

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

Symbol kwalifikacji: **EE.21**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EE.21-SG-24.01

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2024**

**CZĘŚĆ PISEMNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

### **Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 23 strony. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

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

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

**Powodzenia!**

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

### Zadanie 1.

Moc Przenoszona \ Prędkość łańcucha	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 ciągłe grawitacyjne.	Smarowanie okresowe, ręczne lub ciągłe grawitacyjne.	Smarowanie rozbryzgowo.
< 35 KW	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.
	Smarowanie ciągłe grawitacyjne.	Smarowanie ciągłe grawitacyjne.	Miski olejowe.	Smarowanie rozbryzgowo.
> 35 KW	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.	Olej przekładniowy.
	Smarowanie ciągłe grawitacyjne.	Smarowanie ciągłe grawitacyjne lub miski olejowe.	Smarowanie rozbryzgowo lub miski olejowe.	Smarowanie ciśnieniowe, rozbryzgowo.

Do smarowania w urządzeniu mechatronicznym przekładni łańcuchowej przenoszącej moc 36 kW, w której łańcuch ma prędkość liniową 8 m/s, należy zastosować technikę smarowania

- A. ciągłego grawitacyjnego.
- B. okresowego, ręcznego.
- C. rozbryzgowego.
- D. ciśnieniowego.

### 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.

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 4.



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

- A. Załącz przed rozpoczęciem czynności.
- B. Odłącz przed rozpoczęciem czynności.
- C. Zamknij drzwi do pomieszczenia.
- D. Otwórz okno w pomieszczeniu.

#### Zadanie 5.



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

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

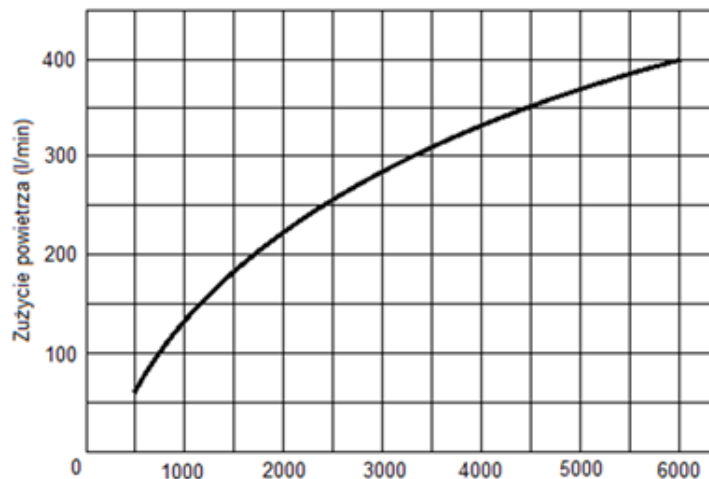
### Zadanie 6.

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 220÷240°C, a dokładność pomiaru czujnika powinna mieścić się w granicach  $\pm 1,5^\circ\text{C}$ .

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

### Zadanie 7.

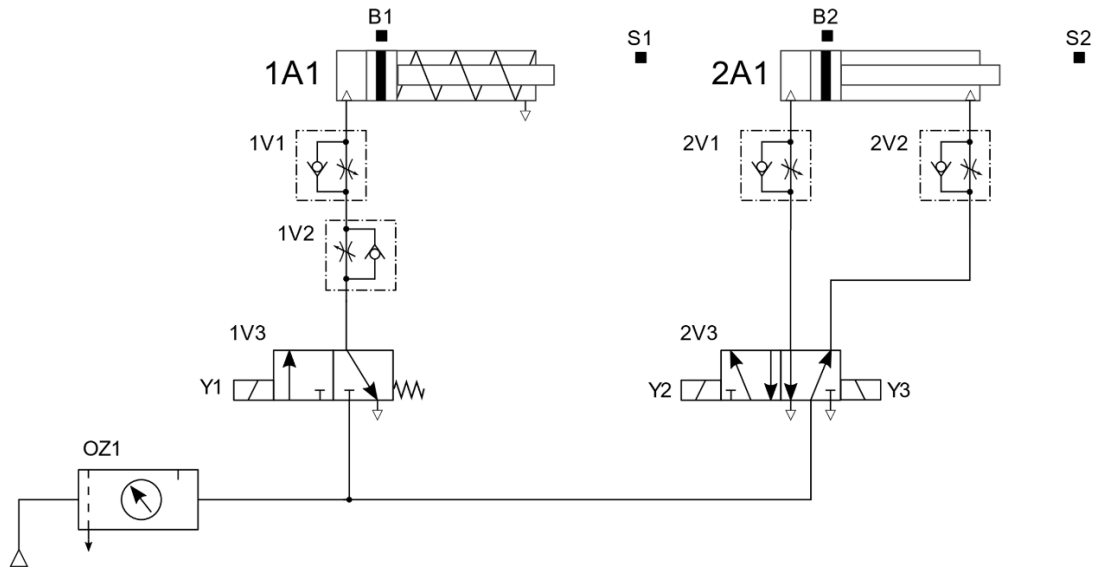


Charakterystyka zużycia powietrza w funkcji prędkości obrotowej silnika pneumatycznego

Aby silnik pneumatyczny mógł wirować z prędkością 4500 obr/min, minimalna wydajność sprężarki, która go zasilą powinna wynosić

- A. 200 l/min
- B. 250 l/min
- C. 300 l/min
- D. 350 l/min

### Zadanie 8.



Za pomocą których elementów układu elektropneumatycznego, przedstawionego na schemacie, należy regulować prędkość wysuwania tłoczyska siłowników 1A1 i prędkość wsuwania tłoczyska siłownika 2A1?

