Technika Regulacji

Sprawozdanie

Projekt 3 – Regulatory PID

Jakub Piekarek

Indeks 264202

Prowadzący mgr inż. Maciej Filiński

Kod grupy K00-39h

Czwartek 915 – 1100

Obraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie

1. Wprowadzenie

Celem tego sprawozdania jest analiza stabilności układu regulacji z wykorzystaniem regulatorów P i PI oraz dobór optymalnych nastaw regulatora PI. Przeprowadzono symulacje dla różnych punktów w celu porównania charakterystyk stabilnych i niestabilnych regulatorów. Wyniki i wnioski będą miały znaczenie dla oceny skuteczności regulatorów i doboru optymalnych nastaw.

Transmitancja dla obiektu inercyjnego:

1. Obliczenia teoretycznych zakresów dla regulatorów
   1. Regulator P (proporcjonalny)

Transmitancja regulatora P:

Transmitancja układu otwartego:

Transmitancja układu zamkniętego:

Zakres stabilności:

zatem

Więc dla powyższych wyników poznany został zakres wartości dla których układ jest stabilny,

* 1. Regulator PI (proporcjonalno-całkujący)

Transmitancja regulatora PI:

Transmitancja układu otwartego:

Transmitancja układu zamkniętego:

Zakres stabilności

zatem

Więc dla powyższych wyników poznany został zakres wartości dla których układ jest stabilny,

1. Badanie wyznaczonych zakresów dla regulatorów
   1. Wykresy dla punktów, gdzie regulator jest niestabilny (proporcjonalny)

Obraz zawierający linia, Prostokąt, zrzut ekranu, czarne

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 1 Regulator P - Kp=3

Obraz zawierający zrzut ekranu, Prostokąt, linia, czarne

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 2 Regulator P - Kp=5

* 1. Wykresy dla punktów, gdzie regulator jest stabilny (proporcjonalny)

Obraz zawierający linia, zrzut ekranu, czarne, Prostokąt

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 3 Regulator P - Kp=8

Obraz zawierający linia, zrzut ekranu, czarne, Wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 4 Regulator P - Kp=9

* 1. Wykresy dla punktów, gdzie regulator jest niestabilny (proporcjonalno-całkujący)

Obraz zawierający zrzut ekranu, linia, Prostokąt, czarne

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 5 Regulator PI - Kp=5, Ki=0.3

Obraz zawierający linia, zrzut ekranu, Prostokąt, czarne

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 6 Regulator PI - Kp=12, Ki=0.5

* 1. Wykresy dla punktów, gdzie regulator jest stabilny (proporcjonalno-całkujący)

Obraz zawierający linia, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 7 Regulator PI - Kp=7.5, Ki=0.05

Obraz zawierający linia, zrzut ekranu, Prostokąt, Wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 8 Regulator PI - Kp=8, Ki=0.15

1. Ocena kryterium jakości

Dla regulatora PI należało dobrać takie nastawy, aby zminimalizować kryterium jakości opisanej równaniem:

gdzie

Obraz zawierający tekst, szkic, diagram, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Rysunek 9 Wykres 3D dla kryterium jakości  
Zaznaczony punkt jest najlepszym punktem regulacji regulatora PI, gdzie Kp ≈ 8.1 oraz Ki ≈ 0.13

1. Wnioski

* Dla obiektów o danej transmitancji z punktu widzenia regulacji istnieją zakresy, w których cały układ jest stabilny lub nie jest stabilny.
* Regulatory P i PI różnią się sposobem stabilizacji: regulator P stabilizuje się na różnych wartościach, podczas gdy regulator PI dąży do zera.
* Na podstawie wykresów, gdzie wartości zostały wybrane z przedziałów obliczonych, można stwierdzić, że obliczenia zostały poprawnie wykonane.
* Ocena kryterium jakości w projektowaniu układów regulacji to proces oceny i porównania różnych wskaźników, które mierzą, jak dobrze działa regulacja, aby wybrać najlepsze rozwiązanie.