

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

LABORATORIUM

ĆWICZENIE

**WYZNACZENIE POJEMNOŚCI I WZGLĘDNEJ PRZENIKALNOŚCI
ELEKTRYCZNEJ KONDENSATORA PŁASKIEGO**

LITERATURA

Poniżej przedstawiono wykaz literatury pomocniczej do realizacji zadań na zajęciach laboratoryjnych.

[1] Jerzy Osiowski, "Dielektryki i ich zastosowania", WNT

Opis: Książka omawia właściwości dielektryków, procesy polaryzacji oraz ich zastosowania w elektronice i inżynierii materiałowej. Zawiera również wzory i przykłady praktycznych zastosowań, takich jak kondensatory.

[2] Bolkowski, Stanisław, "Teoria obwodów elektrycznych", WNT

Opis: Książka zawiera podstawy teoretyczne dotyczące pomiarów wielkości elektrycznych, takich jak napięcie, prąd i rezystancja, które są niezbędne do zrozumienia pomiarów wykonywanych w ćwiczeniu.

[3] Michał F. Ashby, David R. H. Jones, "Materiały inżynierskie. Właściwości i zastosowania", WNT

Opis: Książka omawia klasyfikację materiałów, ich właściwości fizyczne i mechaniczne, a także zastosowania w elektronice i inżynierii. Porusza tematykę półprzewodników i materiałów rezystywnych.

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

1. Materiały dielektryczne

Materiały dielektryczne to substancje, które charakteryzują się bardzo słabą przewodnością elektryczną, a ich główną funkcją jest izolacja obwodów elektrycznych. W polu elektrycznym materiały te ulegają polaryzacji, co oznacza, że w ich strukturze atomowej lub molekularnej dochodzi do przesunięcia ładunków elektrycznych.

- **Przykłady materiałów dielektrycznych:**

- Polimery (np. polichlorek winylu, rezokard)
- Ceramika
- Szkło
- Kompozyty

- **Zastosowania:**

- Produkcja kondensatorów
- Izolacja przewodów elektrycznych

- Warstwy ochronne w elektronice

2. Kondensator płaski

Kondensator płaski to układ dwóch przewodzących okładzin oddzielonych warstwą dielektryka. Służy do gromadzenia energii w postaci pola elektrycznego.

- **Pojemność kondensatora (C):** Pojemność kondensatora płaskiego można wyrazić wzorem:

$$C = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot S}{d}$$

gdzie:

- C – pojemność kondensatora,
 - ϵ – względna przenikalność elektryczna materiału dielektrycznego,
 - ϵ_0 – przenikalność elektryczna próżni ($8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m),
 - S – pole powierzchni okładzin,
 - d – odległość między okładzinami.
- **Przenikalność elektryczna (ϵ):** Przenikalność względna materiału określa, jak skutecznie dany materiał dielektryczny wzmacnia pole elektryczne w porównaniu do próżni.

3. Polaryzacja dielektryka

Pod wpływem pola elektrycznego w materiale dielektrycznym zachodzi polaryzacja, która może przybierać różne formy:

- **Polaryzacja elektronowa:** przesunięcie chmur elektronowych względem jąder atomowych.
- **Polaryzacja jonowa:** przesunięcie jonów w sieci krystalicznej.
- **Polaryzacja dipolowa:** orientacja istniejących dipoli w kierunku pola elektrycznego.

Polaryzacja prowadzi do zwiększenia zdolności materiału do magazynowania ładunku elektrycznego.

