

Nazwa kwalifikacji: **Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**

Wersja arkusza: **SG**

**E.19-SG-23.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2023**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 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.

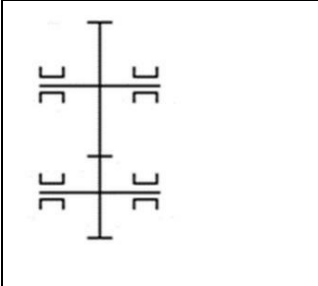
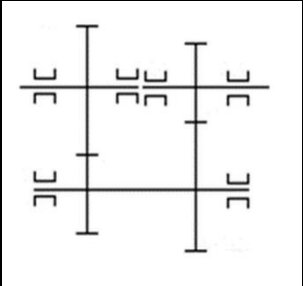
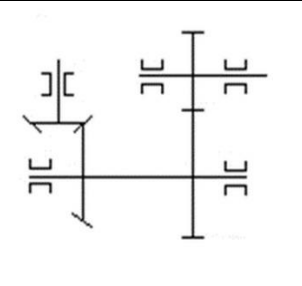
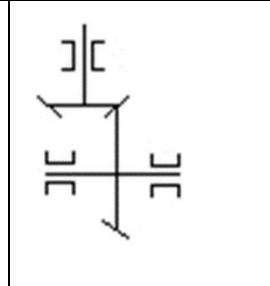
**Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.**

**Powodzenia!**

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

**Zadanie 1.**

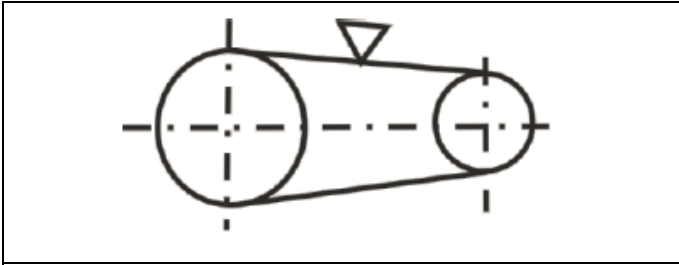
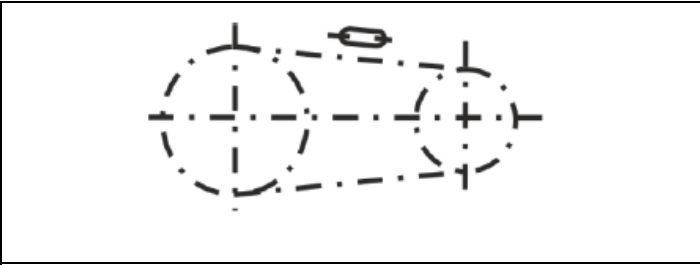
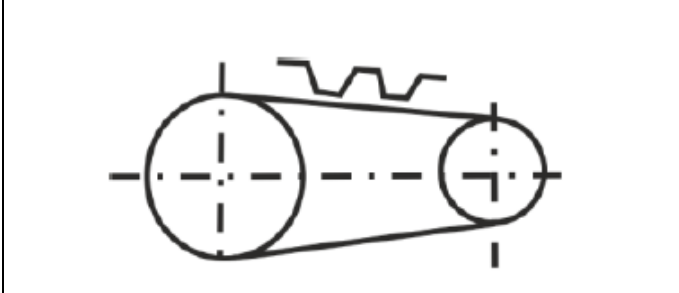
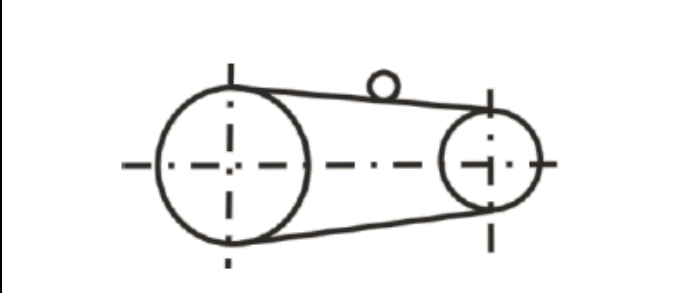
Na którym rysunku przedstawiono schemat przekładni jednostopniowej walcowej?

			
Rysunek 1.	Rysunek 2.	Rysunek 3.	Rysunek 4.

- A. Na rysunku 1.
- B. Na rysunku 2.
- C. Na rysunku 3.
- D. Na rysunku 4.

