

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Politechnika Warszawska

Projektowanie układów w sterowania  
(projekt grupowy)

Sprawozdanie z projektu i ćwiczenia laboratoryjnego  
nr 1, zadanie nr 1

Hubert Kozubek, Przemysław Michalczewski

Warszawa, 2021

# Spis treści

1.	Cele projektu i laboratoriów . . . . .	1
2.	Przebieg laboratorium . . . . .	1
2.1.	Zad 1 . . . . .	3
2.2.	Zad 2 . . . . .	3
2.3.	Zad 3 . . . . .	3

## 1. Cele projektu i laboratoriów

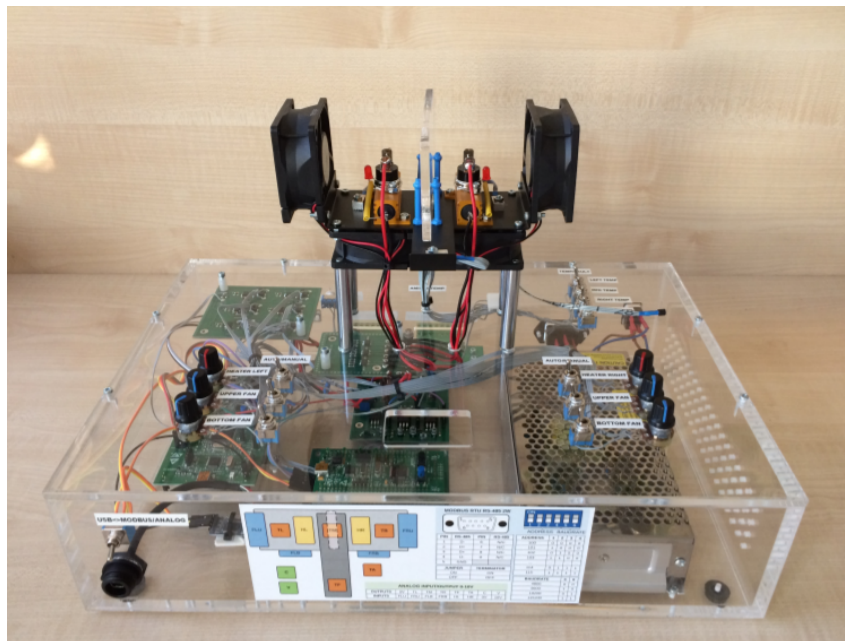
Celem niniejszego laboratorium oraz projektu było zaprojektowanie, implementacja, weryfikacja poprawności działania oraz dobór parametrów algorytmów regulacji jednowymiarowego procesu na grzewczym stanowisku laboratoryjnym przedstawionym na rys 1.

## 2. Przebieg laboratorium

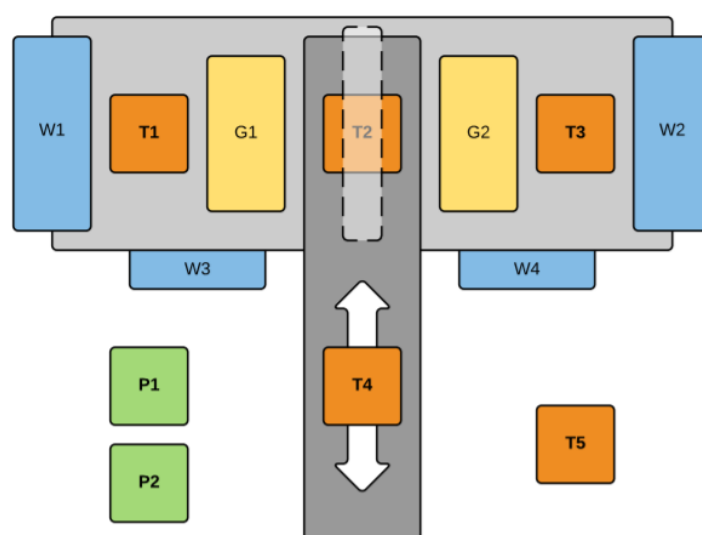
Rozpoczynając pracę na stanowisku laboratoryjnym należało ustawić moc wentylatora W1 na 50%. Wentylator ten był traktowany jako cecha otoczenia. Dodatkowo sprawiał on, że temperatura grzałki opadała szybciej, co było szczególnie przydatne pomiędzy doświadczeniami.

W ramach laboratorium należało wykonać 5 zadań.

1. Odczytać wartość pomiaru termometru T1 dla mocy 26 grzałki G1.
2. Wyznaczyć odpowiedź skokową procesu dla 3 różnych wartości G1.
3. Wybrać jedną z odpowiedzi skokowych, przekształcić ją i wykorzystać w algorytmie DMC.



