

AUTOMATYKA I POMIARY
LABORATORIUM - ĆWICZENIE NR 17
WPLYW RODZAJU KONWEKЦИИ NA DYNAMICZNE WLAŚCIWOŚCI
CZUJNIKA TEMPERATURY

Celem ćwiczenia jest zbadanie wpływu rodzaju konwekcji i rodzaju środowiska płynnego na dynamiczne właściwości czujnika termometrycznego.

1. Budowa stanowiska.

Wyposażenie stanowiska stanowią termometr manometryczny – czujnik, kapilara i miernik /manometr wyskalowany w °C/, termostat oraz zbiornik z wodą o temperaturze otoczenia.

2. Wykonanie ćwiczenia.

- ◆ uruchomić termostat, ustawić wartość temperatury wskazaną przez prowadzącego laboratorium, zanurzyć czujnik do termostatu, poczekać do ustalenia wskazań,

Wyznaczanie charakterystyki dynamicznej termometru manometrycznego w różnych warunkach wymiany ciepła:

Wykonywanie pomiarów rozpoczyna się w sytuacji, gdy czujnik znajduje się w termostacie a temperatura czujnika i termostatu jest ustalona. Można wykonać jedno lub dwa próbne doświadczenia dla zapoznania się ze specyfiką pomiarów i ustalenia koordynacji działań osób wykonujących ćwiczenie a następnie wykonać trzy serie pomiarów, których wyniki będą notowane wg zapisanych poniżej wskazań.

- ◆ wyjąć czujnik z termostatu i szybko zanurzyć do zbiornika z wodą, W momencie zanurzenia włączyć stoper. Notować wskazania termometru w podanych w tabeli momentach czasu do ustalenia się wskazań,

czas [s]	pomiar 1 temperatura [°C]	pomiar 2 temperatura [°C]	pomiar 3 temperatura [°C]	temperatura średnia [°C]

***Wartości czasu: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 90, 120, 150 sekund.

- ◆ wyjąć czujnik ze zbiornika z wodą i szybko zanurzyć do termostatu, W momencie zanurzenia włączyć stoper. Notować wskazania termometru w podanych w tabeli momentach czasu do ustalenia się wskazań,

czas [s]	pomiar 1 temperatura [°C]	pomiar 2 temperatura [°C]	pomiar 3 temperatura [°C]	temperatura średnia [°C]

***Wartości czasu: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 90 sekund.

- ◆ w/w pomiary powtórzyć trzykrotnie,
- ◆ wyjąć czujnik z termostatu i w tej samej chwili włączyć stoper, osuszyć wodę znajdującą się na czujniku i postawić go obok termostatu. Notować wskazania termometru we wskazanych w tabeli momentach czasu do osiągnięcia temperatury niższej od 30 °C,
- ◆ zanotować temperaturę otoczenia /pomieszczenia/,

czas [s]	temperatura czujnika [°C]

***Wartości czasu: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 120, 180, 300, 450, 600, 900, 1200 sekund.

- ◆ wyłączyć termostat.

3. Opracowanie pomiarów.

- ◆ narysować wykresy charakterystyki dynamicznej termometru /wykresy zależności średniej temperatury od czasu/ w różnych warunkach pomiaru:
 - konwekcja swobodna w wodzie
 - konwekcja wymuszona w wodzie
 - konwekcja swobodna w powietrzu

- ◆ z każdego wykresu odczytać wartość stałej czasowej /na każdym rysunku zapisać sposób obliczenia jej wartości/,
- ◆ obliczyć odpowiednie stosunki wartości stałych czasowych, porównać z liczbami wynikającymi ze stosunków wartości współczynników wnikania ciepła.

Współczynniki wnikania ciepła zależnie od rodzaju płynu i rodzaju konwekcji przyjmują wartości z pewnych ograniczonych przedziałów. W trakcie wykonywania pomiarów posługujemy się tym samym czujnikiem, stąd wartości stałych czasowych będą odwrotnie proporcjonalne do wartości współczynników wnikania ciepła. Obliczyć stosunki wyznaczonych w ćwiczeniu wartości stałych czasowych i porównać je z danymi zapisanymi w poniższej tabeli. Przy prawidłowo wykonanych pomiarach i poprawnym wyznaczeniu wartości stałych czasowych wyniki ćwiczenia mieszczą się w podanych niżej przedziałach.

Stosunki wartości współczynników wnikania ciepła i wartości stałych czasowych zależnie od rodzaju płynu i rodzaju konwekcji:

Rodzaj płynu, rodzaj konwekcji	Stosunki wartości współczynników wnikania ciepła Przedział wartości	Rodzaj płynu, rodzaj konwekcji	Stosunki wartości stałych czasowych Wynik ćwiczenia
Konwekcja wymuszona ciecz/konwekcja swobodna ciecz	0.5 ÷ 40	Konwekcja swobodna ciecz/konwekcja wymuszona ciecz	
Konwekcja swobodna ciecz/konwekcja swobodna gaz	25 ÷ 200	Konwekcja swobodna gaz/konwekcja swobodna ciecz	
Konwekcja wymuszona ciecz/konwekcja swobodna gaz	50 ÷ 2000	Konwekcja swobodna gaz/konwekcja wymuszona ciecz	