

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

Oznaczenie kwalifikacji: **EE.21**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.21-SG-21.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2021

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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 kratek 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.

Częstość	Prace konserwacyjne wykonywane
Codziennie	<ul style="list-style-type: none">▪ Sprawdzić poziom chłodziwa podczas każdej ośmiogodzinnej zmiany (zwłaszcza podczas intensywnego użytkowania TSC)▪ Sprawdzić poziom oleju w zbiorniku olejowym prowadnicy▪ Usunąć wióry z osłon prowadnicy i osadnika▪ Usunąć wióry z urządzenia do wymiany narzędzi▪ Oczyszczyć stożek wrzeciona czystą szmatą i nasmarować lekkim olejem
Co tydzień	<ul style="list-style-type: none">▪ Sprawdzić filtry układu chłodziwa wrzeciona (TSC). W razie potrzeby oczyścić lub wymienić.▪ Sprawdzić prawidłowość pracy automatycznego spustu na filtrze regulatora.▪ W maszynach z opcją TSC oczyścić osadnik wiórów w zbiorniku płynu chłodzącego. Zdjąć pokrywę zbiornika i usunąć osad ze zbiornika. Odłączyć pompę chłodziwa od szafki i wyłączyć zasilanie maszyny przed rozpoczęciem pracy przy zbiorniku chłodziwa. <p>Wykonywać tę czynność COMIESIĘCZNIE dla maszyn bez opcji TSC.</p>
Co miesiąc	<ul style="list-style-type: none">▪ Sprawdzić poziom oleju w skrzynce przekładniowej. Dla wrzecion o stożku 40: Zdjąć osłonę otworu inspekcyjnego pod głowicą wrzeciona. Dolewać powoli olej od góry, aż zacznie kapać przez rurkę przelewową w nie miski osadnika. Dla wrzecion o stożku 50: Sprawdzić poziom oleju przez wziernik. W razie potrzeby dolać z boku skrzynki przekładniowej.▪ Sprawdzić, czy osłony prowadnicy działają prawidłowo i w razie potrzeby nasmarować je lekkim olejem.▪ Nałożyć gałkę smaru na zewnętrznej krawędzi szyn prowadnicy w urządzeniu do wymiany narzędzi i zmienić kolejno wszystkie narzędzia.▪ Sprawdzić poziom oleju SMTC we wzierniku (patrz „Kontrola poziomu oleju w mocowanym bocznie urządzeniu do wymiany narzędzi” w niniejszym rozdziale).▪ EC-400 Oczyszczyć podkładki ustalające na osi A i stanowisko ładowania. Wiąże się to z koniecznością zdjęcia palety.

Na podstawie załączonego fragmentu instrukcji obsługi frezarki wskaż, która z wymienionych czynności konserwacyjnych powinna być najczęściej wykonywana dla maszyny niewyposażonej w opcjonalny układ chłodziwa wrzeciona (TSC).

- A. Sprawdzenie działania osłon prowadnicy.
- B. Sprawdzenie poziomu oleju w skrzynce przekładniowej.
- C. Oczyszczenie osadnika wiórów w zbiorniku płynu chłodzącego.
- D. Sprawdzenie prawidłowości pracy automatycznego spustu na filtrze regulatora.

Zadanie 2.

Zakres prac eksploatacyjnych urządzenia mechatronicznego należy ustalić zgodnie z

- A. kartą gwarancyjną.
- B. dokumentem zakupu urządzenia.
- C. dokumentacją techniczno-ruchową urządzenia.
- D. protokołem przekazania urządzenia do eksploatacji.

Zadanie 3.

Których czynności nie może wykonywać operator obsługujący robota spawalniczego?

- A. Włączać i wyłączać sterownik robota.
- B. Włączać i wyłączać media zasilające robota.
- C. Uruchamiać robota z poziomu panelu operatorskiego.
- D. Regulować i wymieniać narzędzia w głowicy roboczej.

Zadanie 4.

Które czynności regulacyjne w napędzie mechatronicznym zbudowanym w oparciu o przemiennik częstotliwości i silnik indukcyjny należy wykonać, aby zwiększyć prędkość wirowania wirnika silnika, nie zmieniając przy tym wartości poślizgu?

- A. Zwiększyć wartość napięcia zasilającego.
- B. Zmniejszyć wartość częstotliwości napięcia zasilającego.
- C. Zwiększyć proporcjonalnie wartość częstotliwości i napięcia zasilającego.
- D. Zmniejszyć proporcjonalnie wartość częstotliwości i napięcia zasilającego.

Zadanie 5.

