

Technika Automatykacji Procesów – projekt
semestr letni 2020

Na podstawie otrzymanego modelu obiektu proszę:

1. Zasymulować działanie obiektu w Matlabie a następnie:
 - a) opracować modele zlinearyzowane (ciągły w postaci równań stanu i transmitancji) we wskazanym punkcie pracy,
 - b) porównać działanie modeli liniowych z działaniem modelu nieliniowego (odpowiedzi na skoki zmiennych wejściowych o różnych amplitudach i kierunkach, startując z podanego punktu równowagi) wskazując różnice i podobieństwa,
 - c) przeprowadzić dyskusję na temat jakości przybliżenia liniowego, w zależności od wielkości zmian sygnałów wejściowych.
 - d) opracować modele liniowe, dyskretne (w postaci równań stanu i transmitancji), sprawdzając na bieżąco jakość dyskretyzacji, zaimplementować model dyskretny w postaci równań stanu w Matlabie.

Termin wykonania upływa 16 kwietnia 2020 r. (I sprawozdanie częściowe); 0 – 15 punktów.

2. Do badanego obiektu:

- a) dobrać strukturę dwupętlowego układu regulacji z regulatorami PI lub PID bez odsprzęgania i z odsprzęganiem oraz nastawy tych regulatorów, dokonać analizy pracy zaprojektowanego układu regulacji przy zmianach wartości zadanych i zakłóceń;
- b) zaprojektować analityczny regulator predykcyjny, z uwzględnieniem ograniczeń przez rzutowanie, dokonać analizy pracy zaprojektowanego układu oraz porównać z dwupętlowym układem regulacji PI/PID;
- c) zaprojektować numeryczny regulator predykcyjny, z uwzględnieniem ograniczeń sterowania; dokonać dokładnego porównania pracy układów regulacji z regulatorami predykcyjnymi numerycznym i analitycznym.

Termin wykonania upływa 14 maja 2020 r. (II sprawozdanie częściowe); 0 – 25 punktów.

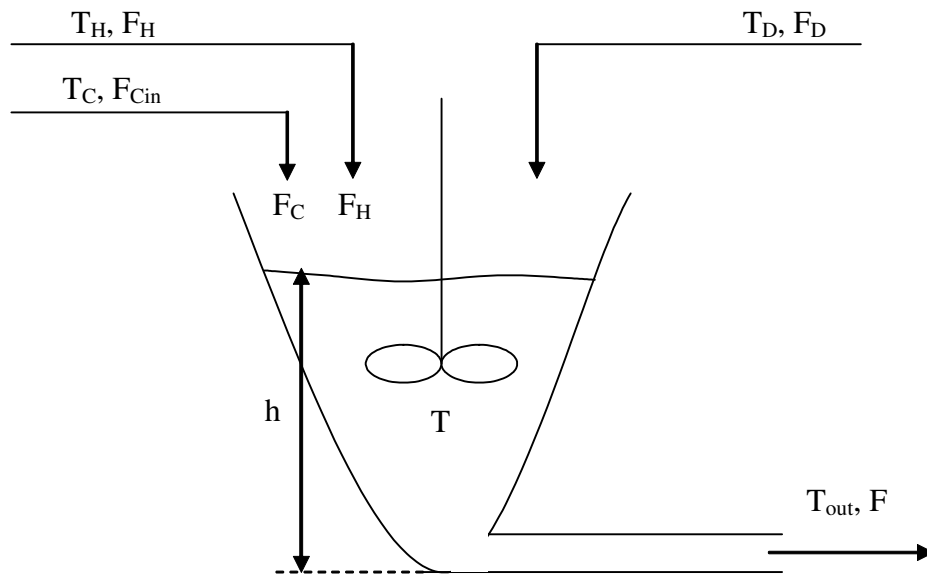
3. Zasymulować układ regulacji w środowisku Ovation z wizualizacją i typowymi możliwościami operatorskimi (regulacja automatyczna–ręczna, podawanie wartości zadanych).

Termin wykonania upływa 4 czerwca 2020 r. (III sprawozdanie częściowe); 0 – 10 punktów.

Uwagi:

- Każde ze sprawozdań powinno być wysłane na adres prowadzącego: (punkt 1 – P.Marusak@ia.pw.edu.pl, punkty 2 i 3 – Sebastian.Plamowski@Emerson.com) **w przeddzień (we środę)** terminu oddania podanego wyżej, do godz. 14.00.

Zbiornik z mieszaniem
(zadanie 4)



Mieszanie wody gorącej (T_H, F_H) z zimną (T_C, F_C) z dopływem zakłócającym (T_D, F_D).

$$\begin{cases} \frac{dV}{dt} = F_H + F_C + F_D - F(h) \\ V \frac{dT}{dt} = F_H \cdot T_H + F_C \cdot T_C + F_D \cdot T_D - (F_H + F_C + F_D) \cdot T \\ F(h) = \alpha \sqrt{h}, \quad V(h) = C \cdot h^2, \quad T_{out}(t) = T(t - \tau), \quad F_C(t) = F_{Cin}(t - \tau_C) \end{cases}$$

Stałe:

$$C = 0,3, \alpha = 9;$$

Punkt pracy:

$$T_C = 20 \text{ } ^\circ\text{C}, T_H = 65 \text{ } ^\circ\text{C}, T_D = 30 \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$F_C = 31 \text{ cm}^3/\text{s}, F_H = 20 \text{ cm}^3/\text{s}, F_D = 10 \text{ cm}^3/\text{s},$$

$$\tau_C = 100 \text{ s}, \tau = 40 \text{ s}, h = 45,94 \text{ cm}, T = 36,39 \text{ } ^\circ\text{C};$$

Wielkości regulowane: h, T_{out} ;

Wielkości sterujące: F_H, F_{Cin} .

Regulacja wokół punktu pracy, przy zmianach wartości zadanych i zakłóceń.

Algorytm: DMC