

Nazwa kwalifikacji: **Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**
Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**
Wersja arkusza: **X**

E.19-X-16.05

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2016
CZEŚĆ PISEMNA

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
|---|---|---|---|

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | B | C | D |
|-------------------------------------|---|---|---|

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | B | C | <input checked="" type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

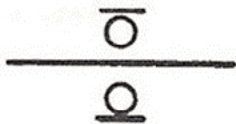
Zadanie 1.

Jaką linią należy narysować zarys widocznych przekrojów części maszyn?

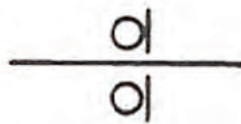
- A. Ciągłą grubą.
- B. Ciągłą cienką.
- C. Punktową grubą.
- D. Punktową cienką.

Zadanie 2.

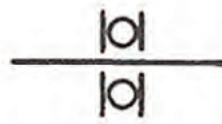
Którego symbolu graficznego należy użyć w celu przedstawienia na schemacie łożyska tocznego wzdłużnego jednostronnego?



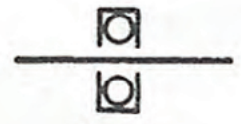
A.



B.



C.

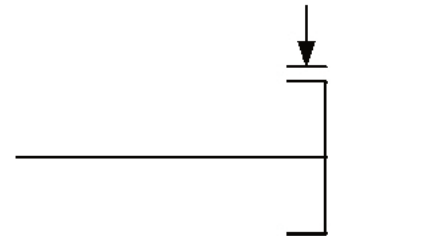


D.

Zadanie 3.

Przedstawiony na rysunku symbol jest graficzną reprezentacją

- A. sprzęgła.
- B. hamulca.
- C. przekładni czarnej.
- D. przekładni zębatej.

**Zadanie 4.**

Jaki rodzaj linii należy zastosować w celu narysowania osi symetrii części maszyny?



A.



B.



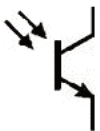
C.



D.

Zadanie 5.

Którego z symboli graficznych należy użyć w celu przedstawienia fototranzystora na schemacie ideowym modułu wejść sterownika PLC?



A.



B.



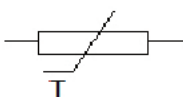
C.



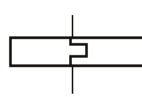
D.

Zadanie 6.

Którego symbolu graficznego należy użyć, rysując na schemacie urządzenie elektryczne zabezpieczające układ przed skutkami wystąpienia przepięć w sieci energetycznej?



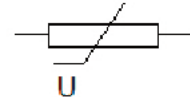
A.



B.



C.



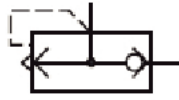
D.

Zadanie 7.

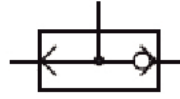
Który symbol graficzny należy zastosować do przedstawienia na schemacie zaworu szybkiego spustu?



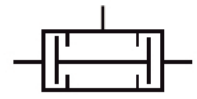
A.



B.



C.



D.

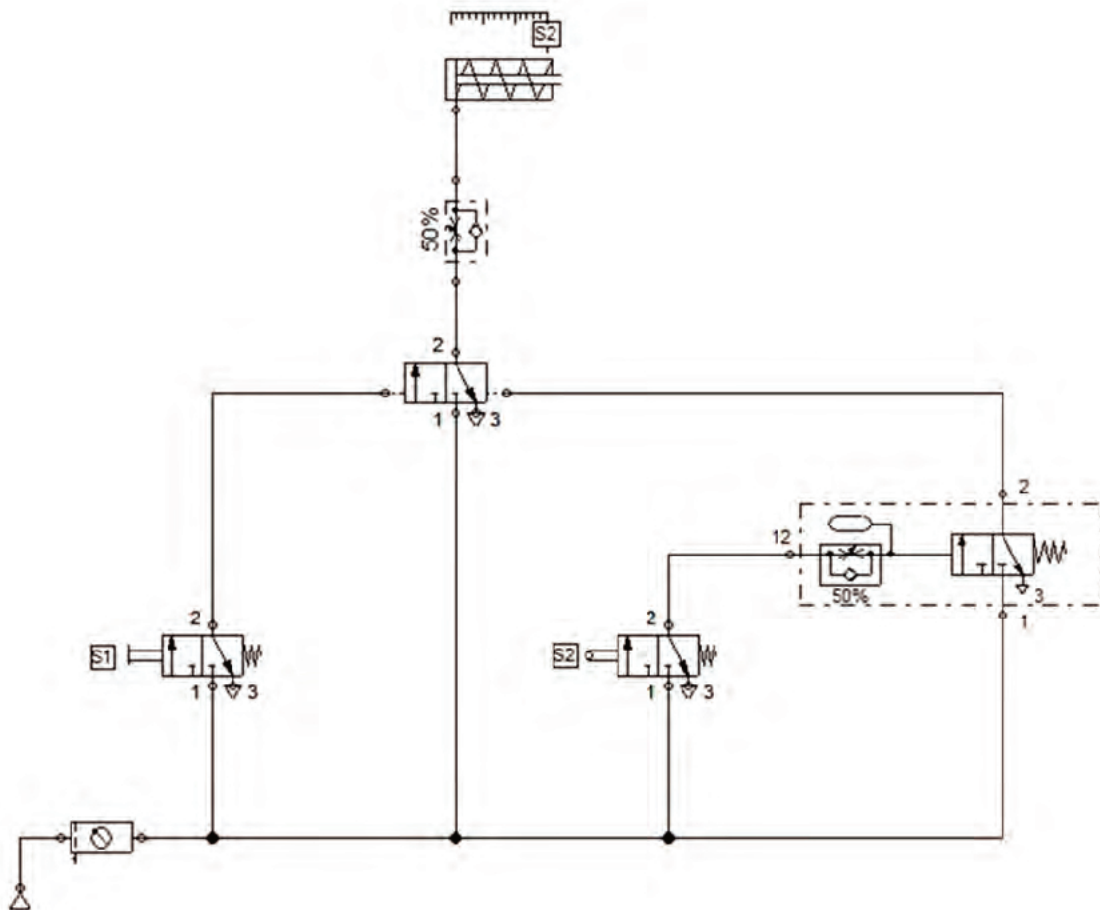
Zadanie 8.

Jaką wartość powinno mieć ciśnienie powietrza zasilającego siłownik, którego powierzchnia czynna tłoka wynosi $S = 0,003 \text{ m}^2$, aby uzyskać siłę oddziaływania $F = 1,5 \text{ kN}$?

