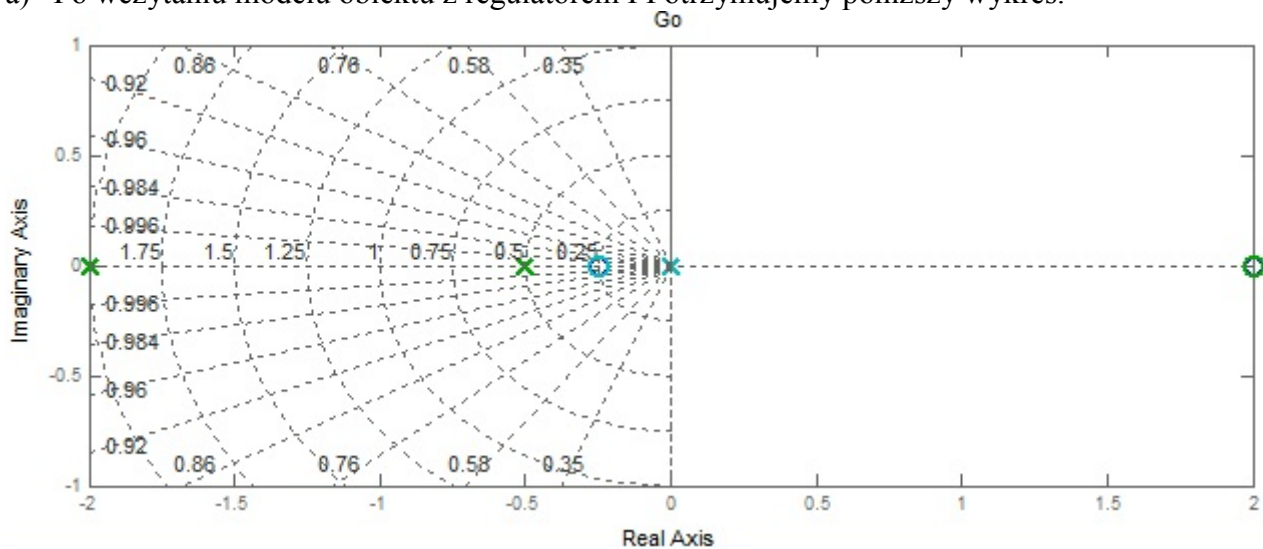


1. Układ zawiera dwa porównywalne magazyny ciepła i jeden magazyn znacznie mniejszy.
 - a) Ile i jakie bieguny może mieć model obiektu?
 - b) Jak może wyglądać logarytmiczna charakterystyka modułu transmitancji obiektu?
 - c) Co można powiedzieć o stabilności tego obiektu?
 - d) Co można powiedzieć o układzie regulacji tego obiektu jeśli zostanie zastosowany regulator PI (P)?
2. Który opis danego obiektu jest bardziej ogólny – układ równań algebraicznych czy układ równań różniczkowych. Czy te dwa opisy są niezależne od siebie? Czy do projektowania układów regulacji wystarczy użyć tego prostszego?
3. Czy unilateralne połączenie dwóch członów inercyjnych jest członem oscylacyjnym?
4. Jak na podstawie znajomości zjawisk fizycznych zachodzących na obiekcie można oszacować rząd transmitancji obiektu?
5. Jak eksperymentalnie stwierdzić liniowość obiektu? Jakie ma to znaczenie dla projektowania układu regulacji?
6. Własności układów liniowych – wymień, opisz, podaj przykłady ilustrujące zagadnienie.
7. Pewne twierdzenie dotyczy obiektów opisanych za pomocą transmitancji o postaci funkcji wymiernej. Czy to duże ograniczenie? Jakie obiekty nie spełniają tego warunku? Czy można to jakoś obejść?
8. Czym się różnią modele teoretyczne, tworzone na podstawie znajomości praw fizyki od modeli wynikających z eksperymentalnej identyfikacji obiektów? Od czego zależy forma i rząd modeli w obu przypadkach?
9. Który model jest lepszy: wyższego czy niższego rzędu? Czy lepszy oznacza dokładniejszy?
10. Co znaczy, że rzeczywistość jest dynamiczna? Dlaczego rzeczywistość jest dynamiczna? Jakie zjawiska fizyczne powodują, że rzeczywistość jest dynamiczna (wymaga opisu dynamicznego)? Jak na to wpływa na projektowanie układów regulacji?