Średnica wewnętrzna węża		Węże hydrauliczne – ciśnienia robocze			
cale	mm	1ST – 1SN jednoplotowy	2ST – 2SN dwuplotowy	4SP czteroplotowy	4SH czteroplotowy
1/4	6,3	22,5 MPa	40,0 MPa	45,0 MPa	—
5/16	8	21,5 MPa	35,0 MPa	—	—
2/8	10	18,0 MPa	33,0 MPa	44,5 MPa	—
1/2	12,5	16,0 MPa	27,5 MPa	41,5 MPa	—
5/8	16	13,0 MPa	25,0 MPa	40,0 MPa	45,0 MPa
3/4	20	10,5 MPa	21,5 MPa	38,0 MPa	42,0 MPa
1	25	8,0 MPa	16,5 MPa	32,0 MPa	38,0 MPa
1 1/4	32	6,3 MPa	12,5 MPa	21,0 MPa	35,0 MPa
2	50	4,0 MPa	8,0 MPa	17,2 MPa	25,0 MPa

Na podstawie fragmentu katalogu węży hydraulicznych dobierz średnicę węża 2SN łączącego rozdzielacz z siłownikiem w napędzie hydraulicznym, jeżeli ciśnienie robocze w układzie wynosi 270 barów.

- A. 10,0 mm
- B. 12,5 mm
- C. 16,0 mm
- D. 20,0 mm

Zadanie 6.

WEJŚCIA			
Typ czujnika	Zakres [°C]	Błąd podst. [°C]	Uwagi
Czujnik rezystancyjny (wg PN-EN 60751), prąd pomiarowy 0,25mA			
Pt100*)	-50...100	± 0,8	Rezystancja linii czujnika < 10 Ω; należy połączyć przewodami o tym samym przekroju i długości
	0...250	± 1,3	
	0...600	± 3,0	
Termopara typu J (wg PN-EN 60584-1)			
Fe-CuNi	0...250	± 2,0	
	0...600	± 3,0	
	0...900	± 4,0	
Termopara typu K (wg PN-EN 60584-1)			
NiCr-NiAl	0...600	± 3,0	
	0...900	± 4,0	
	0...1300	± 6,0	
Termopara typu S (wg PN-EN 60584-1)			
PtRh10-Pt	0...1600	± 8,0	

Na podstawie fragmentu katalogu regulatora określ, który typ czujnika temperatury należy zastosować, jeżeli maksymalna wartość temperatury regulowanej przez system mechatroniczny może osiągnąć wartość $1000 \div 1100^{\circ}\text{C}$, a dokładność pomiaru czujnika powinna mieścić się w granicach $\pm 6^{\circ}\text{C}$.

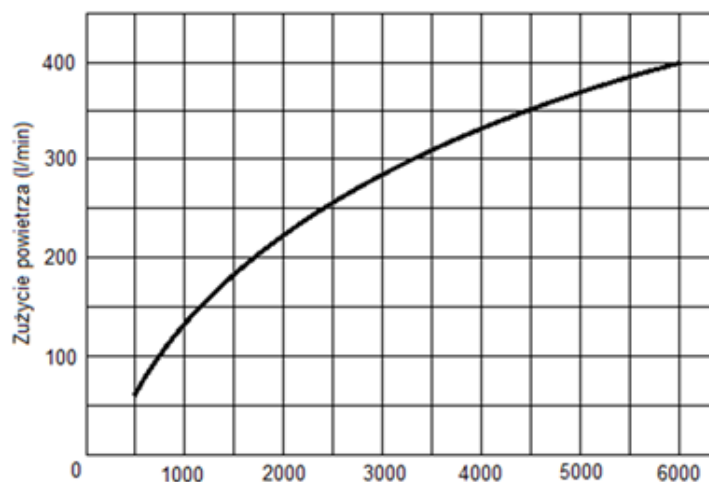
- A. Czujnik Pt100
- B. Termopara typu J
- C. Termopara typu K
- D. Termopara typu S

Zadanie 7.

Aby siła uchwytu głowicy robota wynosiła 800 N przy powierzchni użytkowej tłoka 12 cm^2 ciśnienie robocze wskazywane przez manometr zespołu przygotowania powietrza powinno mieć wartość

- A. 2 bar
- B. 4 bar
- C. 6 bar
- D. 8 bar

Zadanie 8.



Charakterystyka zużycia powietrza w funkcji prędkości obrotowej silnika pneumatycznego

Aby silnik pneumatyczny mógł wirować z prędkością 3000 obr/min, minimalna wydajność sprężarki, która go zasila powinna wynosić:

- A. 100 l/min
- B. 150 l/min
- C. 250 l/min
- D. 300 l/min

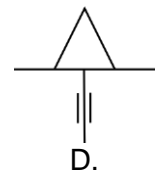
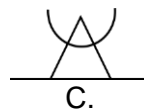
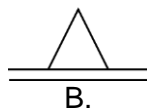
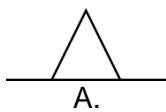
Zadanie 9.

