

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

Oznaczenie kwalifikacji: **EE.21**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.21-SG-24.06

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2024

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 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.

W urządzeniu mechatronicznym jako przeniesienie napędu został zastosowany pasek zębaty. Podczas okresowej kontroli paska należy przede wszystkim sprawdzić stopień jego zużycia oraz

- A. bicie osiowe.
- B. smarowanie.
- C. temperaturę.
- D. naprężenie.

Zadanie 2.

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 3.

Zakres prac eksploatacyjnych urządzenia mechatronicznego należy ustalić zgodnie z

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

Zadanie 4.

Oględziny instalacji hydraulicznej urządzenia mechatronicznego obejmują

- A. wymianę rozdzielacza.
- B. sprawdzenie stanu przewodów.
- C. czyszczenie filtra oleju w układzie.
- D. pomiar natężenia prądu obciążenia pompy.

Zadanie 5.



Która z podanych zasad musi być przestrzegana przed przystąpieniem do konserwacji lub naprawy urządzenia mechatronicznego posiadającego oznaczenie przedstawione na rysunku?

- A. Odczytaj informacje o producencie i skontaktuj się z nim przed realizacją działań.
- B. Przeczytaj instrukcję dla większego bezpieczeństwa.
- C. Zapisz czynności wykonane podczas eksploatacji.
- D. Zanotuj wyniki pomiarów podczas diagnostyki.

Zadanie 6.

Którą z czynności należy wykonać jako pierwszą przed rozpoczęciem instalowania oprogramowania przeznaczonego do programowania sterowników PLC?

- A. Odinstalować starszą wersję oprogramowania, które ma być zainstalowane.
- B. Uaktualnić system operacyjny komputera, na którym instalowane będzie oprogramowanie.
- C. Skopiować z nośnika instalacyjnego wersję instalacyjną oprogramowania na dysk twardy komputera.
- D. Sprawdzić minimalne wymagania, jakie powinien posiadać komputer, na którym oprogramowanie będzie instalowane.

Zadanie 7.

Który z wymienionych zabiegów konserwacyjnych należy zastosować, aby zabezpieczyć płytkę drukowaną przed korozją?

- A. Pokryć płytkę warstwą lakieru izolacyjnego.
- B. Obwód drukowany pokryć pastą lutowniczą.
- C. Krótkotrwale zanurzyć płytkę w chlorku żelaza.
- D. Pokryć płytkę warstwą pasty termoprzewodzącej.

Zadanie 8.

Materiały eksploatacyjne, które podlegają okresowej wymianie w urządzeniu mechatronicznym należy dobierać zgodnie?

- A. z kartą gwarancyjną.
- B. z tabliczką znamionową urządzenia.
- C. z dokumentacją techniczno-ruchową urządzenia.
- D. z protokołem przekazania urządzenia do eksploatacji.

Zadanie 9.



Do którego portu komputera PC należy podłączyć przedstawiony na ilustracji kabel komunikacyjny?

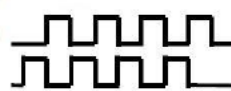
- A. RS232.
- B. USB.
- C. LPT.
- D. PS/2

Zadanie 10.

Na podstawie zarejestrowanego przebiegu wartości regulowanej w układzie regulacji dwustanowej zauważono zbyt duże oscylacje wokół wartości zadanej. Aby zmniejszyć wartość amplitudy oscylacji, należy w regulatorze cyfrowym

- zwiększyć szerokość histerezy.
- zmniejszyć szerokość histerezy.
- zmniejszyć wartość sygnału zadającego.
- zwiększyć amplitudę sygnału regulującego.

Zadanie 11.

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 

Sygnalizacja błędów na panelu przemiennika częstotliwości

Na panelu przemiennika częstotliwości miga z interwałem 1 sekundy dioda zielona RUN a czerwona ALM świeci światłem ciągłym. Na podstawie tabeli sygnalizacji błędów określ przyczynę sygnalizowanego błędu przemiennika.

- Za mała wartość napięcia zasilająca przemiennik częstotliwości – podnapięcie.
- Za duża wartość prądu pobierana w obwodzie silnoprądowym – przeciążenie.
- Wzrost napięcia w obwodzie silnik-przemiennik częstotliwości – przepięcie.
- Wzrost prądu w obwodzie silnik-przemiennik częstotliwości – przetężenie.

Zadanie 12.

