

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

Oznaczenie kwalifikacji: **EE.21**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.21-SG-20.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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 krater 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.

Prędkość łańcucha Moc Przenoszona	Mała	< 5 m/s	5 ... 10 m/s	> 10 m/s
Mała	Olej przekładniowy o dużej lepkości lub smar plastyczny.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.
	Smarowanie okresowe, ręczne.	Smarowanie okresowe, ręczne lub ciągle grawitacyjne.	Smarowanie okresowe, ręczne lub ciągle grawitacyjne.	Smarowanie rozbryzgowe.
< 35 KW	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.
	Smarowanie ciągle grawitacyjne.	Smarowanie ciągle grawitacyjne.	Miski olejowe.	Smarowanie rozbryzgowe.
> 35 KW	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.
	Smarowanie ciągle grawitacyjne.	Smarowanie ciągle grawitacyjne lub miski olejowe.	Smarowanie rozbryzgowe lub miski olejowe.	Smarowanie ciśnieniowe, rozbryzgowe.

Do smarowania przekładni łańcuchowej przenoszącej moc 34 kW, zastosowanej w urządzeniu mechatronicznym, której łańcuch ma prędkość liniową 4 m/s, należy zastosować technikę smarowania

- ciągłego grawitacyjnego.
- okresowego, ręcznego.
- rozbryzgowego.
- ciśnieniowego.

Zadanie 2.

Częstość	Prace konserwacyjne wykonywane
Codziennie	- 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 wrzeczona czystą szmatą i nasmarować lekkim olejem
Co tydzień	- Sprawdzić filtry układu chłodziwa wrzeczona (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. Wykonywać tę czynność COMIESIĘCZNIE dla maszyn bez opcji TSC.
Co miesiąc	- Sprawdzić poziom oleju w skrzynce przekładniowej. Dla wrzeczion o stożku 40: Zdjąć osłonę otworu inspekcyjnego pod głowicą wrzeczona. Dolewać powoli olej od góry, aż zacznie kapać przez rurkę przelewową w nie miski osadnika. Dla wrzeczion 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 wrzeczona (TSC).

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

Zadanie 3.

Silnik pneumatyczny wysokoobrotowy o konstrukcji turbinowej powinien być smarowany olejem mineralnym, w sposób

- A. okresowy, smarownicą co dwa tygodnie.
- B. okresowy, smarownicą przed uruchomieniem silnika.
- C. ciągły, naolejonym powietrzem z instalacji zasilającej.
- D. ciągły, podawanym pompą olejową o stałej wydajności.

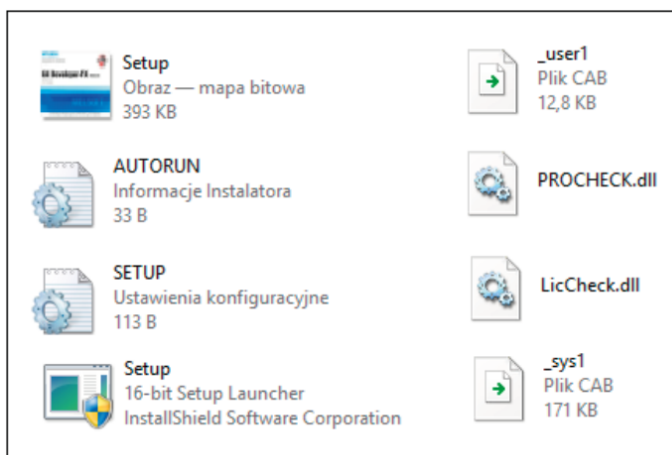
Zadanie 4.

Która z wymienionych zasad musi być przestrzegana przez obsługujących urządzenie mechatroniczne, jeżeli na jego obudowie umieszczony jest symbol graficzny przedstawiony na rysunku?

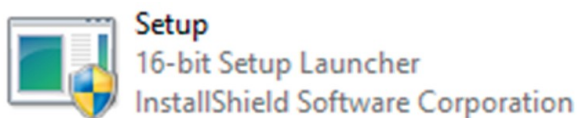
- A. Należy stosować środki ochrony słuchu.
- B. Należy uważnie nasłuchiwać pracy urządzenia.
- C. Zakazane jest słuchanie muzyki podczas pracy urządzenia.
- D. Dozwolone jest słuchanie muzyki podczas pracy urządzenia.



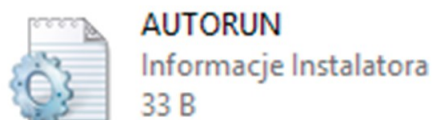
Zadanie 5.