W instalacji pneumatycznej panuje ciśnienie o wartości 8 bar. Aby siłownik, którego powierzchnia tłoka wynosi 20 cm^2 a sprawność 0.8 wysuwał tłoczek z minimalną siłą równą 1000 N należy zredukować ciśnienie w instalacji o wartość równą

- A. 0,2 MPa
- B. 0,3 MPa
- C. 0,5 MPa
- D. 0,6 MPa

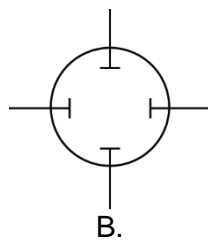
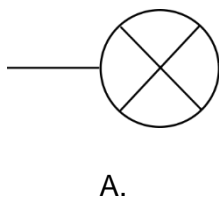
Zadanie 10.

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



Zadanie 11.

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



Zadanie 12.

Którego klucza należy użyć do przykręcania przewodów hydraulicznych o złączach śrubowych sześciokątnych?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 13.



Którą z końcówek należy zastosować we wkrętarce akumulatorowej, aby odkręcić przedstawiony na rysunku wkręt mocujący elementy urządzenia mechatronicznego?



A.



B.



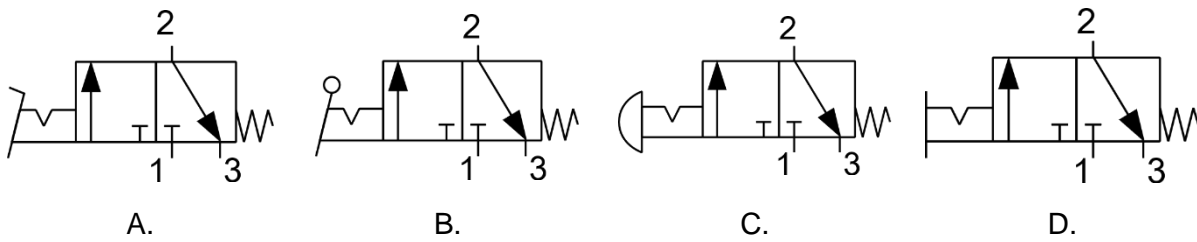
C.



D.

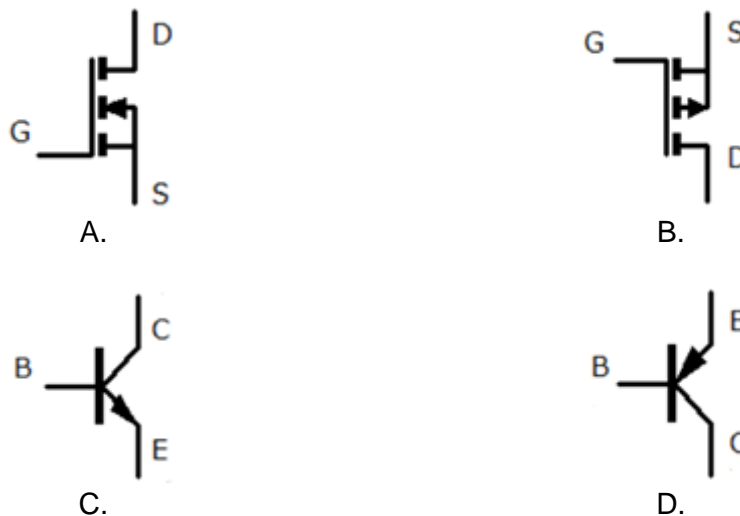
Zadanie 14.

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



Zadanie 15.

Którego symbolu należy użyć rysując schemat elektroniczny z tranzystorem unipolarnym MOSFET-N?



Zadanie 16.

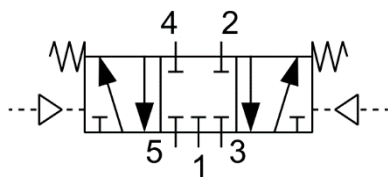
Na schemacie układu hydraulicznego przyłącze przewodu zasilającego rozdzielacza oznaczone jest symbolem literowym

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

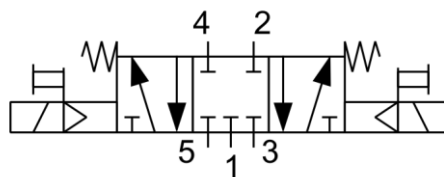
Zadanie 17.

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.

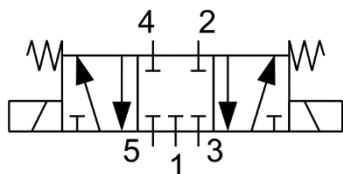
Który symbol powinien zostać umieszczony na schemacie, aby przedstawiał zawór opisany w ramce?



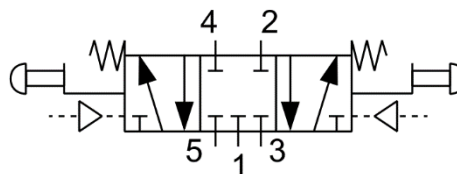
A.



B.



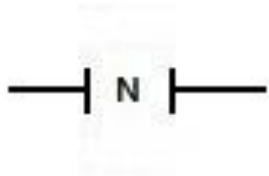
C.



