

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**

Wersja arkusza: **SG**

E.19-SG-20.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 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”:

	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.

	B	C	
---	---	---	---

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

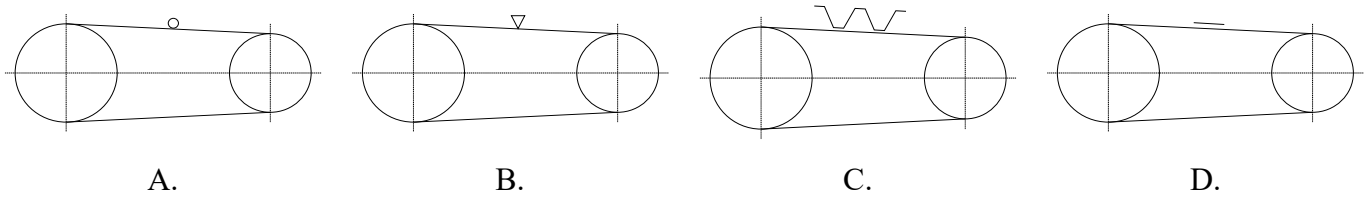
Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

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

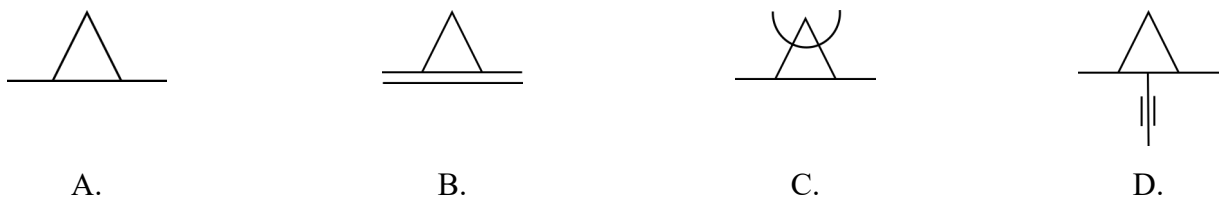
Zadanie 1.

Właściwy symbol graficzny przekładni z pasem klinowym, który należy umieścić na schemacie mechanicznym, przedstawiono na rysunku



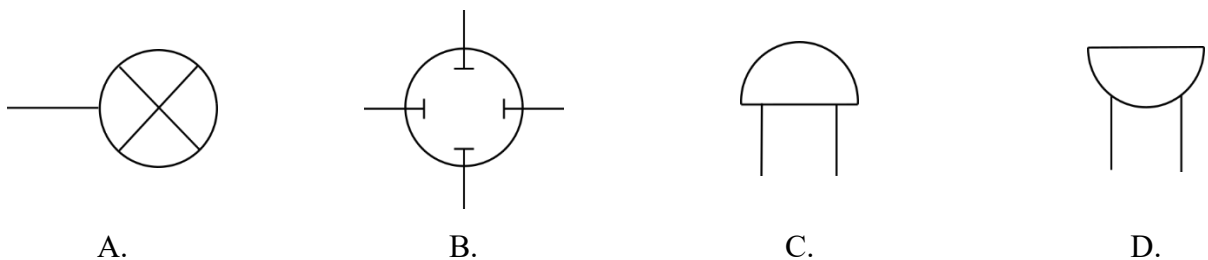
Zadanie 2.

Prawidłowo narysowany symbol graficzny podpory samonastawnej stosowany na schematach mechanicznych przedstawiono na rysunku



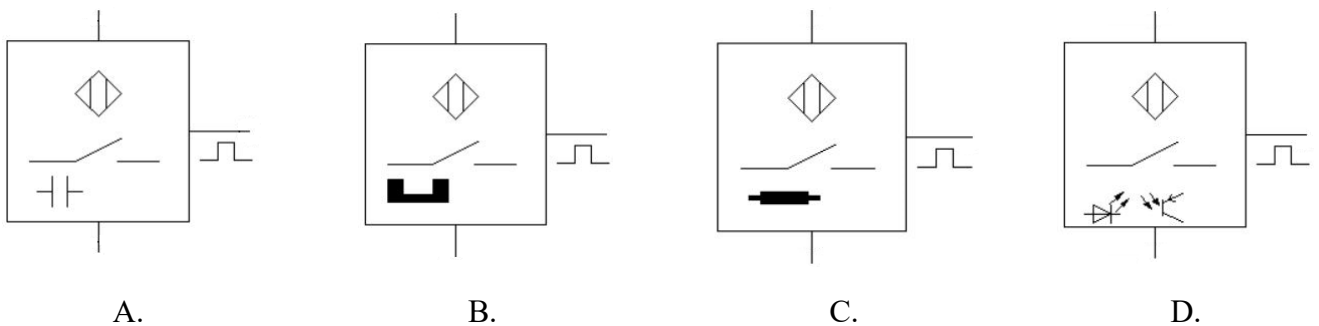
Zadanie 3.

Prawidłowo narysowany symbol graficzny brzęczyka (*ang. buzzer*) przedstawiono na rysunku



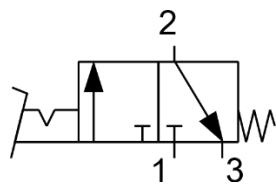
Zadanie 4.

Symbol graficzny indukcyjnego czujnika zbliżeniowego stosowany na schematach elektrycznych przedstawiono na rysunku

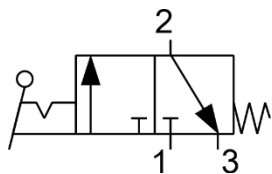


Zadanie 5.

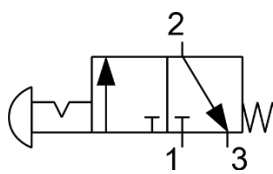
Symbol graficzny zaworu sterowanego za pomocą dźwigni z zapadką, stosowany na schematach pneumatycznych, przedstawiono na rysunku



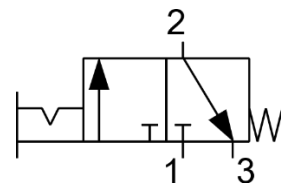
A.



B.



C.



D.

Zadanie 6.

Zgodnie z zasadami rysowania schematów układów pneumatycznych symbolem literowo-cyfrowym zawierającym literę A oznaczane są

- A. pompy.
- B. siłowniki.
- C. elementy sygnałowe.
- D. zawory pneumatyczne.

Zadanie 7.

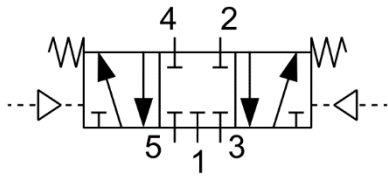
Na schemacie układu hydraulicznego przyłączy przewodu zasilającego rozdzielacza oznaczane jest symbolem literowym

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

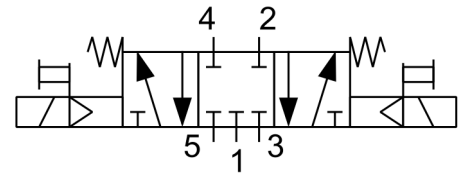
Zadanie 8.