11. Która forma modelu zawiera więcej informacji o obiekcie – równania stanu, transmitancja, charakterystyka statyczna? Opisz jakie to informacje.
12. Opisz procedurę wyznaczenia charakterystyki Bodego na obiekcie?
13. Wymień własności logarytmicznych charakterystyk częstotliwościowych są wykorzystywane w eksperymentalnych metodach identyfikacji obiektów?
14. Wprowadzono model układu (lub obiektu) pod Simulinkiem. Na wejścia modelu podawane są stałe wartości. Na wyjściu układu rejestrowana jest odpowiedź, która zwiększa się przez cały czas symulacji. Jakie są możliwe interpretacje tego wyniku?
15. Dlaczego warto przygotować symulacje do uruchamiania od stanu równowagi? Kiedy to przygotowanie może być trudne i jak obejść problem?
16. Mamy poprawny model obiektu i regulatora PI. Po połączeniu, układ regulacji ma stałe wartości na wejściu i wyjściu. Czy to zapewnia o: a) poprawności układu regulacji, b) dobrych nastawach regulatora?
17. Narysuj schemat jednoobwodowego układu regulacji z zakłóceniami. Opisz bloki i zmienne (polskie i angielskie nazwy). Wyznacz transmitancje dla zmiennej procesowej.
18. Narysuj i opisz schemat układu regulacji z dwoma stopniami swobody. Wyznacz transmitancje dla zmiennej procesowej.
19. Czym się różni sterowanie z ujemnym sprzężeniem zwrotnym od korekcji w układzie sprzężenia zwrotnego (porównaj schematy połączeń i zastosowanie obu układów)?
20. Wyznacz uchyb regulacji (wzór) w przypadku regulatora P i obiektu: a) inercyjnego, b) proporcjonalnego
21. Jak ilościowo opisać jakość układu regulacji?
22. Czym jest:
 - a) czułość obiektu;
 - b) wrażliwość układu regulacji;
 - c) statyczna i dynamiczna dokładność układu regulacji?
23. Czy punkt pracy ma wpływ na:
 - a) stabilność obiektu/układu,
 - b) stałe czasowe lub czas regulacji
24. Czy zera transmitancji obiektu wpływają na stabilność:
 - a) obiektu,
 - b) układu regulacji proporcjonalnej tego obiektu.