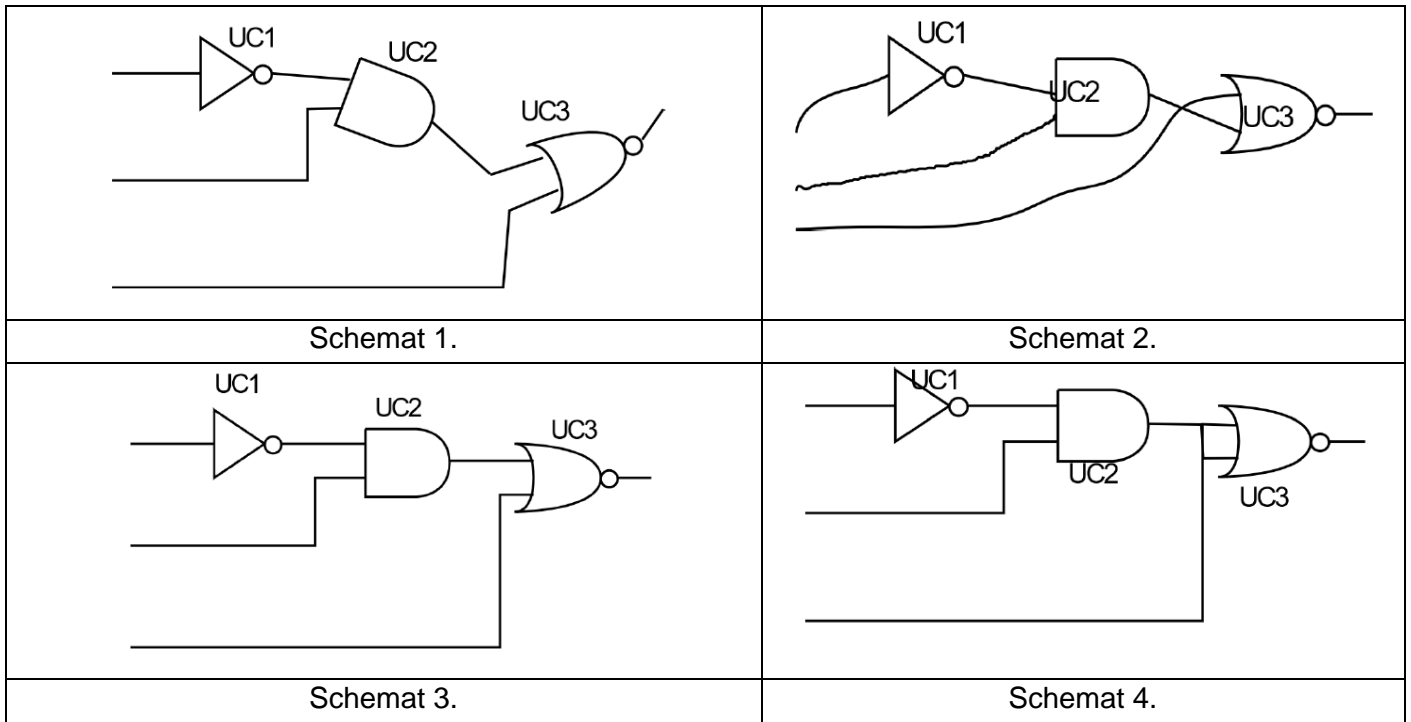
**Zadanie 2.**

Którego symbolu graficznego należy użyć, aby przedstawić na schemacie przekładnię z pasem klinowym?

	
Symbol 1.	Symbol 2.
	
Symbol 3.	Symbol 4.

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

**Zadanie 3.**

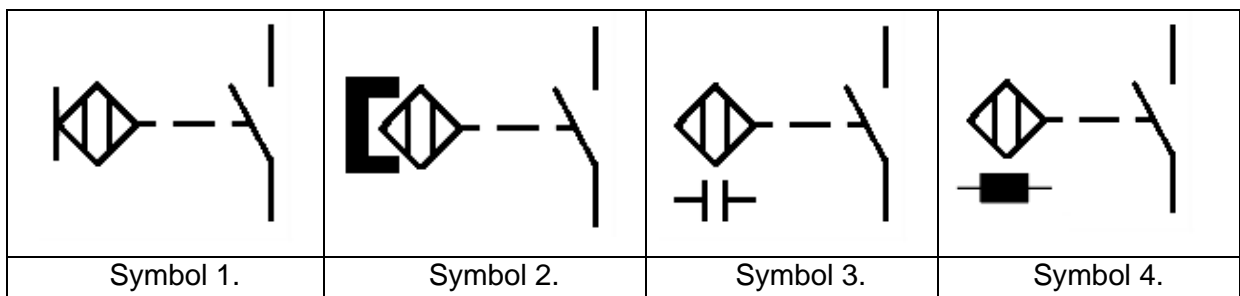


Który ze schematów przedstawiających fragment układu cyfrowego został narysowany zgodnie z obowiązującymi zasadami rysowania schematów elektrycznych i elektronicznych?

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

**Zadanie 4.**

Za pomocą którego symbolu powinno przedstawić się na schemacie czujnik kontaktronowy?

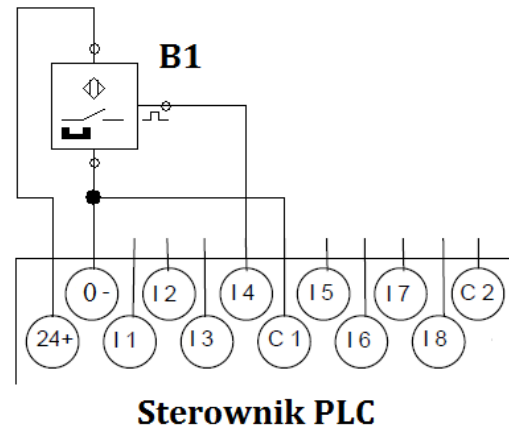


- A. Symbolu 1.
- B. Symbolu 2.
- C. Symbolu 3.
- D. Symbolu 4.

**Zadanie 5.**

Który typ wyjścia czujnika jest podłączony do sterownika PLC na przedstawionym schemacie?

- A. NPN
- B. NTC
- C. PNP
- D. PTC



**Zadanie 6.**

Na schemacie układu hydraulicznego przyłącze przewodu zasilającego rozdzielacza oznaczone jest symbolem literowym

- A. A
- B. B
- C. P
- D. T

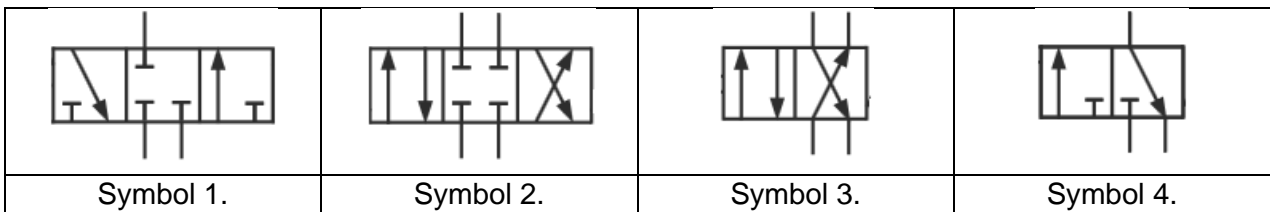
**Zadanie 7.**

Którą linią zaznacza się na schematach pneumatycznych wewnętrzne sygnały sterujące?

- A. Ciągłą.
- B. Kreskową.
- C. Punktową.
- D. Dwupunktową.

