

| LABORATORIUM – Fizyka | | | |
|--|-------|---------|--------|
| Badanie diod półprzewodnikowych i prostowników diodowych | | | |
| wykonalili: | data: | podpis: | ocena: |

1.1. Wprowadzenie.

Charakterystyka statyczna diody półprzewodnikowej w przybliżeniu pierwszego stopnia jest opisywana funkcją(1):

$$I = I_S \left(e^{\frac{U}{nV_T}} - 1 \right) \quad (1)$$

gdzie: I_S - prąd nasycenia,

V_T - potencjał elektrokinetyczny ($V_T = \frac{kT}{q}$),

n - współczynnik nieidealności złącza.

Parametry charakterystyki przewodzenia diody można uzyskać bezpośrednio z jej wykresu, tak jak pokazano na Rys. 1.:

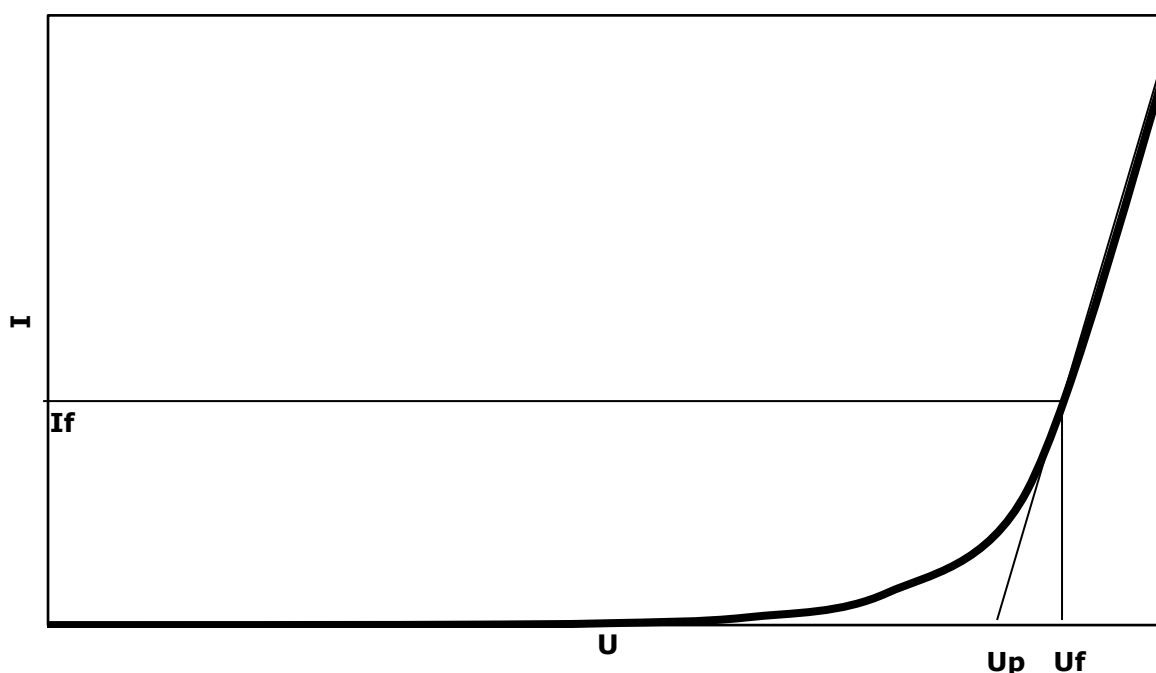
U_p - napięcie progowe diody,

R_F - rezystancja przewodzenia diody.

Napięcie progowe jest parametrem charakterystycznym dla diody, poniżej tego napięcia prąd płynący przez diodę ma bardzo małą wartość. Napięcie progowe diod germanowych jest rzędu 0,2-0,3[V], diod krzemowych rzędu 0,6-0,7[V].

Rezystancję przewodzenia diody uzyskuje się z wzoru(2):

$$R_F = \frac{U_F}{I_F} \quad (2)$$

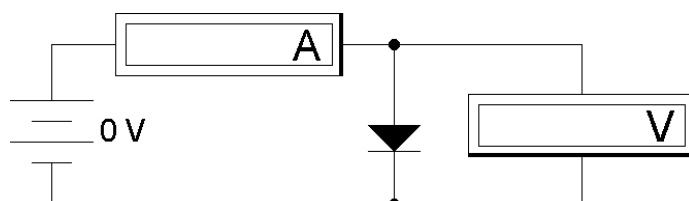


Rys. 1. Przykładowa charakterystyka diody prostowniczej w zakresie przewodzenia oraz sposób wyznaczenia parametrów charakterystyki przewodzenia

Dla diody Zenera napięcie przewodzenia i rezystancję przewodzenia określa się analogicznie, natomiast parametry charakterystyczne dla diody Zenera takie jak „napięcie Zenera” U_Z oraz rezystancja dynamiczną r_Z określa się w podobny sposób, tyle że w zakresie zaporowym. Napięcie Zenera może, zależnie od typu diody, wynosić 2,4-240[V].