Zawór sterujący kierunkiem przepływu z pięcioma drogami przepływu i trzema niezależnymi położeniami, sterowany dwustopniowo za pomocą elektromagnesów i wzrostu ciśnienia czynnika roboczego, położenie środkowe ustalane za pomocą dwóch sprężyn.

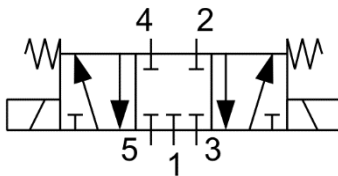
Który symbol powinien zostać umieszczony na schemacie, aby przedstawiał zawór opisany w ramce?



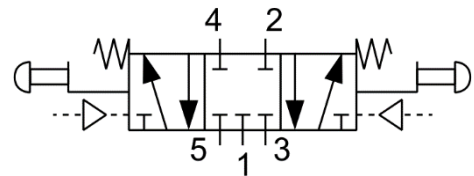
A.



B.

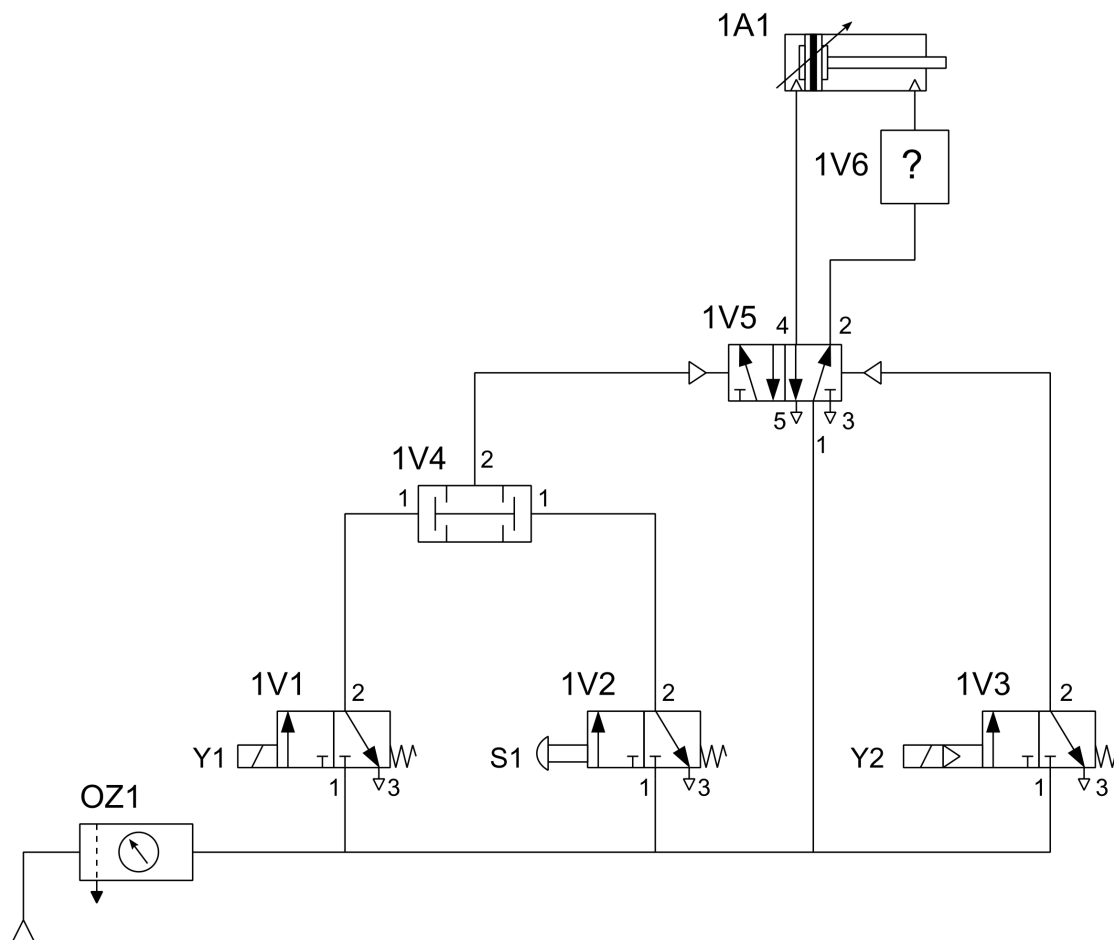


C.



D.

Zadanie 9.



Który z wymienionych zaworów należy zastosować w miejscu oznaczonym „1V6?” na schemacie, aby osiągnąć maksymalną prędkość wysuwania tłoczyska siłownika 1A1?

- A. Zwrotny.
- B. Koniunkcji.
- C. Szybkiego spustu.
- D. Dławiąco-zwrotny.

Zadanie 10.

Wskaż wynik minimalizacji funkcji logicznej dla układu sterowania zapisanej w tablicy Karnaugh'a dokonanej dla wartości logicznych „1”.

- A. $f = x$
- B. $f = \bar{z}$
- C. $f = \bar{y}z$
- D. $f = x\bar{y}\bar{z}$

yz \ x	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	1	0	0	1

Zadanie 11.

Nota katalogowa czujników indukcyjnych

Model	JM12L – F2NH	JM12L – F2PH	JM12L – Y4NH	JM12L – Y4PH
Typ	NPN, NO/NC	PNP, NO/NC	NPN, NO/NC	PNP, NO
Napięcie zasilania	10÷30 V DC	10÷30 V AC	10÷30 V DC	10÷30 V DC
Pobór prądu	100 mA	200 mA	300 mA	200 mA
Robocza strefa działania	2 mm	2 mm	4 mm	4 mm
Wymiary	M12 / 60 mm	M12 / 60 mm	M12 / 59,5 mm	M18 / 60,5 mm
Sposób podłączenia	kabel	kabel	kabel	kabel
Czoło	zabudowane	zabudowane	odkryte	odkryte

