**Wprowadzenie do automatyki**

Sprawozdanie z laboratorium nr 8

Temat zajęć: „Modelowanie układu regulacji z regulatorem PID Dobór nastaw regulatora PID”

Data laboratorium: 12.06.2024

Wykonawca: Kamil Borkowski 83374

Grupa: WCY22IY1S1

Prowadzący zajęcia: mgr inż. Małgorzata Rudnicka

**1. Schemat modelu układu**

**Obraz zawierający tekst, Czcionka, zrzut ekranu, diagram

Opis wygenerowany automatycznie**

**2. Implementacja modelu badanego układu w środowisku Matlab - Simulink:**

Obraz zawierający diagram, tekst, Plan, Rysunek techniczny

Opis wygenerowany automatycznie

**3. Dane:**

Wariant 2

C1 = 10 [m^2] – pole powierzchni wody w pierwszym zbiorniku

C2=5 [m^2] – pole powierzchni wody w drugim zbiorniku

C3=2 [m^2] – pole powierzchni wody w trzecim zbiorniku

R1=0.5 [s/m^2] – współczynnik oporu przepływu wody między zbiornikiem pierwszym a drugim

R2=2 [s/m^2] – współczynnik oporu przepływu wody między zbiornikiem drugim a trzecim

R3=3 [s/m^2] - współczynnik oporu przepływu wody ze zbiornika trzeciego

Kg = 31.69 – współczynnik wzmocnienia granicznego, wyznaczony za pomocą modelu:

Obraz zawierający zrzut ekranu, tekst

Opis wygenerowany automatycznie

Tg= 11.76[s] – okres oscylacji, odczytany z oscyloskopu dla Kg

x30 = 3[m] – poziom , wyznaczony z pomocą modelu:

Obraz zawierający zrzut ekranu, linia

Opis wygenerowany automatycznie

**4. Wydruki wykorzystanych skryptów środowiska Matlab:**

%Kamil Borkowski WCY22IY1S1 22.05.2024

%cwiczenie 8

%Modelowanie ukladu regulacji z regulatorem PID.

%wariant: 2

%dane

%C1 = 10

%C2 = 5

%C3 = 2

%R1 = 0.5

%R2 = 2

%R3 = 3

C1 = 10

C2 = 5

C3 = 2

R1 = 0.5

R2 = 2

R3 = 3

q0 = 1

x30 = 3

p0 = x30

kg=31.69

kp=0.5\*kg

kpi=0.45\*kg

kpid=0.6\*kg

tg=11.76

ti\_pi=tg/1.2

ti\_pid=tg/2

td=tg/8

a11 = -(1/(R1\*C1))

a12 = (1/(R1\*C1))

a13 = 0

a21 = (1/(R1\*C2))

a22 = -(1/(R1\*C2)) -(1/(R2\*C2))

a23 = (1/(R2\*C2))

a31 = 0

a32 = (1/(R2\*C3))

a33 = -(1/(R2\*C3)) -(1/(R3\*C3))

A = [a11, a12, a13; a21, a22, a23; a31, a32, a33]

b11 = (1/C1)

b21 = 0

b31 = 0

B = [b11; b21; b31]

C = [0, 0, 1]

D = 0

plot(out.tout,out.yout); grid on;

title('Wykres zaleznosci poziomu wody w zbiorniku 3 od czasu');

xlabel('czas [s]'); ylabel('poziom wody w zbiorniku 3 [m]');

legend('p0','y\_P(t)','y\_P\_I(t)','y\_P\_I\_D(t)');

**5. Przebiegi p0 i y(t) dla modelu układu z regulatorem P:**

**Obraz zawierający tekst, linia, Wykres, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie**

Ymax= 4.59[m]

Yust= 2.94[m]

Yust + 5% =3.09[m]

Yust – 5% =2.79[m]

Czas regulacji:

Tr = 42.74[s]

Uchyb ustalony:

Eust = p0 – yust = 3 – 2.94 = 0.06 [m]

Przeregulowanie:

χ= (ymax-yust)/yust = (4.59-2.94)/2.94 = 56.12%

**6. Przebiegi p0 i y(t) dla modelu układu z regulatorem PI:**

**Obraz zawierający tekst, linia, Wykres, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie**

Ymax= 5.76 [m]

Yust= 3.0 [m]

Yust + 5% = 3.15 [m]

Yust – 5% = 2.85 [m]

Czas regulacji:

Tr = 141.35 [s]

Uchyb ustalony:

Eust = p0 – yust = 3 – 3 = 0 [m]

Przeregulowanie:

χ= (ymax-yust)/yust =(5.76-3)/3 = 92.0%

**7. Przebiegi p0 i y(t) dla modelu układu z regulatorem PID:**

**Obraz zawierający tekst, linia, Wykres, diagram

Opis wygenerowany automatycznie**

Ymax= 4.68 [m]

Yust= 3 [m]

Yust + 5% = 3.15 [m]

Yust – 5% = 2.85 [m]

Czas regulacji:

Tr = 29.8 [s]

Uchyb ustalony:

Eust = p0 – yust = 3 – 3 = 0[m]

Przeregulowanie:

χ= (ymax-yust)/yust = (4.68-3)/3 = 56.0%

**8. Przebiegi p0 i y(t) dla modelu układu z regulatorami P, PI i PID na wspólnym wykresie:**

Obraz zawierający tekst, linia, Wykres, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

**9. Analiza otrzymanych wyników:**

Regulator proporcjonalny(P), regulator proporcjonalno-całkowy(PI) oraz regulator proporcjonalno-całkowo-różniczkowy(PID) wpływa ma układ w inny sposób. Regulator P działa proporcjonalnie do odchylenia od wartości zadanej. Regulator PI poszerza działanie o składnik całkujący, co skutkuje pozbyciem się uchybu ustalonego. Regulator PID dodaje składnik różniczkujący, który jest odpowiedzialny za zmniejszenie przeregulowania, które wzrosło przy użyciu regulatora PI. Najlepiej stosować regulator PID, który pozbywa się uchybu ustalonego, który występuje przy użyciu regulatora P, występuje przy użyciu go mniejsze przeregulowanie niż przy użyciu regulatora PI oraz czas regulacji jest przy nim najkrótszy.