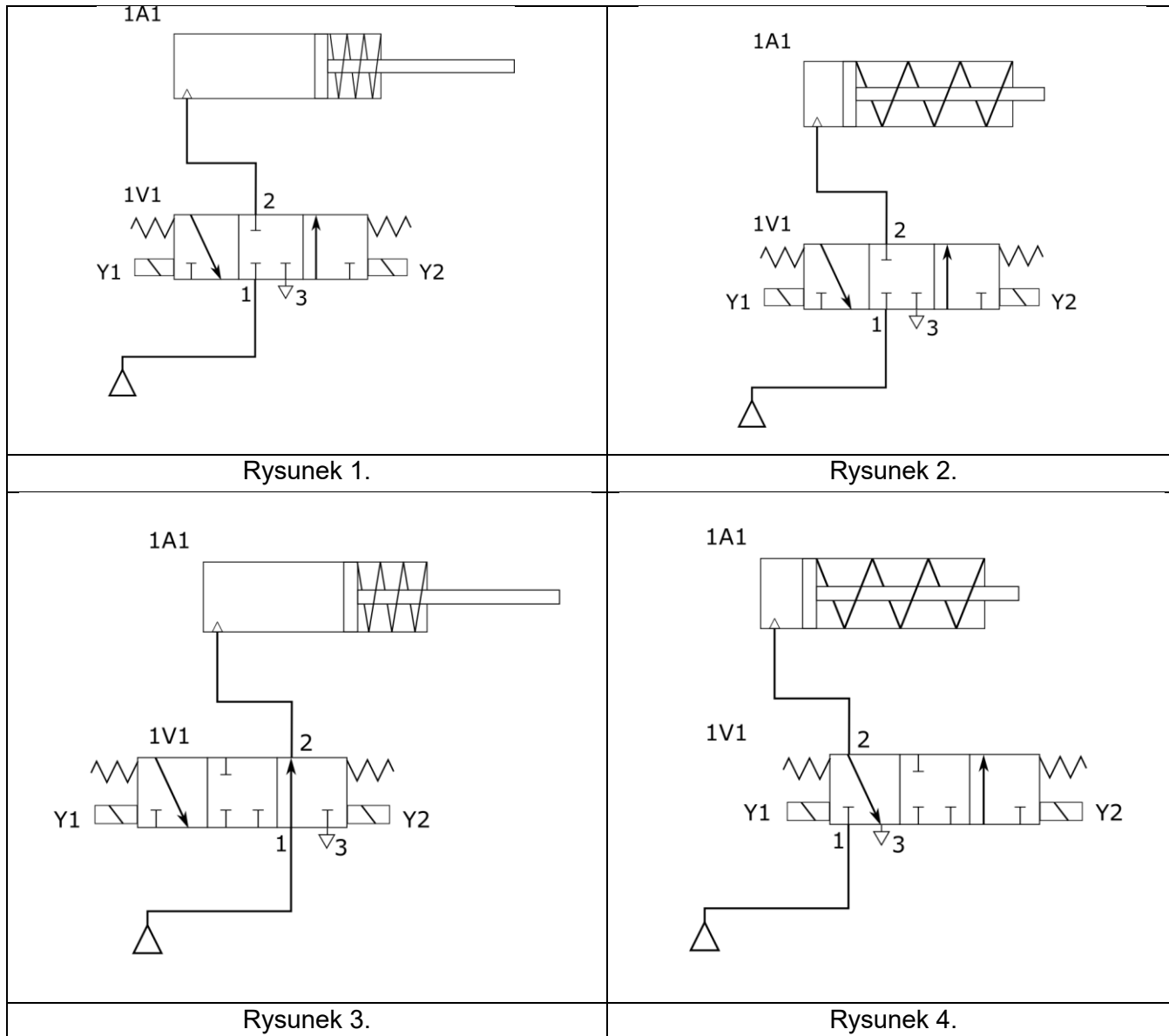
**Zadanie 8.**

Który symbol należy zastosować, rysując na schemacie układu hydraulicznego zawór rozdzielający 4/2?



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

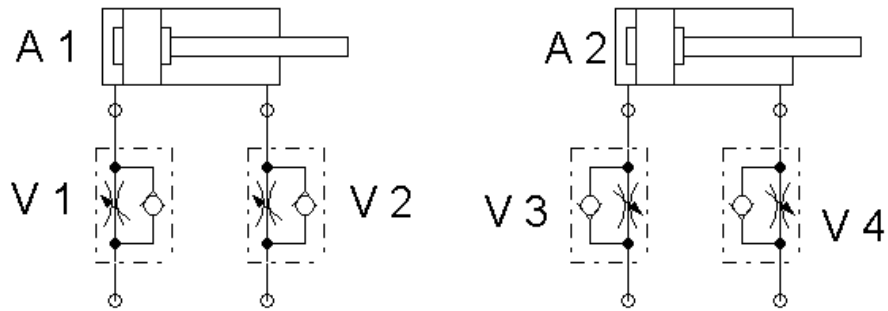
**Zadanie 9.**



Na którym rysunku przedstawiono prawidłowo narysowany schemat układu pneumatycznego?

- A. Na rysunku 1.
- B. Na rysunku 2.
- C. Na rysunku 3.
- D. Na rysunku 4.

### Zadanie 10.



Które połączenie zaworu dławiąco-zwrotnego z siłownikiem należy narysować na schemacie, by projektowany układ zapewniał spowolnienie wsuwania tłoczyska siłownika dwustronnego działania na wylocie?

- A. V1
- B. V2
- C. V3
- D. V4

### Zadanie 11.

Który z wymienionych typów oprogramowania umożliwi wykonanie projektu trójwymiarowego modelu obiektu przedstawionego na rysunku?

- A. CAD
- B. CNC
- C. CAE
- D. CAI

### Zadanie 12.

W celu uzyskania poprawnego wyniku pomiaru temperatury czujnikiem termoelektrycznym należy zapewnić

- A. kompensację zmian temperatury mierzonej.
- B. kompensację zmian temperatury odniesienia.
- C. odpowiednią wartość napięcia zasilania czujnika.
- D. odpowiednią polaryzację napięcia zasilania czujnika.