Rys. 1. Stanowisko grzewąco-chłodzące, używane w trakcie laboratoriów



Rys. 2. Schemat stanowiska grzejąco-chłodzącego

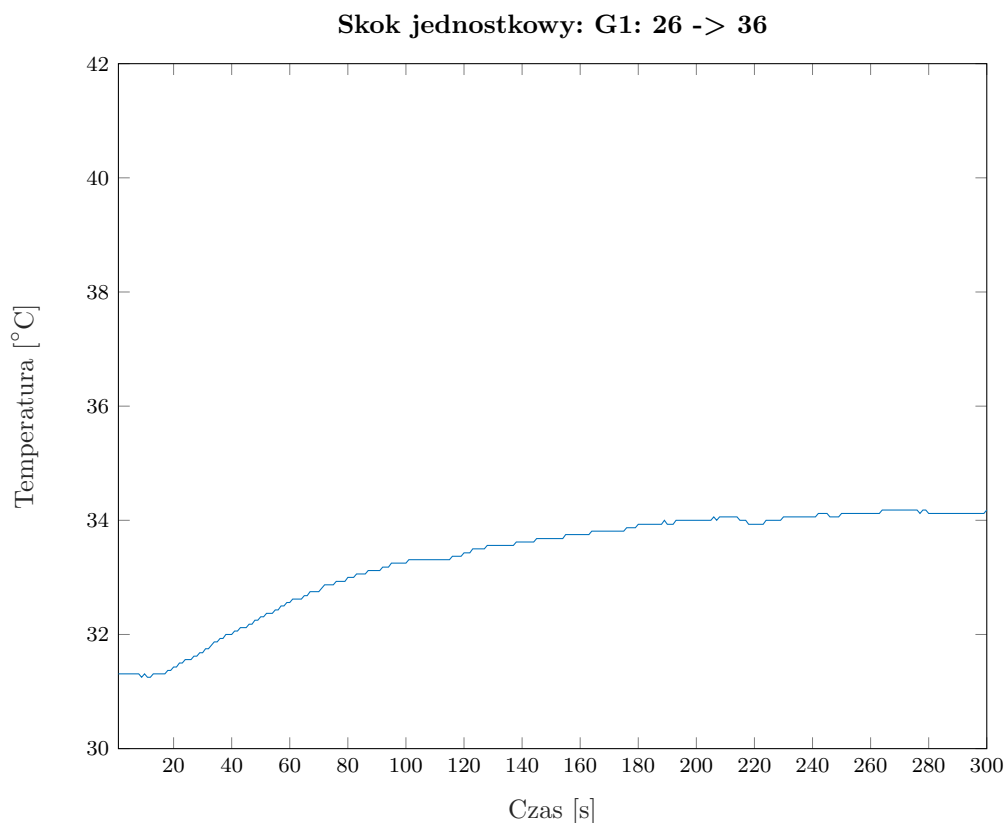
4. Zaimplementować algorytm PID i DMC, od regulacji procesu stanowiska, w języku MATLAB.
5. Dobrać nastawy algorytmu PID oraz parametry algorytmu DMC metodą eksperymentalną.

### 2.1. Zad 1

W pierwszej kolejności należało sprawdzić możliwość sterowania i pomiaru w komunikacji ze stanowiskiem. Następnie odczytać wartość temperatury termometru T1 w wyznaczonym punkcie pracy  $G1 = 26$ . Po ustawieniu mocy grzałki i odczekaniu, aż temperatura T1 ustabilizuje się, odczytana wartość termometru T1 wynosiła  $31,12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Wykres temperatury na termometrze T1 został przedstawiony na rys.

### 2.2. Zad 2

W tej części laboratorium należało przeprowadzić eksperyment dla 3 różnych wartości mocy grzałki  $G1$ . Rozpoczynając eksperyment z punktu pracy  $G1=26$ , wyznaczono odpowiedzi skokowe procesu. Eksperyment był wykokany dla trzech różnych zmian sygnału sterującego,  $G1 = 36$ ,  $G1 = 46$  oraz  $G1 = 56$ . Wykresy przedstawiające zmiany temperatury przedstawiono odpowiednio na rys. rys. i rys.



Rys. 3. Przykładowy rysunek wykonany w MATLABie i wygenerowany skryptem `matlab2tikz`

### 2.3. Zad 3

Wykonanie tego zadania polegało na przekształceniu jedną z odpowiedzi skokowych, tak aby otrzymać odpowiedź skokową używaną w algorymie DMC. W tym celu wybrano drugą odpowiedź skokową, tj. skok  $G1$  z mocy 26 do mocy 46. Do przekształcenia zebranej odpowiedzi sko-

kowej, na taką nadającą się do algorytmu DMC wykorzystano program TODO:”SkokDMC.m”. Program ten wylicza potrzebną odpowiedź skokową przy użyciu prostego wzoru.

$$S(i) = \frac{Y(i) - Y_{pp}}{U_{skok} - U_{pp}} \quad (1)$$

gdzie  $S(i)$  - odpowiedź skokowa potrzebna do algorytmu DMC,  $Y(i)$  - odpowiedź skokowa przed przekształceniem.