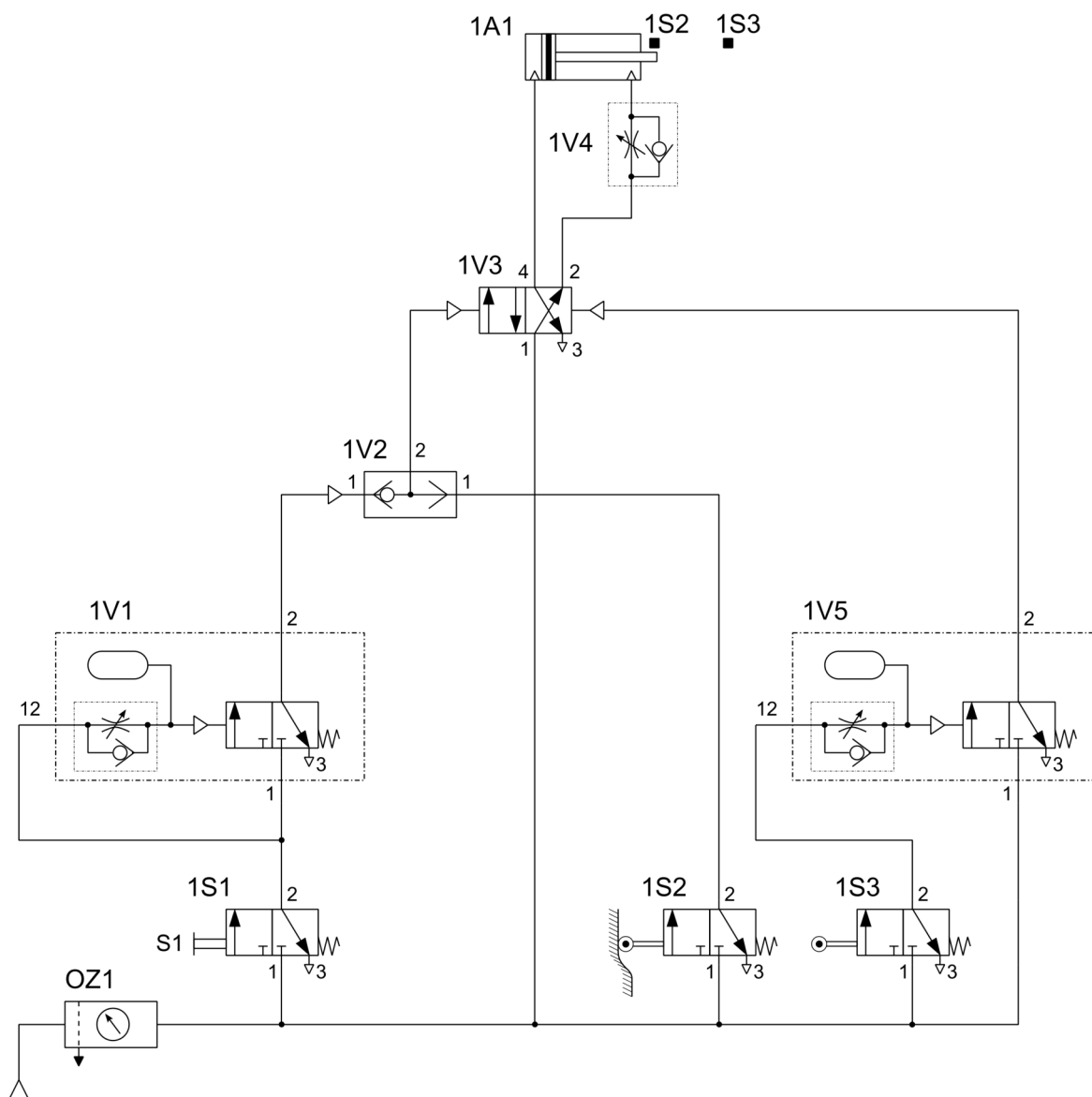
Na podstawie przedstawionej noty katalogowej czujników indukcyjnych dobierz sensor spełniający wytyczne do doboru czujnika.

- A. JM12L – F2NH
- B. JM12L – F2PH
- C. JM12L – Y4NH
- D. JM12L – Y4PH

Wytyczne do doboru czujnika:

- pobór prądu – nie większy niż 250 mA,
- średnica obudowy czujnika – 12 mm,
- po aktywowaniu czujnika jego wyjście powinno zostać zwarte do potencjału dodatniego zasilania.

Zadanie 12.



Opis działania układu

Urządzenie uruchamiane jest poprzez wciśnięcie i przytrzymanie przycisku zaworu 1S1 do momentu przesterowania zaworu 1V1, pod warunkiem wsuniętego tłoczyska siłownika 1A1. Pozycje wsuniętego tłoczyska sygnalizuje zawór krańcowy 1S2, a pozycję wysuniętego tłoczyska – zawór 1S3. Po osiągnięciu pozycji w której tłoczysko siłownika jest wysunięte, pozostaje ono na określony czas - ustawiany na zaworze 1V5. Po czasie wraca ono do pozycji początkowej. Ponowne ręczne uruchomienie układu możliwe jest, gdy tłoczysko będzie wsunięte i naciśnięty zostanie uprzednio zwolniony przycisk 1S1.

Na rysunku przedstawiono schemat projektowanego urządzenia w którym na podstawie opisu działania zamieszczonego w ramce należy dokonać korekty. Który z zaworów należy wymienić w projekcie, aby układ działał zgodnie z opisem?

- A. 1V2
- B. 1V3
- C. 1V4
- D. 1V5

Zadanie 13.

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
-----	-----	IP X8	przy zanurzeniu ciągłym

Zakłada się, że projektowane urządzenie mechatroniczne będzie umieszczone w obudowie IP 65. Oznacza to, że

- A. nie będzie chronione przed pyłem.
- B. nie będzie chronione przed wodą.
- C. posiadać będzie najwyższy stopień ochrony przed wodą.
- D. posiadać będzie najwyższy stopień ochrony przed pyłem.

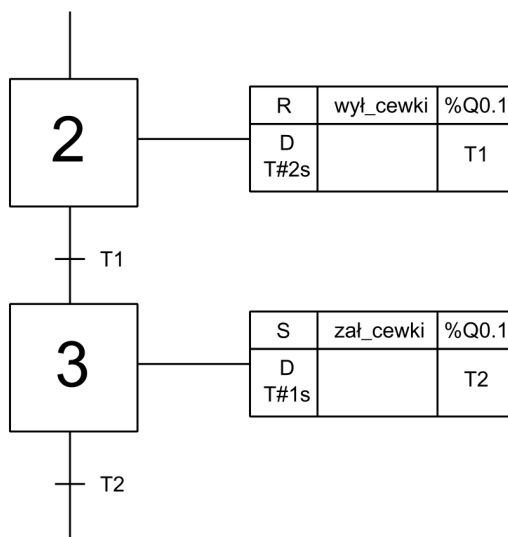
Zadanie 14.

