



POLITECHNIKA  
GDAŃSKA



KATEDRA INŻYNIERII PROCESOWEJ  
I TECHNOLOGII CHEMICZNEJ

INSTRUKCJE DO ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH

LABORATORIUM AUTOMATYKI  
I KONTROLI WIELKOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH

Ćwiczenie nr 16

***Charakterystyki dynamiczne  
szeregowego połączenia elementów  
inercyjnych pierwszego rzędu***

Gdańsk, 2019

**AUTOMATYKA I POMIARY**  
**LABORATORIUM - ĆWICZENIE NR 16**  
**CHARAKTERYSTYKI DYNAMICZNE SZEREGOWEGO POŁĄCZENIA**  
**ELEMENTÓW INERCYJNYCH I RZĘDU**

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie charakterystyk dynamicznych szeregowego połączenia elementów inercyjnych I rzędu.

**1. Budowa stanowiska.**

Wyposażenie stanowiska stanowią dwie butle stalowe wyposażone w manometry, zawory doprowadzające powietrze i przewody z elementami łączącymi /tzw. szybkołączki/ pozwalające uzyskać różne konfiguracje zestawów pomiarowych. Do stanowiska doprowadzone jest poprzez reduktor ciśnienia sprężone powietrze.

**2. Wykonanie ćwiczenia.**

Pomiar I – przygotować jedną z butli do pomiaru – sprawdzić wskazanie manometru, jeżeli nie wskazuje 0 to należy wypuścić powietrze z butli. Zamknąć kurek doprowadzający powietrze. Podłączyć butlę do sieci sprężonego powietrza, przygotować stoper. Otworzyć kurek i w tym samym momencie włączyć stoper. Notować wskazania manometru co 0,5 minuty przez 5 minut a następnie co 1 minutę do ustalenia się wskazań. Zamknąć kurek, odpowietrzyć butlę.

Pomiar II – identyczne pomiary wykonać dla drugiej butli.

Pomiar III – przygotować i połączyć szeregowo obie butle. Kolejność połączenia jest dowolna, należy zanotować ją w sprawozdaniu. Przed pomiarem kurek pierwszej butli zamknięty, kurek drugiej butli otwarty. Otworzyć kurek pierwszej butli, włączyć stoper, notować wskazania obu manometrów jednocześnie do ustalenia się wskazań.

Odczytać i zanotować temperaturę pomieszczenia.

### **3. Opracowanie pomiarów.**

- ◆ narysować rysunki przedstawiające zależność ciśnienia wskazywanego przez manometr od czasu, oddzielnie dla każdego z wykonanych pomiarów,
- ◆ z rysunków dla pomiaru I i II odczytać stałe czasowe  $T_1$  i  $T_2$ ,
- ◆ obliczyć pojemności obu butli  $C_1$  i  $C_2$  – objętości butli wynoszą odpowiednio 10,8 i 8dm<sup>3</sup>,
- ◆ obliczyć opory na wlocie obu butli –  $R_1$  i  $R_2$ ,

$$T = RC \rightarrow R = T/C$$

- ◆ z rysunku dla pomiaru III wyznaczyć czas opóźnienia i czas przejścia,
- ◆ na podstawie wyznaczonych parametrów obliczyć współczynnik tłumienia z zależności:

$$\xi = (T_1 + T_2) / 2(T_1 T_2)^{1/2} + R_2 C_1 / 2(T_1 T_2)^{1/2}$$