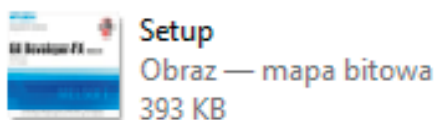
Który plik należy wykorzystać do zainstalowania programu do obsługi PLC?



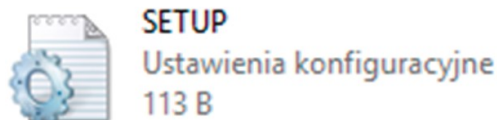
A.



B.



C.

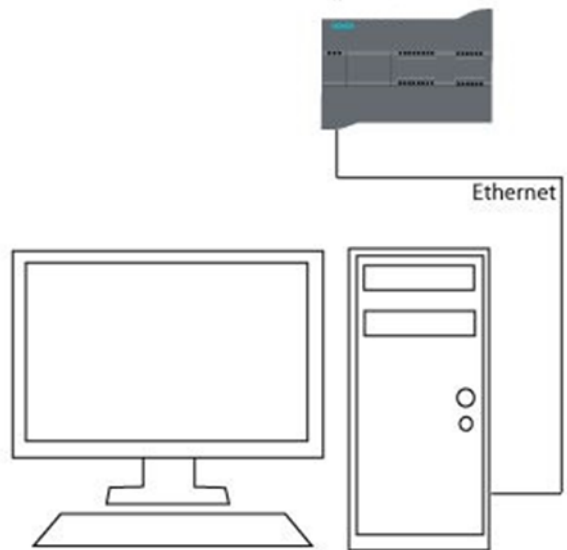


D.

Zadanie 6.

Interfejs sieciowy, symbolicznie przedstawionego na rysunku komputera, z zainstalowanym oprogramowaniem do programowania sterowników PLC, posiada przypisany adres IP 192.168.100.2 oraz maskę podsieci 255.255.255.0. Który z podanych adresów IP należy nadać sterownikowi aby mógł komunikować się z komputerem?

- A. 192.168.99.2
- B. 192.168.100.3
- C. 255.255.255.0
- D. 255.255.255.1



Zadanie 7.

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

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

Zadanie 8.

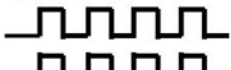
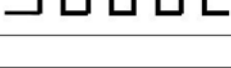
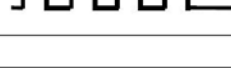
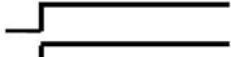
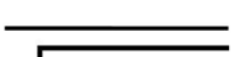
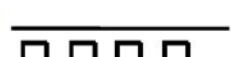
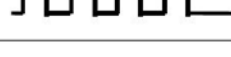
Przedstawione na rysunku urządzenie służy do

- A. wykrywania miejsc nieszczelności w instalacji sprężonego powietrza.
- B. bezdotykowego pomiaru ciśnienia w gałęzi obwodu pneumatycznego.
- C. wyszukiwania miejsc uszkodzenia przewodów w instalacji elektrycznej.
- D. bezdotykowego pomiaru natężenia przepływu powietrza w gałęzi obwodu pneumatycznego.



Zadanie 9.

Sygnalizacja błędów na panelu przemiennika częstotliwości

Przetężenie	Przepięcie	Podnapięcie
ALM włączony, RUN miga co 1 s	Migają co 1 s	Migają na przemian co 1 sek.
RUN LED 	RUN LED 	RUN LED 
ALM LED 	ALM LED 	ALM LED 
Przeciążenie	Poważny błąd sterownika	Inne
Oba wskaźniki: włączone	Włączony tylko ALM	Miga tylko ALM
RUN LED 	RUN LED 	RUN LED 
ALM LED 	ALM LED 	ALM LED 

Na panelu przemiennika częstotliwości migają na przemian z interwałem 1 sekundy dioda zielona RUN i czerwona ALM. Na podstawie tabeli sygnalizacji błędów określ przyczynę sygnalizowanego błędu przemiennika.

- Za małą wartość napięcia zasilająca przemiennik częstotliwości.
- Za dużą wartość napięcia zasilająca przemiennik częstotliwości.
- Wzrost prądu w obwodzie silnik przemiennik–częstotliwości – przetężenie.
- Wzrost napięcia w obwodzie silnik przemiennik częstotliwości – przepięcie.

Zadanie 10.

Średnica wewnętrzna węża		Węże hydrauliczne – ciśnienia robocze			
cale	mm	1ST – 1SN jednoopłotowy	2ST – 2SN dwuopłotowy	4SP czteroopłotowy	4SH czteroopłotowy
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 300 barów.