### Zadanie 13.

Projektowana maszyna manipulacyjna ma strukturę kinematyczną typu PPP (TTT). Każdy z członów ma zasięg ruchu 1 m. Oznacza to, że efektor manipulatora będzie mógł realizować operację technologiczną w przestrzeni o wymiarach

- A. 1 m × 1 m × 1 m
- B. 1 m × 2 m × 1 m
- C. 2 m × 1 m × 1 m
- D. 1 m × 1 m × 2 m

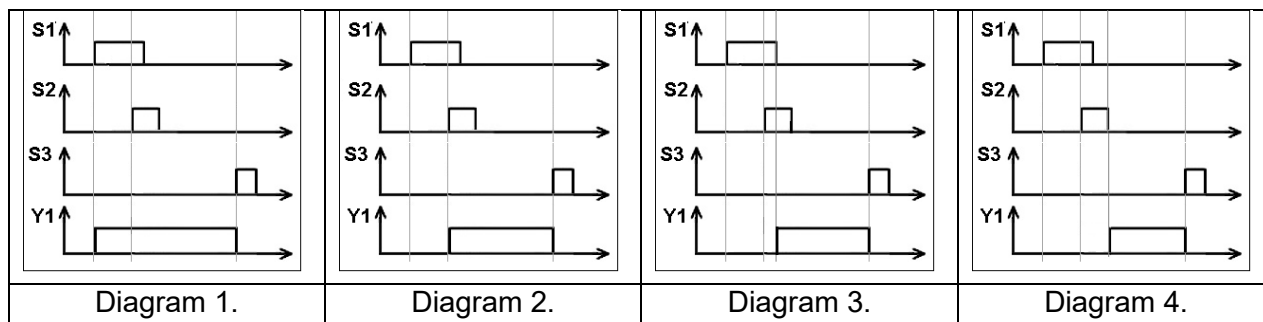
### Zadanie 14.

Stopnie ochrony IP zgodnie z normą PN-EN 60529			
Oznaczenie	Ochrona przed wnikaniem do urządzenia	Oznaczenie	Ochrona przed wodą
IP 0X	brak ochrony	IP X0	brak ochrony
IP 1X	obcych ciał stałych o średnicy > 50 mm	IP X1	kapiącą
IP 2X	obcych ciał stałych o średnicy > 12,5 mm	IP X2	kapiącą – odchylenie obudowy urządzenia do 15°
IP 3X	obcych ciał stałych o średnicy > 2,5 mm	IP X3	opryskiwaną pod kątem odchylonym max. 60° od pionowego
IP 4X	obcych ciał stałych o średnicy > 1 mm	IP X4	rozpryskiwaną ze wszystkich kierunków
IP 5X	pyłu w zakresie nieszkodliwym dla urządzenia	IP X5	laną strumieniem
IP 6X	pyłu w pełnym zakresie	IP X6	laną mocnym strumieniem
--	--	IP X7	przy zanurzeniu krótkotrwałym

Jaka będzie różnica w warunkach pracy urządzenia mechatronicznego, jeżeli zamiast sensorów w obudowie IP 44 zastosowane będą sensory o takich samych parametrach, lecz w obudowie IP 54?

- A. Lepsza ochrona przed wodą rozpryskiwaną.
- B. Gorsza ochrona przed wodą rozpryskiwaną.
- C. Lepsza ochrona przed pyłem.
- D. Gorsza ochrona przed pyłem.

### Zadanie 15.



Który diagram czasowy przedstawia działanie układu, w którym jednocześnie naciśnięcie przycisków S1 i S2 załącza cewkę elektrozaworu Y1, a naciśnięcie przycisku S3 powoduje jej wyłączenie?

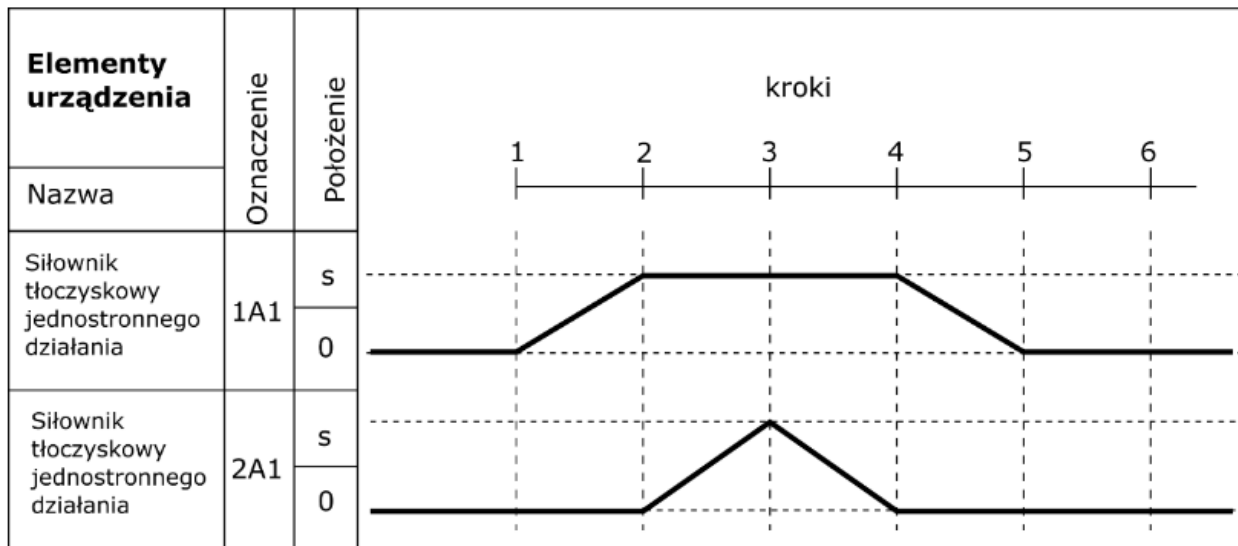
- A. Diagram 1.
- B. Diagram 2.
- C. Diagram 3.
- D. Diagram 4.

**Zadanie 16.**

Który z wymienionych kwalifikatorów działań, stosowanych w metodzie SFC, opisuje uzależnienia czasowe?

- A. L
- B. N
- C. R
- D. S

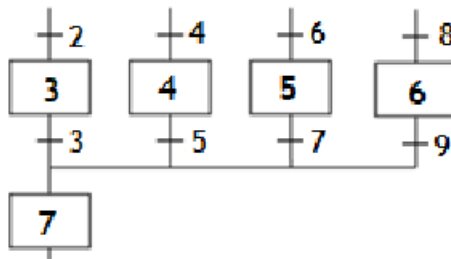
**Zadanie 17.**



Na rysunku przedstawiono diagram stanów dla dwóch siłowników tłoczyskowych 1A1 oraz 2A1. Który opis odpowiada działaniu siłowników?

- A. Wysłunięcie 1A1, wsunięcie 1A1, wysunięcie 2A1, wsunięcie 2A1.
- B. Wysłunięcie 2A1, wysunięcie 1A1, wsunięcie 2A1, wsunięcie 1A1.
- C. Wysłunięcie 2A1, wsunięcie 2A1, wysunięcie 1A1, wsunięcie 1A1.
- D. Wysłunięcie 1A1, wysunięcie 2A1, wsunięcie 2A1, wsunięcie 1A1.

