

Automatyka i Sterowanie – Laboratorium Zagadnienia

(aktualizacja 02.10.2012)

• 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. Scharakteryzuj język ST programowania sterowników.
15. Scharakteryzuj język LD programowania sterowników.
16. W jaki sposób, zgodnie z normą IEC 61131-3, realizowane jest powiązanie zmiennych logicznych zadeklarowanych w programie PLC z fizycznymi we/wy sterownika.
17. Opisz w punktach, na przykładzie pakietu TwinCAT, proces konfigurowania i programowania sterowników PLC/PAC zgodny z normą IEC 61131-3.
18. Wymień podstawowe elementy pakietu TwinCAT wykorzystywane do konfigurowania i programowania sterowników PLC/PAC oraz scharakteryzuj ich funkcje.
19. Wymień tekstowe języki programowania, z wykorzystaniem których można programować sterowniki zgodne z normą IEC 61131-3.
20. Wymień graficzne języki programowania, z wykorzystaniem których można programować sterowniki zgodne z normą IEC 61131-3.
21. W jakim trybie pracy możliwe jest wyszukiwanie modułów we/wy podłączonych do szyn komunikacyjnych sterowników BX9000, CX9000, CX1000, CP6601.
22. Do czego służy opcja *Scan Boxes...* w programie TwinCAT System Manager.
23. Do czego służy opcja *Simulation Mode* w TwinCAT PLC Control.
24. Do czego służy opcja *Append PLC Project...* w TwinCAT System Manager.
25. Do czego służy opcja *Activate Configuration* w TwinCAT System Manager i kiedy należy ją wykonywać.
26. Do czego służy opcja *Create Bootproject* w programie TwinCAT PLC Control.
27. Do czego służy opcja *Append Device* w programie TwinCAT System Manager ?
28. Do czego służą opcje *Force* i *Write Values* w programie TwinCAT PLC Control.
29. Jakie operacje należy wykonać w pakiecie TwinCAT, aby po odłączeniu komputera nadrzędnego sterownik realizował program.
30. Wyjaśnij terminy *UPLOAD* i *DNLOAD* w odniesieniu do sterowników PLC.
31. Co to jest zbrocze narastające, podaj angielską nazwę.

32. Co to jest zbocze opadające, podaj angielską nazwę.
33. Wymień standardowe bloki funkcjonalne dwustanowe zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
34. Wymień standardowe bloki funkcjonalne detekcji zbocza zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
35. Wymień standardowe bloki funkcjonalne liczników zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
36. Wymień standardowe bloki funkcjonalne czasomierzy zdefiniowane w normie IEC 61131-3.
37. Opisz zasadę działania bloku detektora zbocza narastającego.
38. Opisz zasadę działania bloku detektora zbocza opadającego.
39. Opisz zasadę działania czasomierza załączającego TON.
40. Podaj przykład instrukcji przypisania w języku ST.
41. Podaj przykłady dwóch różnych instrukcji wyboru dostępnych w języku ST.
42. Podaj przykłady trzech różnych instrukcji iteracji dostępnych w języku ST.
43. Jaka instrukcja języka ST pozwala w wygodny sposób realizować sekwencję stanów ?
44. Narysuj program w języku LD realizujący przy pomocy styków funkcję OR.
45. Narysuj program w języku LD realizujący przy pomocy styków funkcję AND.
46. Opisz zasadę działania, w języku LD, styku *normalnie otwartego* i *normalnie zamkniętego* – narysuj symbole graficzne reprezentujące te elementy.
47. Opisz zasadę działania, w języku LD, cewki *zwykłej* i *zwykłej negującej* – narysuj symbole graficzne reprezentujące te elementy.
48. Napisz przykładową deklarację, zgodną z normą IEC 61131-3, dla zmiennej adresowanej o nazwie *Input* przeznaczonej do odczytu wejścia binarnego.
49. Napisz przykładową deklarację, zgodną z normą IEC 61131-3, dla zmiennej adresowanej o nazwie *Output* przeznaczonej do zapisu wyjścia binarnego.

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

1. Narysuj poglądowy schemat procesu projektowania systemów sterowania.
2. Scharakteryzuj automat Moore'a i podaj jego opis matematyczny.
3. Scharakteryzuj automat Mealy'ego i podaj jego opis matematyczny.
4. Podaj różnicę pomiędzy automatami synchronicznym i asynchronicznymi.
5. Podaj opis matematyczny układów kombinacyjnych.
6. Podaj opis matematyczny układów sekwencyjnych.
7. Opisz zasadę działania licznika dodającego.
8. Opisz zasadę działania licznika odejmującego.
9. Opisz zasadę działania licznika dodająco-odejmującego.
10. Opisz zasadę działania przerzutnika SR.
11. Opisz zasadę działania przerzutnika RS.
12. Opisz zasadę działania czasomierza wyłączającego TOF.
13. Opisz zasadę działania generatora impulsu TP.
14. Omów format zapisu stałych reprezentujących przedziały czasowe, określony przez normę IEC 61131-3. Przedstaw w tym formacie przykładowe przedziały czasu: a) 34 milisekundy, b) 3 godziny + 25 sekund, c) 2 dni + 13 minut + 11 sekund.
15. Dlaczego człon *Logic* w pełnej nazwie angielskiej (PLC) ma aktualnie jedynie znaczenie historyczne ?
16. Scharakteryzuj kompaktowe sterowniki PLC.
17. Scharakteryzuj modułowe sterowniki PLC.
18. Na czym polega *redundancja* w systemach automatyki ?