- 10,0 mm
- 12,5 mm
- 16,0 mm
- 20,0 mm

Zadanie 11.

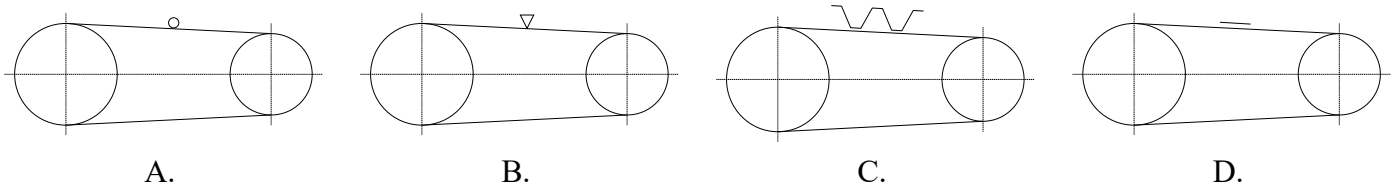
Na podstawie fragmentu katalogu regulatora określ, który typ czujnika temperatury należy zastosować, jeżeli maksymalna wartość temperatury regulowanej przez system mechatroniczny może osiągnąć wartość $800 \div 880^{\circ}\text{C}$, a dokładność pomiaru czujnika powinna mieścić się w granicach $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

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

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	

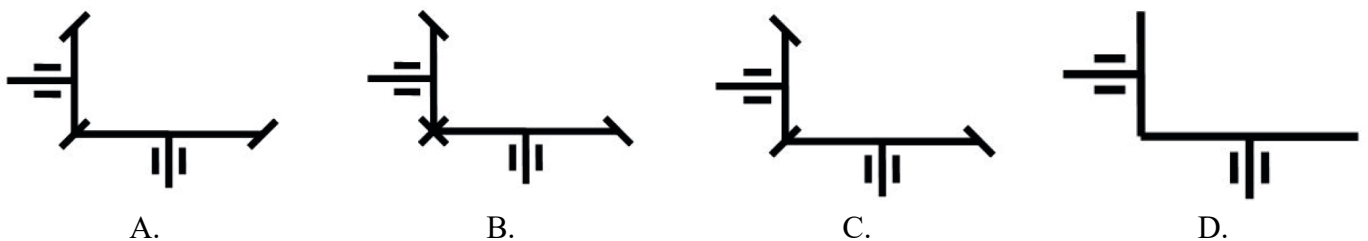
Zadanie 12.

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



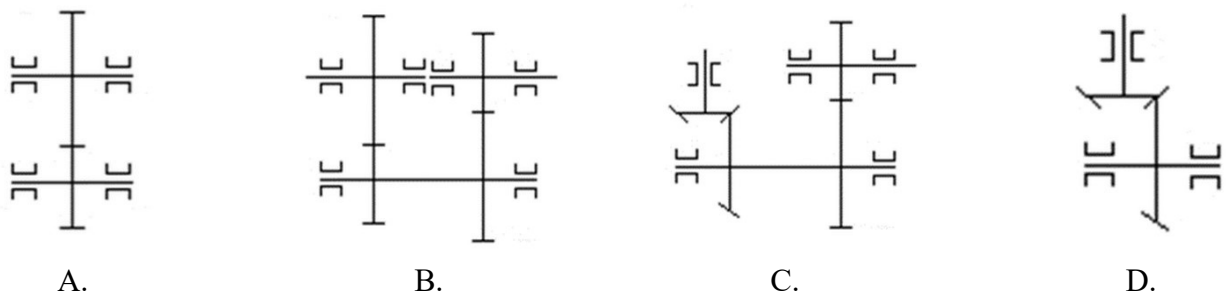
Zadanie 13.

Za pomocą którego symbolu graficznego należy przedstawić na schemacie przekładnię zębatą kątową?



Zadanie 14.

Na którym rysunku przedstawiono schemat przekładni jednostopniowej walcowej?



Zadanie 15.

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



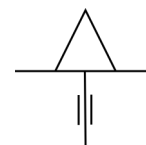
A.



B.



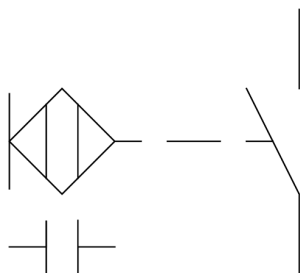
C.