**Zadanie 18.**



Na podstawie przedstawionego grafu, przejście do kroku 7 jest możliwe, gdy jest aktywny krok

- A. 3 i spełniony jest warunek 9.
- B. 4 i spełniony jest warunek 3.
- C. 5 i spełniony jest warunek 7.
- D. 5 i spełniony jest warunek 6.



**Zadanie 19.**

Który z elementów należy zastosować w projektowanym układzie hydraulicznym, w celu uzyskania stałej prędkości wysuwu tłoczyska siłownika przy zmiennym obciążeniu?

- A. Zawór redukcyjny.
- B. Zawór dławiąco-zwrotny.
- C. Zawór zwrotny sterowany.
- D. Regulator natężenia przepływu.

**Zadanie 20.**

Który z wymienionych typów regulatorów należy uwzględnić w projekcie systemu mechatronicznego z nieciągłą regulacją temperatury?

- A. Całkujący.
- B. Dwustawny.
- C. Różniczkujący.
- D. Proporcjonalny.

**Zadanie 21.**

Którą z niezbędnych cech funkcjonalnych powinien posiadać projektowany system sterowania układem nawrotnym silnika elektrycznego?

- A. Blokadę przed jednoczesnym załączeniem w obu kierunkach.
- B. Podtrzymanie kierunku obrotów silnika napędowego.
- C. Ograniczenie czasowe pracy silnika napędowego.
- D. Sygnalizację kierunków obrotu silnika.

**Zadanie 22.**

Który z koniecznych warunków musi spełniać układ regulacji automatycznej, aby mógł działać w pełnym zakresie zmian wartości zadanej?

- A. Zerowy uchyb w stanie ustalonym.
- B. Minimalne przeregulowanie.
- C. Minimalny czas regulacji.
- D. Stabilność.

**Zadanie 23.**

W celu szybkiej zmiany wymiarów projektowanego elementu w oprogramowaniu typu CAD należy zastosować technikę modelowania

- A. powierzchniowego.
- B. parametrycznego.
- C. bezpośredniego.
- D. bryłowego.

### Zadanie 24.



wykorzystana ścieżka

utworzona bryła

Na rysunkach przedstawiono ścieżkę oraz bryłę utworzoną wzdłuż tej ścieżki. Którą z wymienionych operacji wykonano w programie CAD w celu uzyskania bryły?

- A. Obrót.
- B. Fazowanie.
- C. Odsunięcie.
- D. Przeciągnięcie.

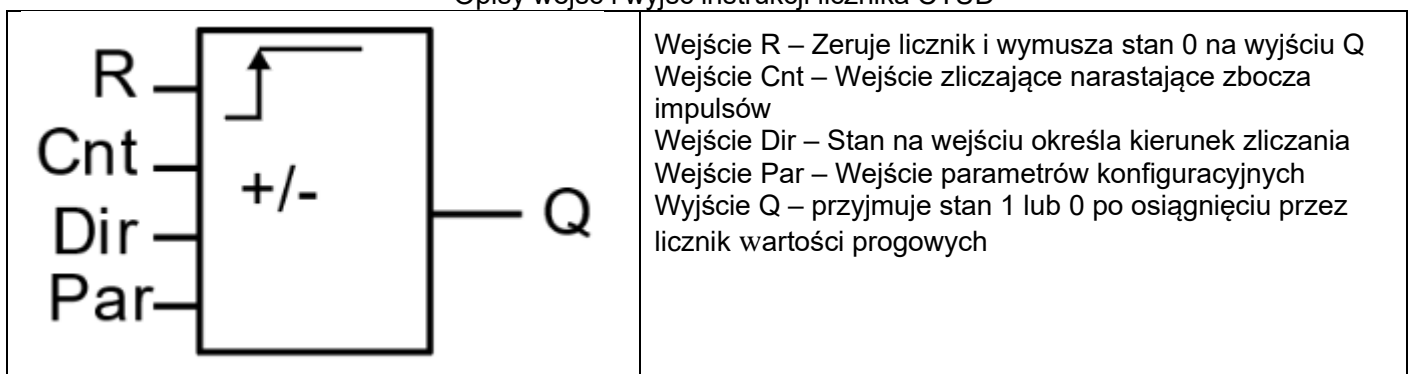
### Zadanie 25.

Który symbol literowy jest stosowany w programie sterowniczym dla PLC spełniającego wymagania normy IEC 61131 do zaadresowania jego fizycznych wyjść?

- A. I
- B. S
- C. Q
- D. R

### Zadanie 26.

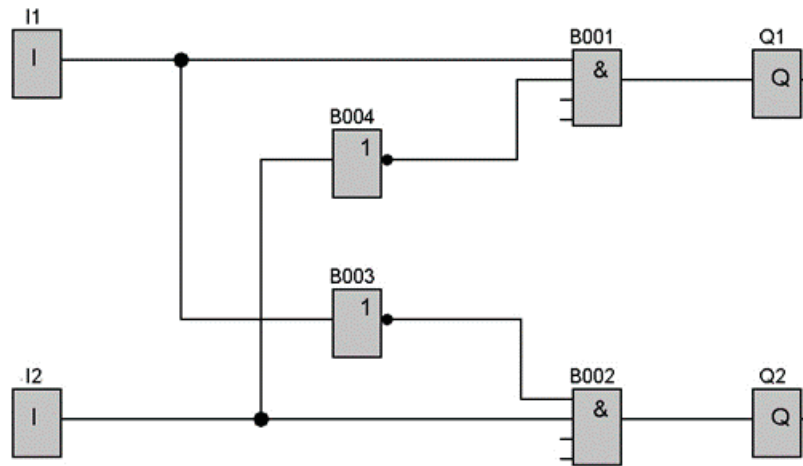
Opisy wejść i wyjść instrukcji licznika CTUD



Do którego wejścia licznika CTUD należy podłączyć sygnał ustalający kierunek zliczania impulsów (zwiększanie/zmniejszanie wartości w akumulatorze licznika)?