Na rysunku przedstawiono tabliczkę znamionową pompy wody która będzie zastosowana w projektowanym systemie mechatronicznym. Wartość wpisana w miejscu oznaczonym skrótem RPM określa

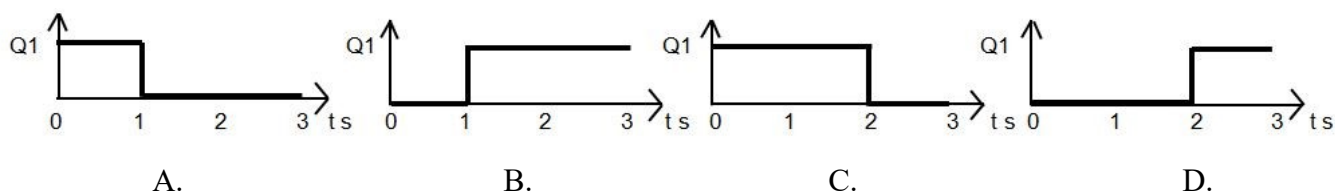
- A. liczbę obrotów na minutę.
- B. napięcie zasilania.
- C. moc znamionową.
- D. średnicę wirnika.

Typ		C 2010S	
Prod.	2005	Nr	C 2010S/2005/25/1
		IP	X8
	230V-50Hz	Qmax	20.000 l/h
		RPM	2850
	1100W	Hmax	8m
		Tmax	35°C
Masa	8 kg	Pmax	0,8bar

Zadanie 15.



Rysunek przedstawia fragment algorytmu sterowania, przedstawionego za pomocą grafu sekwencji. Wskaż przebieg sygnału na wyjściu Q1 sterownika po wykonaniu przez program działań w krokach 2 i 3, jeżeli na wykresach czas 0 s oznacza początek kroku 2.

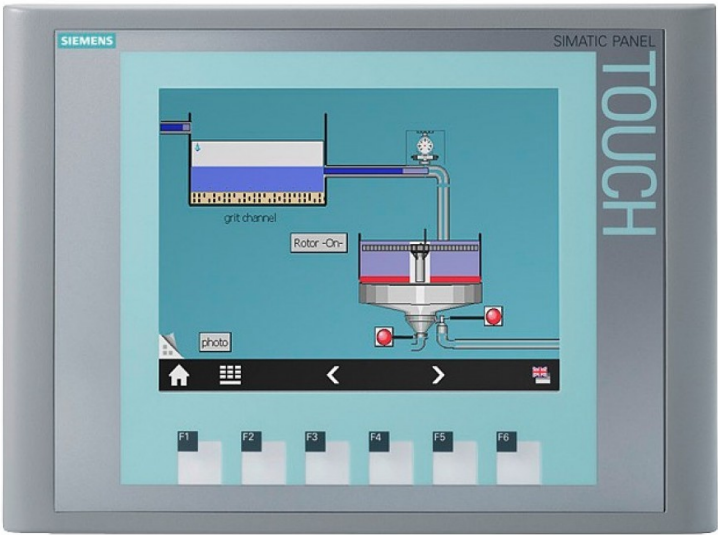


Zadanie 16.

W sterowniku PLC stany niski lub wysoki przypisane m.in. do dyskretnych wejść i wyjść powinny być deklarowane jako zmienne o formacie

- A. b.
- B. B.
- C. W.
- D. D.

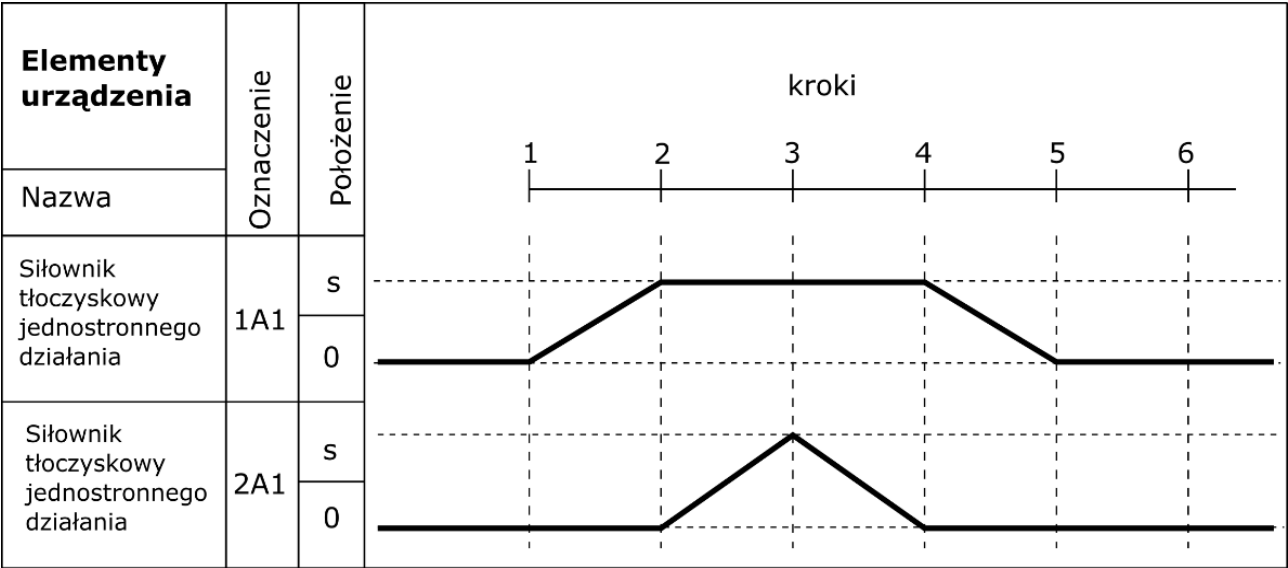
Zadanie 17.



Urządzenie przedstawione na rysunku, w projektowanym systemie mechatronicznym, będzie mogło pełnić funkcję

- A. regulatora PID.
- B. regulatora przepływu.
- C. analizatora stanów logicznych.
- D. dotykowego panelu operatorskiego.

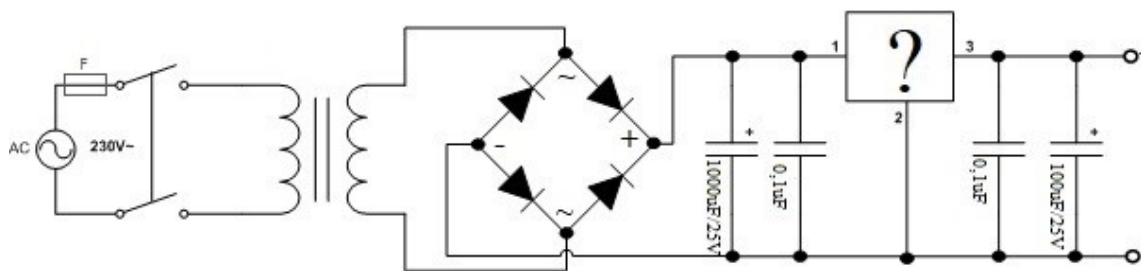
Zadanie 18.



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

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

Zadanie 19.