- A. 5,0 MPa
- B. 0,5 MPa
- C. 50,0 kPa
- D. 50,0 hPa

Zadanie 9.

W jaki sposób sterowany jest ruch tłoczyska siłownika przedstawionego na schemacie?

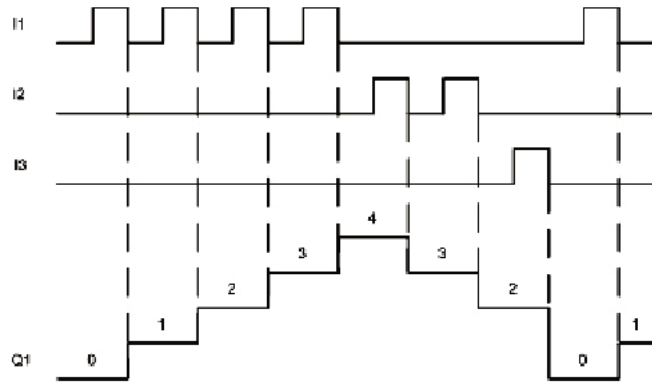


- A. Opóźnione jest zarówno wysuwanie, jak i wsuwanie, tłoczyska siłownika.
- B. Zmniejszana jest prędkość zarówno wsuwania, jak i wysuwania, tłoczyska siłownika.
- C. Opóźnione jest wysuwanie tłoczyska i zmniejszana jest prędkość wsuwania tłoczyska siłownika.
- D. Zmniejszana jest prędkość wysuwania tłoczyska i opóźnione jest wsuwanie tłoczyska siłownika.

Zadanie 10.

Na rysunku przedstawiony został diagram czasowy obrazujący pracę licznika. Warunkiem wyzerowania licznika jest podanie

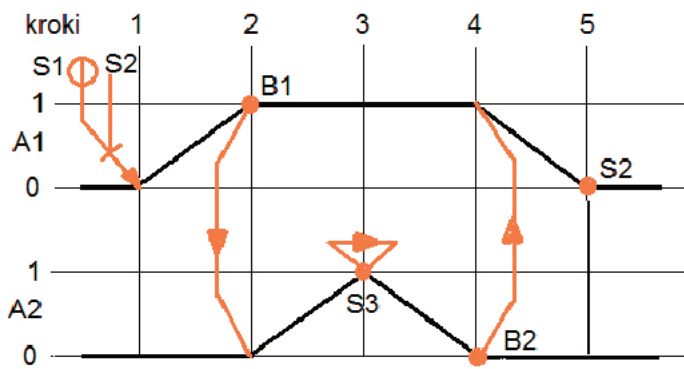
- A. logicznej 1 na wejście I3
- B. logicznej 1 na wejście I1
- C. logicznego 0 na wejście I2
- D. logicznego 0 na wejście I3

**Zadanie 11.**

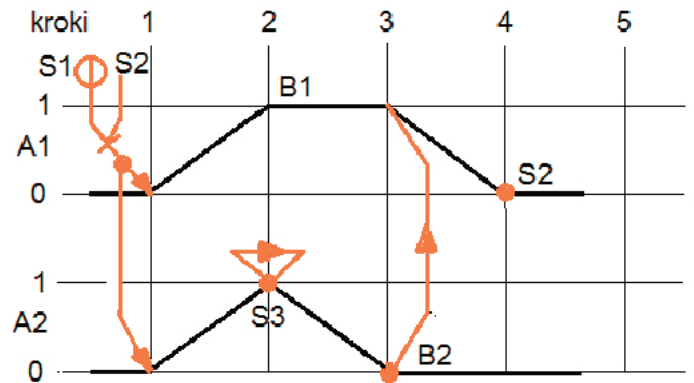
Który diagram stanów odpowiada opisowi sterowania dwoma siłownikami A1 i A2?

Opis sterowania dwoma siłownikami A1 i A2

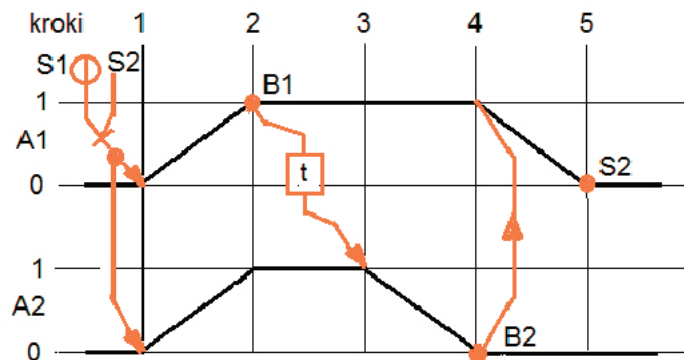
Tłoczyśko siłownika A1 wysuwa się, przesuując paczkę na stanowisko do etykietowania. Po pełnym wysunięciu tłoczyśka rozpoczyna się proces etykietowania, tzn. wysuwa się tłoczyśko siłownika A2 i w pozycji maksymalnego wysunięcia przykleja etykietę. Po czym natychmiast cofa się. Po powrocie tłoczyśka siłownika A2 do pierwotnego położenia tłoczyśko siłownika A1 rozpoczyna powrót do pierwotnej pozycji.



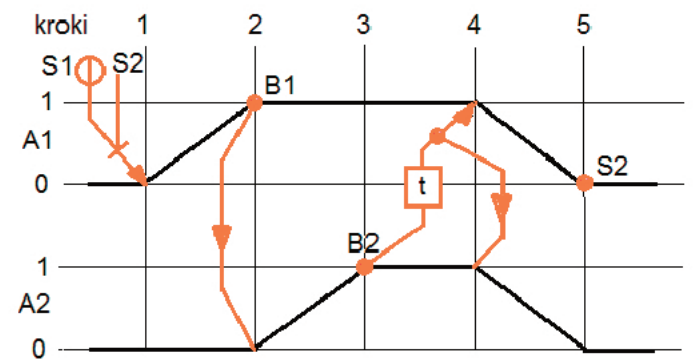
A.



B.



C.