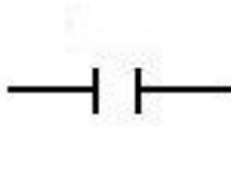
D.

Zadanie 18.

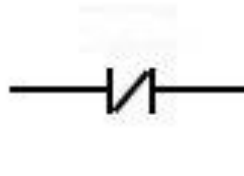
Wskaż, instrukcję którą należy uwzględnić w programie sterowniczym, aby wykrywać zmianę wartości logicznej obiektu z 1 na 0.



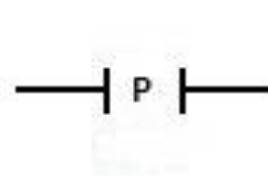
A.



B.



C.



D.

Zadanie 19.

Lp.	Parametr techniczny	Typ stycznika				
		DILM7	DILM9	DILM12	DILM17	DILM25
1.	Trwałość mechaniczna	10000000 cykli	10000000 cykli	10000000 cykli	10000000 cykli	10000000 cykli
2.	Maksymalna częstotaść łączy/godzinę	9000	9000	9000	5000	5000
3.	Znamionowy prąd pracy styków głównych 230/400 V AC	7 A	9 A	12 A	17 A	25 A
4.	Znamionowy prąd pracy styków głównych 220V DC	4 A	6 A	8 A	10 A	10 A
5.	Znamionowy prąd pracy styków pomocniczych 230V AC	6 A	6 A	6 A	6 A	6 A
6.	Znamionowy prąd pracy styków pomocniczych 220V DC	4 A	4 A	4 A	4 A	4 A
7.	Znamionowy prąd pracy styków pomocniczych 24V DC	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A

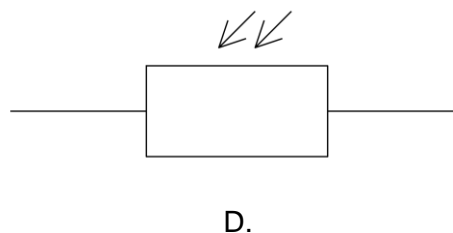
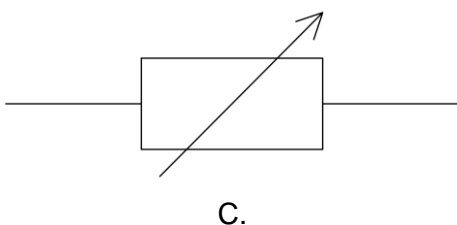
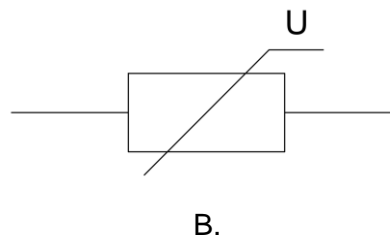
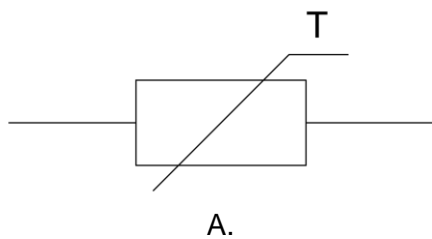
Na podstawie podanego fragmentu danych technicznych styczników dobierz typ stycznika spełniający następujące wymagania.

- A. DILM7
- B. DILM9
- C. DILM12
- D. DILM17

*Prąd styków głównych 15A przy 400V AC,
Prąd styków głównych 8A przy 220V DC,
Prąd styków pomocniczych 10A przy 24V DC.*

Zadanie 20.

Aby przedstawić na schemacie elektronicznym urządzenia mechatronicznego warystor należy użyć symbolu

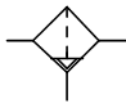


Zadanie 21.

Aby przedstawić na schemacie pneumatycznym urządzenia mechatronicznego chłodnicę powietrza należy użyć symbolu graficznego



A.



B.



C.



D.

Zadanie 22.

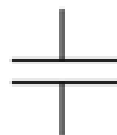
Aby przedstawić na schemacie rezonator kwarcowy należy użyć symbolu graficznego



A.



B.



C.



D.

Zadanie 23.

Aby przedstawić na schemacie przepływomierz należy użyć symbolu graficznego



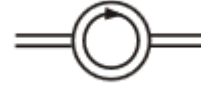
A.



B.



C.



D.

Zadanie 24.

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

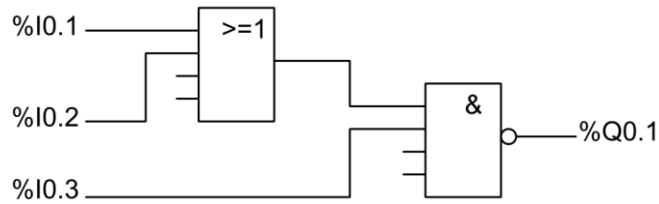
- A. I
- B. S
- C. Q
- D. R

Zadanie 25.