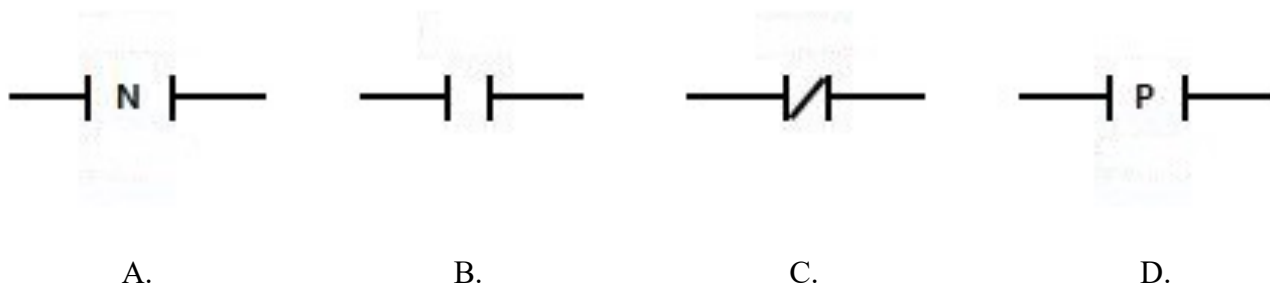


Aby układ, którego schemat przedstawiono na rysunku, spełniał funkcję zasilacza urządzenia mechatronicznego w miejscu zaznaczonym znakiem „?” należy zamontować

- A. kondensator.
- B. transformator.
- C. stabilizator napięcia.
- D. mostek prostowniczy.

Zadanie 20.

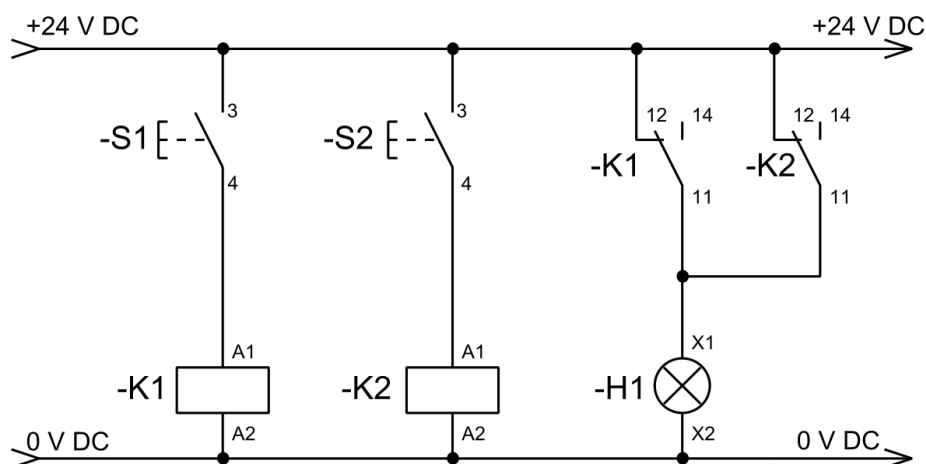
Wskaż, instrukcję którą należy uwzględnić w programie sterowniczym, aby wykrywać zmianę wartości logicznej obiektu z 1 na 0.



Zadanie 21.

Którą funkcję logiczną, wiążącą stany zestyków przycisków S1 i S2, realizuje układ sterowania przedstawiony na rysunku?

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



Zadanie 22.

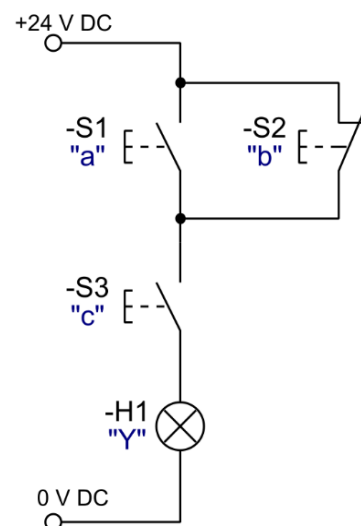
Który z wymienionych typów regulatorów należy uwzględnić w projekcie systemu mechatronicznego z nieciągłą regulacją temperatury?

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

Zadanie 23.

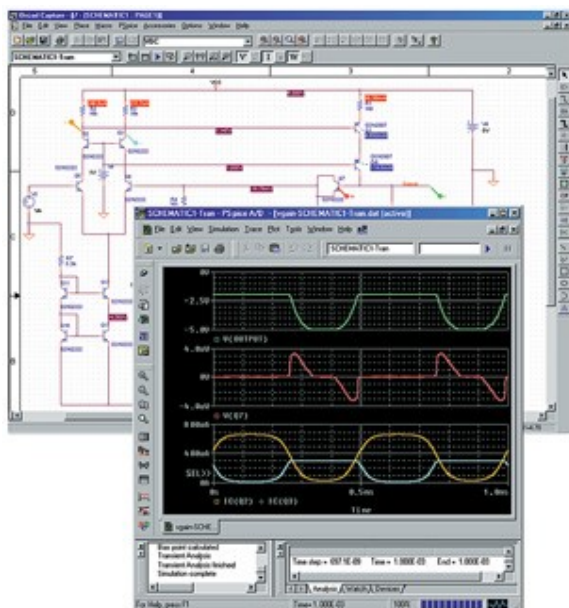
Którą z podanych funkcji logicznych realizował będzie zaprojektowany układ sterowania?

- A. $Y = (a \cdot c) + b$
- B. $Y = (a + \bar{b}) \cdot c$
- C. $Y = a + (c \cdot \bar{b})$
- D. $Y = (\bar{a} \cdot b) + \bar{c}$

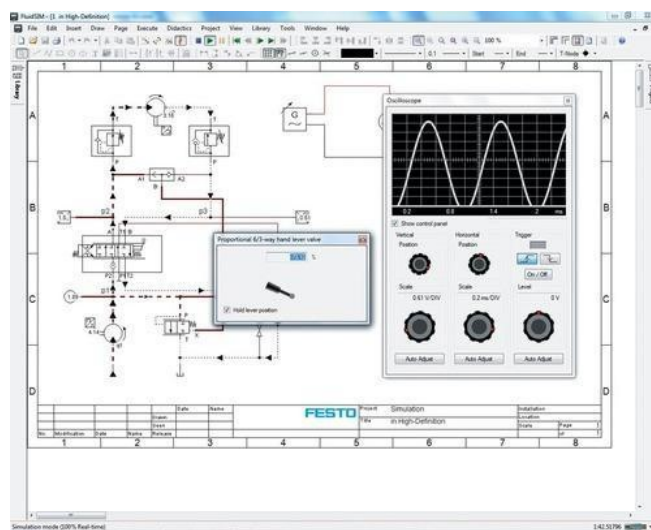


Zadanie 24.