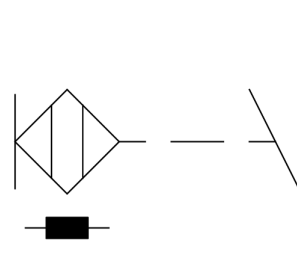
D.

Zadanie 16.

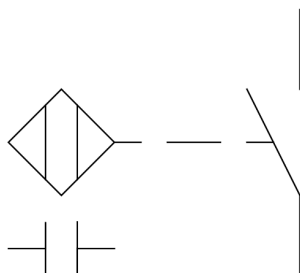
Za pomocą którego symbolu powinno przedstawić się na schemacie pojemnościowy czujnik zbliżeniowy?



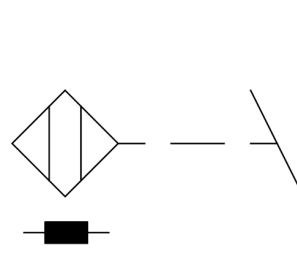
A.



B.



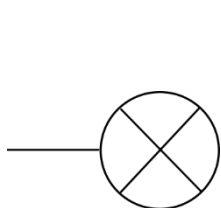
C.



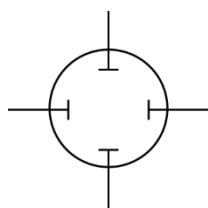
D.

Zadanie 17.

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



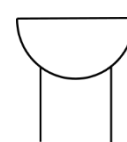
A.



B.



C.



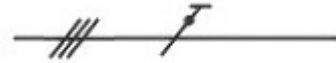
D.

Zadanie 18.

Którego symbolu należy użyć na schemacie, aby prawidłowo wskazać, że napęd elektryczny urządzenia mechatronicznego jest zasilany z linii trójfazowej z przewodem ochronnym i neutralnym?



A.



B.



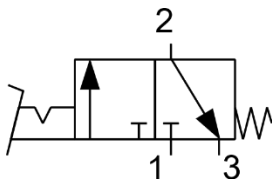
C.



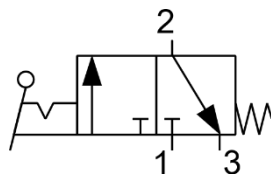
D.

Zadanie 19.

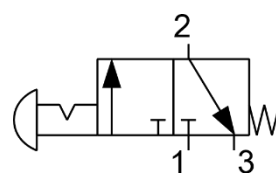
Symbol graficzny zaworu sterowanego za pomocą dźwigni z zapadką, stosowany na schematach pneumatycznych, przedstawiono na rysunku



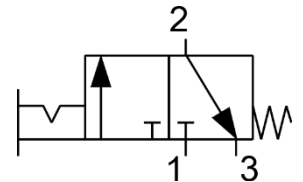
A.



B.



C.



D.

Zadanie 20.

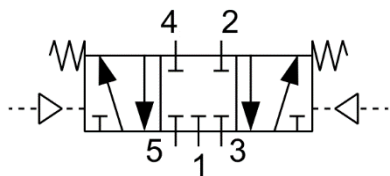
Na schemacie układu hydraulicznego przyłączy przewodu zasilającego rozdzielacza oznaczane jest symbolem literowym

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

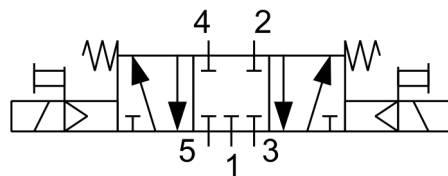
Zadanie 21.

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

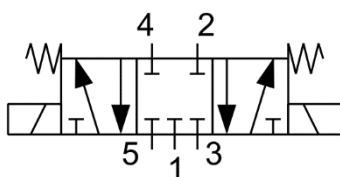
Który symbol powinien zostać umieszczony na schemacie, aby przedstawiał zawór opisany w ramce?



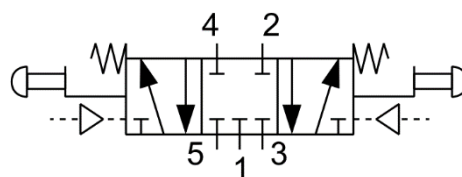
A.



B.



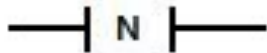
C.



D.

Zadanie 22.

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



A.



B.



C.



D.

Zadanie 23.

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

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

Zadanie 24.