KODY BŁĘDÓW		
Nr	Kod błędu	Problem
1.	E1	Usterka czujnika temperatury pomieszczenia
2.	E2	Usterka czujnika temperatury wymiennika zewn.
3.	E3	Usterka czujnika temperatury wymiennika wewn.
4.	E4	Usterka silnika jednostki wewnętrznej lub problem z sygnałem zwrotnym
5.	E5	Brak komunikacji między jednostkami wewn. i zewn.
6.	F 0	Usterka silnika prądu stałego wentylatora jednostki zewn.
7.	F1	Uszkodzenie modułu IPM
8.	F2	Uszkodzenie modułu PFC
9.	F3	Problem ze sprężarką
10.	F4	Błąd czujnika temperatury przegrzania
11.	F5	Zabezpieczenie temperatury głowicy sprężarki
12.	F6	Błąd czujnika temperatury otoczenie jednostki zewn.
13.	F7	Zabezpieczenie przed zbyt wysokim lub za niskim napięciem zasilania
14.	F8	Błąd komunikacji modułów jednostki zewnętrznej
15.	F9	Błąd pamięci EPROM jednostki zewnętrznej
16.	FA	Błąd czujnika temperatury ssania (uszkodzenie zaworu 4 drogowego)

Na podstawie fragmentu instrukcji serwisowej wskaż prawdopodobną przyczynę nieprawidłowej pracy urządzenia, jeżeli na jego wyświetlaczu wyświetla się kod błędu E5.

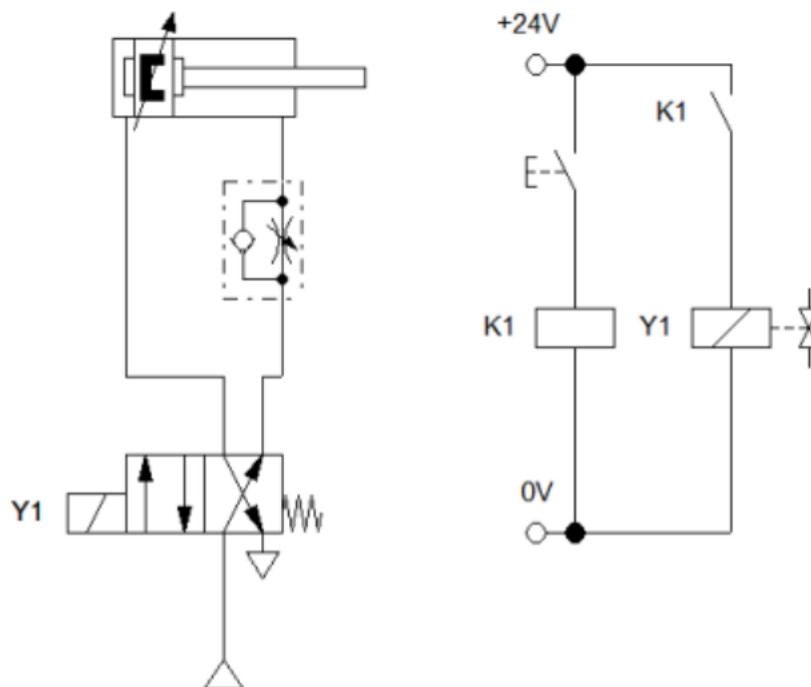
- A. Problem ze sprężarką.
- B. Uszkodzenie modułu IPM.
- C. Błąd czujnika temperatury ssania.
- D. Brak komunikacji między jednostkami.

Zadanie 13.

Stwierdzono, że silnik indukcyjny zbyt głośno pracuje, a dźwięk pochodzi z łożyska tocznego. W jaki sposób należy usunąć tę nieprawidłowość?

- A. Wymieniając łożysko.
- B. Smarując łożysko olejem.
- C. Wymieniając osłony łożyska.
- D. Uzupełniając smar w łożysku.

Zadanie 14.



Którym zaworem rozdzielającym należy zastąpić uszkodzony rozdzielacz sterujący siłownikiem w układzie elektropneumatycznym przedstawionym na schemacie?

	Napięcie cewki	Liczba cewek	Typ zaworu
Zawór rozdzielający 1.	24 V DC	1	3/2
Zawór rozdzielający 2.	24 V DC	2	4/2
Zawór rozdzielający 3.	24 V DC	1	4/2
Zawór rozdzielający 4.	24 V DC	2	5/2

- A. Zaworem rozdzielającym 1.
- B. Zaworem rozdzielającym 2
- C. Zaworem rozdzielającym 3.
- D. Zaworem rozdzielającym 4.

Zadanie 15.

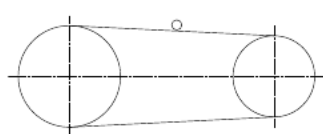
Oznaczenia sterownika LOGO!
– 12/24: zasilanie napięciem 12/24 V DC – 230: zasilanie napięciem 115 ÷ 240 V AC/DC – R: wyjścia przekaźnikowe (brak symbolu R - wyjścia tranzystorowe) – C: wbudowany zegar tygodniowy – o: wersja bez wyświetlacza (LOGO! Pure) – DM: binarny moduł rozszerzenia – AM: analogowy moduł rozszerzenia – CM: komunikacyjny moduł zewnętrzny (np. moduły EIB/KNX) – TD: Panel tekstowy

W urządzeniu mechatycznym uszkodzeniu uległ sterownik LOGO 12/24RC. W tabeli podano informacje producenta o stosowanych oznaczeniach. Które dane sterownika odpowiadają uszkodzonemu sterownikowi?

