

SERIA IV

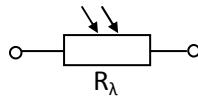
ĆWICZENIE 4_2A

Temat ćwiczenia: Badanie elementów optoelektronicznych

Wiadomości do powtórzenia:

1. Elementy optoelektroniczne są to elementy, których podstawą działania jest zjawisko przetwarzania energii promieniowania optycznego w energię elektryczną (elektronów) lub odwrotnie – przetwarzania energii elektrycznej w energię promieniowania optycznego.
- 2.
3. **Fotorezystor** jest to element półprzewodnikowy, którego wartość rezystancji zmienia się pod wpływem padającego promieniowania, niezależnie od kierunku przyłożonego napięcia zewnętrznego.

a). symbol fotorezystora

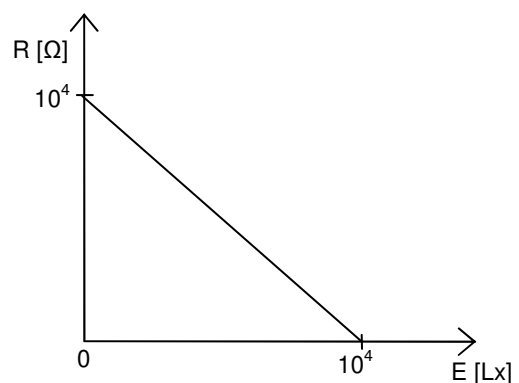
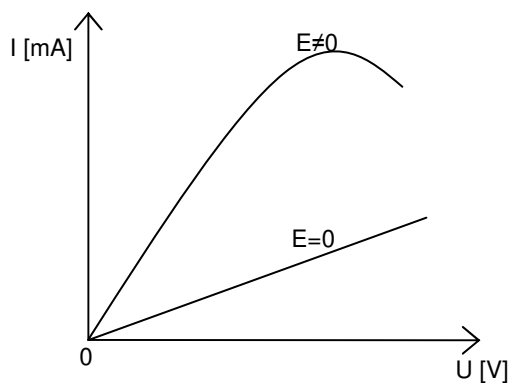


b). przykładowe charakterystyki fotorezystora:

- prądowo – napięciowa $I = f(U)|_{E=\text{const}}$
- oświetleniowa $R = f(E)|_{U=\text{const}}$

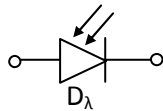
prądowo – napięciowa $I = f(U)|_{E=\text{const}}$

oświetleniowa $R = f(E)|_{U=\text{const}}$



4. **Fotodioda** jest zbudowana podobnie jak zwykła dioda krzemowa. Różnica jest w obudowie, gdyż znajduje się tam soczewka płaska lub wypukła, umożliwiającą oświetlenie jednego z obszarów złącza. Fotodiodę polaryzuje się zaporowo zewnętrznym źródłem napięcia. Pod wpływem oświetlenia przez fotodiodę płynie prąd wsteczny, który zwiększa się ze wzrostem oświetlenia. Przy braku oświetlenia przez fotodiodę płynie niewielki ciemny prąd wsteczny.

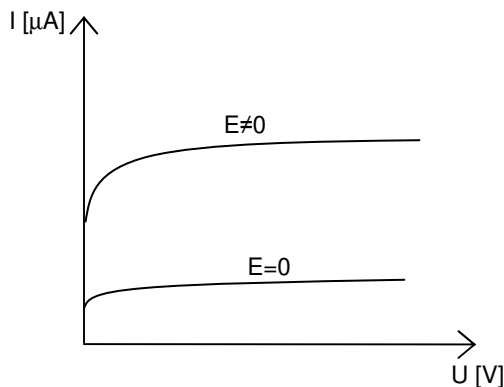
a) symbol fotodiody



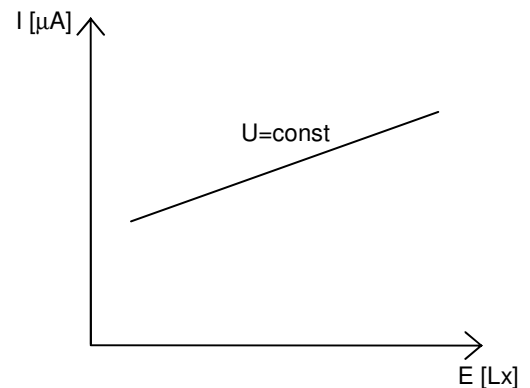
b) przykładowe charakterystyki fotodiody:

