

Automatyka i Regulacja Automatem – Laboratorium

Zagadnienia – Seria II

Zagadnienia na ocenę 3.0

1. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu całkującego z inercją 1-go rzędu.
2. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 1-go rzędu z opóźnieniem.
3. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu podwójnie całkującego.
4. Wyjaśnij termin *identyfikacja* i podaj jego nazwę w języku angielskim.
5. Wyjaśnij termin *samostrójenie* i podaj jego nazwę w języku angielskim.
6. Wyjaśnij termin *adaptacja* i podaj jego nazwę w języku angielskim.
7. Wyjaśnij, co otrzymujemy w wyniku doboru nastaw regulatora typu PID.
8. Scharakteryzuj pojęcie sterowania w układzie otwartym i zamkniętym.
9. Naszkicuj schemat układu regulacji z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, podaj nazwy wszystkich bloków i sygnałów.
10. Scharakteryzuj tryby pracy *Man* i *Auto* regulatora RF – narysuj schematy poglądowe.
11. Podaj podstawowy wzór regulatora PID (bez rzeczywistego różniczkowania) w dziedzinie czasu i w dziedzinie transmitancji operatorowej Laplace'a.
12. Co to jest punkt pracy układu regulacji?
13. Naszkicuj odpowiedzi *aperiodyczne*, *aperiodyczne krytyczne*, *z przeregulowaniem*, *oscylacyjne* i *niestabilne* (dwa rodzaje) układu automatyki dla skokowej wartości wymuszenia.
14. Co to jest uchyb regulacji?
15. Podaj definicję przeregulowania oraz 2% czasu regulacji - naszkicuj objaśniający rysunek.
16. Jakie jest zadanie regulacji: *stałowartościowej* – podaj przykłady i nazwę angielską.
17. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji inercyjnej 1-go rzędu z opóźnieniem.
18. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji podwójnie całkującej.
19. Podaj przykład rzeczywistego obiektu modelowanego za pomocą transmitancji całka z inercją.
20. Naszkicuj ogólny schemat blokowy układu regulacji z jednostkowym sprzężeniem zwrotnym i możliwością przełączania MAN/AUTO, zaznacz podstawowe sygnały oraz podaj ich symbole literowe oraz nazwy.
21. Czym różni się *sterowanie* od *regulacji*?
22. Podaj wymagane warunki początkowe dla procedury samostrójenia w sterowniku RF.
23. Podaj i scharakteryzuj fazy realizowane przez sterownik RF podczas realizacji procedury samostrójenia.

24. Opisz, w jaki sposób sterownik RF pracujący w trybie adaptacji reaguje na zmianę parametrów obiektu.
25. Jakie główne cechy (szybki, dokładny, niedokładny, wolny itd.) posiadają regulatory: P, PI, PD, PID.
26. Naszkicuj rysunek oraz podaj wzory opisujące metodę aproksymacji odpowiedzi skokowej obiektu modelem podwójnie całującym.
27. Naszkicuj rysunek oraz podaj wzory opisujące metodę aproksymacji odpowiedzi skokowej obiektu modelem inercja z opóźnieniem.
28. Podaj transmitancje oraz naszkicuj teoretyczne odpowiedzi skokowe (położenie oraz prędkość) silników sterowanych *prądowo* i *napięciowo* (układ idealny).
29. Naszkicuj schemat poglądowy układu *napięciowej* regulacji serwomechanizmu.
30. Naszkicuj schemat poglądowy układu *prądowej/momentowej* regulacji serwomechanizmu.
31. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD bez filtra wstępnego – układ idealny.
32. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID bez filtra wstępnego – układ idealny.
33. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID z filtrem wstępnym – układ idealny.
34. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD – układ idealny.
35. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID bez filtra wstępnego – układ idealny.
36. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID z filtrem wstępnym – układ idealny.
37. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie trapezoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD – układ idealny.
38. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie trapezoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID bez filtra wstępnego – układ idealny.
39. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie trapezoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID z filtrem wstępnym – układ idealny.
40. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD – układ idealny.
41. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID bez filtra wstępnego – układ idealny.
42. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID z filtrem wstępnym – układ idealny.
43. Wyjaśnij z czego wynikają różnice w odpowiedzi skokowej układu idealnego i rzeczywistego dla serwomechanizmu sterowanego prądowo, na przykładzie układu dostępnego w laboratorium.
44. Jaki kształt przebiegów dynamicznych dla odpowiedzi skokowych jest preferowany w serwomechanizmach (jakiego typu przebiegi oraz dławczego).
45. Podaj cechy, jakimi powinna się charakteryzować odpowiedź układu na wymuszenie a jakimi na zakłócenie (uwzględnij wartość odpowiedzi ustalonej).

46. Czym charakteryzują się procesy, do sterowania którymi wykorzystuje się *adaptację*?
47. Naszkicuj odpowiedzi skokowe (położenie oraz prędkość) serwomechanizmu sterowanego *prądowo* uwzględniając skończoną wartość napięcia zasilacza.
48. Omów metodę eksperymentalnego określenia typu (prądowe, napięciowe) sterowania serwomechanizmu (podaj jakie sygnały obiektowe należy obserwować oraz naszkicuj ich przebieg dla układu rzeczywistego).
49. Wymień podstawowe wady i zalety trybów sterowania prądowego i napięciowego.
50. Opisz metodę identyfikacji współczynników transmitancji silnika sterowanego prądowo (odpowiedź skokowa) w przypadku obiektu rzeczywistego.
51. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD – układ rzeczywisty.
52. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID bez filtra wstępnego – układ rzeczywisty.
53. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z serwomechanizmem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID z filtrem wstępnym – układ rzeczywisty.
54. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD – układ rzeczywisty, prędkość zbliżona do prędkości Striebecka.
55. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD – układ rzeczywisty, prędkość znacznie większa od prędkości Striebecka.
56. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID – układ rzeczywisty, prędkość zbliżona do prędkości Striebecka.
57. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID – układ rzeczywisty, prędkość znacznie większa od prędkości Striebecka.
58. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PD – układ rzeczywisty.
59. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID bez filtra wstępnego – układ rzeczywisty.
60. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem PID z filtrem wstępnym – układ rzeczywisty.
61. Jakie niekorzystne zjawiska wprowadza tarcie w realizacji sterowania układami mechatronicznymi.