- A. R
- B. Cnt
- C. Dir
- D. Par

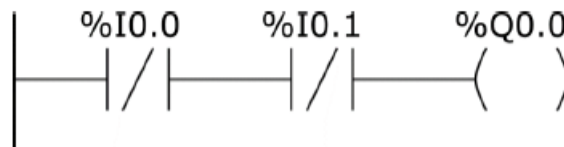
**Zadanie 27.**



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

- A.  $Q1 = 0$  i  $Q2 = 0$
- B.  $Q1 = 0$  i  $Q2 = 1$
- C.  $Q1 = 1$  i  $Q2 = 0$
- D.  $Q1 = 1$  i  $Q2 = 1$

**Zadanie 28.**



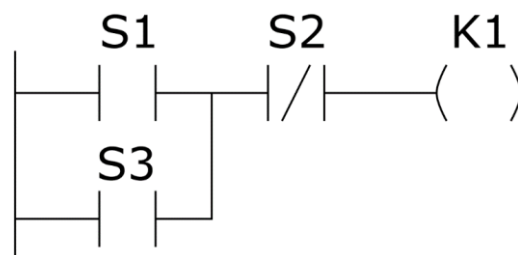
Którą funkcję logiczną realizuje fragment programu przedstawiony na rysunku?

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

**Zadanie 29.**

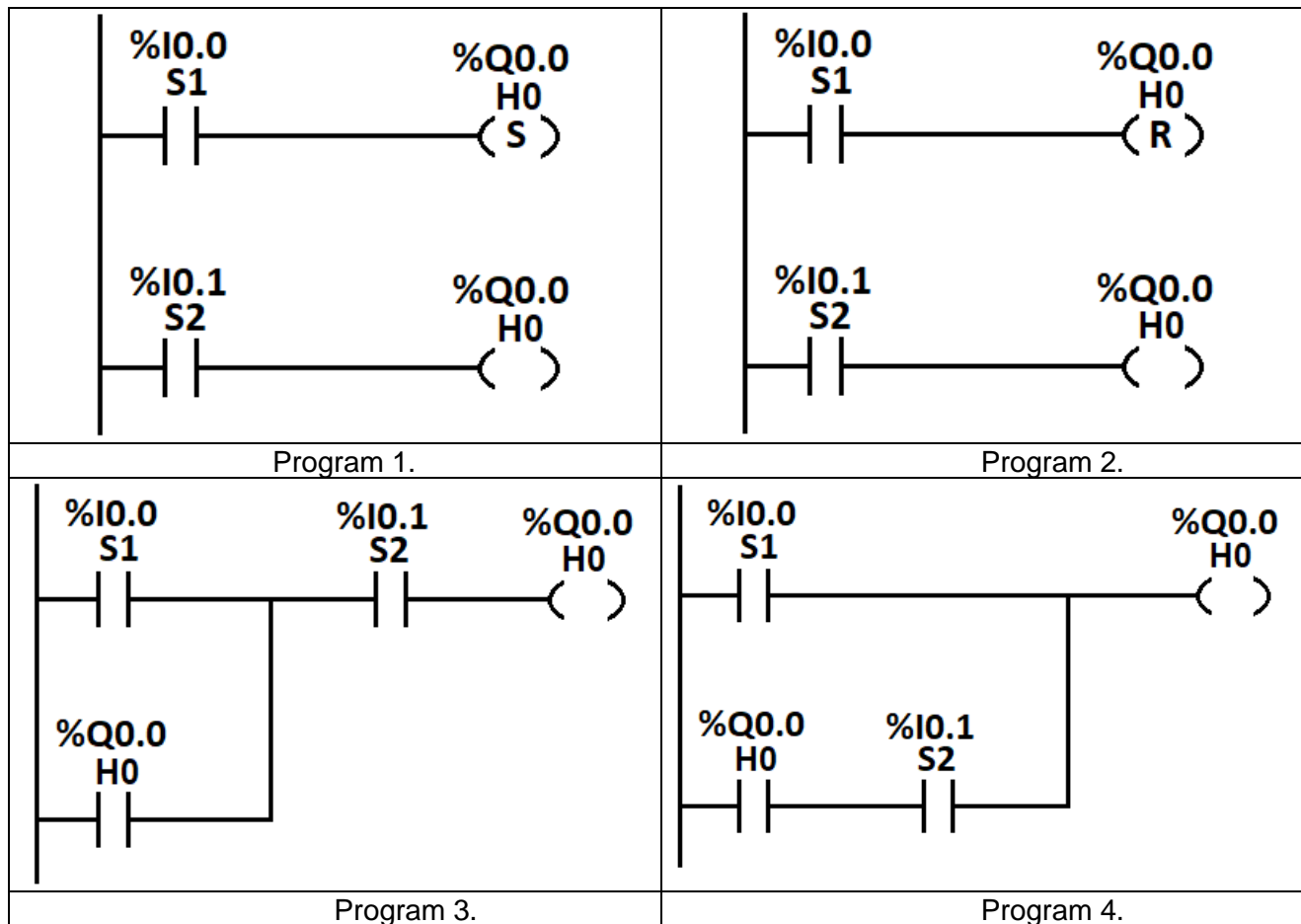
Do której z wymienionych funkcji logicznych odnosi się przedstawiony na rysunku program?

- A.  $K1 = S1 \wedge S3 \vee S2$
- B.  $K1 = (S1 \wedge S3) \vee S2$
- C.  $K1 = (S1 \vee S3) \wedge S2$
- D.  $K1 = S1 \wedge (S3 \vee S2)$



### Zadanie 30.

Do wejść I0.0 i I0.1 zostały podłączone przyciski S1 i S2 o zestykach odpowiednio NO i NC, a do wyjścia Q0.0 lampka sygnalizacyjna H0. Naciśnięcie przycisku S1 powoduje świecenie lampki H0, a naciśnięcie przycisku S2 jej zgaszenie. Lampka ma też świecić, gdy oba z przyciski zostaną naciśnięte.



Który z programów realizuje opisane działanie?

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

### Zadanie 31.

Wskaż blok funkcyjny, którego użycie w programie sterowniczym ułatwi bezpośrednio zliczanie liczby impulsów na wejściu PLC.

- A. Licznik.
- B. Timer TON.
- C. Multiplexer.
- D. Regulator PID.

### Zadanie 32.

W programie sterowania kierunkiem obrotów silnika należy wprowadzić zabezpieczenie przed jednoczesnym załączeniem dwóch wyjść. Korzystając z informacji zawartych w liście przyporządkowania, wskaż program który realizuje tę funkcję.