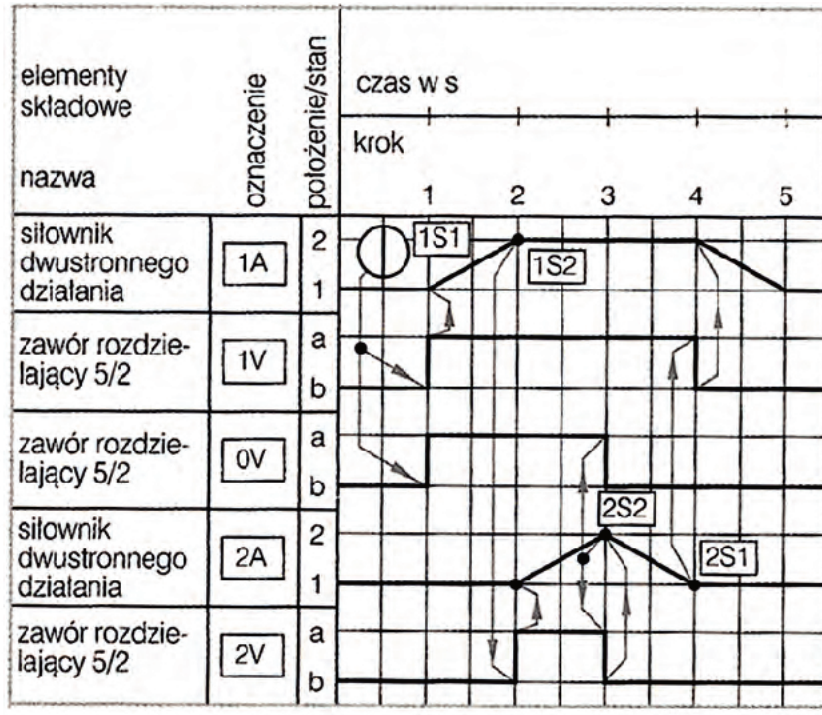


D.

Zadanie 12.

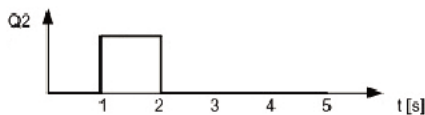
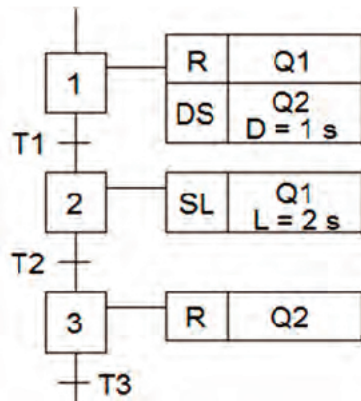
Pracą jakich zaworów rozdzielających steruje wyłącznik krańcowy 2S2?

- A. 1V
- B. 2V
- C. 0V i 2V
- D. 0V i 1V

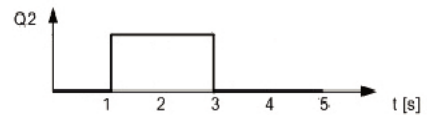


Zadanie 13.

Który z wykresów przedstawia przebieg sygnału na wyjściu Q2 sterownika PLC, gdy wykonywane są kroki 1, 2, 3 przedstawionego fragmentu programu? Należy przyjąć, że na wykresach czas $t = 0$ s oznacza początek wykonywania kroku 1.



A.



B.



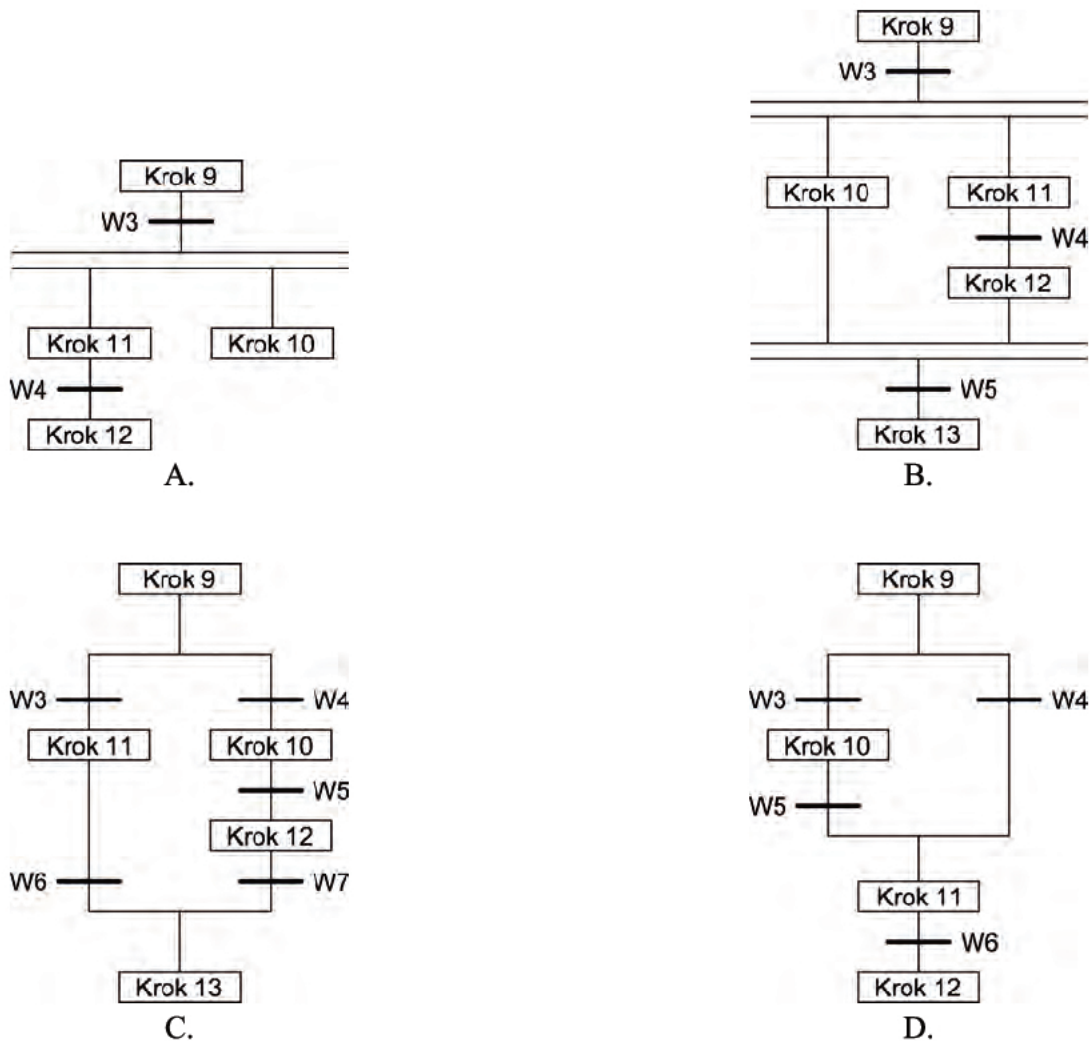
C.



D.

Zadanie 14.