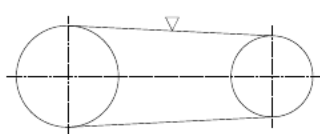
- Napięcie zasilania 12 V lub 24 V DC, wyjścia przekaźnikowe, wbudowany zegar tygodniowy, wersja z wyświetlaczem.
- Napięcie zasilania 12 V lub 24 V AC, wyjścia tranzystorowe, binarny moduł rozszerzenia, wersja z wyświetlaczem.
- Napięcie zasilania 115 ÷ 240 V AC, wyjścia przekaźnikowe, analogowy moduł rozszerzenia, wersja bez wyświetlacza.
- Napięcie zasilania 115 ÷ 240 V AC, wyjścia tranzystorowe, wbudowany zegar tygodniowy, wersja bez wyświetlacza.

Zadanie 16.

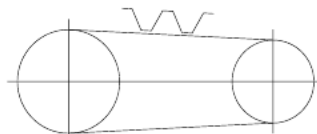
Symbol graficzny przekładni z pasem klinowym, który należy umieścić na schemacie mechanicznym, przedstawiono na



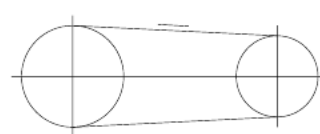
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



Rysunek 4.

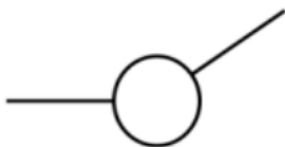
- rysunku 1.
- rysunku 2.
- rysunku 3.
- rysunku 4.

Zadanie 17.

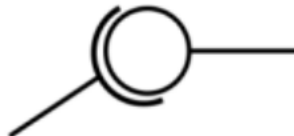
Który symbol graficzny należy zastosować, aby przedstawić na schemacie kinematycznym dwa człony z połączeniem przegubowym?



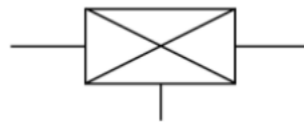
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.

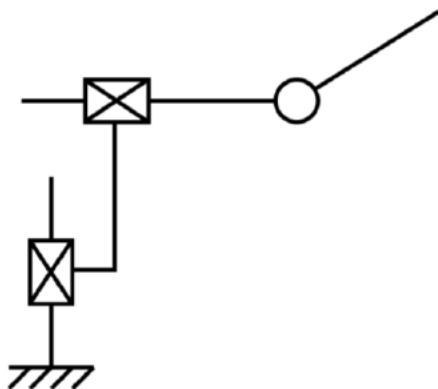


Symbol 4.

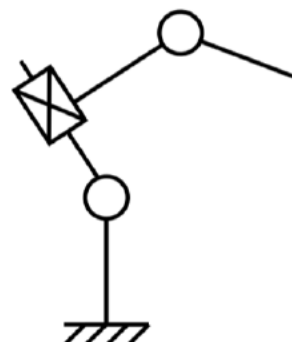
- A. Symbol 1.
- B. Symbol 2.
- C. Symbol 3.
- D. Symbol 4.

Zadanie 18.

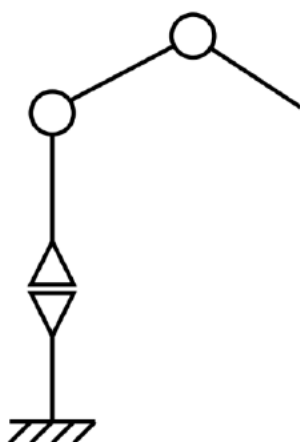
Prawidłowo strukturę kinematyczną OOP (RRT) urządzenia manipulacyjnego przedstawiono na rysunku



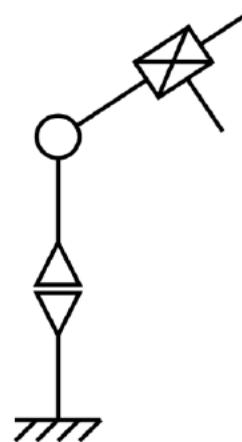
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.

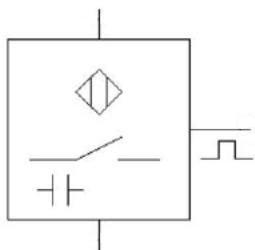


Rysunek 4.

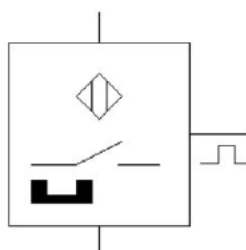
- A. rysunku 1.
- B. rysunku 2.
- C. rysunku 3.
- D. rysunku 4.

Zadanie 19.