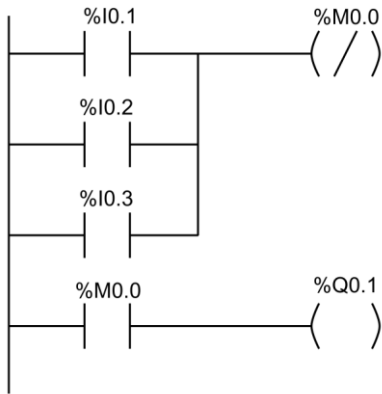
W sterowniku PLC stany niski lub wysoki przypisane m.in. do dyskretnych wejść i wyjść powinny być deklarowane jako zmienne o formacie

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

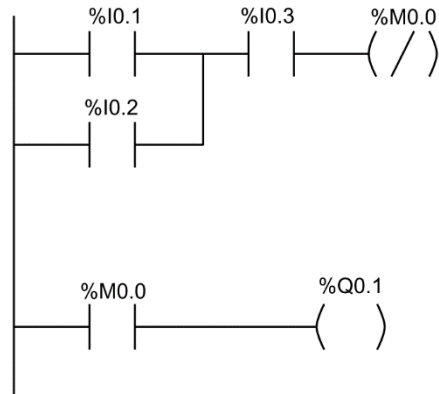
Zadanie 26.



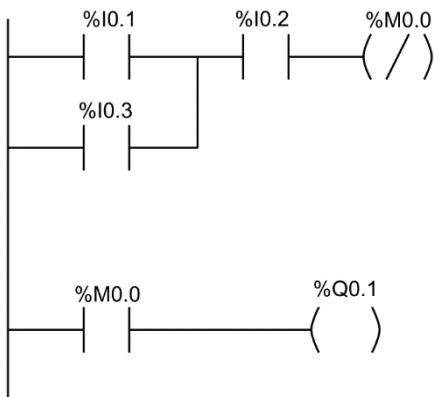
Który z przedstawionych programów zapisanych w języku LD odpowiada przedstawionemu na rysunku programowi sterowniczemu urządzenia mechatycznego zapisanemu w języku FBD?



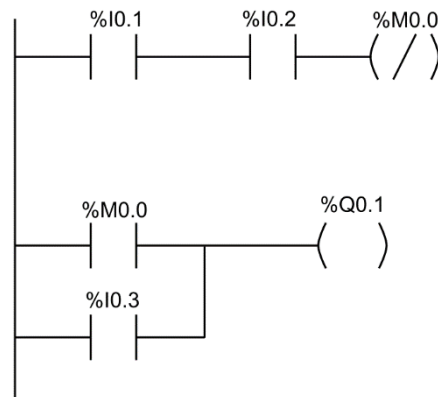
A.



B.

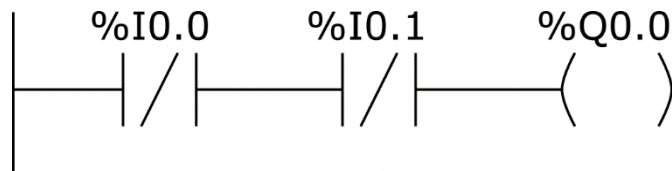


C.



D.

Zadanie 27.



Którą funkcję logiczną realizuje fragment programu przedstawiony na rysunku?

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

Zadanie 28.

Funkcja logiczna jaką realizuje program przedstawiony w języku IL to funkcja

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

LD	%I0.0
AND	%I0.1
STN	%Q0.2

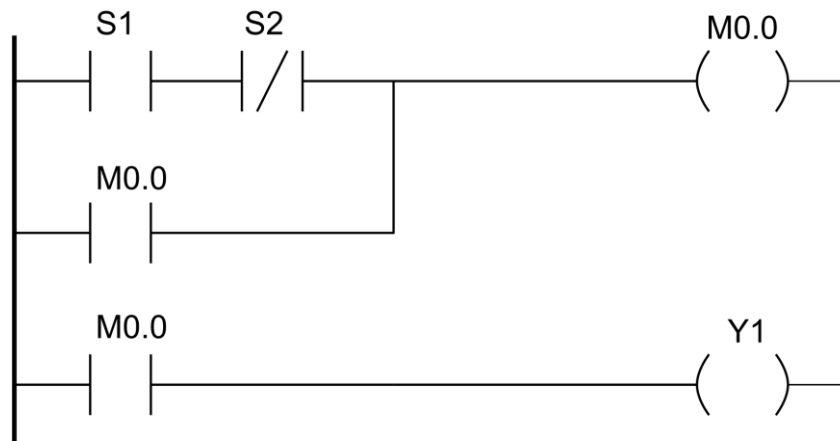
Zadanie 29.

Tabela przyporządkowania		
Lp.	Operand symboliczny	Opis
1	S1	Przycisk sterowniczy monostabilny z zestykami typu NO
2	S2	Przycisk sterowniczy monostabilny z zestykami typu NO
3	Y1	Cewka elektrozaworu 1V1

Którą funkcję logiczną realizuje program przedstawiony w języku LAD?

