

Projektowanie regulatorów PID

Cele ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z możliwością projektowania regulatorów PID środowiska Matlab – SISO Tool.

Uwagi do ćwiczenia:

Dla każdego z poniższych obiektów dane są wymagania jakościowe sterowania, gdzie

- ζ – współczynnik tłumienia,
- POS – przeregulowanie,
- T_s – czas regulacji,
- T_r – czas narastania,
- ω_n – pulsacja drgań nietłumionych,
- PM – zapas fazy,
- e_{ssstep} – uchyb w stanie ustalonym na sygnał skoku jednostkowego,
- e_{ssramp} – uchyb w stanie ustalonym na sygnał liniowo narastający.

Należy zaprojektować regulator w z wykorzystaniem narzędzia SISO Tool tak, aby zapewnić wymienione wymagania jakościowe. Struktura regulatora może być dowolna, tzn. P, PI, PD, PID.

W każdym przypadku przygotuj specyfikację przeprowadzonego projektowania kompensatora. Musi ona zawierać:

- transmitancja regulatora,
- transmitancja układu zamkniętego,
- zera i bieguny układu zamkniętego,
- wykres linii pierwiastkowych,
- wykres Bode'go układu otwartego,
- wykres Bode'go układu zamkniętego,
- odpowiedź na skok jednostkowy
- wartości POS , T_r , T_s , ω_{BW} , PM oraz GM

Zadania do wykonania w ramach listy:

1. Dla poniższych układów wykonaj czynności opisane w uwagach do ćwiczenia:

- a) Wymagania jakościowe sterowania: $e_{ss_{step}} \leq 10\%$ oraz $\zeta \geq 0.707$ dla obiektu

$$G(s) = \frac{10(s+5)}{(s+15)(s^2+8s+20)} \quad (1)$$

- b) Wymagania jakościowe sterowania: $\zeta \geq 0.707$, $T_s \leq 4[s]$ oraz $T_r \leq 3[s]$ dla obiektu

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+5)} \quad (2)$$

- c) Wymagania jakościowe sterowania: $e_{ss_{ramp}} \leq 5\%$ oraz $\zeta \geq 0.707$ dla obiektu

$$G(s) = \frac{1}{s(s+8)^2} \quad (3)$$

- d) Wymagania jakościowe sterowania: $e_{ss_{step}} \leq 1\%$, $POS \leq 10\%$ oraz $T_s \leq 6[s]$ dla obiektu

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+3)} \quad (4)$$