Za pomocą której sieci SFC należy przedstawić proces, w którym przejście od Kroku 9 do Kroku 11 z pominięciem Kroku 10 następuje wtedy, gdy krok 9 jest aktywny i **nie jest** spełniony warunek W3 przy spełnionym warunku W4?

**Zadanie 15.**

Na podstawie danych katalogowych pomp zębatych wybierz pompę, która spełnia warunki:

nominalne ciśnienie tłoczenia 16 MPa,
wydajność 10 l/min,
moc na wejściu przy Q_{nom} & P_{max} 4 kW

Podstawowe dane techniczne pomp zębatych PZ2

| Symbol pompy | Ciśnienie tłoczenia | | Wydajność nominalna Q_{nom} l/min | Prędkość obrotowa nominalna n_{nom} (obr./min.) (r.p.m.) | Zakres prędkości obrotowych $n_{min} - n_{max}$ (obr./min.) (r.p.m.) | Moc na wejściu przy Q_{nom} & P_{max} N kW | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|-----|------------|----------|----|-----|
| | nom. P_{nom} MPa (bar) | max. P_{max} MPa (bar) | | | | | | | | | | |
| PZ2-K-6,3 PZ2-A-6,3 | 16 (160) | 20 (200) | 6,3 | 1500 | 750 - 3000 | 2,5 | | | | | | |
| PZ2-K-10 PZ2-A-10 | | | 10 | | | 4 | | | | | | |
| PZ2-KS-10 | | | 12,5 (125) | | | 16 (160) | 3,3 | | | | | |
| PZ2-K-16 PZ2-A-16 PZ2-KP-16 PZ2-AP-16 PZ2-K-16/D | 16 (160) | 20 (200) | 16 | | | 1500 | 750 - 3000 | 6,3 | | | | |
| PZ2-AS-20 | | | | | | | | | 12,5 (125) | 16 (160) | 20 | 6,4 |

- A. PZ2-K-10
- B. PZ2-K-16
- C. PZ2-AS-20
- D. PZ2-KS-10

Zadanie 16.

W urządzeniu mechatronicznym należy zastosować indukcyjny czujnik zbliżeniowy, którego rzeczywista strefa działania wynosi od 3,6 mm do 4,4 mm. Na podstawie danych technicznych wybierz czujnik, który spełnia te warunki (rzeczywista strefa działania musi mieścić się między 90% a 110% nominalnej strefy działania).

- A. SIEN M12 B
- B. SIEN M12 NB
- C. SIEN M18 B
- D. SIEN M18 NB

Czujniki zbliżeniowe SIEN, indukcyjne

Dane techniczne – ze standardową odległością przełączania

| Konstrukcja | | Ø 4 mm | Ø 6,5 mm | M5 | M8 | M12 | M18 | M30 |
|----------------------------------------|------------------|--------|----------|-----|-----|-----|-----|------|
| Nominalna odległość przełączania S_n | Obudowany [mm] | 0,8 | 1,5 | 0,8 | 1,5 | 2,0 | 5,0 | 10,0 |
| | Nie obudow. [mm] | - | - | - | 2,5 | 4,0 | 8,0 | 15,0 |

Kod zamówieniowy

SIEN -

| | | |
|-----|------|-------------------------------------------------|
| Typ | SIEN | Czujnik ze standardową odległością przełączania |
|-----|------|-------------------------------------------------|

| | | |
|-----------------------|--------|----------------------------------------|
| Konstrukcja | 4; 6,5 | Okrągły, śr. zew. – Ø 4 lub 6,5 mm |
| M5, M8, M12, M18, M30 | | Gwinty metryczne M5, M8, M12, M18, M30 |

| | | |
|-------------|----|--------------------------------|
| Typ montażu | B | Czujnik z obudowanym czolem |
| | NB | Czujnik z nieobudowanym czolem |

Zadanie 17.

Jaką minimalną średnicę tłoka powinien mieć siłownik, aby przy ciśnieniu roboczym instalacji pneumatycznej 4 bary uzyskać siłę oddziaływania na tłok większą od 500 N i mniejszą od 650 N?

- A. 32 mm
- B. 40 mm
- C. 50 mm
- D. 63 mm

Tabela ciśnienie/siła

| Ø | Siła na tłoku [N] | | | | | |
|------|-------------------------|------|------|------|------|------|
| | Ciśnienie robocze [bar] | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2.5 | 0.4 | 0.9 | 1.3 | 1.8 | 2.2 | 2.7 |
| 3.5 | 0.9 | 1.7 | 3.8 | 3.5 | 4.3 | 5.2 |
| 5.35 | 2 | 4 | 6.1 | 8.1 | 10.1 | 12.1 |
| 6 | 2.5 | 5.1 | 7.6 | 10.2 | 12.7 | 15.3 |
| 8 | 4.5 | 9 | 13.6 | 18.1 | 22.6 | 27.1 |
| 10 | 7.1 | 14.1 | 21.2 | 28.3 | 35.3 | 42.4 |
| 12 | 10.2 | 20.4 | 30.5 | 40.7 | 50.9 | 61.0 |
| 16 | 18.1 | 36.5 | 54.3 | 72.4 | 90.5 | 109 |
| 20 | 28.3 | 56.5 | 84.8 | 113 | 141 | 170 |
| 25 | 44.2 | 88.4 | 133 | 177 | 221 | 265 |
| 32 | 72.4 | 145 | 217 | 290 | 362 | 434 |
| 40 | 113 | 226 | 339 | 452 | 565 | 679 |
| 50 | 177 | 353 | 530 | 707 | 884 | 1060 |
| 63 | 281 | 561 | 842 | 1120 | 1400 | 1680 |
| 80 | 452 | 905 | 1360 | 1810 | 2260 | 2710 |
| 100 | 707 | 1410 | 2120 | 2830 | 3530 | 4240 |

Zadanie 18.

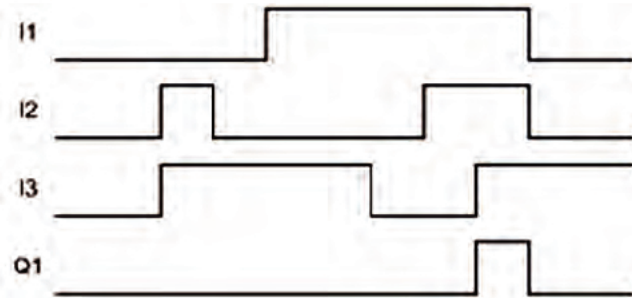
Który czujnik należy zastosować w układzie pomiarowym służącym do pomiaru naprężeń mechanicznych?

- A. Pirometr.
- B. Rotometr.
- C. Tensometr.
- D. Wiskozymetr.