Który z wymienionych programów komputerowych umożliwi przeprowadzenie symulacji działania zaprojektowanego multiwibratora?



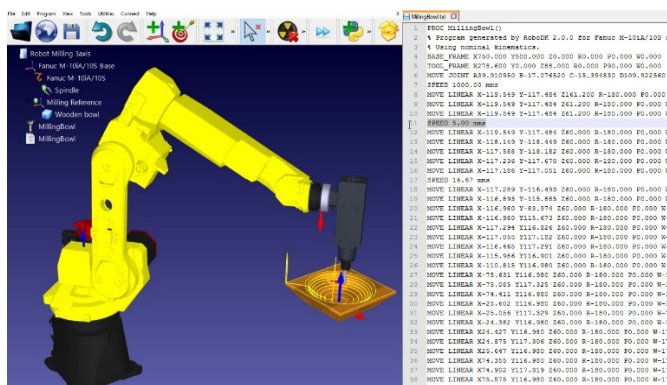
A. PSpice



B. FluidSim



C. WebHMI



D. RoboDK

Zadanie 25.

```

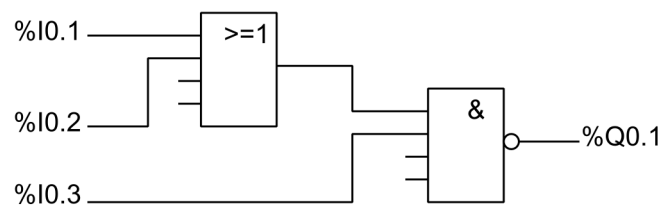
1 IF „Bieżący stan” >= 1 & „Bieżący stan” <= 5 THEN
2   „L1 1-5” := 1; // Statement section IF
3 ELSE
4   „L1 1-5” := 0;
5 END_IF;
6
7 IF „Bieżący stan” >= 6 & „Bieżący stan” <= 10 THEN
8   „L2 6-10” := 1; // Statement section IF
9 ELSE
10  „L2 6-10” := 0;
11 END_IF;

```

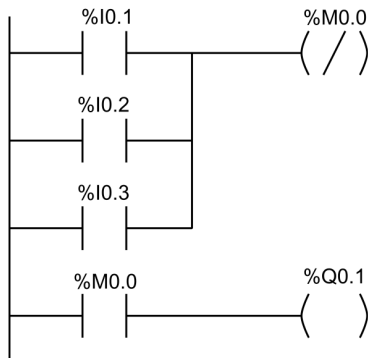
Jeżeli wartość zmiennej „Bieżący stan” będzie równa 3 to realizowana będzie instrukcja warunkowa rozpoczynająca się od linii o numerze

- A. 1., a zmiennej „L1 1-5” zostanie przypisana wartość 1
- B. 1., a zmiennej „L1 1-5” zostanie przypisana wartość 0
- C. 7., a zmiennej „L2 6-10” zostanie przypisana wartość 1
- D. 7., a zmiennej „L2 6-10” zostanie przypisana wartość 0

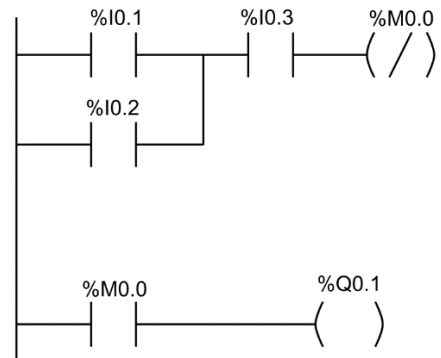
Zadanie 26.



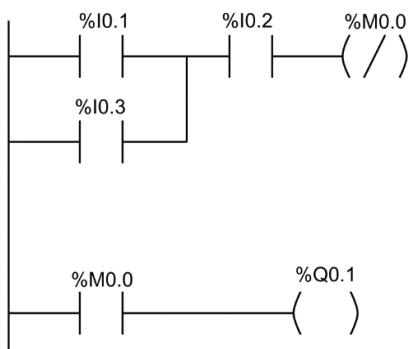
Który z przedstawionych programów zapisanych w języku LD odpowiada przedstawionemu na rysunku programowi sterowniczemu urządzenia mechatronicznego zapisanemu w języku FBD?



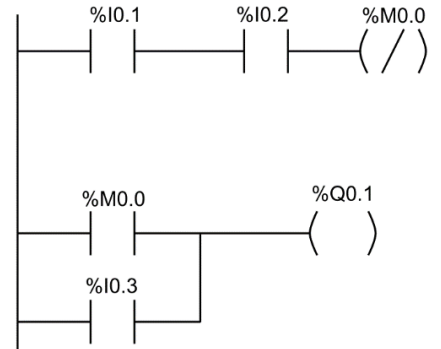
A.



B.



C.

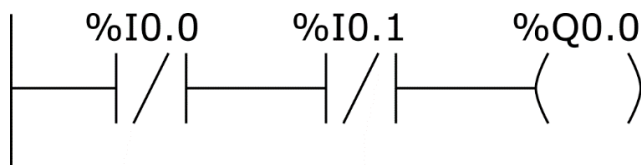


D.

Zadanie 27.

Którą funkcję logiczną realizuje fragment programu przedstawiony na rysunku?

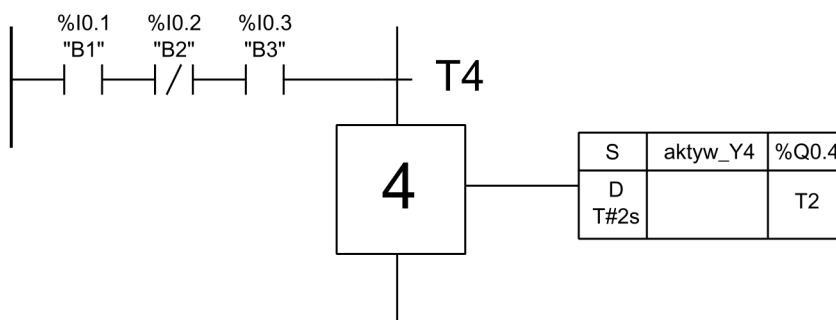
- A. OR
- B. NOR
- C. XOR
- D. NAND



Zadanie 28.

Na podstawie przedstawionego fragmentu algorytmu SFC, wskaż warunek który musi zostać spełniony przed wykonaniem kroku 4.

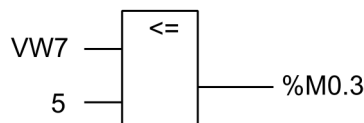
- A. B1=0 i B2=1 i B3=0
- B. B1=1 i B2=0 i B3=1
- C. B1=1 lub B2=0 lub B3=1
- D. B1=0 lub B2=1 lub B3=0



Zadanie 29.