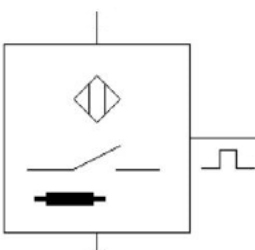
Za pomocą którego symbolu należy przedstawić na schemacie magnetyczny czujnik zbliżeniowy?



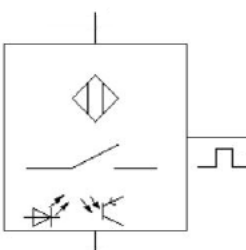
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.



Symbol 4.

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

Zadanie 20.

Który symbol należy zastosować do przedstawienia na schemacie elektronicznym rezonatora kwarcowego?



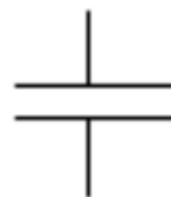
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.

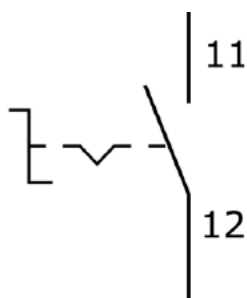


Symbol 4.

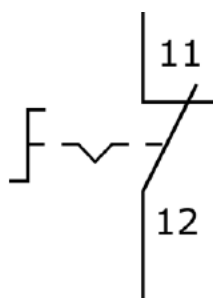
- A. Symbol 1.
- B. Symbol 2.
- C. Symbol 3.
- D. Symbol 4.

Zadanie 21.

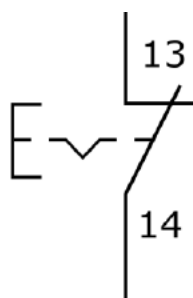
Który z rysunków przedstawia prawidłowo narysowany i opisany symbol graficzny przełącznika z zestykiem NC, przełączanym przez przekręcenie?



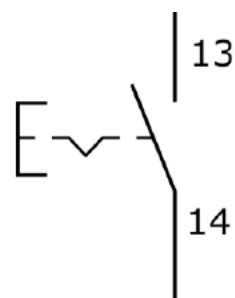
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.

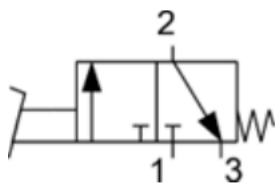


Rysunek 4.

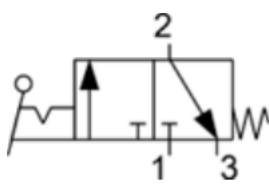
- A. Rysunek 1.
- B. Rysunek 2.
- C. Rysunek 3.
- D. Rysunek 4.

Zadanie 22.

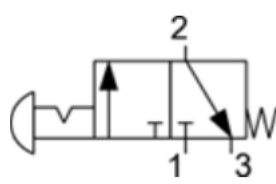
Symbol graficzny zaworu sterowanego za pomocą przycisku z zapadką, stosowany na schematach pneumatycznych, przedstawiono na



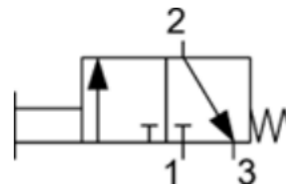
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



Rysunek 4.

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

Zadanie 23.

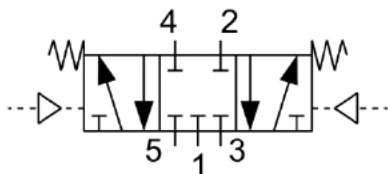
Na schematach układów pneumatycznych siłowniki powinny posiadać oznaczenie złożone z liczby oraz symbolu literowego

- A. A.
- B. P.
- C. V.
- D. Z.

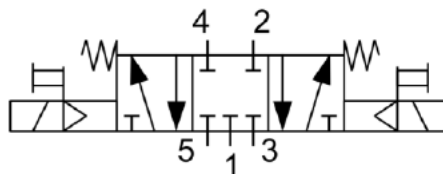
Zadanie 24.

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

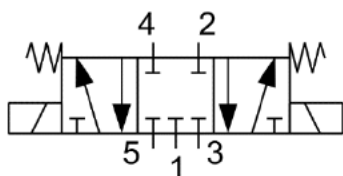
Który symbol powinien zostać umieszczony na schemacie, aby przedstawiał zawór opisany w ramce?



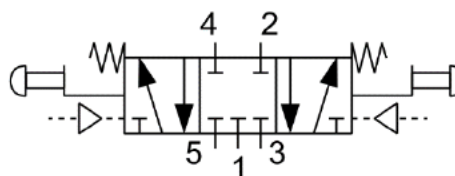
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.



Symbol 4.

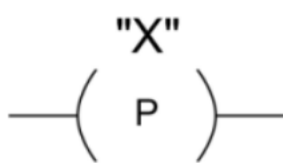
- A. Symbol 1.
- B. Symbol 2.
- C. Symbol 3.
- D. Symbol 4.

Zadanie 25.