Zadanie 19.

Na rysunku przedstawiony został diagram czasowy układu kombinacyjnego. Która funkcja logiczna odpowiada temu diagramowi?

- A. $I1 \wedge I2 \wedge I3$
- B. $I1 \wedge I2 \vee I3$
- C. $I1 \vee I2 \wedge I3$
- D. $I1 \vee I2 \vee I3$

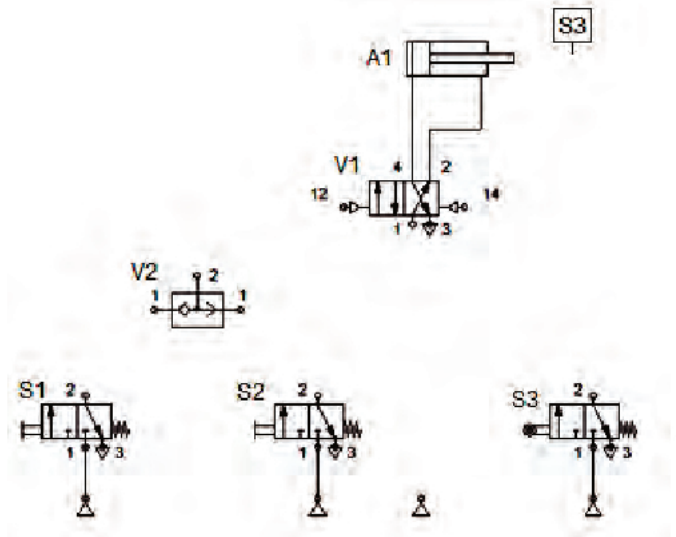
**Zadanie 20.**

Do którego przyłącza należy podłączyć wyjście 2 wyłącznika krańcowego S3, aby układ działał zgodnie z poniższym opisem?

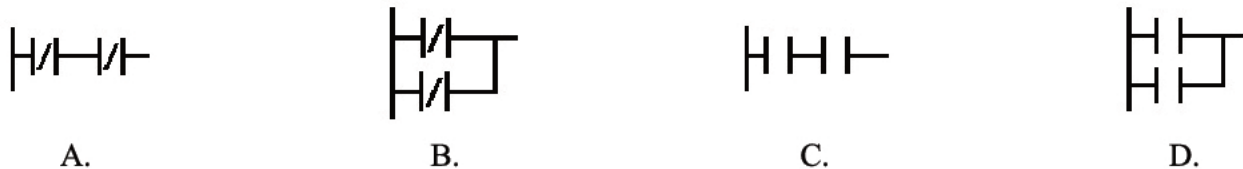
Opis działania układu

Tłoczyko siłownika wysuwa się po wciśnięciu i zwolnieniu przycisku któregokolwiek z zaworów 3/2, a wsuwa się po przesterowaniu wyłącznika krańcowego.

- A. Do przyłącza 12 rozdzielacza 4/2.
- B. Do przyłącza 14 rozdzielacza 4/2.
- C. Do przyłącza 2 przełącznika obiegu.
- D. Do przyłącza 1 przełącznika obiegu.

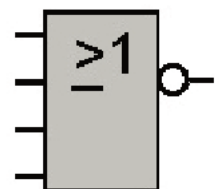
**Zadanie 21.**

Który zapis w języku LD jest odpowiednikiem instrukcji NOR w języku IL?

**Zadanie 22.**

Którą funkcję logiczną realizuje blok, którego symbol graficzny w języku FBD przedstawiono na rysunku?

- A. OR
- B. NOR
- C. XOR
- D. XNOR



Zadanie 23.

Który zapis w języku LD jest odpowiednikiem funkcji logicznej AND?



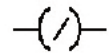
A.



B.



C.

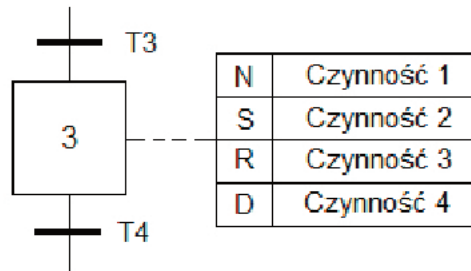


D.

Zadanie 24.

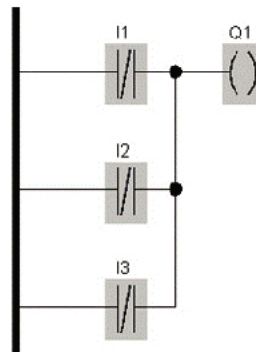
Która czynność (akcja) w kroku 3 sterowania sekwencyjnego przedstawionego na rysunku będzie wykonana z opóźnieniem czasowym?

- A. Czynność 1
- B. Czynność 2
- C. Czynność 3
- D. Czynność 4

**Zadanie 25.**

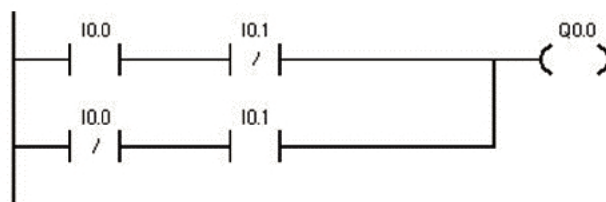
Którą funkcję logiczną realizuje przedstawiony program sterowniczy w języku LD?

- A. NOR
- B. AND
- C. XNOR
- D. NAND

**Zadanie 26.**

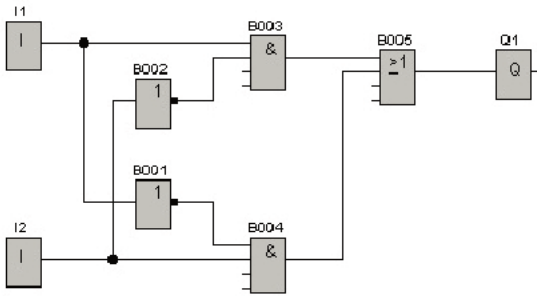
Którą funkcję realizuje program?

- A. OR
- B. AND
- C. XOR
- D. NAND

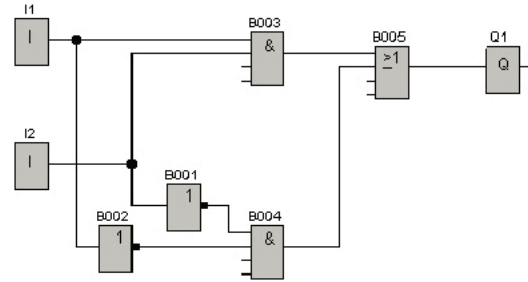


Zadanie 27.