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

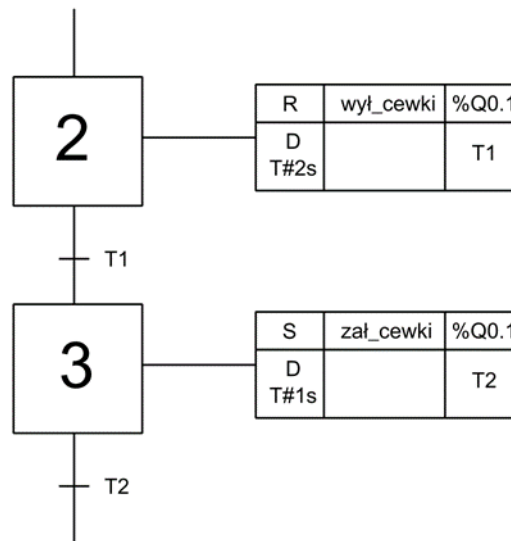
- A. I
- B. S
- C. Q
- D. R

Zadanie 25.

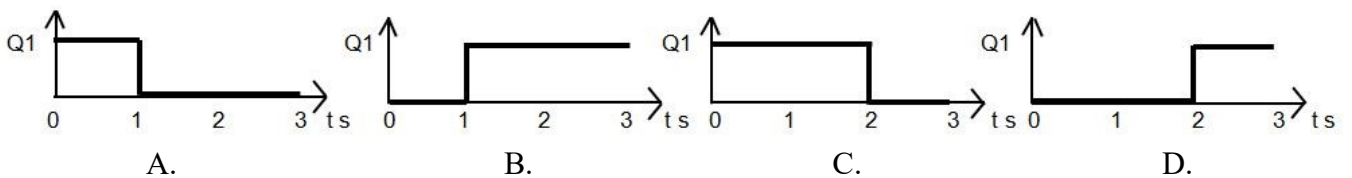
W sterowniku PLC stany niski lub wysoki przypisane m.in. do dyskretnych wejść i wyjść powinny być deklarowane jako zmienne o formacie

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

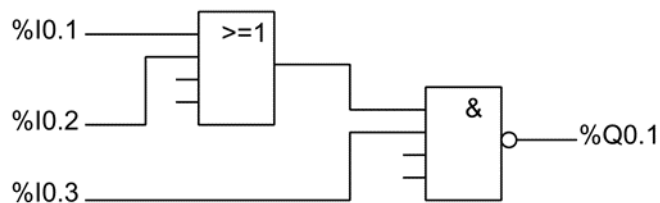
Zadanie 26.



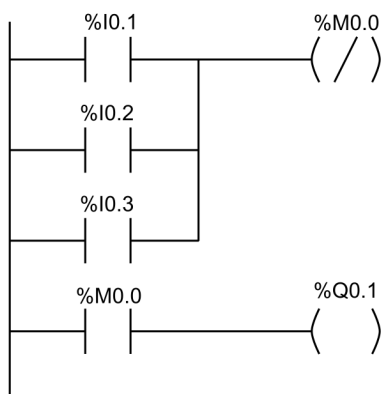
Rysunek przedstawia fragment algorytmu sterowania, przedstawionego za pomocą grafu sekwencji. Wskaż przebieg sygnału na wyjściu `%Q0.1` sterownika po wykonaniu przez program działań w krokach 2 i 3, jeżeli na wykresach czas 0 s oznacza początek kroku 2.



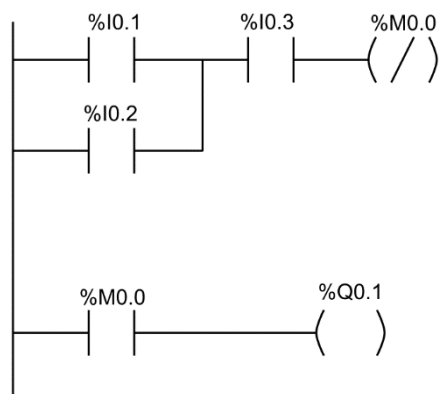
Zadanie 27.



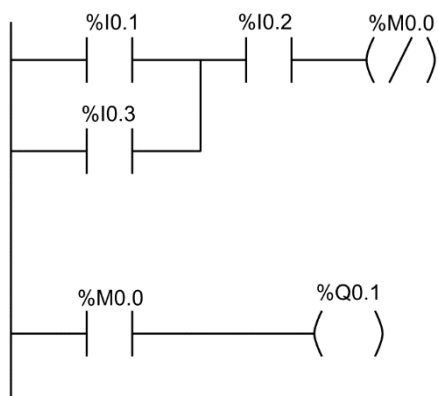
Który z przedstawionych programów zapisanych w języku LD odpowiada przedstawionemu na rysunku programowi sterowniczemu urządzenia mechatronicznego zapisanemu w języku FBD?