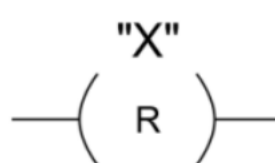
Wskaż symbol instrukcji używanej w języku LD, którą należy uwzględnić w programie sterowniczym, aby stan zmiennej symbolicznej X z nią skojarzonej przyjął wartość 1 na czas trwania jednego cyklu programowego z chwilą, gdy po lewej stronie połączenia pojawi się stan logiczny 1.



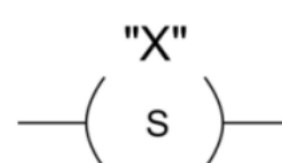
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.



Symbol 4.

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

Zadanie 26.

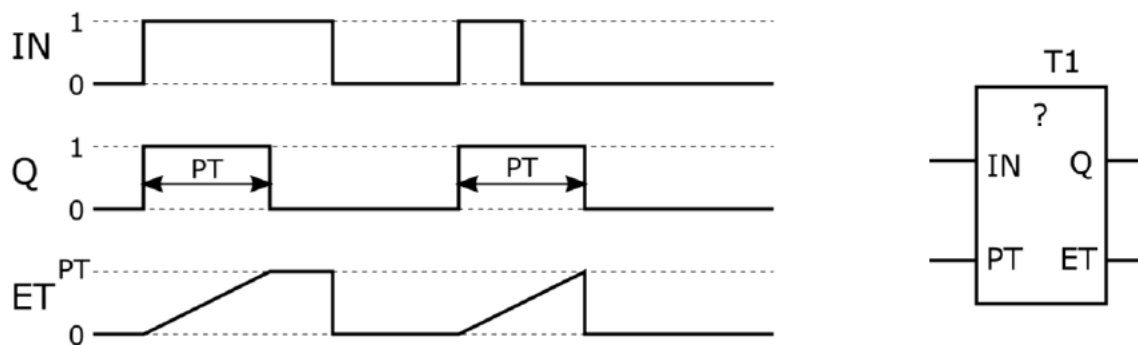


Diagram czasowy na rysunku przedstawia działanie instrukcji

- A. TP.
- B. TOF.
- C. TON.
- D. TONR.

Zadanie 27.

Który symbol literowy spełniający wymagania normy IEC 61131, jest stosowany w programie sterowniczym do adresowania komórek pamięci danych sterownika programowalnego?

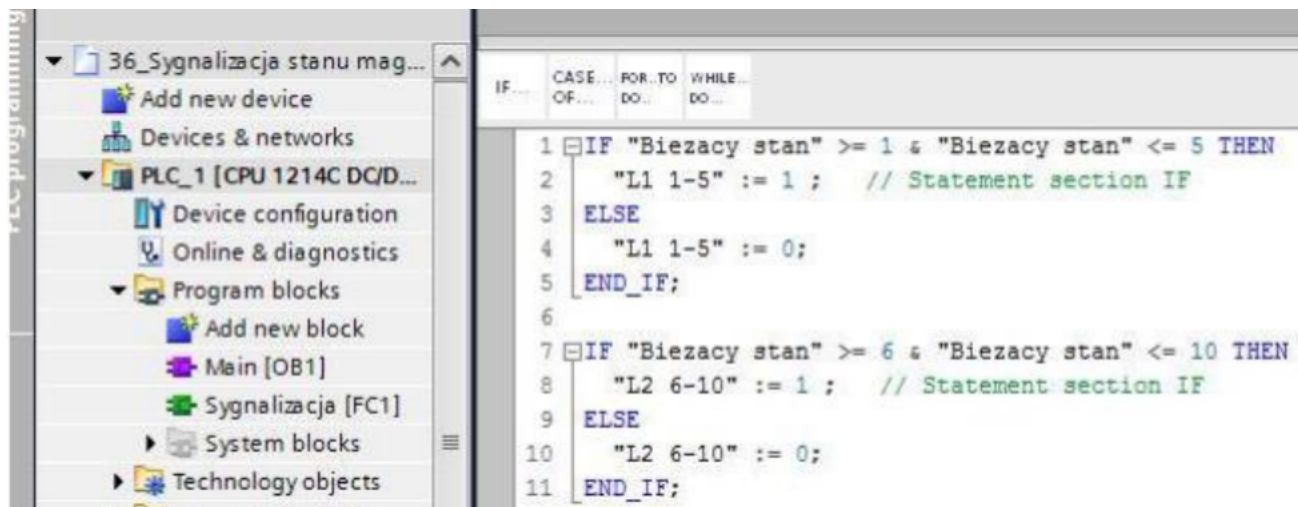
- A. I
- B. M
- C. Q
- D. W

Zadanie 28.

W PLC odwołanie do zmiennej 32 bitowej powinien posiadać format oznaczany literą

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

Zadanie 29.



W jakim języku został napisany fragment programu sterownika PLC przedstawiony na ilustracji?

