

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Politechnika Warszawska

Projektowanie układów sterowania  
(projekt grupowy)

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego nr 4

Bartłomiej Boczek, Aleksander Piotrowski, Łukasz Śmigielski

Warszawa, 21 kwietnia 2017

# Spis treści

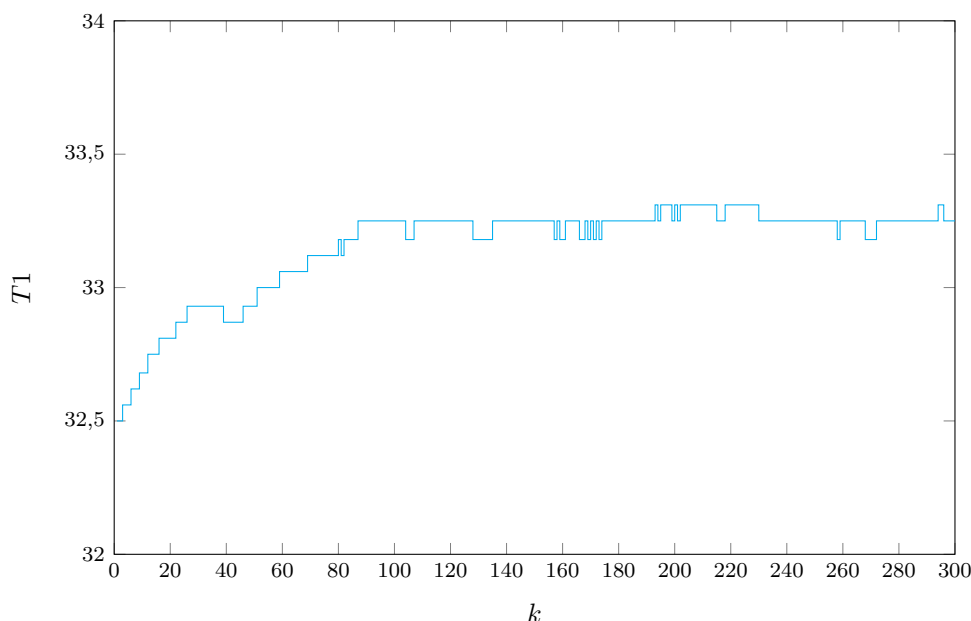
1. Punkt 1 . . . . .	2
2. Punkt 2 . . . . .	3
3. Punkt 3 . . . . .	5

# 1. Punkt 1

Komunikacja z obiektem grzejąco-chłodzącym przebiega poprzez port szeregowy. Udało nam się skomunikować ze środowiskiem za pomocą funkcji `readMeasurements` oraz `sendControls` dostarczonych w pakiecie laboratoryjnym. Wysyłanie sygnałów sterujących do wiatraczka, grzałki oraz odczyt pomiarów z czujników znajdujących się na obiekcie przebiegał pomyślnie. Wartości, którymi będziemy sterować w tym ćwiczeniu to  $W1$  - 1 parametru funkcji `sendControls`, oraz  $G1$  - 5 parametrów. Pomiarom nas interesującym będzie pierwsza wartość w wektorze zwracany przez `readMeasurements`, czyli pomiar temperatury  $T1$ .

Wyznaczanie punktu pracy:  
wysłaliśmy stałą wartość sterowania  $U_{pp} = 35\%$  oraz zmierzaliśmy wartość wyjścia. Wiatraczek  $W1$  (cecha środowiska) został ustawiony na  $W1 = 50\%$  obrotów maksymalnych.

Poniżej przedstawiony został przebieg eksperymentu:



Rys. 1.1. Punkt pracy

Na wykresie możemy zaobserwować, że wartość temperatury  $T1$  (wyjścia obiektu) stabilizuje się na wartości  $33,25^{\circ}\text{C}$ . Zatem możemy stwierdzić, że punkt pracy obiektu to:  $(U_{pp}; Y_{pp}) = (35; 33,25)$ .