1.2. Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych diody prostowniczej i Zenera.

Połączyć układ wg schematu:



Zebrać charakterystykę dwóch wybranych modeli diody prostowniczej:

Zakres przewodzenia

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| U[V] | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,55 | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 |
| I ₁ [mA] | | | | | | | | | | | | | | |
| I ₂ [mA] | | | | | | | | | | | | | | |

Zakres zaporowy

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| -U[V] | 0 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 12 | 20 | 30 | 40 |
| I ₁ [μA] | | | | | | | | | | | | | | |
| I ₂ [μA] | | | | | | | | | | | | | | |

W powyższym układzie zamienić diodę prostowniczą na diodę Zenera i wykonać te same czynności dla dwóch wybranych modeli diody:

Zakres przewodzenia

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| U[V] | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,55 | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 |
| I ₁ [mA] | | | | | | | | | | | | | | |
| I ₂ [mA] | | | | | | | | | | | | | | |

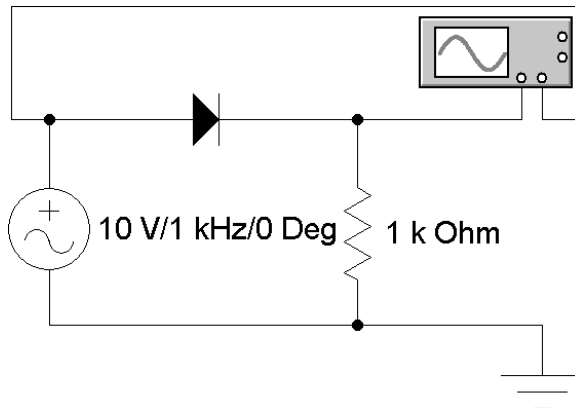
Zakres zaporowy

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| -U[V] | 0 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 10 | 12 | 20 | 30 | 40 |
| I ₁ [μA] | | | | | | | | | | | | | | |
| I ₂ [μA] | | | | | | | | | | | | | | |

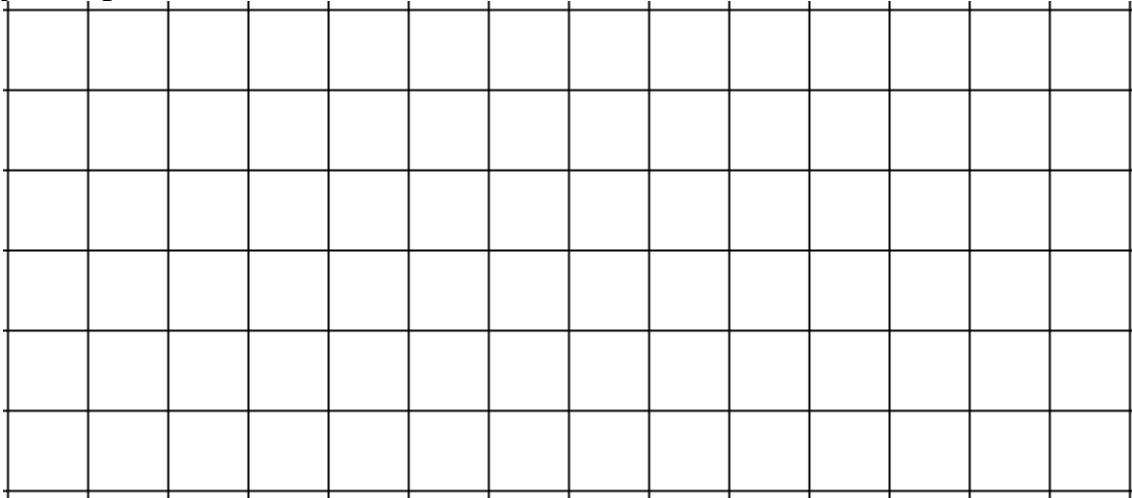
1.3. Układy prostownicze.