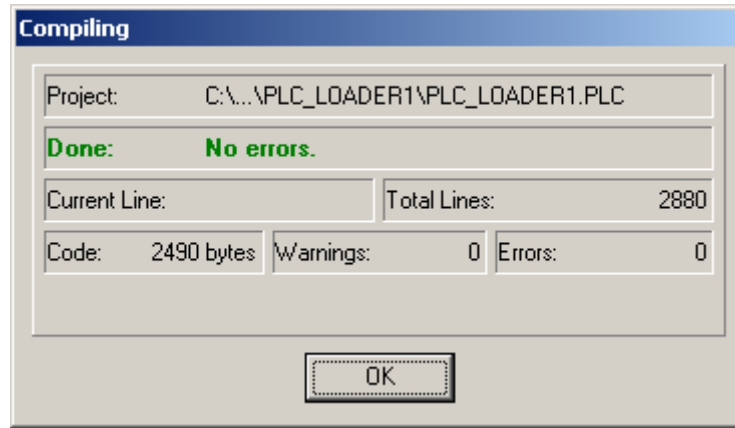
*Lista przyporządkowania*

Lp.	Operand absolutny	Operand symboliczny	Opis
1	%I0.0	PrzyciskP	Przycisk NO monostabilny załączający prawe obroty silnika napędowego
2	%I0.1	PrzyciskL	Przycisk NO monostabilny załączający lewe obroty silnika napędowego
3	%I0.2	STOP	Przycisk NO bistabilny zatrzymujący pracę silnika
4	%Q0.0	SilnikP	Cewka stycznika uruchamiająca pracę silnika z obrotami w prawo
5	%Q0.1	SilnikL	Cewka stycznika uruchamiająca pracę silnika z obrotami w lewo

<p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w prawo</p> <p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w lewo</p>	<p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w prawo</p> <p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w lewo</p>
Program 1.	Program 2.
<p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w prawo</p> <p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w lewo</p>	<p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w prawo</p> <p>Comment: Uruchamianie obrotów silnika w lewo</p>
Program 3.	Program 4.

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

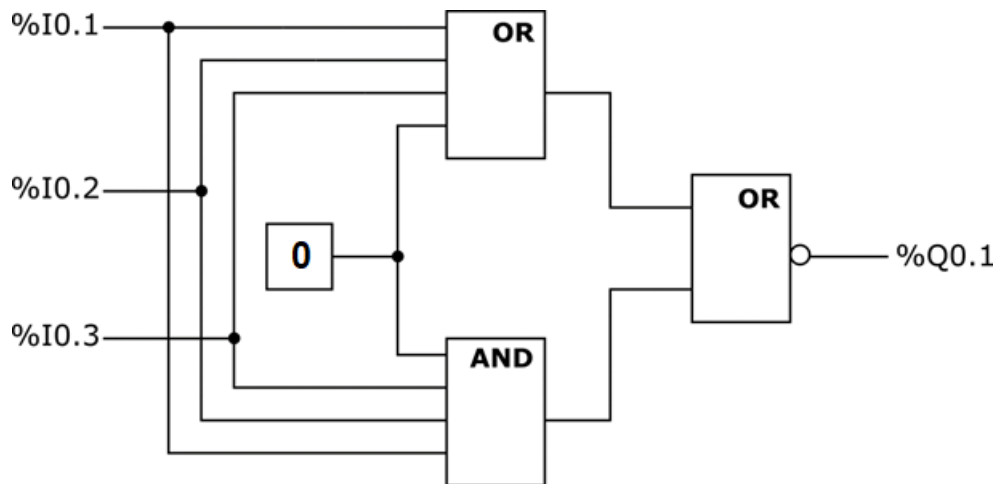
### Zadanie 33.



Przedstawione na rysunku okno dialogowe oprogramowania sterownika PLC wyświetlane jest podczas

- A. zapisu programu na nośniku danych.
- B. symulacji krokowej działania programu.
- C. tłumaczenia programu na kod maszynowy.
- D. wykonywania programu w trybie pracy krokowej.

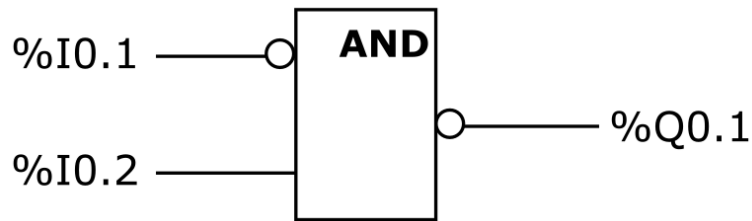
### Zadanie 34.



Który z wymienionych opisów stanów wejść %I0.1, %I0.2 i %I0.3 oraz stanu wyjścia %Q0.1 jest prawidłowy dla programu przedstawionego na rysunku?

- A. Wyjście %Q0.1=1 tylko dla wejść %I0.1=%I0.2=%I0.3=0
- B. Wyjście %Q0.1=0 tylko dla wejść %I0.1=%I0.2=%I0.3=1
- C. Wyjście %Q0.1=1 bez względu na stan wejść %I0.1, %I0.2 i %I0.3
- D. Wyjście %Q0.1=0 bez względu na stan wejść %I0.1, %I0.2 i %I0.3

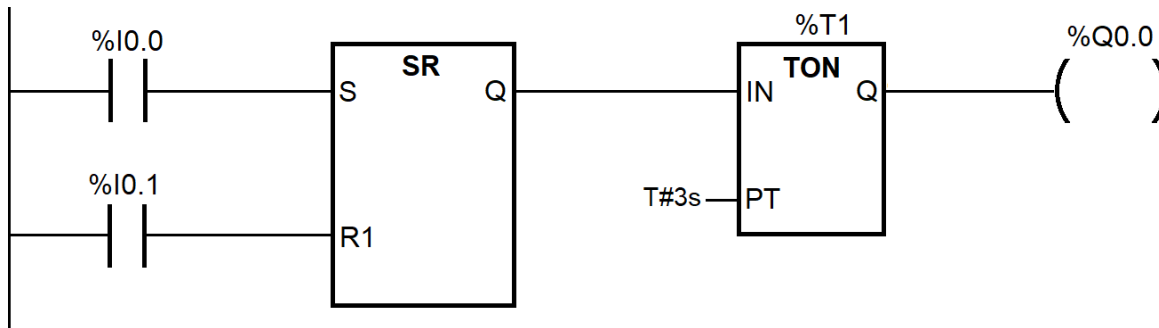
**Zadanie 35.**



Wskaż równanie logiczne realizujące przedstawiony program?

