

Zaliczenie - zagadnienia

(aktualizacja 23.01.2017)

• Ocena 3.0

1. Podaj na jakie dwie główne grupy dzieli się układy przełączające.
2. Scharakteryzuj układy kombinacyjne.
3. Scharakteryzuj układy sekwencyjne.
4. Określ jak można odróżnić układ kombinacyjny od sekwencyjnego.
5. Opisz w punktach metodologię projektowania układów kombinacyjnych.
6. Wymień w punktach fazy systematycznego projektowania układów sekwencyjnych.
7. Scharakteryzuj cechy sterowników PLC, podaj ich pełną nazwę polską i angielską.
8. Scharakteryzuj cechy sterowników PAC, podaj ich pełną nazwę polską i angielską.
9. Jedynie do jakich zadań sterowania pierwotnie były wykorzystywane sterowniki PLC?
10. Narysuj blokową strukturę realizacji programu w sterowniku PLC/PAC.
11. Co to jest czas cyklu sterownika i jakiego typu czas cyklu jest wykorzystywany typowo we współczesnych sterownikach PLC/PAC ?
12. Co to są moduły wejściowe i jakie funkcje pełnią w sterownikach PLC/PAC.
13. Co to są moduły wyjściowe i jakie funkcje pełnią w sterownikach PLC/PAC.
14. Jakie dwa podstawowe typy modułów wejściowych rozróżnia się w systemach automatyki?
15. Jakie dwa podstawowe typy modułów wyjściowych rozróżnia się w systemach automatyki?
16. Scharakteryzuj język ST programowania sterowników.
17. Scharakteryzuj język LD programowania sterowników.
18. W jaki sposób, zgodnie z normą IEC 61131-3, realizowane jest powiązanie zmiennych logicznych zadeklarowanych w programie PLC z fizycznymi we/wy sterownika.
19. Opisz w punktach, na przykładzie pakietu TwinCAT, proces konfigurowania i programowania sterowników PLC/PAC zgodny z normą IEC 61131-3.
20. Wymień podstawowe elementy pakietu TwinCAT wykorzystywane do konfigurowania i programowania sterowników PLC/PAC oraz scharakteryzuj ich funkcje.
21. Wymień tekstowe języki programowania, z wykorzystaniem których można programować sterowniki zgodne z normą IEC 61131-3.
22. Wymień graficzne języki programowania, z wykorzystaniem których można programować sterowniki zgodne z normą IEC 61131-3.
23. W jakim trybie pracy możliwe jest wyszukiwanie modułów we/wy podłączonych do szyn komunikacyjnych sterowników CP6601, BX9000, CX1000.
24. Do czego służy opcja *Scan Boxes...* w programie TwinCAT System Manager.
25. Do czego służy opcja *Simulation Mode* w TwinCAT PLC Control.
26. Do czego służy opcja *Append PLC Project...* w TwinCAT System Manager.
27. Do czego służy opcja *Activate Configuration* w TwinCAT System Manager i kiedy należy ją wykonywać.
28. Do czego służy opcja *Create Bootproject* w programie TwinCAT PLC Control.
29. Do czego służy opcja *Append Device* w programie TwinCAT System Manager ?
30. Do czego służą opcje *Force* i *Write Values* w programie TwinCAT PLC Control.