19. W jakim celu stosuje się przekaźniki czasowe i jakie mają cechy ?
20. Jakie dwa podstawowe typy modułów wejściowych rozróżnia się w systemach automatyki?
21. Jakie dwa podstawowe typy modułów wyjściowych rozróżnia się w systemach automatyki?
22. Co to są przekaźniki ?
23. Co to są styczniki ?
24. Jakie układy nazywa się układami stycznikowo-przekaźnikowymi ?
25. Podaj różnicę pomiędzy przekaźnikami a stycznikami.
26. Opisz zasadę działania przekaźnika elektromechanicznego.
27. Czym różnią się przekaźniki elektromechaniczne od łączników elektronicznych ?
28. Podaj różnicę działania zestyków zwiernych i rozwiernych stosowanych w przekaźnikach.
29. Narysuj oznaczenia graficzne zestyków rozwiernego i zwiernego stosowanych na schematach stykowych.
30. Narysuj oznaczenia graficzne zestyków rozwiernego i zwiernego stosowanych w języku schematów drabinkowych.
31. Narysuj oznaczenie graficzne cewki stosowane na schematach stykowych.
32. Narysuj oznaczenie graficzne cewki stosowane w języku schematów drabinkowych.
33. Opisz zasadę działania, w języku LD, cewki *ustawiającej* i *kasującej* – narysuj symbole graficzne reprezentujące te elementy.
34. W jakim celu stosuje się przekaźniki bądź łączniki elektroniczne jako elementy pośredniczące przy doprowadzeniu sygnałów do wejść binarnych sterowników PLC/PAC ?
35. Jaki standard elektryczny wykorzystują typowe wejścia i wyjścia binarne w automatyce przemysłowej – na przykładzie sprzętu stosowanego w laboratorium ?
36. Jakie elementy sprzętowe są stosowane do realizacji układów kombinacyjnych ?
37. Jakie elementy sprzętowe są stosowane do realizacji układów sekwencyjnych ?
38. Czym różni się funkcja *Force Values* od *Write Values* w programie TwinCAT PLC Control.

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

1. 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 ?
2. Czy programy wykonujące się w obrębie różnych zadań mogą korzystać ze wspólnych zasobów (zmiennych)? Jeśli tak, jak to osiągnąć ?
3. Do czego służy AMS Router w pakiecie TwinCAT.
4. Czym charakteryzują się systemy nazywane *PC Control/soft-logic/soft-PLC* ?
5. Co to jest gorąca rezerwa jednostki centralnej sterownika i jak jest realizowana ?
6. Co to są systemy ESD i jak są realizowane w systemach automatyki ?
7. Co to są systemy SCADA i do czego służą, podaj pełną nazwę polską i angielską terminu SCADA.
8. Co to są urządzenia MMI/HMI i do czego służą w systemach automatyki ?
9. Co to jest układ *watchdog* i jakie funkcje spełnia w sterownikach PLC/PAC ?
10. Czym charakteryzują się tak zwane *moduły/czujniki inteligentne* stosowane w systemach automatyki ?
11. Co to jest i co głównie zawiera tzw. *firmware* ?

12. Co to są zmienne podtrzymywane (*retentive variables*) stosowane w sterownikach PLC/PAC ?
13. Co to jest *restart ciepły* (*warm restart*) sterownika ?
14. Co to jest *restart gorący* (*hot restart*) sterownika ?
15. Co to jest *restart zimny* (*cold restart*) sterownika ?
16. Jaka jest różnica pomiędzy programową realizacją przerzutnika RS (blok funkcjonalny normy IEC 61131-3) a jego realizacją sprzętową (bramki NAND/NOR)?
17. Do czego służą *sieci przemysłowe* w systemach automatyki ?
18. Omów metodę Karnaugh minimalizacji funkcji logicznych (pojęcie minimalizacji funkcji logicznej, tworzenie map Karnaugh, zastosowanie kodu Graya, reguły zaznaczania obszarów i określania na ich podstawie zminimalizowanej postaci funkcji logicznej).
19. Omów sposób obsługi niedozwolonych/awaryjnych kombinacji sygnałów wejściowych w układach kombinacyjnych.
20. Zdefiniuj pojęcie układu sekwencyjno-czasowego. Czym różni się on od układu sekwencyjnego?
21. Określ, w jakich przypadkach używa się w praktyce układów sekwencyjno-czasowych i wymień trzy przykłady zastosowań.
22. W jaki sposób, mając dostęp tylko do wejść i wyjść układu, można odróżnić układ sekwencyjno-czasowy od układu sekwencyjnego bez uzależnień czasowych? Jaka cecha w działaniu takiego układu wskaże, że jest to na pewno układ sekwencyjno-czasowy?
23. Omów metodykę projektowania układów sekwencyjno-czasowych oraz sposób ich implementacji z wykorzystaniem sterowników PLC/PAC.
24. Wyjaśnij, jaki typ czasomierzy używa się w metodycznym projektowaniu układów sekwencyjno-czasowych i dlaczego oraz w jaki sposób dołącza się te czasomierze do bazowego automatu sekwencyjnego, aby uzyskać uzależnienia czasowe (uwzględnij aspekt notacji na grafie automatu Moore'a oraz implementację w języku ST).

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/>