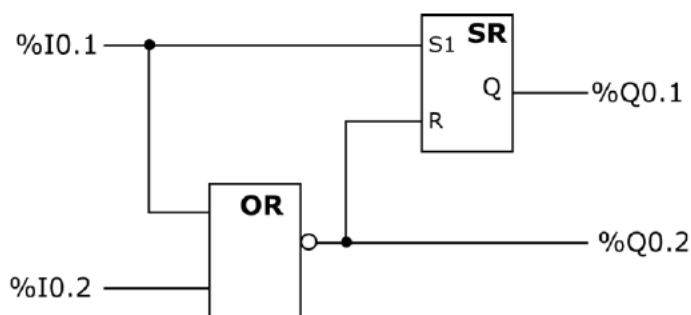
- A. LD
- B. ST
- C. FBD
- D. SFC

Zadanie 30.

Wskaż operator używany w języku IL, który należy uwzględnić w programie sterowniczym, aby wykonać wywołanie bloku funkcyjnego *FUN_1*.

- A. LD *FUN_1*.
- B. ST *FUN_1*.
- C. CAL *FUN_1*.
- D. RET *FUN_1*.

Zadanie 31.



Który stan wyjść **nie jest** możliwy w programie przedstawionym na rysunku?

- A. %Q0.1=0 i %Q0.2=0.
- B. %Q0.1=0 i %Q0.2=1.
- C. %Q0.1=1 i %Q0.2=0.
- D. %Q0.1=1 i %Q0.2=1.

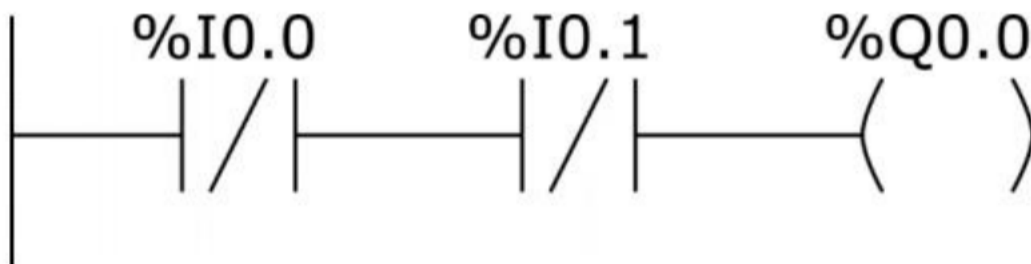
Zadanie 32.

```
LD (   %I0.1
ANDN %I0.2
)
OR (   %I0.2
ANDN %I0.1
)
ST    %Q0.1
```

Którą funkcję logiczną realizuje program napisany w języku listy instrukcji?

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

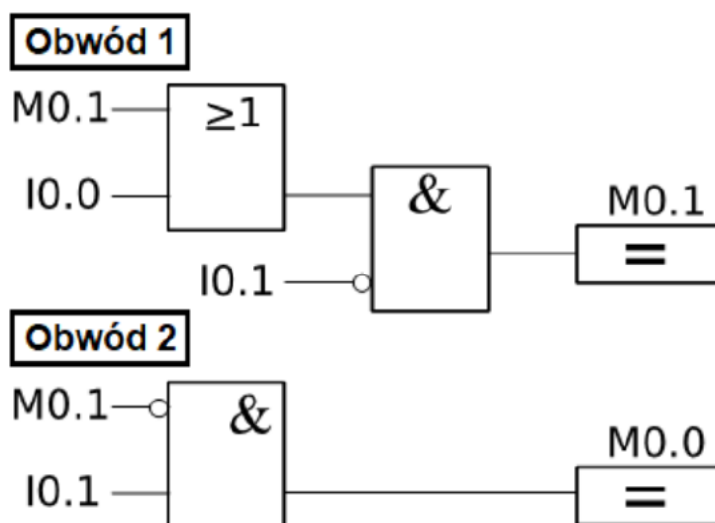
Zadanie 33.



Którą funkcję logiczną realizuje fragment programu przedstawiony na rysunku?

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

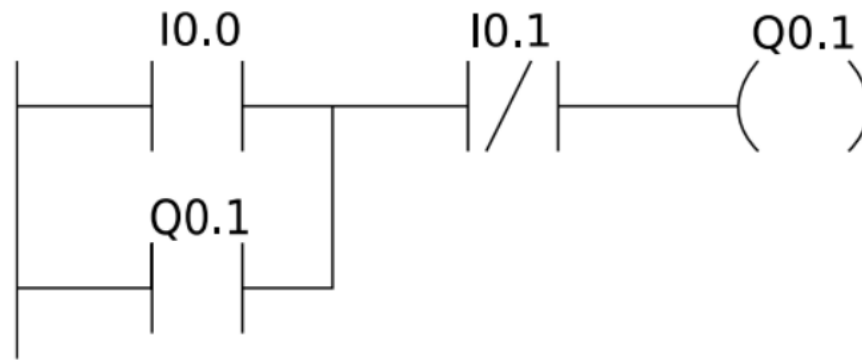
Zadanie 34.



