki zapisuj w tabeli.

U <sub>KE</sub> = ..... V			U <sub>KE</sub> = ..... V		
L.p	I <sub>B</sub>	I <sub>K</sub>	L.p	I <sub>B</sub>	I <sub>K</sub>
-	[ μA ]	[ mA ]	-	[ μA ]	[ mA ]
1			1		
10			10		

**W sprawozdaniu:**

1. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów wykreślić charakterystyki wyjściowe i przejściowe.
2. Z charakterystyki przejściowej odczytać wzmocnienie tranzystora.