25. Obiekt jest liniowy i stabilny. Dodano ciągły układ regulacji. Czy stabilność układu może być niezależna od parametrów regulatora (stabilność strukturalna)?
26. Czy do badania stabilności obiektów i układów regulacji można stosować te same metody? Podaj przykłady.
27. Dwa obiekty stabilne połączono: a) szeregowo; b) równolegle; c) w układzie z ujemnym sprzężeniem. Czy te połączenia też będą stabilne (zawsze / pod warunkiem)?
28. Co to są układy strukturalnie stabilne i strukturalnie niestabilne?
29. Czy się różni regulator dwupołożeniowy i regulator ciągły z wyjściem dwupołożeniowym?
30. Jakie bloki funkcyjne poza PID zawiera (może zawierać) regulator?
31. Czym się różni ograniczenie wyjścia regulatora i ograniczenie całkowania regulatora?
32. Czy można poprawić jakość regulacji dwupołożeniowej bez zmiany histerezy?
33. Czy na podstawie odpowiedzi skokowej można określić rząd układu?
34. Opisz relację pomiędzy odpowiedzią skokową i impulsową.
35. Jakie zastosowanie w projektowaniu i badaniu układów regulacji ma odpowiedź skokowa?
36. Opisz zastosowanie charakterystyk częstotliwościowych układu zamkniętego i otwartego?
37. Kryteria stabilności układu na podstawie biegunów „pochodzą” z algebry. Na czym polega ich związek z równaniami różniczkowymi, które opisują układ?
38. Czy na podstawie położenia pierwiastków równania charakterystycznego układu otwartego można udowodnić stabilność układu zamkniętego (tj. ze sprzężeniem zwrotnym)?
39. Jakie są ograniczenia (warunki) w zastosowaniu kryterium stabilności Nyquista?
40. Czy dla niestabilnego obiektu lub układu regulacji można wyliczyć stan ustalony?
41. Co można powiedzieć o obiekcie i układzie regulacji na podstawie: a) odpowiedzi skokowej (impulsowej) obiektu/układu; b) charakterystyki Nyquista obiektu/układu; c) charakterystyk Bodego obiektu/układu
42. Jaki jest związek pomiędzy oscylacjami w stanie nieustalonym z charakterystyką częstotliwościową obiektu/układu?
43. Załóżmy, że transmitancja obiektu jest drugiego rzędu ale nie ma zer, a regulator jest proporcjonalny. Jak wzmocnienie regulatora wpływa na własności układu regulacji – stabilność, przeregulowania?
44. Jak zbadać (analitycznie lub symulacyjnie) stabilność układu regulacji z nieliniowym obiektem?
45. Znany jest portret fazowy obiektu. Jakie informacje na jego podstawie można uzyskać? Jakie to ma znaczenie dla projektowania układu regulacji?
46. Podaj przykłady zastosowania modeli obiektów: a) w układach regulacji; b) w projektowaniu układów regulacji.
47. Jakie przypadki regulacji są zbyt trudne i nie wystarcza zastosowanie układu ze sprzężeniem zwrotnym i regulatorem PID?
48. Które twierdzenia to: (i) prawda zawsze - z czego to wynika, skąd to wiadomo?; (ii) . prawda pod warunkiem - kiedy (opisowo lub na przykładach)? (iii) prawda częściowo (która część jest nieprawdziwa i dlaczego), (iv) fałsz - napisz dlaczego lub popraw:
 - a) Na podstawie odpowiedzi skokowej można zidentyfikować parametry transmitancji każdego obiektu
 - b) Na podstawie odpowiedzi skokowej można zidentyfikować parametry każdej transmitancji
 - c) Log.charakterystyki częstotliwościowe obiektu pozwalają określić zapas stabilności tego obiektu
 - d) Zwiększanie wzmocnienia regulatora P zawsze doprowadzi układ do niegasnących oscylacji
 - e) Regulator PI zapewnia zerowy uchyb regulacji niezależnie od obiektu
 - f) Asymptoty log.ch.częstotliwościowych nie mogą mieć innego nachylenia niż wielokrotność $\pm 20\text{dB/dek}$
 - g) Dla obiektu niestabilnego nie można określić punktu równowagi
 - h) O czasie regulacji zawsze decydują bieguny układu najbliższej osi urojonych
 - i) Rząd transmitancji układu zamkniętego jest wyższy niż rząd niż rząd obiektu
 - j) Na podstawie transmitancji można wyliczyć punkt równowagi
 - k) Niestabilność obiektu nie przesądza o niestabilności układu regulacji
 - l) Bieguny obiektu decydują o stabilności układu regulacji tego obiektu

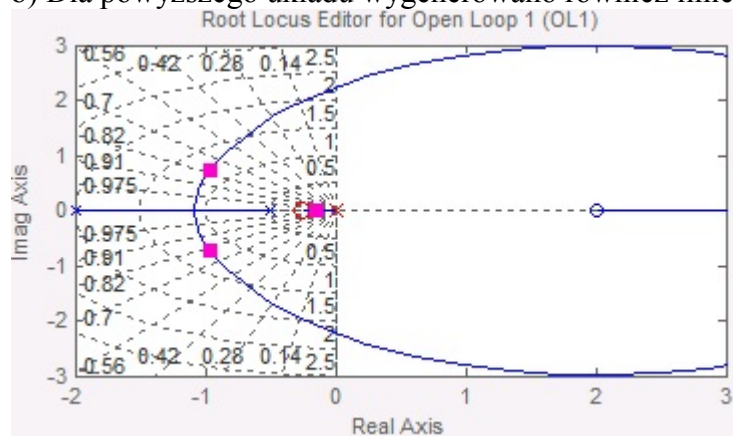
49. Interpretacja wykresów

a) Po wczytaniu modelu obiektu z regulatorem PI otrzymujemy poniższy wykres.



- Jaki to obiekt? Odtwórz rząd, typ transmitancji, ...
- Co można powiedzieć o odp. skokowej tego obiektu?
- Czego się spodziewać po zamknięciu pętli?

b) Dla powyższego układu wygenerowano również linie pierwiastkowe.



- Co można powiedzieć o własnościach tego ukł. regulacji i o innych jego charakterystykach?
-