Które z podanych kombinacji wartości logicznych zostaną zapisane w komórkach pamięci M0.0 i M0.1 PLC podczas realizacji przedstawionego programu, jeżeli na wejściu I0.0 odczytany zostanie stan logiczny 1 a na I0.1 – stan logiczny 0?

- A. M0.0 = 1 i M0.1=1
- B. M0.0 = 1 i M0.1=0
- C. M0.0 = 0 i M0.1=1
- D. M0.0 = 0 i M0.1=0

Zadanie 35.



Który z diagramów czasowych jest zgodny z programem zapisanym w języku LD?

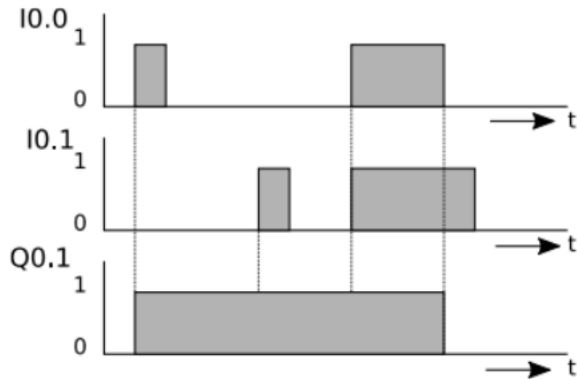


Diagram 1.

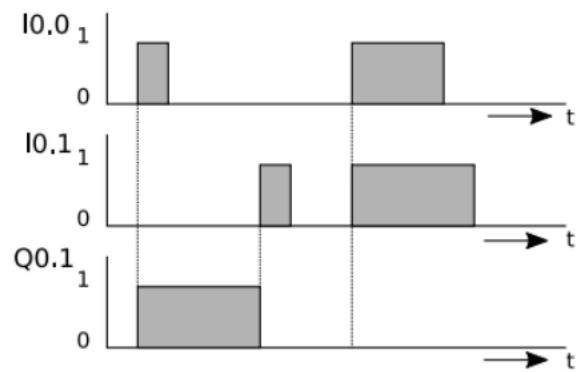


Diagram 2.

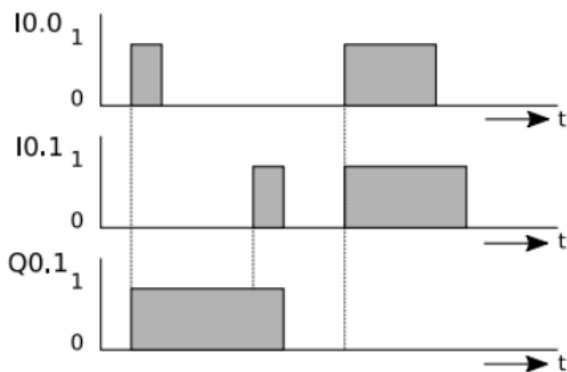


Diagram 3.

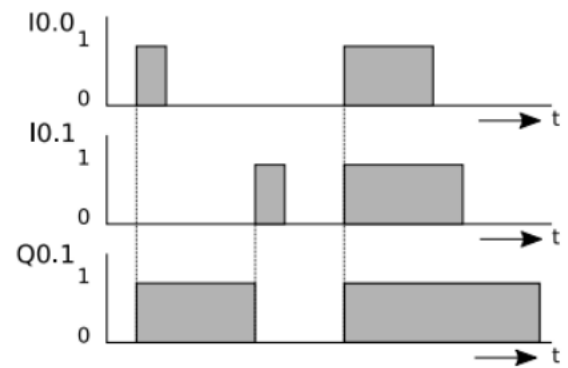
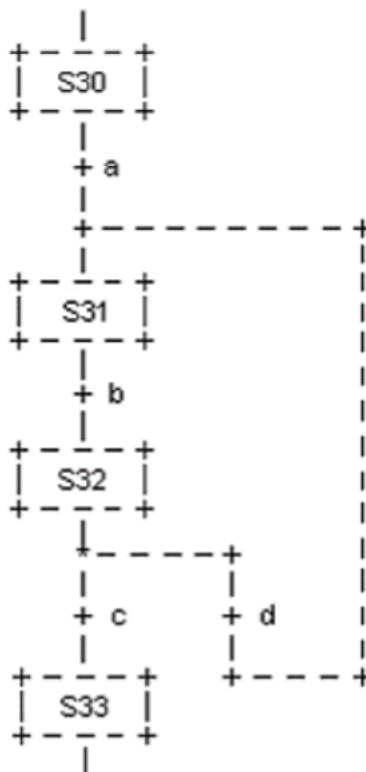


Diagram 4.