- A. $Y1 = S1 \wedge S2 \wedge M0$
- B. $Y1 = S1 \wedge \sim S2 \vee M0$
- C. $Y1 = \sim S1 \wedge S2 \vee M0$
- D. $Y1 = \sim S1 \vee \sim S2 \wedge M0$

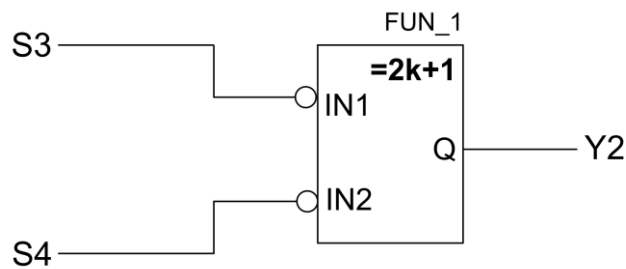
Zadanie 30.

Tabela przyporządkowania		
Lp.	Operand symboliczny	Opis
1	S3	Przycisk sterowniczy monostabilny z zestykami typu NO
2	S4	Przycisk sterowniczy monostabilny z zestykami typu NO
3	Y2	Cewka elektrozaworu 1V1

Którą funkcję logiczną realizuje program zapisany w języku FBD?

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

Zadanie 31.

Którą funkcję logiczną realizuje fragment programu przedstawiony w języku IL?

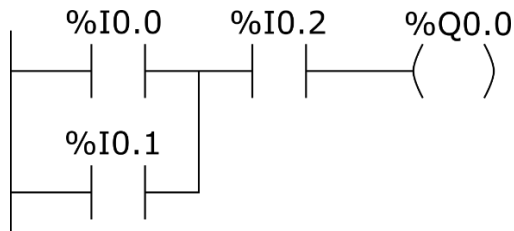
- A. OR
- B. NOR
- C. XOR
- D. XNOR

LD	%I0.0
XORN	%I0.1
ST	%Q0.2

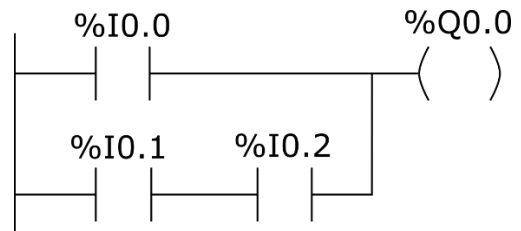
Zadanie 32.

Który z przedstawionych programów zapisanych w języku LD jest odpowiednikiem programu zapisanego w języku IL?

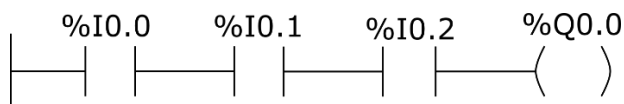
LD	%I0.0
OR	%I0.1
AND	%I0.2
ST	%Q0.0



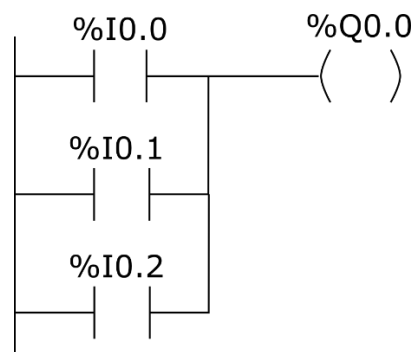
A.



B.



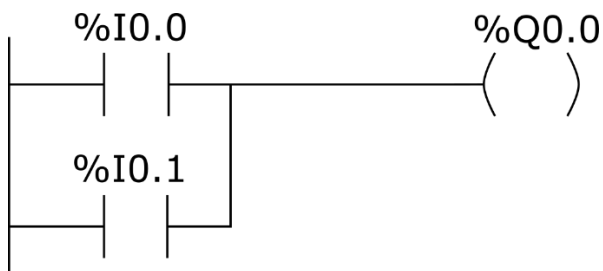
C.



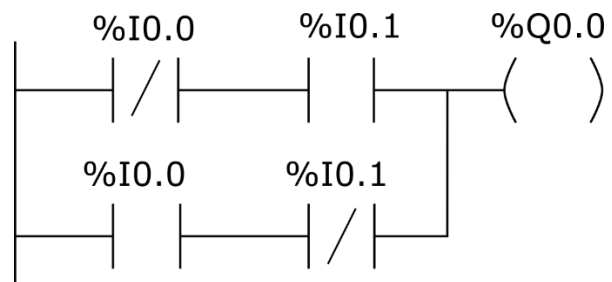
D.

Zadanie 33.