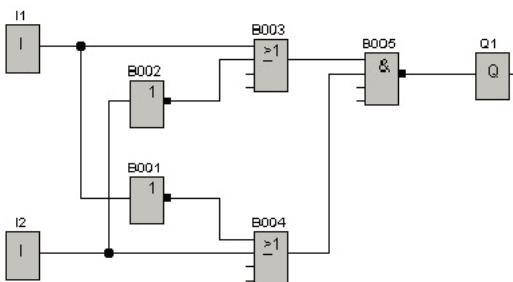
Który z przedstawionych programów w języku FBD realizuje funkcję XOR?



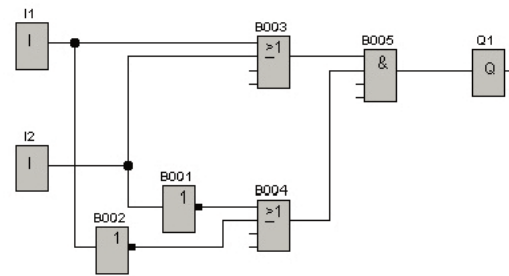
A.



B.



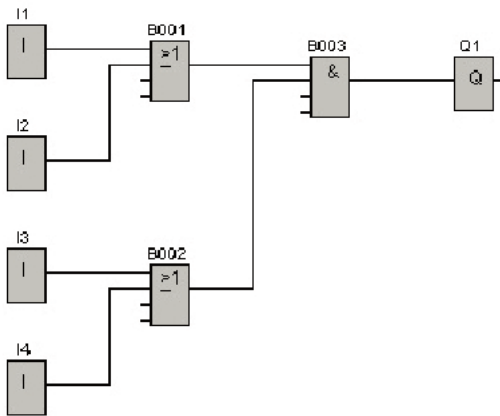
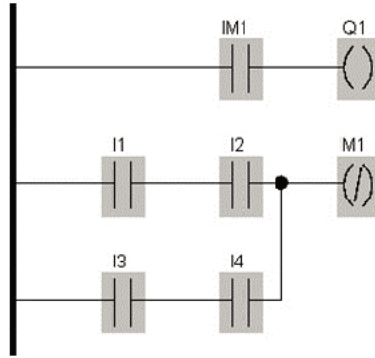
C.



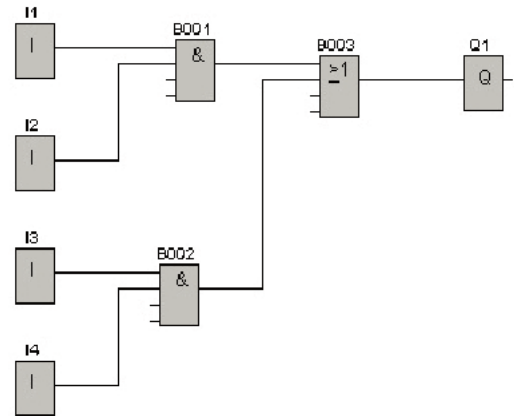
D.

Zadanie 28.

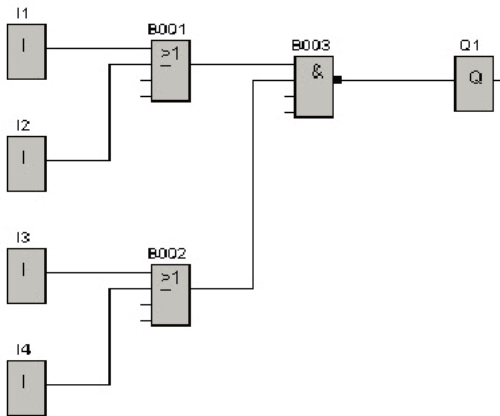
Określ, który program w języku FBD odpowiada przedstawionemu programowi w języku LD?



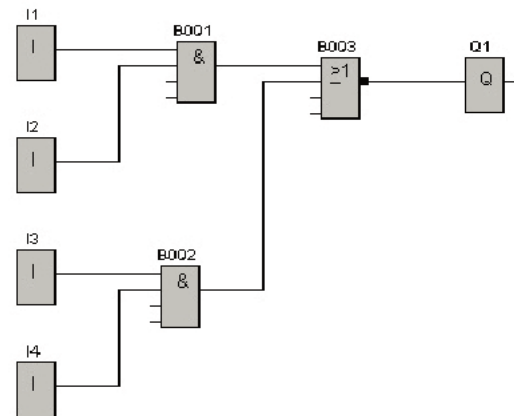
A.



B.



C.

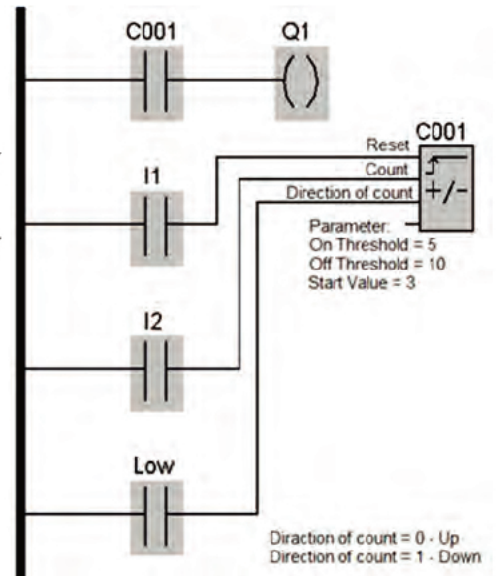


D.

Zadanie 29.

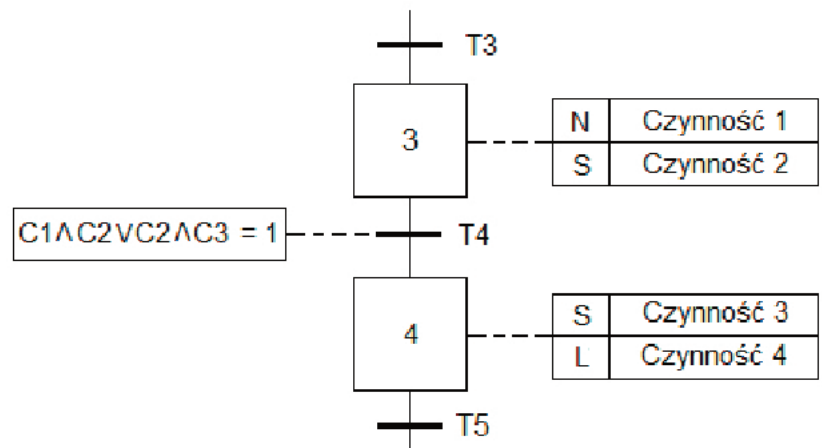
Jaka będzie reakcja sterownika, realizującego program przedstawiony na schemacie, na wciśnięcie przycisku zwrotnego dołączonego do wejścia I1?