1.3.1. Prostownik jednopółkowy.

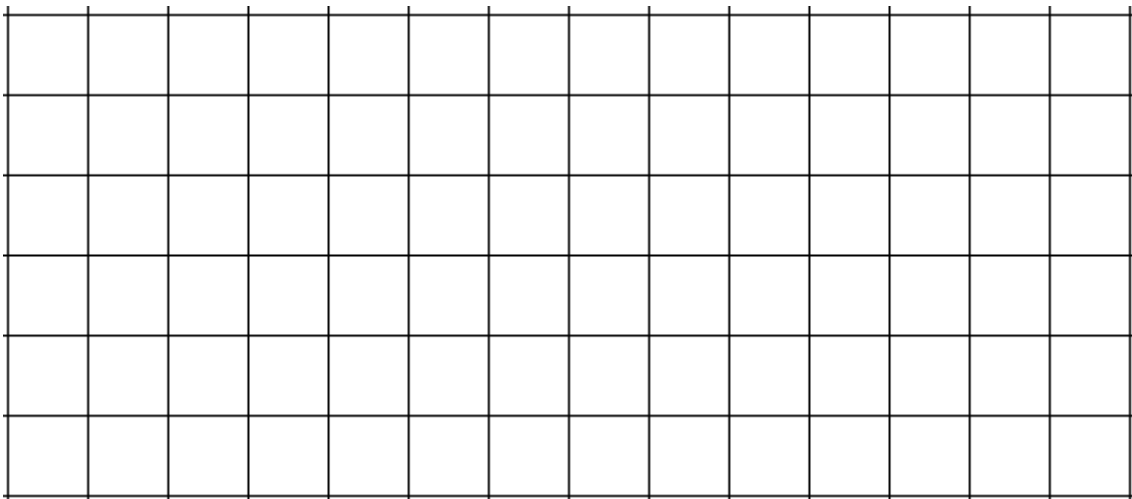
Połączyć układ wg schematu:



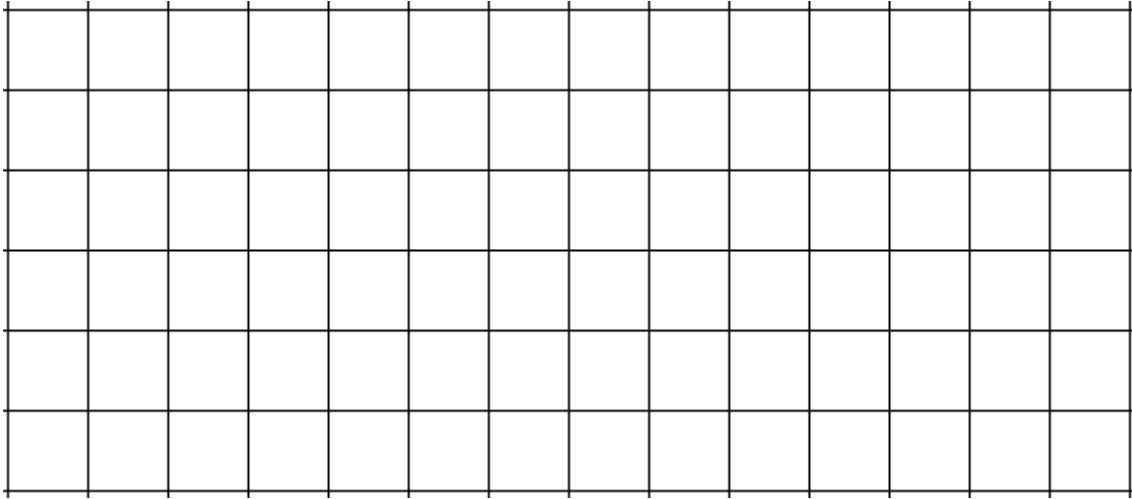
Naszkicować otrzymane na oscyloskopie przebiegi napięcia wejściowego i wyjściowego:



Na wyjście układu, równolegle z rezystorem podłączyć kondensator o pojemności $C_1 = 1\mu F$. Naszkicować otrzymane przebiegi.

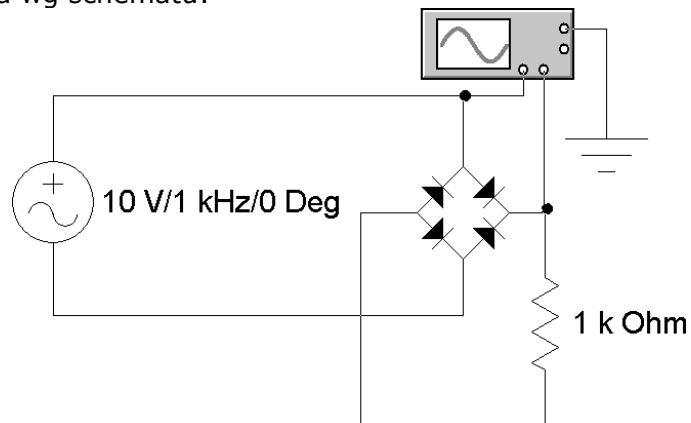


Zmienić pojemność kondensatora na $C_2 = 10\mu F$. Naszkicować otrzymane przebiegi.