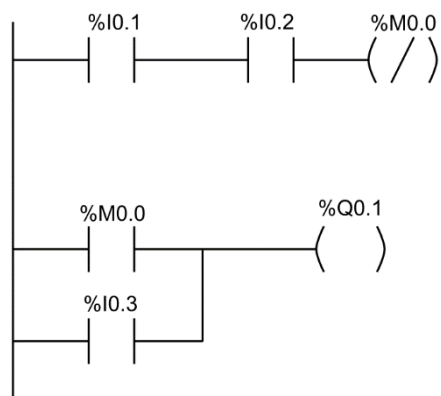
A.



B.



C.

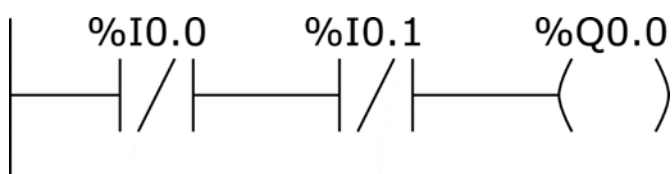


D.

Zadanie 28.

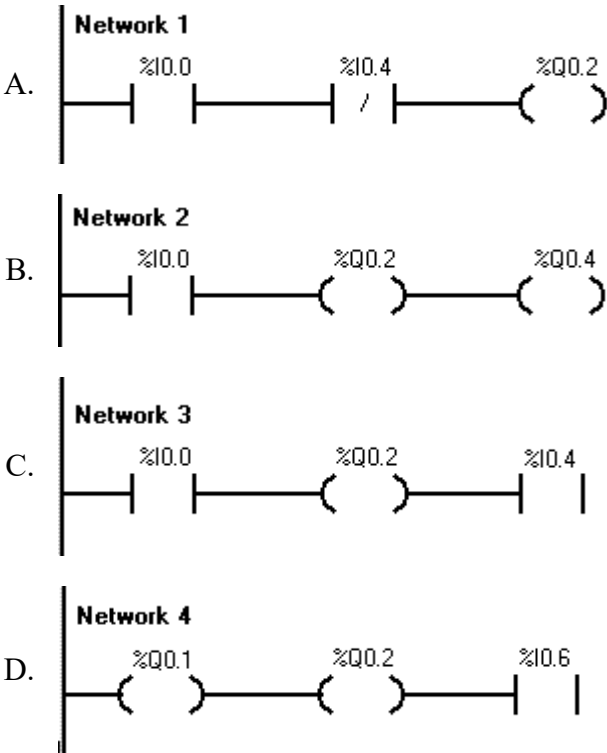
Którą funkcję logiczną realizuje fragment programu przedstawiony na rysunku?

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



Zadanie 29.

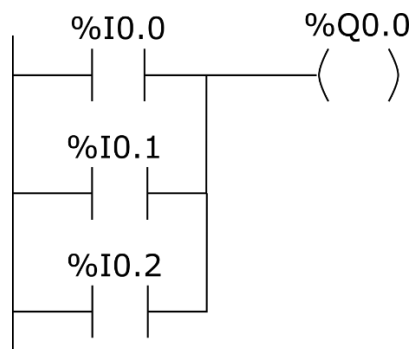
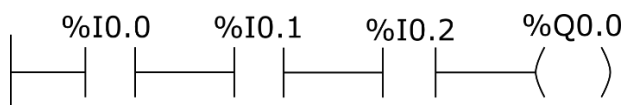
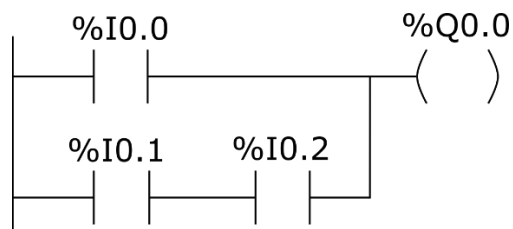
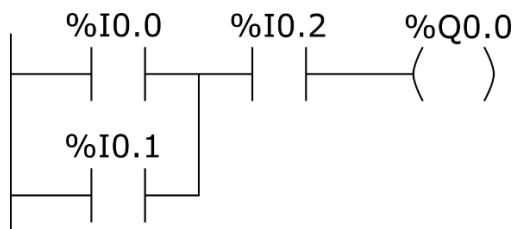
Która z przedstawionych linii programu zapisanego w języku drabinkowym jest zgodna z zasadami programowania?



Zadanie 31.