- A. Stan wewnętrzny licznika C001 zostanie zwiększony o 1.
- B. Stan wewnętrzny licznika C001 zostanie zmniejszony o 1.
- C. Zostanie ustawiony zaprogramowany stan początkowy licznika C001.
- D. Ulegnie zmianie kierunek zliczania impulsów wejściowych przez licznik C001.

**Zadanie 30.**

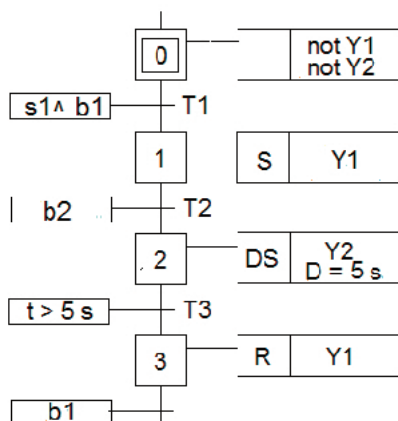
Dla którego stanu logicznego czujników C1, C2, C3 spełniony jest warunek przejścia z kroku 3 do kroku 4?

- A. C1 = 0, C2 = 1, C3 = 0
- B. C1 = 0, C2 = 1, C3 = 1
- C. C1 = 1, C2 = 0, C3 = 1
- D. C1 = 1, C2 = 0, C3 = 0



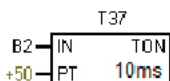
Zadanie 31.

Który program sterowniczy odpowiada przedstawionemu procesowi, który został opisany za pomocą sieci GRAFCET?



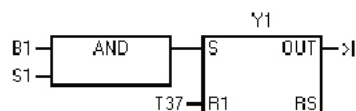
Network 1

Ustawienie timera



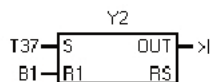
Network 2

Załączenie cewki Y1



Network 3

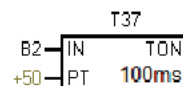
Załączenie cewki Y2



A.

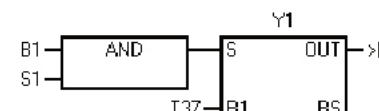
Network 1

Ustawienie timera



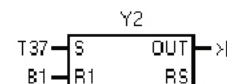
Network 2

Załączenie cewki Y1



Network 3

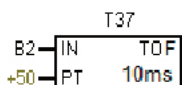
Załączenie cewki Y2



B.

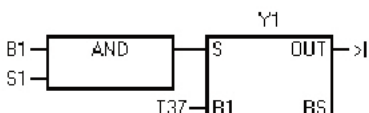
Network 1

Ustawienie timera



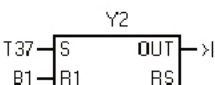
Network 2

Załączenie cewki Y1



Network 3

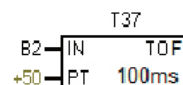
Załączenie cewki Y2



C.

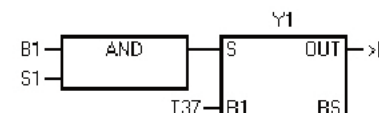
Network 1

Ustawienie timera



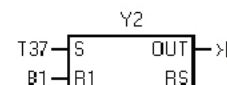
Network 2

Załączenie cewki Y1



Network 3

Załączenie cewki Y2

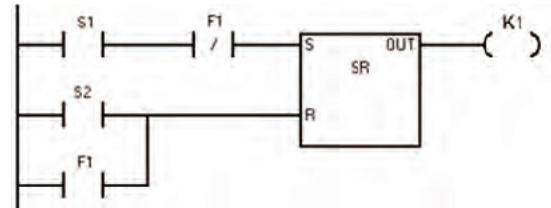


D.

Zadanie 32.

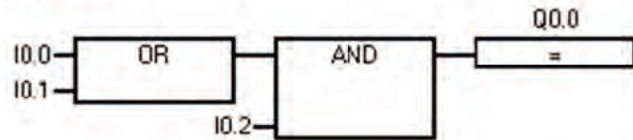
Na podstawie analizy przedstawionego fragmentu programu określ, dla którego stanu sygnałów wejściowych na wyjściu przerzutnika RS zostanie ustawiona logiczna jedynka?

- A. $S1 = 0, S2 = 1, F1 = 0$
- B. $S1 = 0, S2 = 0, F1 = 1$
- C. $S1 = 1, S2 = 0, F1 = 0$
- D. $S1 = 1, S2 = 0, F1 = 1$

**Zadanie 33.**

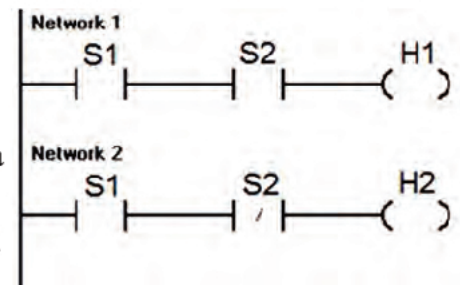
Na podstawie fragmentu programu określ, dla którego stanu wejść sterownika PLC na jego wyjściu Q0.0 zostanie ustawione logiczne zero?

- A. $I0.0 = 1, I0.1 = 1, I0.2 = 1$
- B. $I0.0 = 1, I0.1 = 0, I0.2 = 1$
- C. $I0.0 = 0, I0.1 = 0, I0.2 = 1$
- D. $I0.0 = 0, I0.1 = 1, I0.2 = 1$

Network 1**Zadanie 34.**

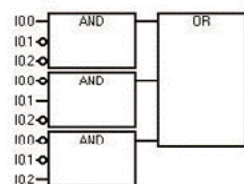
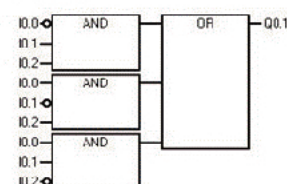
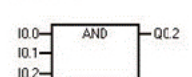
Na podstawie analizy fragmentu programu określ reakcję programu na podanie na wejście S1 jedynki logicznej, a na wejście S2 zera logicznego?

- A. Wyzerowane zostaną wyjścia H1 i H2.
- B. Ustawiona zostanie jedynka logiczna na wyjściu H1 i H2.
- C. Wyzerowane zostanie wyjście H1 i ustawiona jedynka logiczna na wyjściu H2.
- D. Ustawiona zostanie jedynka logiczna na wyjściu H1 i wyzerowane zostanie wyjście H2.