Przedstawiony fragment programu sterowniczego realizuje

- A. iloczyn dwóch zmiennych.
- B. dodawanie dwóch liczb całkowitych.
- C. odejmowanie dwóch liczb całkowitych.
- D. sprawdzenie warunku „mniejszy lub równy”.



Zadanie 30.

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

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

Zadanie 31.

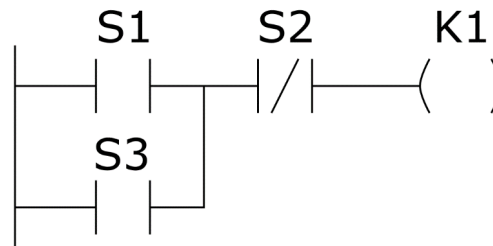
Który symbol literowy jest stosowany w programie sterowniczym dla PLC spełniającego wymagania normy IEC 61131 do zaadresowania jego fizycznych wyjść?

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

Zadanie 32.

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

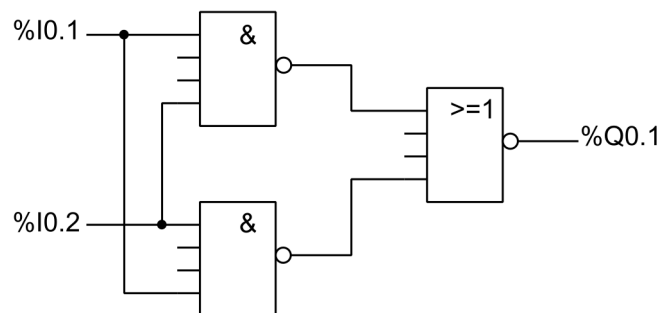
- A. $K1 = S1 \wedge S3 \vee \overline{S2}$
- B. $K1 = S1 \vee S3 \vee \overline{S2}$
- C. $K1 = (S1 \vee S3) \wedge \overline{S2}$
- D. $K1 = S1 \wedge (S3 \vee \overline{S2})$



Zadanie 33.

Które stany logiczne zadane na wejścia %I0.1 i %I0.2 spowodują uzyskanie na wyjściu %Q0.1 logicznej 1?

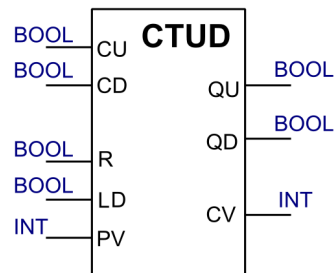
- A. %I0.1 = 0 %I0.2 = 0
- B. %I0.1 = 0 %I0.2 = 1
- C. %I0.1 = 1 %I0.2 = 0
- D. %I0.1 = 1 %I0.2 = 1



Zadanie 34.

Do ustawiania wartości początkowej licznika góra/dół służy wejście

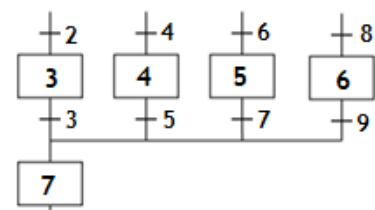
- A. R
- B. CU
- C. CD
- D. LD



Zadanie 35.

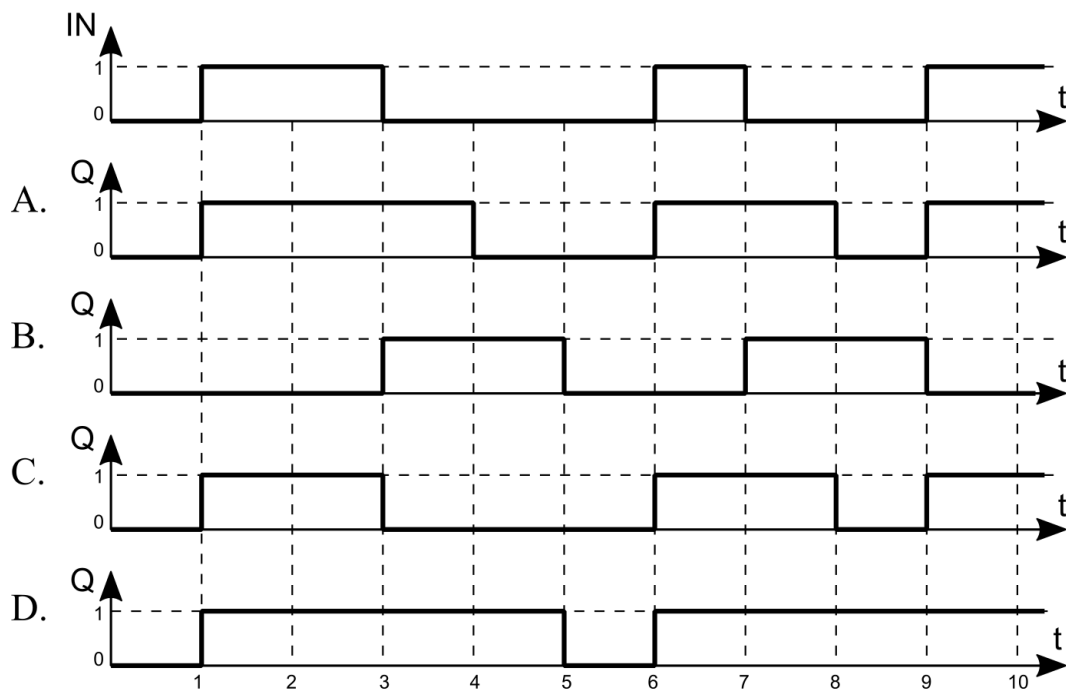
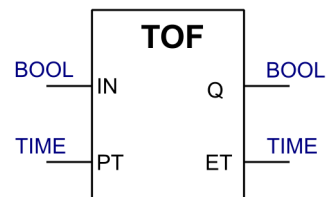
Na podstawie przedstawionego grafu, przejście do kroku 7 jest możliwe, gdy aktywny jest krok

- 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 36.

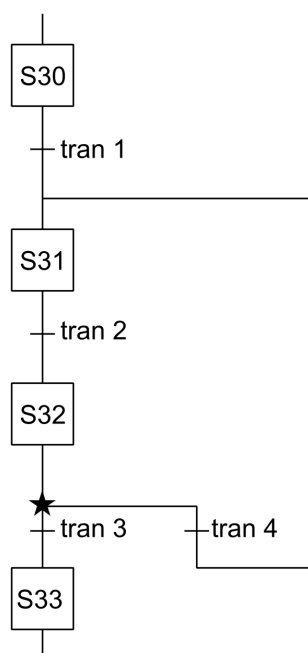
Jeżeli w programie sterowniczym użyty zostanie element oprogramowania przedstawiony na rysunku z nastawą $PT = 2$ s, to przy podanym przebiegu sygnału na wejściu EN stan wyjścia Q będzie zgodny z przebiegiem



Zadanie 37.