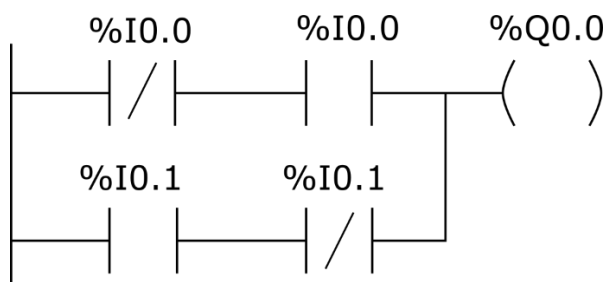
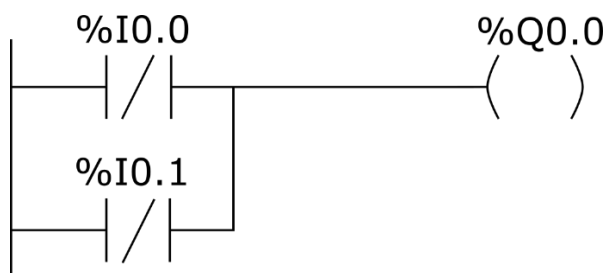
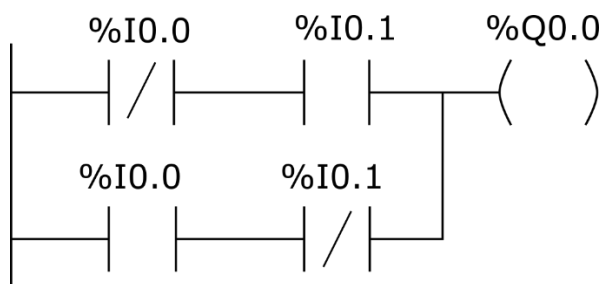
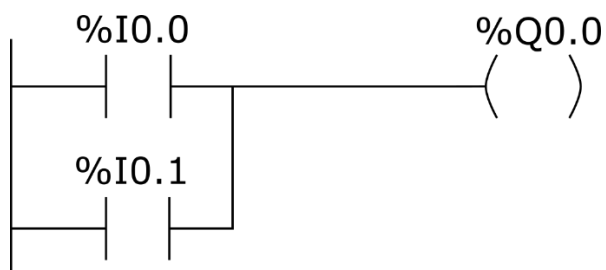
Który z przedstawionych programów zapisanych w języku LD jest odpowiednikiem programu zapisanego w języku IL?

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

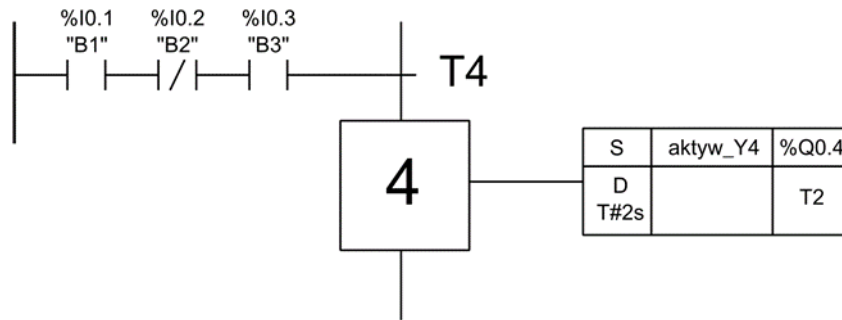


Zadanie 32.

Który z programów odpowiada funkcji logicznej XOR?



Zadanie 33.



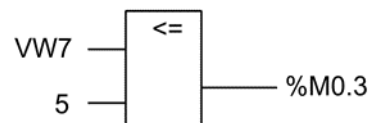
Na podstawie przedstawionego fragmentu algorytmu SFC, wskaż warunek który musi zostać spełniony przed wykonaniem kroku 4.

- 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 34.

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 35.

```
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;
```

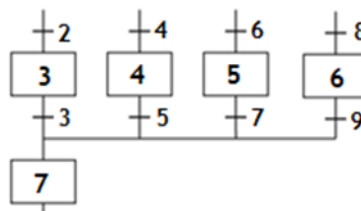
Jeżeli wartość zmiennej „Bieżący stan” będzie równa 3 to realizowana będzie instrukcja warunkowa rozpoczynająca się od linii o numerze

- 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 36.