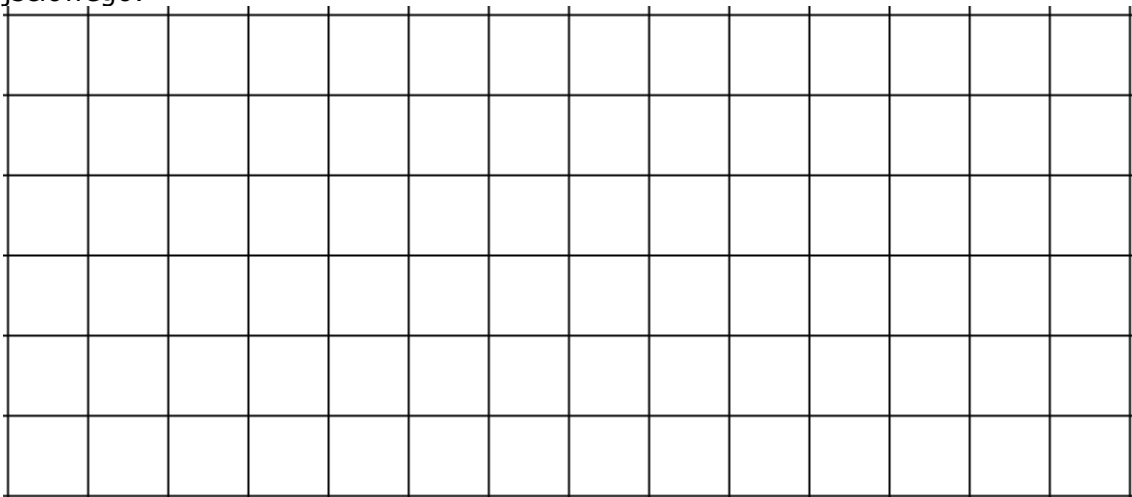


1.3.2. Prostownik dwupołówkowy z mostkiem Graetza.

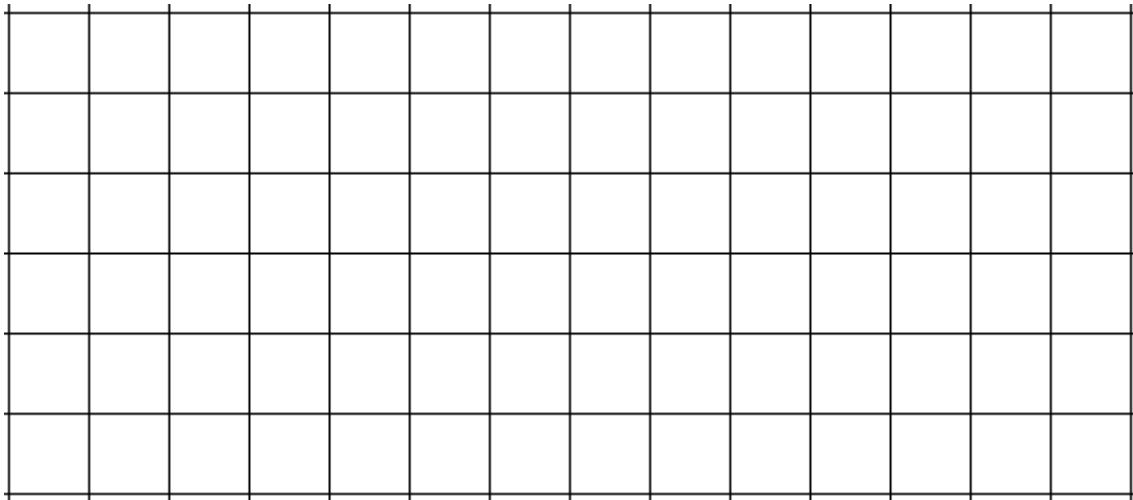
Połączyć układ wg schematu:



Naszkieować otrzymane na oscyloskopie przebiegi napięcia wejściowego i wyjściowego:



Na wyjście układu, równoległe z rezystorem podłączyć kondensator o pojemności $C_1 = 1\mu F$. Naszkicować otrzymane przebiegi.



Opracowanie wyników.

- 1.3.3. Wykreślić charakterystyki diod w zakresie przewodzenia, określić napięcie progowe U_p i rezystancję przewodzenia R_F każdej diody.
- 1.3.4. Dla diod Zenera dodatkowo wykreślić charakterystyki w zakresie zaporowym i określić ich „napięcie Zenera” U_Z oraz rezystancję dynamiczną r_Z .
- 1.3.5. Porównać wybrane modele diod z notami katalogowymi.
- 1.3.6. Mile widziane dodatkowe wnioski i przemyślenia.