

## SERIA II

### Ocena 3.0

1. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 1-go rzędu.
2. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 2-go rzędu.
3. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego n-tego rzędu.
4. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układ u inercyjnego 1-go rzędu z opóźnieniem.
5. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 2-go rzędu z opóźnieniem.
6. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu typu całka z inercją.
7. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu typu całka z inercją i opóźnieniem.
8. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu całkującego.
9. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu podwójnie całkującego.
10. Podaj przykładowe transmitancje i scharakteryzuj główne cechy obiektów statycznych i astatycznych.
11. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji inercyjnej 1-go rzędu.
12. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji inercyjnej 1-go rzędu z opóźnieniem.
13. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji całkującej.
14. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji podwójnie całkującej.
15. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji całka z inercją.
16. Naszkicuj rysunek oraz podaj wzory opisujące metodę aproksymacji odpowiedzi skokowej modelem inercyjnym pierwszego rzędu z opóźnieniem.
17. Podaj transmitancje oraz naszkicuj teoretyczne odpowiedzi skokowe (położenie oraz prędkość) serwomechanizmów sterowanych prądowo i napięciowo (układ idealny).
18. Wyjaśnij termin identyfikacja.
19. Wyjaśnij termin samostrojenie.
20. Wyjaśnij termin adaptacja.
21. Jakie jest zadanie regulacji stałowartościowej – podaj przykłady.
22. Podaj transmitancję oraz opisz metodę identyfikacji współczynników transmitancji silnika sterowanego prądowo (odpowiedź skokowa, układ idealny).
23. Naszkicuj ogólny schemat blokowy układu regulacji z jednostkowym sprzężeniem zwrotnym i zaznacz podstawowe sygnały oraz podaj ich symbole literowe oraz nazwy.
24. Naszkicuj przykładowy przebieg aperiodycznej odpowiedzi układu dla skokowej zmiany wartości zadanej, zaznacz czas regulacji 2%.

25. Naszkicuj przykładowy przebieg aperiodycznej krytycznej odpowiedzi układu dla skokowej zmiany wartości zadanej i określ czym różni się ona od odpowiedzi aperiodycznej, zaznacz czas regulacji 2%.
26. Naszkicuj przykładowy przebieg odpowiedzi zawierającej przeregulowanie dla skokowej zmiany wartości zadanej, zaznacz przeregulowanie, podaj wzór na przeregulowanie oraz zaznacz czas regulacji 2%.
27. Naszkicuj przykładowy przebieg odpowiedzi oscylacyjnej dla skokowej zmiany wartości zadanej, zaznacz przeregulowanie, podaj wzór na przeregulowanie oraz zaznacz czas regulacji 2%.
28. Podaj ogólny wzór transmitancji układu II-go rzędu, podaj nazwy współczynników.
29. Scharakteryzuj pojęcie sterowania w układzie otwartym i zamkniętym.
30. Podaj podstawowy wzór regulatora PID (bez rzeczywistego różniczkowania) w dziedzinie transmitancji operatorowej Laplace'a.
31. Podaj definicję transmitancji operatorowej Laplace'a.
32. Naszkicuj schemat układu regulacji z ujemnym sprzężeniem zwrotnym i podaj wzór na transmitancję układu zamkniętego.
33. Opisz, w jaki sposób regulator RF pracujący w trybie adaptacji reaguje na zmianę parametrów obiektu.
34. Jakie główne cechy (szybki, dokładny, niedokładny, wolny itd.) posiadają regulatory: P, PI, PD, PID.

#### **Ocena 4.0**

(pytania na ocenę 3.0 plus dodatkowe poniższe)