**Zadanie 35.**

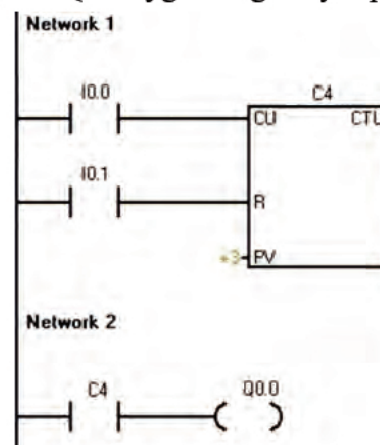
Jaki będzie stan wyjść (Q0.0, Q0.1, Q0.2) sterownika PLC realizującego program po podaniu na jego wejścia sygnałów $I0.0 = 1, I0.1 = 0$ i $I0.2 = 1$?

- A. $Q0.0 = 0, Q0.1 = 1, Q0.2 = 1$
- B. $Q0.0 = 1, Q0.1 = 0, Q0.2 = 1$
- C. $Q0.0 = 1, Q0.1 = 1, Q0.2 = 0$
- D. $Q0.1 = 0, Q0.1 = 1, Q0.2 = 0$

Network 1**Network 2****Network 3****Zadanie 36.**

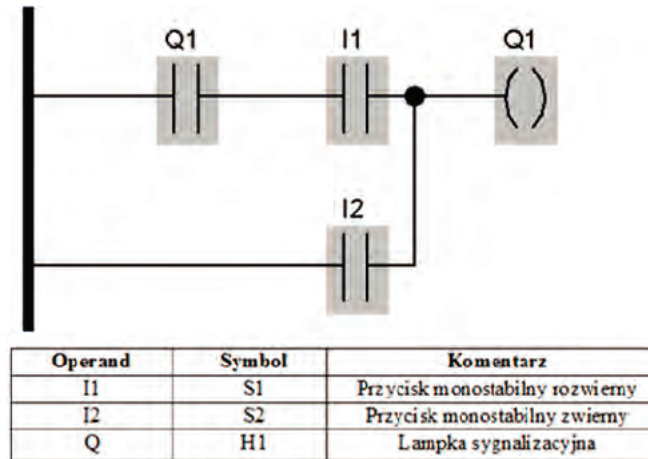
W przedstawionym na rysunku programie sterowania, na wyjściu Q0.0 sygnał logiczny 1 pojawi się po zliczeniu 3 impulsów

- A. I0.1 w górę.
- B. I0.0 w górę.
- C. I0.1 w dół.
- D. I0.0 w dół.



Zadanie 37.

Na podstawie analizy programu i listy przyporządkowania określ działanie układu sterowania.

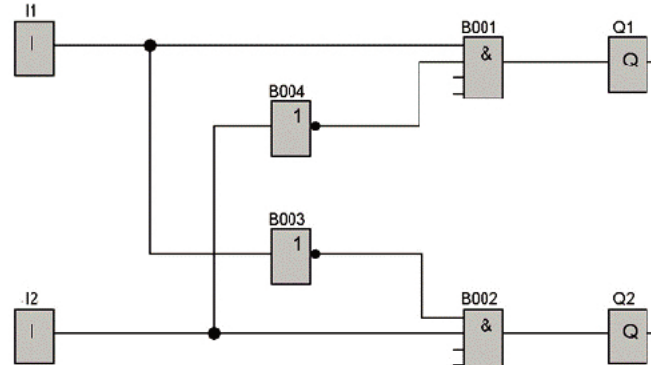


- Lampka H1 załączana jest przyciskiem S1 z programowo zrealizowanym samopodtrzymaniem, i wyłączana przyciskiem S2 z priorytetem załączania.
- Lampka H1 załączana jest przyciskiem S2 z programowo zrealizowanym samopodtrzymaniem, i wyłączana jest przyciskiem S1 z priorytetem załączania.
- Lampka H1 załączana jest przyciskiem S1 z programowo zrealizowanym samopodtrzymaniem, i wyłączana jest przyciskiem S2 z priorytetem wyłączenia.
- Lampka H1 załączana jest przyciskiem S2 z programowo zrealizowanym samopodtrzymaniem, i wyłączana jest przyciskiem S2 z priorytetem wyłączenia.

Zadanie 38.

Która kombinacja stanów logicznych nigdy **nie pojawi** się na wyjściach sterownika działającego zgodnie z przedstawionym programem?

- $Q1 = 0, Q2 = 0$
- $Q1 = 0, Q2 = 1$
- $Q1 = 1, Q2 = 0$
- $Q1 = 1, Q2 = 1$



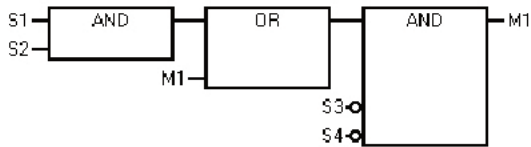
Zadanie 39.

Który program steruje pracą silnika zgodnie z przedstawionym opisem?

Opis działania sterowania silnikiem

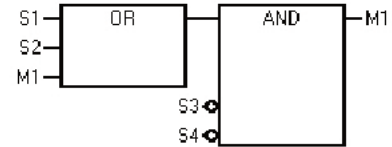
Silnik M1 załączany jest przyciskiem S1 lub S2. Oba przyciski są o stykach NO. Silnik jest wyłączany poprzez naciśnięcie przycisku S3 o styku NC lub przycisku awaryjnego S4, również o styku NC.

Network 1



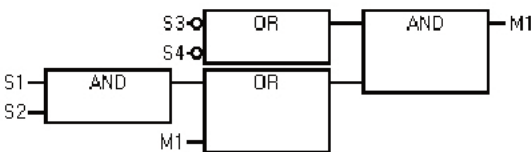
A.

Network 1



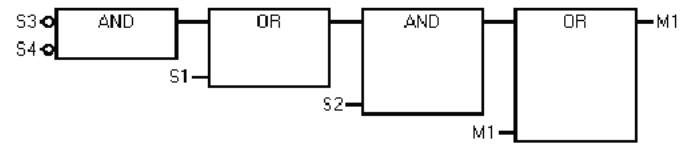
B.

Network 1



C.

Network 1



D.

Zadanie 40.

Jaką wartość należy ustawić na wejściu PT timera, aby po 5 sekundach od podania logicznej 1 na wejście I0.0 na wyjściu Q0.0 również pojawiła się logiczna 1?

- A. +5
- B. +10
- C. +50
- D. +100