Zagadnienia na ocenę 4.0 (wraz ze wszystkimi zagadnieniami powyżej)

62. Podaj wzór regulatora PID (z rzeczywistym różniczkowaniem) w dziedzinie czasu i w dziedzinie transmitancji operatorowej Laplace'a.
63. Wyjaśnij pojęcia *hunting* oraz *stick-slip* (naszkicuj odpowiedzi serwomechanizmu ilustrujące te zjawiska oraz podaj ich przyczynę i warunki w których występują).
64. Wyjaśnij dlaczego serwomechanizm prądowy z regulatorem PID oraz filtrem wstępnym posiada ustalony błąd śledzenia dla wymuszenia liniowego (uwzględnij w odpowiedzi informacje o liczbie członów całkujących).

65. Wyjaśnij dlaczego serwomechanizm prądowy z regulatorem P-PI posiada ustalony błąd śledzenia dla wymuszenia liniowego (uwzględnij w odpowiedzi informacje o liczbie członów całkujących).
66. Jakie cechy muszą posiadać układy regulacji, aby zapewniać zerowe błędy ustalone dla wymuszeń: *skokowych*, *liniowych* i *parabolicznych*.
67. Jakie cechy muszą posiadać układy regulacji, aby zapewniać zerowe błędy ustalone dla zakłóceń: *skokowych*, *liniowych* i *parabolicznych*.
68. Wyjaśnij dlaczego zmiana wartości zadanej w układzie wyposażonym w mechanizm adaptacji może spowodować konieczność korekty nastaw regulatora typu PID.
69. Naszkicuj statyczną charakterystykę tarcia oraz zaznacz: tarcie statyczne (F_s), tarcie wiskotyczne (F_v), tarcie Coulomba, prędkość Stribecka.
70. Jakiego typu filtr (np. górnoprzepustowy, dolnoprzepustowy, środkowoprzepustowy, środkowozaporowy) jest stosowany w torze przetwarzania dla wejść analogowych regulatora RF i dlaczego?
71. W jakim celu stosuje się w bloku PID regulatora RF ograniczenie sygnału sterującego?
72. Jaka akcja odnośnie obliczania członu całkującego regulatora PID powinna być wykonana w przypadku, gdy sygnał sterujący osiąga ograniczenie w trybie pracy automatycznej?
73. Jaki wpływ na odpowiedź skokową ma osiągnięcie ograniczenia sygnału sterowania w regulatorze PID w przypadku, gdy całkowanie nie zostało wstrzymane?
74. Co to jest programowa zmiana nastaw regulatora PID?
75. Podaj metodę identyfikacji współczynników transmitancji silnika sterowanego napięciowo (odpowiedź skokowa) w przypadku obiektu rzeczywistego.
76. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI – układ idealny.
77. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie liniowe układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI – układ idealny.
78. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie trapezoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI – układ idealny.
79. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI – układ idealny.
80. Naszkicuj odpowiedź skokową układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI – układ rzeczywisty.
81. Naszkicuj odpowiedź na wymuszenie sinusoidalne układu zamkniętego z silnikiem sterowanym prądowo oraz regulatorem P-PI – układ rzeczywisty.
82. Zapisz w Matlabie kod symulujący odpowiedź skokową układu inercyjnego 1-rzędu, nazwij wszystkie parametry transmitancji.
83. Zapisz w Matlabie kod symulujący odpowiedź skokową układu inercyjnego 1-rzędu z opóźnieniem, nazwij wszystkie parametry transmitancji.
84. Zapisz w Matlabie kod symulujący odpowiedź skokową układu całkującego z inercją 1-rzędu, nazwij wszystkie parametry transmitancji.
85. Zapisz w Matlabie kod symulujący odpowiedź skokową układu podwójnie całkującego, nazwij wszystkie parametry transmitancji.

Zagadnienia na ocenę 5.0 (wraz ze wszystkimi zagadnieniami powyżej)

86. Wykazanie pełnych kompetencji wynikających z ukończonych zajęć laboratoryjnych w zakresie wiedzy i umiejętności, m.in.:
- a. Umiejętność ustnego zwięzłego omówienia każdego ze zrealizowanych ćwiczeń (ustne streszczenie sprawozdania), z określeniem celu ćwiczenia, jego głównych etapów, uzyskanych rezultatów i wyciągniętych wniosków.
 - b. Sprawne posługiwanie się oprogramowaniem Matlab/Simulink w zakresie związanym ze zrealizowanymi ćwiczeniami, np. symulacja odpowiedzi skokowej zadanego modelu, budowa schematu blokowego i symulacja układu regulacji itp.
 - c. Umiejętność obsługi regulatora RF-537 w zakresie podstawowych czynności operatorskich oraz wykorzystania mechanizmów samostrojzenia i adaptacji.
 - d. Dobra wiedza na temat relacji łączących struktury regulacyjne użyte dla serwomechanizmu i parametry dynamiczne uzyskiwanych przebiegów (przeregulowanie, czas regulacji, błąd ustalony, błąd śledzenia przebiegu liniowego).