## WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

# *LABORATORIUM*

# *WPROWADZENIE DO AUTOMATYKI*

Grupa szkoleniowa

Stopień, imię i nazwisko prowadzącego

Stopień, imię i nazwisko słuchacza

***I7X3S1***

***mgr inż. Małgorzata Rudnicka - Schmidt***

***Grzegorz Pol***

Data wykonania ćwiczenia

***27.01.2009 r.***

***SPRAWOZDANIE***

***Z***

***PRACY LABORATORYJNEJ***

***NR 8***

|  |  |
| --- | --- |
| **Temat:** | Modelowanie układów regulacji z regulatorem PID. Dobór nastaw regulatorów  |

1. **Zadanie:**
2. Zbudować model układu zamkniętego. Zmieniając współczynnik wzmocnienia kp regulatora P, znaleźć współczynnik wzmocnienia granicznego kg oraz zmierzyć okres drgań układu Tg .
3. Zbudować model układu z regulatorem P. Jako wymuszenie podać skok jednostkowy. Zarejestrować odpowiedź skokową. Wyznaczyć wartości czasu regulacji tr, przeregulowania  i uchybu ustalonego eust.
4. Zbudować model układu z regulatorem PI. Jako wymuszenie podać skok jednostkowy. Zarejestrować odpowiedź skokową. Wyznaczyć wartości czasu regulacji tr, przeregulowania i uchybu ustalonego eust.
5. Zbudować model układu z regulatorem PID. Jako wymuszenie podać skok jednostkowy. Zarejestrować odpowiedź skokową. Wyznaczyć wartości czasu regulacji tr, przeregulowania i uchybu ustalonego eust.

Moje dane wejściowe:

C₁ = 10.0 C₂ = 5.0 C₃ = 5.0 R₁ = 0.5 R₂ = 2.0 R₃ = 3.0

1. **Obliczenia**

d₁₁ = 1 / (R₁ ∙ C₁) = 0.2

d₁₂ = 1 / (R₁ ∙ C₂) = 0.4

d₂₂ = 1 / (R₂ ∙ C₂) = 0.1

d₂₃ = 1 / (R₂ ∙ C₃) = 0.25

d₃₃ = 1 / (R₃ ∙ C₃) = 0.17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | = | [ | - d₁₁ | d₁₁ | 0 | ] | = | [ | -0.2 | 0.2 | 0 | ] |
| d₁₂ | -d₁₂ - d₂₂ | d₂₂ | 0.4 | -0.5 | 0.1 |
| 0 | d₂₃ | -d₂₃ - d₃₃ | 0 | 0.25 | -0.42 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B | = | [ | 1/ C₁ | 0 | 0 | ] | = | [ | 0.1 | 0 | 0 | ] |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C | = | [ | 0 | 0 | 1 | ] |

w₀ = d₁₁ ∙ d₁₂ ∙ d₃₃ = 0.2 ∙ 0.4 ∙ 0.17 = 0.0033

w₁ = d₁₁ ∙ (d₂₂ + d₂₃ + d₃₃) + d₁₂ ∙ (d₂₃ + d₃₃) + d₂₂ ∙ d₃₃ = 0.2867

w₂ = d₁₁ + d₁₂ + d₂₂ + d₂₃ + d₃₃ = 1.1167

a₁ = w₁ / w₀ = 86

a₂ = w₂ / w₀ = 335

a₃ = 1 / w₀ = 300

b₀ = d₁₂ ∙ d₂₃ / (C₁ ∙ w₀) = 3

1. **Schemat modelu układu:**



1. **Zmierzone wartości kg i Tg:**

kg = 31.7

Tg = 11.73

1. **Odpowiedzi skokowe badanych układów na wspólnym wykresie:**

****

1. **Pomierzone wartości czasu regulacj tr przeregulowania χ i uchybu ustalonego eust przy wymuszeniu skokowym:**
2. Dla układu z regulatorem typu **P:**

tr = 52.69

χ = ( ( ymax - yust ) / yust ) ∙ 100% = 56.38 %

eust = 0.9794

1. Dla układu z regulatorem typu **PI:**

tr = 152.64

χ = ( ( ymax - yust ) / yust) ∙ 100% = 96.66 %

eust = 0.9779

1. Dla układu z regulatorem typu **PID:**

tr = 31.33

χ = ( ( ymax - yust ) / yust) ∙ 100% = 71.26 %

eust = 1

1. **Wnioski:**

Jak widać z powyższych wykresów i wartości poszczególnych regulatorów najlepszym regulatorem jest regulator PID, ponieważ jego czas ustalania się sygnału jest zbliżony do czasu regulatora P, wartość Ymax zbliżona jest do wartości regulatora PI, a wartość uchybu = 0.

Dla każdego regulatora należało znaleźć wartość okresu taką by Ymax była jak najmniejsza, tutaj najlepszy okazał się znów regulator PID a najgorszy P.