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

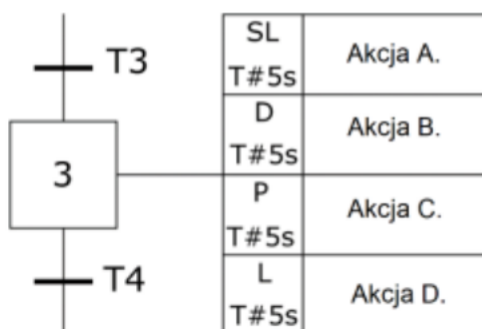
Zadanie 36.



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

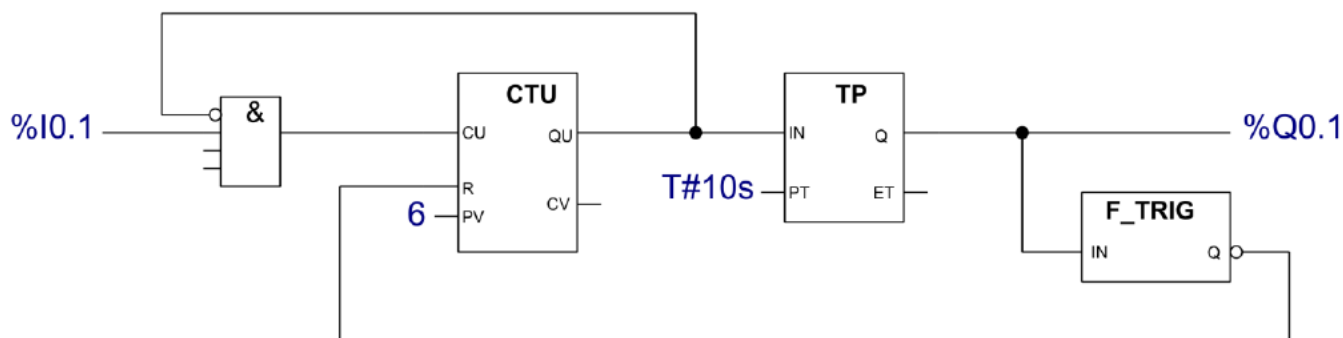
- A. warunek a.
- B. warunek b.
- C. warunek c.
- D. warunek d.

Zadanie 37.



Która akcja w kroku 3 sterowania sekwencyjnego przedstawionego na rysunku, rozpocznie się po 5 s od uaktywnienia kroku?

- A. Akcja A.
- B. Akcja B.
- C. Akcja C.
- D. Akcja D.

Zadanie 38.

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?

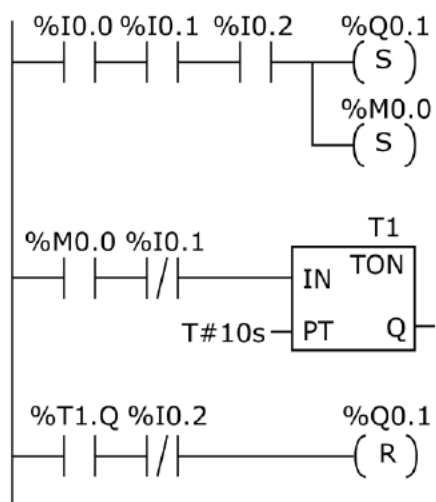
- A. Kierunek zliczania.
- B. Wartość R licznika.
- C. Wartość PV licznika.
- D. Czas transportu do maszyny zamykającej opakowanie.

Zadanie 39.

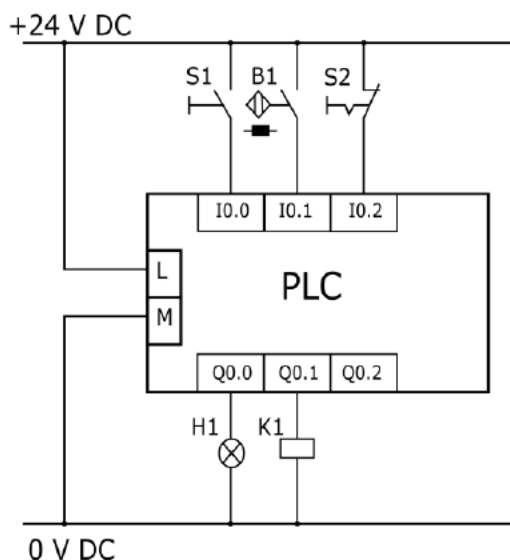
Która operację należy bezwzględnie wykonać, aby z kodu źródłowego uzyskać wersję programu nadającą się do przesłania do pamięci sterownika?

- A. Wydrukować.
- B. Skompilować.
- C. Zdebugować.
- D. Uruchomić.

Zadanie 40.



Program



Schemat połączeń

Wyłączenie silnika sterowanego za pośrednictwem stycznika K1 podłączonego do zaprogramowanego sterownika PLC następuje po odliczeniu czasu 10 sekund przez instrukcję T1 oraz

- A. wciśnięcie przycisku S1.
- B. wciśnięcie przycisku S2.
- C. deaktywację czujnika B1.
- D. aktywację czujnika B1.