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

Cel ćwiczenia

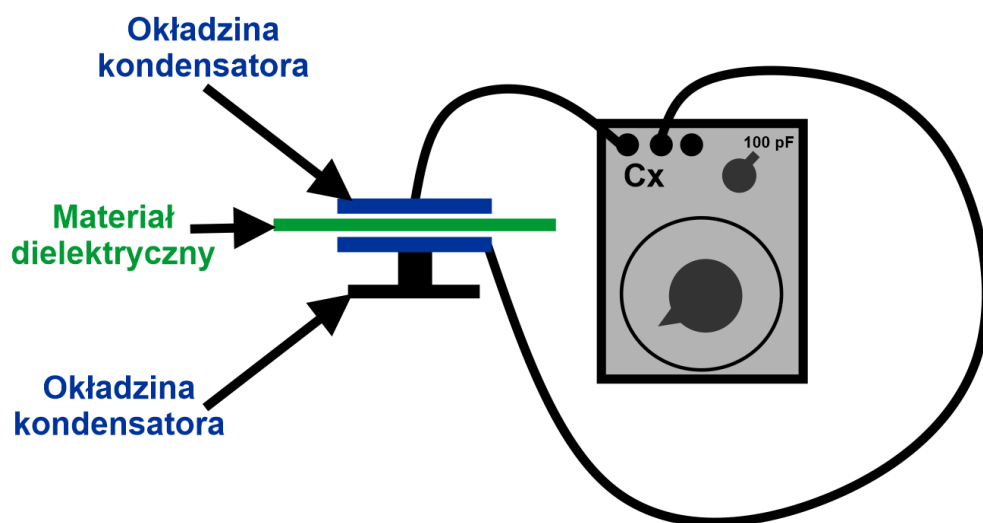
- Wyznaczenie pojemności kondensatora płaskiego z różnymi materiałami dielektrycznymi.
- Obliczenie względnej przenikalności elektrycznej materiałów na podstawie pomiarów i wzorów teoretycznych.
- Porównanie właściwości różnych dielektryków, takich jak szkło, polichlorek winylu czy rezotex, w celu oceny ich zastosowania w praktyce.

ZADANIE 1

Wyznaczenie pojemności kondensatora płaskiego

Przygotowanie stanowiska laboratoryjnego

1. Podłączyć okładziny kondensatora zgodnie z rysunkiem 1.
2. Wykonać tabelę pomiarową zgodnie z rysunkiem 2 w karcie pomiarowej.
3. Dokonać pomiaru pojemności C_{pom} przy pomocy mostka MRC-2A dla materiałów:
 - Szkłoklerks,
 - Nomex,
 - Polichlorek winylu,
 - Rezotex,
 - Rezokard.



4. Obliczyć pojemność kondensatora płaskiego C_0 dla materiału dielektrycznego podanego przez prowadzącego, według wzoru:

$$C_0 = \frac{\epsilon_0 \cdot S}{d}$$

gdzie:

ϵ_0 – przenikalność elektryczna próżni ($8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m)

S – pole powierzchni okładzin

d – odległość między okładzinami

5. Wyniki obliczeń dla wszystkich materiałów dielektrycznych umieścić w tabeli.
6. Wyznaczyć przenikalność elektryczną materiału za pomocą wzoru:

$$\epsilon = \frac{C_{pom}}{C_0}$$

7. Wyniki obliczeń przenikalności elektrycznej umieścić w tabeli.

Materiał dielektryczny	d [mm]	C_{pom} [pF]	C_0 [pF]	ϵ
Szloflex	0,15			
Nomex	0,39			
Polichlorek winylu	0,26			
Rezotex	0,5			
Rezokard	0,7			

Opracowanie wyników

1. Obliczyć pojemności C_0 z uwzględnieniem procedury obliczeniowej dla badanych materiałów dielektrycznych.
2. Obliczenia w postaci samych wyników umieścić w tabeli.
3. Skomentować wyniki uzyskanych pomiarów.

SPRAWOZDANIE

Sprawozdanie powinno zawierać:

1. Stronę tytułową (nazwa przedmiotu, temat ćwiczenia, dane studentów wykonujących ćwiczenie (imię, nazwisko, nr indeksu)).

UNIWERSYTET MORSKI W GDYNI	
WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY	
Przedmiot:	
Temat:	
Rok akademicki: 20...../20.....	Data wykonania ćwiczenia:
Kierunek:	
Studia stacjonarne/niestacjonarne	Data oddania sprawozdania
Rok studiów:	
Semestr:	
Wykonali (imię, nazwisko, nr indeksu):	Uwagi:
1.	
2.	
3.	

2. Wstęp i sformułowanie celu ćwiczenia.

Wstęp do sprawozdania powinien zawierać wstęp teoretyczny zawierające podstawowe informacje o badanych elementach, zjawiskach, mierzonych charakterystykach, definicje podstawowych pojęć występujących w sprawozdaniu oraz wzory wykorzystane w obliczeniach. Należy w sprawozdaniu umieścić informacje o wykorzystanej literaturze.

3. Stabelaryzowane wyniki pomiarów.

Każda tabela powinna posiadać tytuł i jednostki.

4. Obliczenia i otrzymane wyniki.
5. Wykresy i analizę wyników.
6. Uwagi końcowe i wnioski.

W sprawozdaniu należy obowiązkowo skomentować otrzymane wyniki.