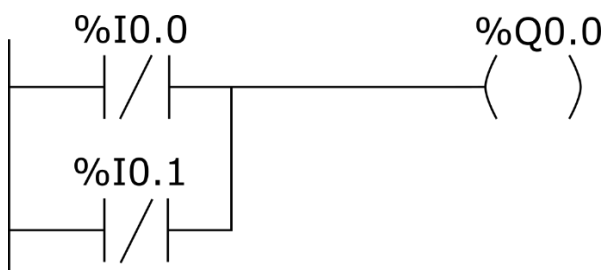
Który z programów odpowiada funkcji logicznej XOR?



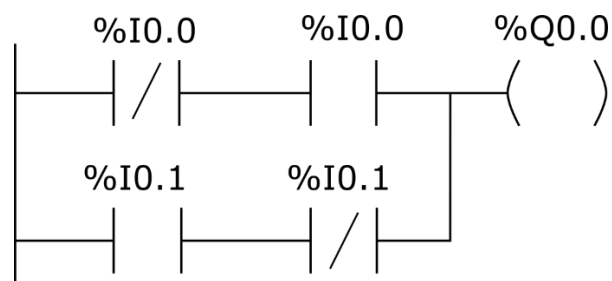
A.



B.

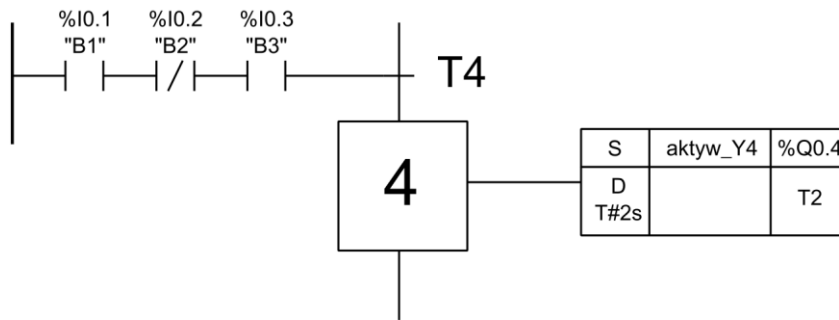


C.



D.

Zadanie 34.

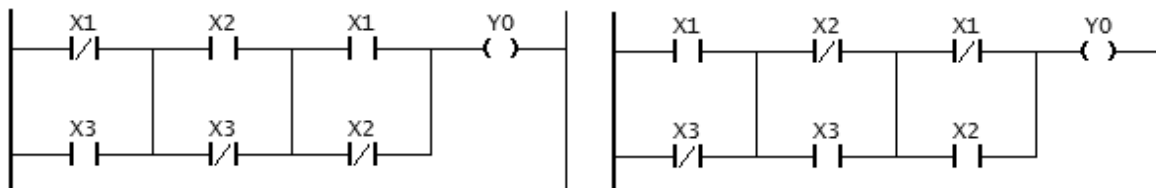


Na podstawie przedstawionego fragmentu algorytmu SFC, wskaż warunek który musi zostać spełniony przed wykonaniem kroku 4.

- 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

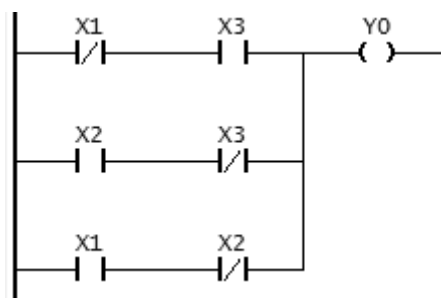
Zadanie 35.

Który z przedstawionych programów w języku LD realizuje funkcję logiczną o równaniu $Y0 = (\overline{X1} \vee X3) \wedge (X2 \vee \overline{X3}) \wedge (X1 \vee \overline{X2})$?

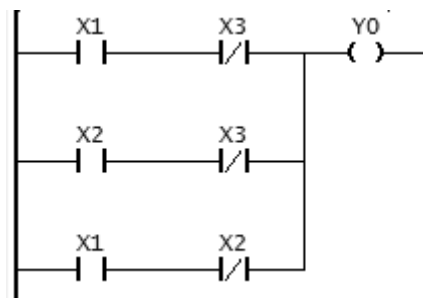


A.

B.



C.



D.

