

**AUTOMATYKA I POMIARY**  
**LABORATORIUM - ĆWICZENIE NR 17**  
**WPŁYW RODZAJU KONWEKЦИИ NA DYNAMICZNE WŁAŚCIWOŚCI**  
**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.**

Wyznaczanie charakterystyki dynamicznej termometru manometrycznego w różnych warunkach wymiany ciepła:

- ◆ uruchomić termostat, nastawić temperaturę podaną przez prowadzącego ćwiczenie, zanurzyć czujnik do termostatu, poczekać do ustalenia wskazań, zanotować temperaturę kąpieli i wskazanie termometru,

*Wykonywanie pomiarów rozpoczyna się w sytuacji, gdy czujnik znajduje się w termostacie a temperatura czujnika i termostatu jest ustalona. Należy 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, osuszyć wodę i postawić go w nieruchomym powietrzu. Notować wskazania termometru we wskazanych w tabeli momentach czasu do osiągnięcia temperatury niższej od 30 °C. W trakcie wykonywania tego pomiaru zanotować temperaturę otoczenia /pomieszczenia/.

czas [s]	temperatura czujnika [°C]
***	

\*\*\*Wartości czasu: 0, 10, 20, 40, 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 /dane pomiarowe ekstrapolować do temperatury otoczenia/
- ◆ 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 jednym 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.*

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	