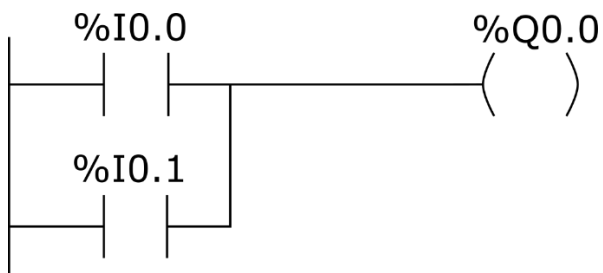
Na rysunku przedstawiono cykliczną realizację sekwencji. Przejście z etapu S32 do S31 nastąpi wtedy, gdy aktywny jest etap S32 oraz spełniony jest

- A. warunek tran 1
- B. warunek tran 2
- C. warunek tran 3
- D. warunek tran 4

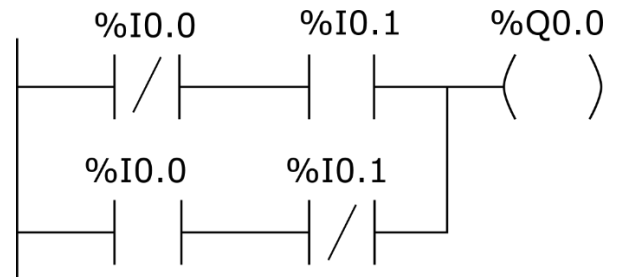


Zadanie 38.

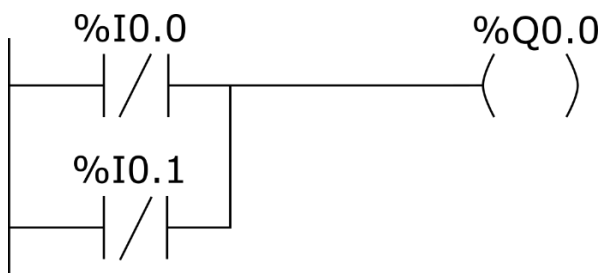
Który z programów napisanych w języku drabinkowym odpowiada funkcji logicznej XOR?



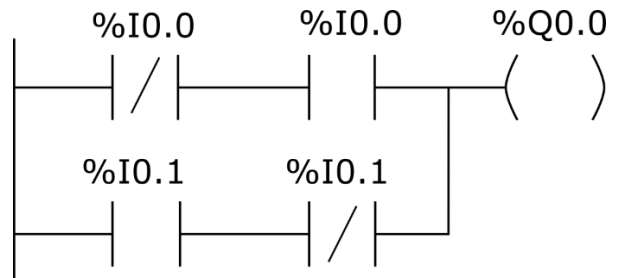
A.



B.

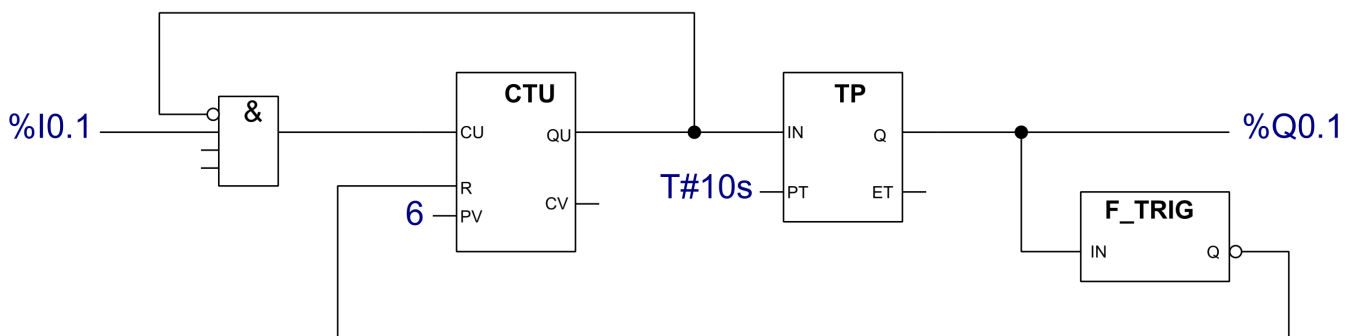


C.



D.

Zadanie 39.



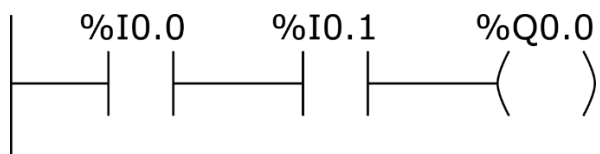
Na rysunku przedstawiono program sterujący linią technologiczną pakowania kawy. W wyniku jego działania do kartonu trafia 6 paczek kawy, po czym rozpoczyna się transport do maszyny zamykającej opakowanie. Wartość którego parametru należy zmienić w programie, aby w kartonie umieszczane były 4 paczki kawy?

- A. Kierunek zliczania.
- B. Wartość progową włączenia licznika.
- C. Wartość progową wyłączenia licznika.
- D. Czas transportu do maszyny zamykającej opakowanie.

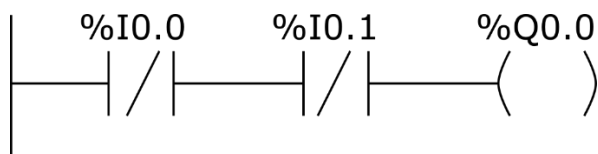
Zadanie 40.

LD %I0.0
OR %I0.1
ST %Q0.0

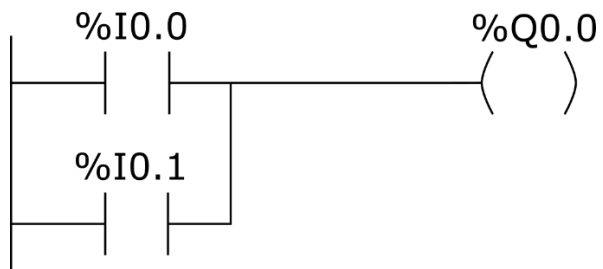
Który program w języku LD odpowiada przedstawionemu w ramce programowi napisanemu w języku IL?



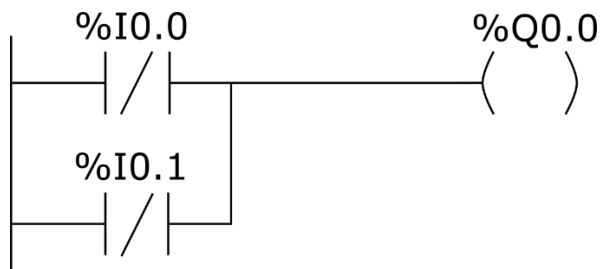
A.



B.



C.



D.