- A.  $\%Q0.1 = \sim (\%IO.1 \wedge \%IO.2)$
- B.  $\%Q0.1 = \sim \%IO.1 \vee \sim \%IO.2$
- C.  $\%Q0.1 = \sim \%IO.1 \wedge \sim \%IO.2$
- D.  $\%Q0.1 = \%IO.1 \vee \sim \%IO.2$

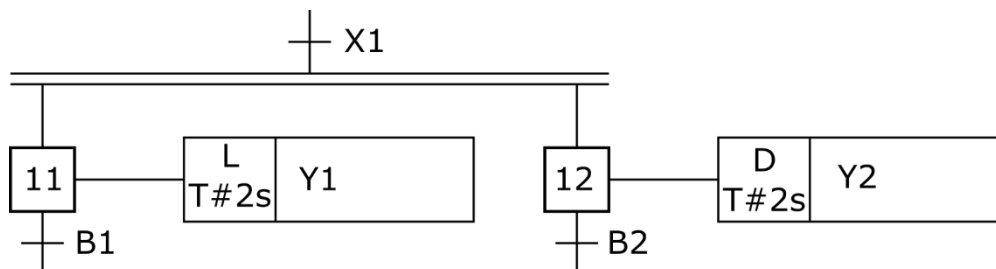
**Zadanie 36.**



Zgodnie z programem przedstawionym na rysunku wyjście %Q0.0 przyjmie stan 1

- A. po 3 s od chwilowego naciśnięcia %IO.0, jeżeli %IO.1=0
- B. po 3 s od chwilowego naciśnięcia %IO.1, jeżeli %IO.0=0
- C. przez 3 s od chwilowego naciśnięcia %IO.0, jeżeli %IO.1=1
- D. przez 3 s od chwilowego naciśnięcia %IO.0, jeżeli %IO.1=0

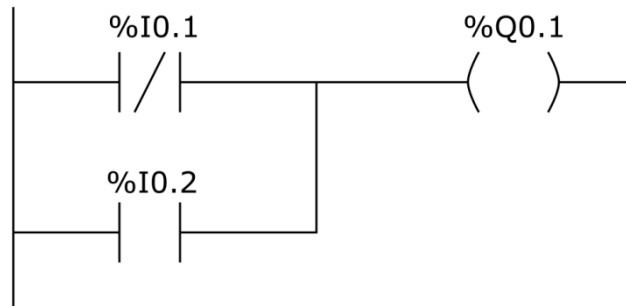
**Zadanie 37.**



Jaka jest różnica między sposobem realizacji działań w kroku 11 w stosunku do kroku 12?

- A. Y2 może nigdy nie przyjąć stanu 0, a Y1 – tak.
- B. Y1 może nigdy nie przyjąć stanu 1, a Y2 – tak.
- C. Y2 przyjmie stan 1 wcześniej niż Y1.
- D. Y1 przyjmie stan 1 wcześniej niż Y2.

### Zadanie 38.

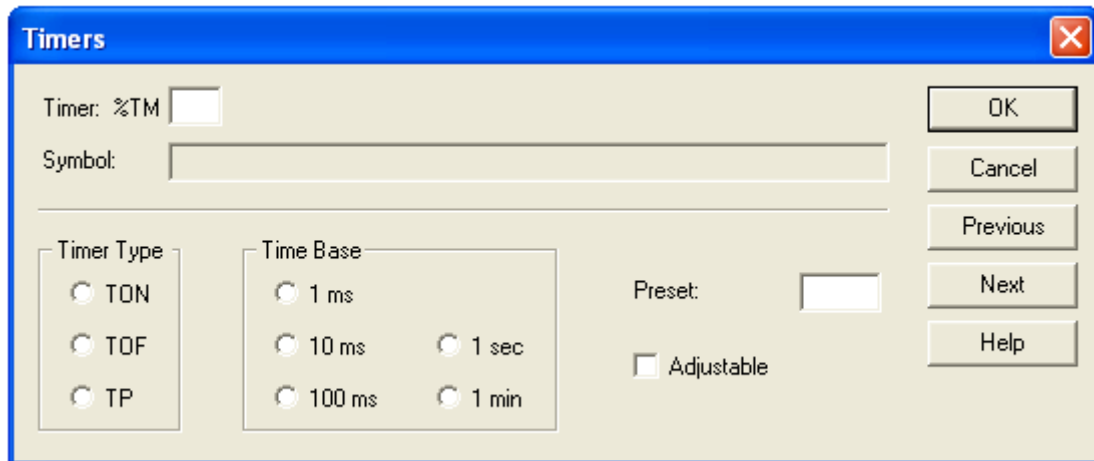


Który program napisany w postaci listy instrukcji odpowiada przedstawionemu na rysunku programowi napisanemu w języku drabinkowym?

LDN %I0.1 AN %I0.2 ST %Q0.1	LDN %I0.1 O %I0.2 ST %Q0.1	LD %I0.1 ON %I0.2 ST %Q0.1	LD %I0.1 A %I0.2 ST %Q0.1
Program 1.	Program 2.	Program 3.	Program 4.

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

### Zadanie 39.



Które nastawy muszą zostać wybrane w oknie konfiguracyjnym timera, aby załączał swoje wyjście na 5 sekund od momentu podania na jego wejście logicznej jedynki?

- A. Typ timera – TON , czas bazowy – 1 ms, wartość Preset - 500
- B. Typ timera – TOF , czas bazowy – 10 ms, wartość Preset - 500
- C. Typ timera – TP , czas bazowy – 10 ms, wartość Preset - 50
- D. Typ timera – TP , czas bazowy – 10 ms, wartość Preset - 500



### Zadanie 40.

W przedstawionym programie załączenie Q0.1 jest opóźnione w stosunku do sygnału załączającego wejście I0.1 o 5 s. Jaką wartość należy ustawić na wejściu PT układu czasowego, aby opóźnienie to wzrosło do 15 minut?

- A. 150
- B. 1500
- C. 6000
- D. 9000