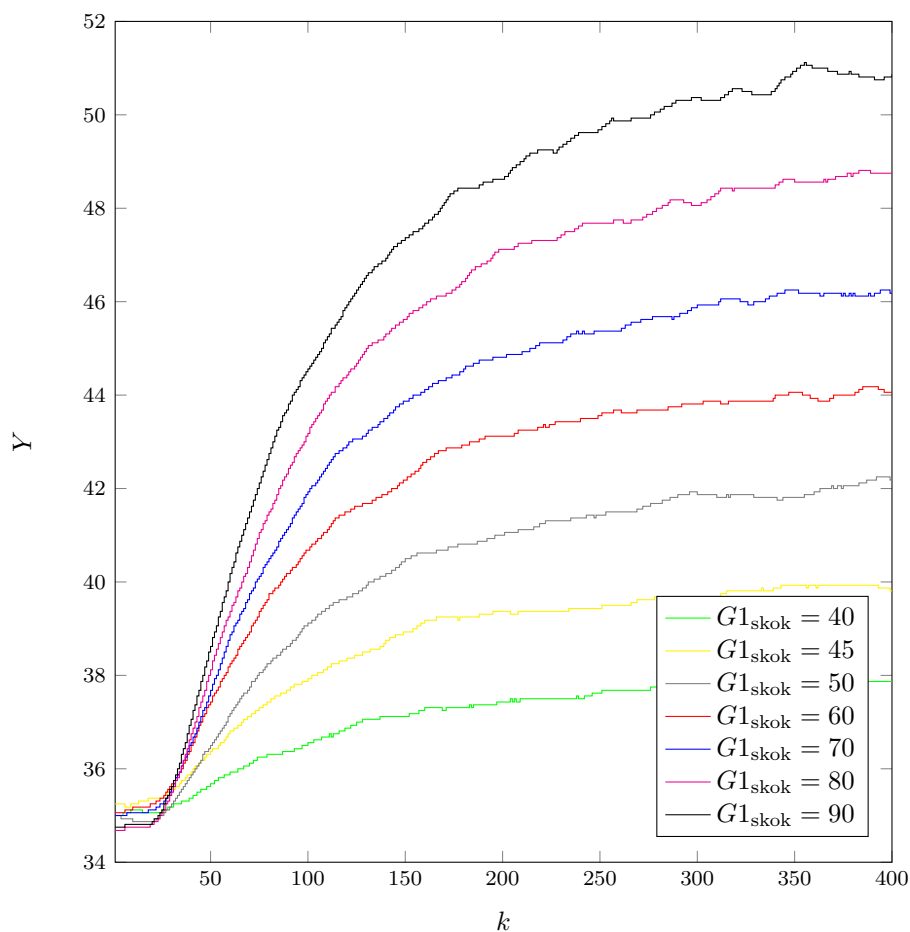
## 2. Punkt 2

W tym eksperymencie wyznaczaliśmy odpowiedzi skokowe dla pięciu różnych zmian sygnału strującego G1 rozpoczynając z punktu pracy. Niestety, zanim zaczęliśmy pomiary, w labolatorium zaczęło świecić słońce i punkt pracy naszego obiektu przesunął się do wartości  $(U_{pp}; Y_{pp}) = (35; 35)$  i aby ujednolicić wyniki to właśnie dla niego zebraliśmy odpowiedzi skokowe dla wszystkich skoków sygnału sterującego.

Wykonane przez nas skoki sygnału to:

- 1)  $35 \rightarrow 40$
- 2)  $35 \rightarrow 45$
- 3)  $35 \rightarrow 50$
- 4)  $35 \rightarrow 60$
- 5)  $35 \rightarrow 70$
- 6)  $35 \rightarrow 80$
- 7)  $35 \rightarrow 90$

Wykonaliśmy więcej pomiarów by lepiej móc zaobserwować punkt przegięcia charakterystyki statycznej obiektu. Wyniki pomiarów zostały przedstawione na poniższym wykresie zbiorczym:



Rys. 2.1. Odpowiedzi skokowe procesu dla siedmiu różnych zmian sygnału sterującego

Właściwości statycznych tego obiektu nie możemy określić jako w przybliżeniu liniowe. Jako dowód można podać charakterystykę statyczną obiektu, na której doskonale widać, że charakterystyka obiektu jest złożona z dwóch liniowych części, których przegięcie następuje w okolicach punktu  $(U_{pp}; Y_{pp}) = (50; 50)$ .

### 3. Punkt 3

Uzasadnić wybór parametrów optymalizacji. - czy panujemy nad optymalizatorem ga, czy jesteśmy świadomi jego ograniczeń, ile zrobiliśmy eksperymentów