- prądowo – napięciowa $I = f(U)|_{E=\text{const}}$
- oświetleniowa $I = f(E)|_{U=\text{const}}$

prądowo – napięciowa $I=f(U)|_{E=\text{const}}$

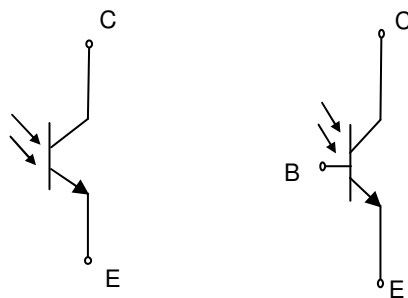


oświetleniowa $I=f(E)|_{U=\text{const}}$



5. **Fototranzystor** to element półprzewodnikowy z dwoma złączami p-n. Działa tak samo jak tranzystor z tą różnicą, że prąd kolektora nie zależy od prądu bazy, lecz od natężenia promieniowania oświetlającego obszar bazy.

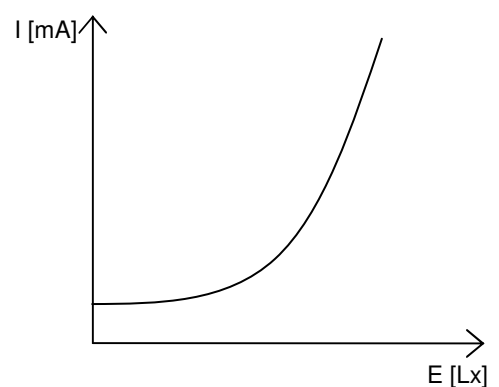
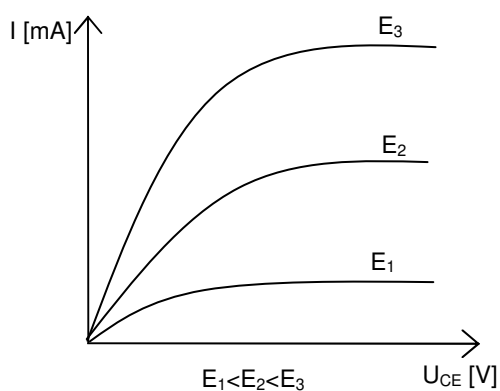
a) symbol fototranzystora



b) przykładowe charakterystyki:

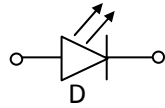
- prądowo – napięciowa $I = f(U)|_{E=\text{const}}$
- oświetleniowa $I = f(E)|_{U=\text{const}}$

prądowo – napięciowa $I = f(U_{CE})|_{E=\text{const}}$ oświetleniowa $I = f(E)|_{U=\text{const}}$

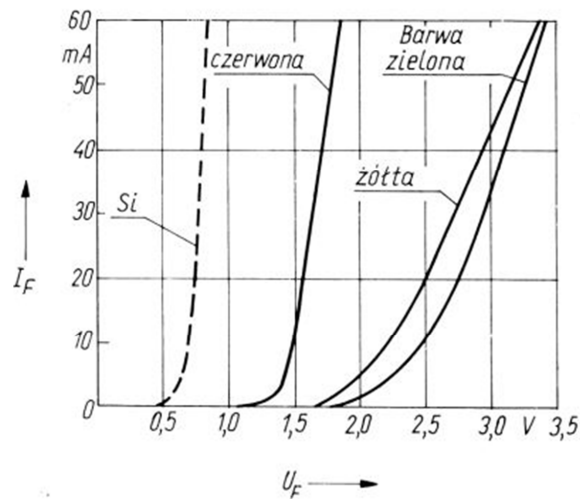


6. **Dioda elektroluminescencyjna LED** - dioda emitująca światło. Barwa promieniowania emitowanego przez diody led zależy od materiału półprzewodnikowego, np.: światła widzialnego wytwarzane są z GaP, GaAsP, podczerwone z GaAs z dodatkiem Zn i Si

a) symbol diody led



b) charakterystyki prądowo napięciowe $I = f(U)$ diod led o różnym kolorze świecenia.