35. Naszkicuj odpowiedzi skokowe (położenie oraz prędkość) serwomechanizmu sterowanego prądowo (układ uwzględniający skończoną wartość napięcia zasilacza).
36. Podaj transmitancję oraz opisz metodę identyfikacji współczynników transmitancji silnika sterowanego prądowo (odpowiedź skokowa, układ rzeczywisty - skończona wartość napięcia zasilacza).
37. Jakie jest zadanie regulacji programowej – podaj przykłady.
38. Jakie jest zadanie regulacji nadeżnej – podaj przykłady.
39. Czym różni się sterowanie od regulacji?
40. Podaj i scharakteryzuj fazy realizowane przez regulator RF podczas samostrojenia.
41. Omów metodę eksperymentalnego określenia typu (prądowe, napięciowe) sterowania serwomechanizmu (podaj jakie sygnały obiektowe należy obserwować oraz naszkicuj ich przebieg dla układu rzeczywistego).
42. Podaj transmitancję oraz opisz metodę identyfikacji współczynników transmitancji silnika sterowanego napięciowo (odpowiedź skokowa).
43. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD (z filtrem wstępnym/bez filtra, bez tarcia, regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
44. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID (z filtrem wstępnym/bez filtra, bez tarcia, regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
45. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI (bez tarcia, regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
46. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD (z filtrem wstępnym/bez filtra, bez tarcia, dla prędkości znacznie większej od prędkości Striebecka, regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).

47. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID (z filtrem wstępnym/bez filtru, bez tarcia, dla prędkości znacznie większej od prędkości Striebecka, regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
48. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI (bez tarcia, dla prędkości znacznie większej od prędkości Striebecka, regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
49. Naszkicuj statyczną charakterystykę tarcia oraz zaznacz: tarcie statyczne ( $F_s$ ), tarcie wiskotyczne ( $F_v$ ), tarcie Coulomba, prędkość Striebecka.
50. Jakie niekorzystne zjawiska wprowadza tarcie w zadaniach sterowania układami mechatronicznymi?
52. Co to jest programowa zmiana nastaw regulatora PID?
53. Co to jest punkt pracy układu regulacji?
54. Podaj definicję przeregulowania i czasu regulacji 2% -naskicuj wyjaśniający rysunek.
55. Podaj przykład rzeczywistego obiektu niestabilnego.

### **Ocena 5.0**

(pytania na ocenę 4.0 plus dodatkowe poniższe)

56. Wyjaśnij pojęcia hunting oraz stick - slip (naskicuj odpowiedzi serwomechanizmu ilustrujące te zjawiska oraz podaj ich przyczynę i warunki w których występują).
57. Wyjaśnij dlaczego serwomechanizm prądowy z regulatorem PID oraz filtrem wstępnym posiada ustalony błąd śledzenia dla wymuszenia liniowego (uwzględnij w odpowiedzi informacje o liczbie członów całkowitych).
58. Wyjaśnij dlaczego serwomechanizm prądowy z regulatorem P-PI posiada ustalony błąd śledzenia dla wymuszenia liniowego (uwzględnij w odpowiedzi informacje o liczbie członów całkowitych).
59. Opisz w punktach przebieg wyprowadzenia wzorów dla serwomechanizmów prądowych z regulatorem PD na podstawie linii pierwiastkowych Evansa.
60. Opisz w punktach przebieg wyprowadzenia wzorów dla serwomechanizmów prądowych z regulatorem PID na podstawie linii pierwiastkowych Evansa.
61. Opisz w punktach przebieg wyprowadzenia wzorów dla serwomechanizmów prądowych z regulatorem P-PI na podstawie linii pierwiastkowych Evansa.
62. Określ na czym polega stabilność typu BIBO (Bounded Input Bounded Output).
63. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD (z filtrem wstępnym/bez filtru, z tarciami).
64. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID (z filtrem wstępnym/bez filtru, z tarciami - regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
65. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI (z tarciami, regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
66. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD (z filtrem wstępnym/bez filtru, z tarciami, dla prędkości znacznie większej od prędkości Striebecka - regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).
67. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID (z filtrem

wstępnym/bez filtru, z tarciami, dla prędkości znacznie większej od prędkości Stribeck -regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).

68. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI (bez tarcia, dla prędkości znacznie większej od prędkości Stribeck -regulator nastrojono met. linii pierw. na przebiegi aperiodyczne krytyczne).

#### LITERATURA:

1. L. Trybus 2005: Teoria sterowania – skrypt oraz wykłady, PRz
2. T. Żabiński: Automatyka i Sterowanie - wykłady
3. A. Markowski, J. Kostro, A. Lewandowski 1985: Automatyka w pytaniach i odpowiedziach , WNT
4. Wprowadzenia do ćwiczeń laboratoryjnych oraz dokumentacje techniczne dla sterowników