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

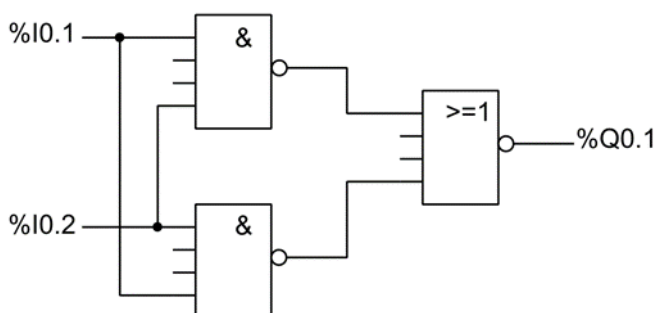
- A. 3 i spełniony jest warunek 9.
- B. 4 i spełniony jest warunek 3.
- C. 5 i spełniony jest warunek 7.
- D. 5 i spełniony jest warunek 6.



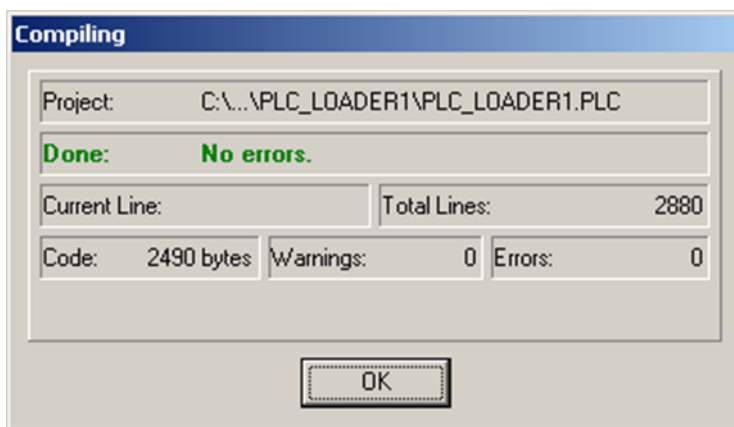
Zadanie 37.

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 38.



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 39.

LD	%I0.0
ANDN	%I0.1
ANDN	%I0.3
ST	%Q0.0
LD	%Q0.0
AND	%I0.2
ST	%Q0.1

Program

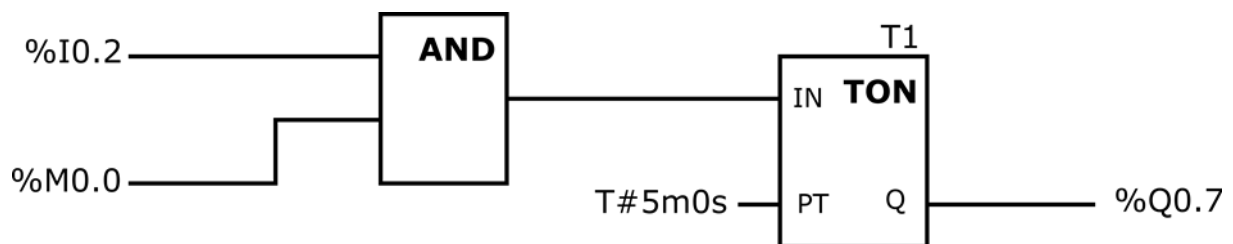
Tabela przyporządkowania

Operand absolutny	Operand symboliczny	Opis
%I0.0	S1	Przycisk NO
%I0.1	S2	Przycisk NC
%I0.2	B1	Czujnik indukcyjny NC
%I0.3	B2	Czujnik optyczny NO
%Q0.0	Y1	Cewka elektrozaworu EZ1
%Q0.1	Y2	Cewka elektrozaworu EZ1

Co należy zrobić, aby przetestować działanie fragmentu programu odpowiedzialnego za włączenie cewki Y2?

- A. Nacisnąć równocześnie przyciski S1 i S2
- B. Najpierw uaktywnić czujnik B1, a później wcisnąć przycisk S2
- C. Najpierw wcisnąć przycisk S2, a później uaktywnić czujnik B1
- D. Najpierw uaktywnić czujniki B1 i B2, a później wcisnąć przycisk S1

Zadanie 40.



Której modyfikacji wymaga przedstawiony program, aby mimo występowania chwilowych logicznych stanów 0 na wejściu %I0.2 przy stanie logicznym 1 zmiennej %M0.0, wyjście %Q0.7 miało stan logiczny 1 przez czas 5 minut od pierwszego uaktywnienia %I0.2?

- A. Należy w miejsce instrukcji zegara TON wstawić instrukcję TONR.
- B. Należy w miejsce instrukcji zegara TON wstawić instrukcję TP.
- C. Należy uzupełnić program o instrukcję podtrzymania stanu %I0.2.
- D. Należy zmienić instrukcję AND na instrukcję OR.