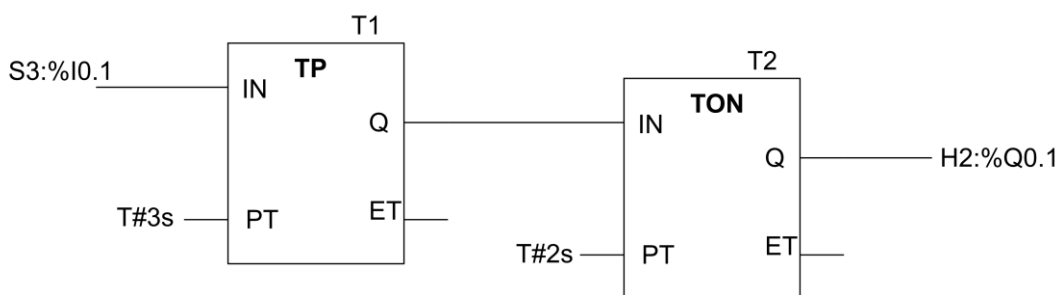
Zadanie 36.

```
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

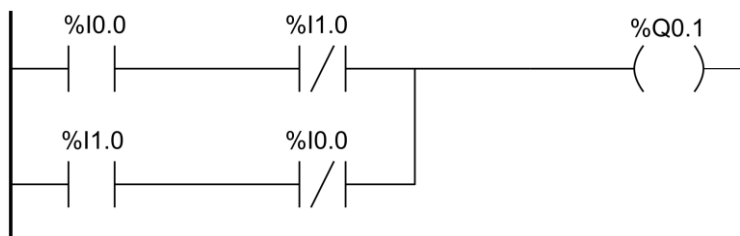
Zadanie 37.



Z wykonywanego przez sterownik PLC programu wynika, że pojawienie się stanu wysokiego na wejściu I0.1 (S3) sterownika spowoduje uaktywnienie wyjścia Q0.1 (H2) z opóźnieniem czasowym równym

- A. 1 sekunda.
- B. 2 sekundy.
- C. 3 sekundy.
- D. 5 sekund.

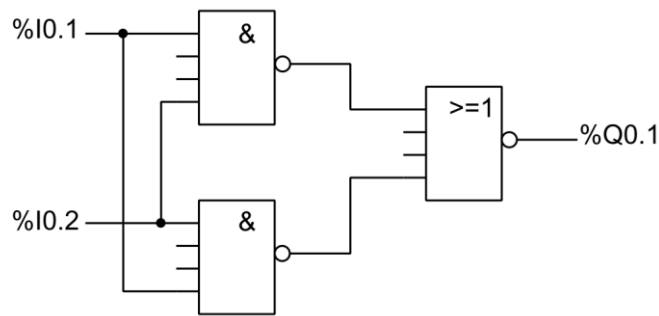
Zadanie 38.



Którą bramkę logiczną prezentuje podany fragment programu w języku LAD? Którą z funkcji logicznych na zmiennych binarnych I0.0 i I1.0 realizuje program?

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

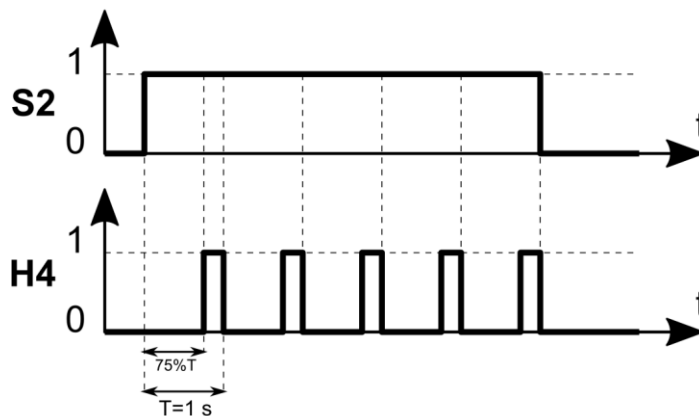
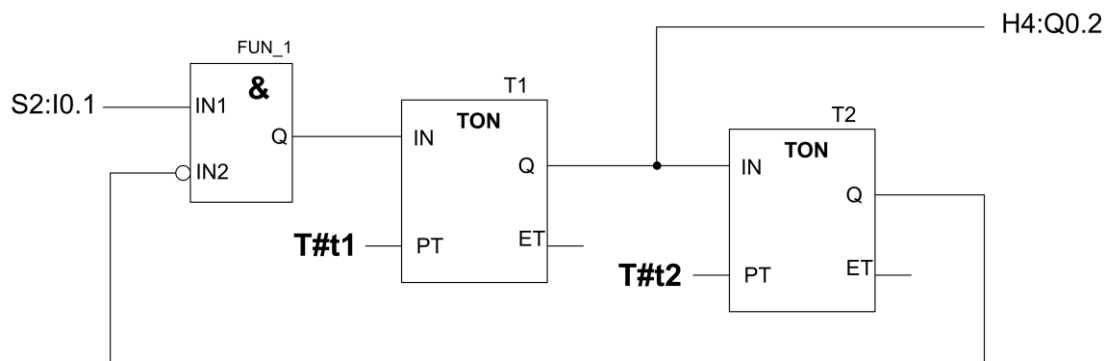
Zadanie 39.



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

- 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 40.



Który zestaw nastaw czasowych powinien być ustawiony na wejściach PT instrukcji zegarowych T1 i T2 w programie przedstawionym na rysunku, aby po naciśnięciu S2 (NO), lampka sygnalizacyjna H4 migała zgodnie z przebiegiem czasowym?

- A. t1=1s i t2=0,5 s
- B. t1=0,5s i t2=0,5 s
- C. t1=0,25s i t2=0,75s
- D. t1=0,75s i t2=0,25 s