31. Czym różni się funkcja *Force Values* od *Write Values* w programie TwinCAT PLC Control.
32. Jakie operacje należy wykonać w pakiecie TwinCAT, aby po odłączeniu komputera nadrzędnego sterownik realizował program.
33. Wyjaśnij terminy *UPLOAD* i *DNLOAD* w odniesieniu do sterowników PLC.
34. Co to jest zbocze narastające, podaj angielską nazwę.
35. Co to jest zbocze opadające, podaj angielską nazwę.
36. Wymień standardowe bloki funkcjonalne dwustanowe zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
37. Wymień standardowe bloki funkcjonalne detekcji zbocza zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
38. Wymień standardowe bloki funkcjonalne liczników zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
39. Wymień standardowe bloki funkcjonalne czasomierzy zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
40. Opisz zasadę działania bloku detektora zbocza narastającego.
41. Opisz zasadę działania bloku detektora zbocza opadającego.
42. Opisz zasadę działania czasomierza załączającego TON.
43. Podaj przykład instrukcji przypisania w języku ST.
44. Podaj przykłady dwóch różnych instrukcji wyboru dostępnych w języku ST.
45. Jaka instrukcja języka ST pozwala w wygodny sposób realizować sekwencję stanów ?
46. Narysuj program w języku LD realizujący przy pomocy styków funkcję OR.
47. Narysuj program w języku LD realizujący przy pomocy styków funkcję AND.
48. Opisz zasadę działania, w języku LD, styku *normalnie otwartego* i *normalnie zamkniętego* – narysuj symbole graficzne reprezentujące te elementy.
49. Opisz zasadę działania, w języku LD, cewki *zwykłej* i *zwykłej negującej* – narysuj symbole graficzne reprezentujące te elementy.
50. Napisz przykładową deklarację, zgodną z normą IEC 61131-3, dla zmiennej adresowanej o nazwie *Input* przeznaczonej do odczytu wejścia binarnego.
51. Napisz przykładową deklarację, zgodną z normą IEC 61131-3, dla zmiennej adresowanej o nazwie *Output* przeznaczonej do zapisu wyjścia binarnego.
52. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 1-go rzędu.
53. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu całkującego z inercją 1-go rzędu.
54. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 1-go rzędu z opóźnieniem.
55. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu całkującego.
56. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu podwójnie całkującego.
57. Wyjaśnij termin *identyfikacja* i podaj jego nazwę w języku angielskim.
58. Wyjaśnij termin *samostrójenie* i podaj jego nazwę w języku angielskim.
59. Wyjaśnij termin *adaptacja* i podaj jego nazwę w języku angielskim.
60. Wyjaśnij co jest wynikiem realizacji procedury doboru nastaw regulatora typu PID.
61. Scharakteryzuj pojęcie sterowania w układzie otwartym i zamkniętym.
62. Naszkicuj schemat układu regulacji z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, podaj nazwy wszystkich bloków i sygnałów.
63. Podaj podstawowy wzór regulatora PID (bez rzeczywistego różniczkowania) w dziedzinie czasu i w dziedzinie transmitancji operatorowej Laplace'a.
64. Co to jest punkt pracy układu regulacji?

65. Opisz w punktach sposób postępowania prowadzący do zamodelowania rzeczywistego obiektu za pomocą transmitancji operatorowej Laplace'a.
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*.
68. Naszkicuj odpowiedzi *aperiodyczne*, *aperiodyczne krytyczne*, z *przeregulowaniem*, *oscylacyjne* i *niestabilne* (dwa rodzaje) układu automatyki dla skokowej wartości wymuszenia.
69. Napisz program dla pakietu Matlab wykonujący symulację odpowiedzi skokowej transmitancji typu: inercja pierwszego rzędu o parametrach: $k=1.5$, $T=0.5$.
70. Napisz program dla pakietu Matlab wykonujący symulację odpowiedzi skokowej transmitancji typu: inercja pierwszego rzędu z opóźnieniem o parametrach: $k=1.5$, $T=1$, $\tau=2$ sek – zastosuj aproksymację Pade 12 rzędu.
71. Naszkicuj wykres stabilnej odpowiedzi skokowej układu automatyki i zaznacz na nim podstawowe parametry.
72. Co to jest błąd/uchyb regulacji ?
73. Podaj definicję przeregulowania oraz 2% czasu regulacji - naszkicuj objaśniający rysunek.
74. Jakie jest zadanie regulacji: *stałowartościowej* – podaj przykłady i nazwę angielską.
75. Podaj transmitancję układu II-go rzędu i podaj nazwy jej parametrów.

• **Ocena 4.0 (obowiązuje zakres dla 3.0 oraz poniższa lista pytań)**

1. Scharakteryzuj automat Moore'a i podaj jego opis matematyczny.
2. Scharakteryzuj automat Mealy'ego i podaj jego opis matematyczny.
3. Podaj opis matematyczny układów kombinacyjnych.
4. Podaj opis matematyczny układów sekwencyjnych.
5. Opisz zasadę działania czasomierza wyłączającego TOF.
6. Opisz zasadę działania generatora impulsu TP.
7. Czy dany program PLC tworzony zgodnie z normą IEC 61131-3 musi być tworzony tylko przy pomocy jednego wybranego języka czy też mogą być w nim wykorzystywane różne języki programowania ?
8. Dlaczego człon *Logic* w pełnej nazwie angielskiej (PLC) ma aktualnie jedynie znaczenie historyczne ?
9. Scharakteryzuj kompaktowe sterowniki PLC.
10. Scharakteryzuj modułowe sterowniki PLC.
11. Na czym polega *redundancja* w systemach automatyki ?
12. Opisz zasadę działania, w języku LD, cewki *ustawiającej* i *kasującej* – narysuj symbole graficzne reprezentujące te elementy.
13. Jaki standard elektryczny wykorzystują typowe wejścia i wyjścia binarne w automatyce przemysłowej – na przykładzie sprzętu stosowanego w laboratorium ?
14. Co to są systemy SCADA i do czego służą, podaj pełną nazwę polską i angielską terminu SCADA.
15. Co to są urządzenia MMI/HMI i do czego służą w systemach automatyki ?
16. Co to jest układ *watchdog* i jakie funkcje spełnia w sterownikach PLC/PAC ?
17. Podaj przykładowe transmitancje i scharakteryzuj główne cechy obiektów statycznych i astatycznych.
18. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 2-go rzędu.

19. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego n-tego rzędu.
20. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu inercyjnego 2-go rzędu z opóźnieniem.
21. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu typu całka z inercją i opóźnieniem.
22. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu oscylacyjnego.
23. Podaj transmitancję oraz naszkicuj teoretyczną odpowiedź skokową układu niestabilnego.
24. Opisz w punktach tabelaryczną metodę doboru nastaw regulatora PID.
25. 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.
26. Wyjaśnij pojęcia *komunikacji pionowej* i *poziomej* w systemach automatyki.
27. Czym różni się *sterowanie* od *regulacji* ?
28. Jakie główne cechy (szybki, dokładny, niedokładny, wolny itd.) posiadają regulatory: P, PI, PD, PID.
29. Podaj cechy jakimi powinna się charakteryzować odpowiedź układu na wymuszenie a jakimi na zakłócenie (uwzględnij wartość odpowiedzi ustalonej).
30. Określ na czym polega stabilność typu BIBO.
31. Podaj właściwości układów ze sprzężeniem zwrotnym.
32. Na czym polega wzrost szybkości reakcji układu ze sprzężeniem zwrotnym.
33. Na czym polega wzrost tłumienia zakłóceń w układzie ze sprzężeniem zwrotnym.
34. Na czym polega odporność układów ze sprzężeniem zwrotnym na zmiany i niedokładności parametrów.
35. Określ jaki regulator (podaj jego transmitancję) stosuje się typowo dla obiektów typu:
 - 35.1. inercja,
 - 35.2. integrator (całka),
 - 35.3. podwójny integrator (podwójna całka),
 - 35.4. podwójna inercja,
 - 35.5. integrator z inercją,
 - 35.6. opóźnienie,
 - 35.7. inercja z opóźnieniem,
 - 35.8. podwójna inercja z opóźnieniem,
 - 35.9. integrator z inercją i opóźnieniem,
 - 35.10. obiekt oscylacyjny,
 - 35.11. obiekt niestabilny.

Podaj transmitancję obiektu i transmitancję odpowiedniej postaci regulatora.

• **Ocena 5.0 (obowiązuje zakres dla 3.0 i 4.0, poniższa lista pytań oraz zaliczenie ustne)**

1. Do czego służą *sieci przemysłowe* w systemach automatyki ?
2. Jakie jest zadanie regulacji *programowej* – podaj przykłady i nazwę angielską?
3. Jakie jest zadanie regulacji *nadążnej* – podaj przykłady i nazwę angielską ?
4. Czym charakteryzują się procesy, do sterowania którymi wykorzystuje się *adaptację* ?
5. Scharakteryzuj jednostki organizacyjne oprogramowania (POU) zgodne z normą IEC 61131-3 (funkcje, bloki funkcjonalne, programy).

6. Na czym polega technologia szybkiego prototypowania (*rapid prototyping*) w automatyce.
7. Wyznacz transmitancję dla podanego równania, np. $2 \frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = u(t)$, $y(0) = 0$.
8. Podaj wartość ustaloną odpowiedzi transmitancji, np. $\frac{2}{(3s+1)}$, dla zadanego sygnału wejściowego, np. $2 * 1(t)$.
9. Podaj wartość wzmocnienia statycznego dla transmitancji, np. $\frac{2}{(3s+1)}$.
10. Dla podanej (w postaci wykresu) odpowiedzi skokowej obiektu w punkcie pracy:
 - dobierz uproszczony model transmitancyjny,
 - oblicz parametry modelu (wzory zostaną podane),
 - stosując metodę tabelaryczną dobierz regulator (tabele zostaną podane) i wyznacz jego parametry dla zadanych wymagań projektowych.
11. Dla podanej (w postaci wykresu) odpowiedzi skokowej układu zamkniętego wyznacz przeregulowanie, czas regulacji oraz błąd ustalony.

Literatura

1. J. Kasprzyk: *Programowanie sterowników przemysłowych*, WNT Warszawa 2006
2. Wykłady PRz: *Automatyka i Sterowanie, Automatyka i Regulacja Automatyczna*
3. Wprowadzenia do ćwiczeń laboratoryjnych, dokumentacje techniczne, materiały pomocnicze dostępne pod adresami: <http://tomz.prz-rzeszow.pl>, <http://www.automatyka.kia.prz.edu.pl/>