Przebieg ćwiczenia:

1. Zapoznać się z danymi katalogowymi badanych elementów.

Z tabeli odczytujemy wartość natężenia światła padającego na dany element fotoczuły w zależności od odległości (r – odległość elementu od żarówki).

$P_z=1000$ mW	
r [cm]	E [Lx]
1	10000
2	2500
3	1111
4	625
5	400
6	278
7	204
8	156
9	126
10	100
11	83
12	69
13	58
14	51
15	44

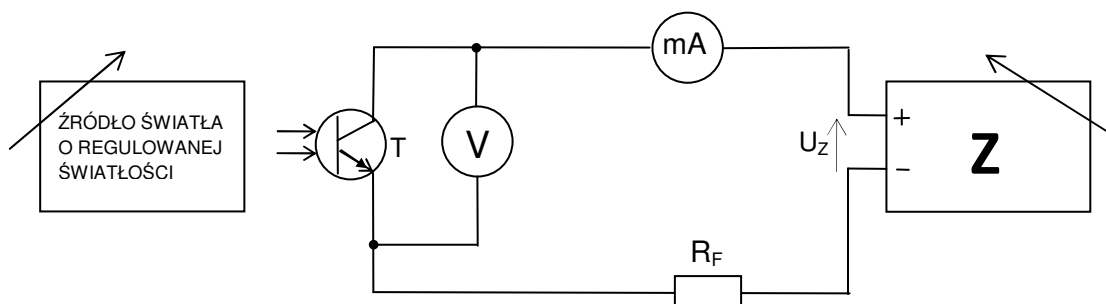
- b) Wyznaczyć charakterystyki świetlne $I = f(E)$ dla dwóch wartości napięcia U_z .

Wyniki pomiarów zapisać w tabeli:

$U_z = \dots\dots\dots$		$U_z = \dots\dots\dots$	
E	I_F	E	I_F
Lx	mA	Lx	mA

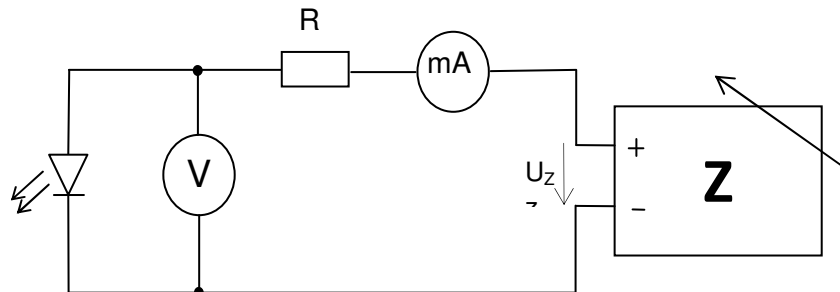
4. Badanie fototranzystora BPYP 21.

Zmontować układ pomiarowy według schematu:



5. Badanie diod elektroluminescencyjnych.

Zmontować układ pomiarowy według schematu



Wyznaczyć charakterystyki $I = f(U)$ dla różnych diod LED dla kierunku przewodzenia i zaporowego. Zwrócić uwagę przy jakim napięciu następuje rozświetlenie elementów. Wszystkie charakterystyki narysować różnymi kolorami na jednym układzie współrzędnych.

We wnioskach z wykonywanego ćwiczenia należy przeprowadzić analizę wyników i otrzymanych charakterystyk wyjaśniając powstanie ewentualnych błędów pomiarowych.

Przy badaniu poszczególnych elementów należy zwracać szczególną uwagę na to, by nie przekraczać dopuszczalnych parametrów badanych elementów.