- A. 1V1 i 2V1
- B. 1V2 i 2V2
- C. 1V1 i 2V2
- D. 1V2 i 2V1

### Zadanie 9.

W układzie regulacji dwustanowej zauważono zbyt częste oscylacje wokół wartości zadanej. Aby zmniejszyć częstotliwość oscylacji, należy w regulatorze cyfrowym

- A. zwiększyć szerokość histerezy.
- B. zmniejszyć szerokość histerezy.
- C. zmniejszyć wartość sygnału zadającego.
- D. zwiększyć amplitudę sygnału regulującego.

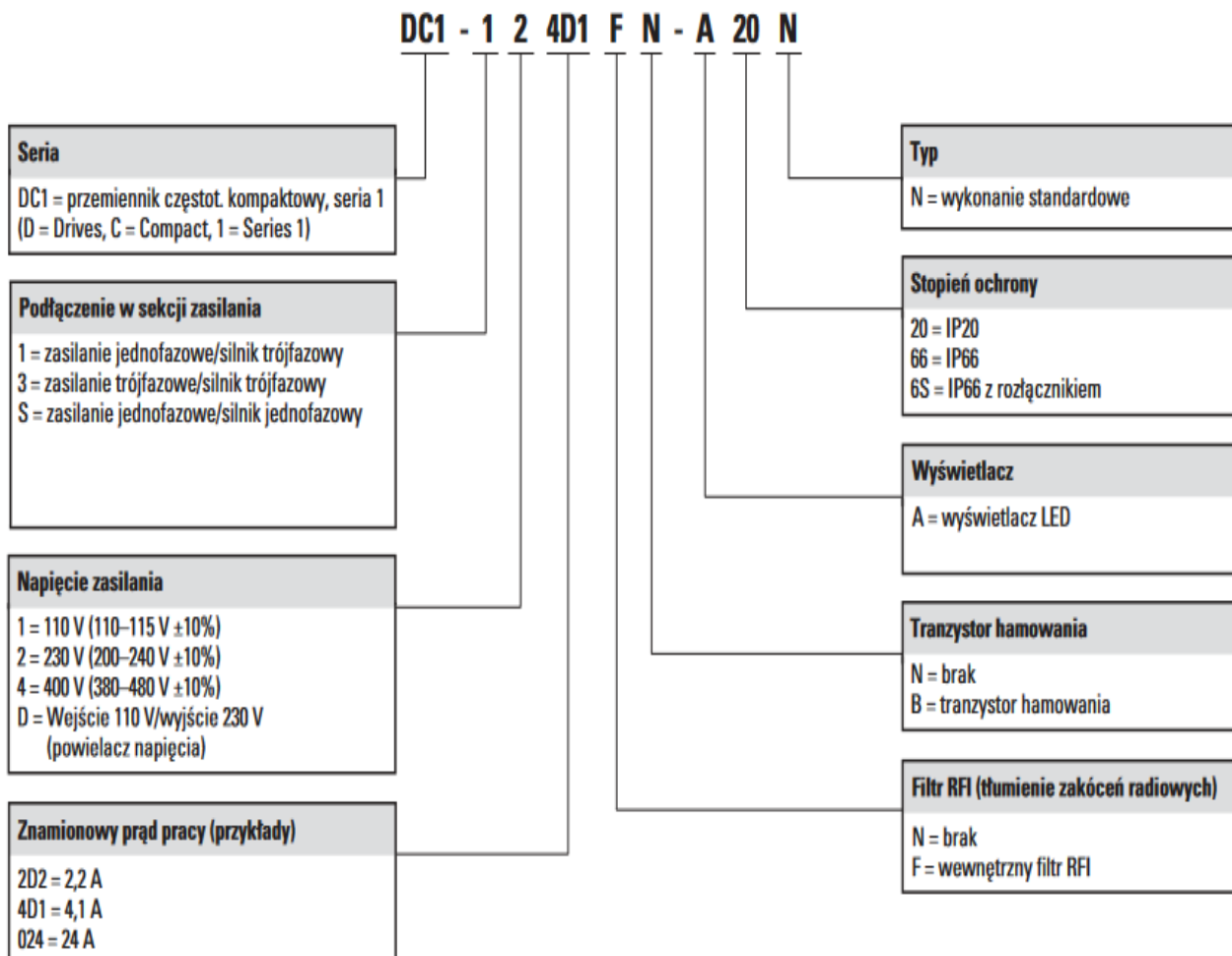
**Zadanie 10.****KODY BŁĘDÓW**

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 E <sup>2</sup> PROM 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 F1.

- A. Problem ze sprężarką.
- B. Uszkodzenie modułu IPM.
- C. Błąd czujnika temperatury ssania.
- D. Nieprawidłowa wartość napięcia zasilania.

## Zadanie 11.

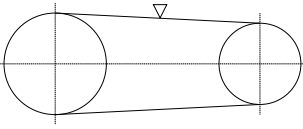
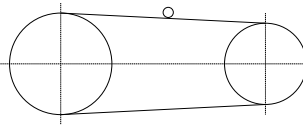
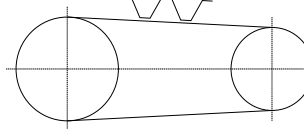
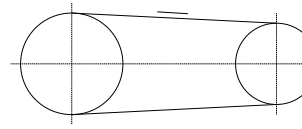


Na podstawie informacji z dokumentacji technicznej wybierz kod zamówienia przemiennika częstotliwości do sterowania pracą silnika trójfazowego o napięciu znamionowym 400 V, prądzie znamionowym 3,5 A i mocy 1,8 kW.

- A. DC1-123D5FN-A20N
- B. DC1-32015FN-A66N
- C. DC1-343D5FN-A20N
- D. DC1-S2015FN-A66N

### Zadanie 12.

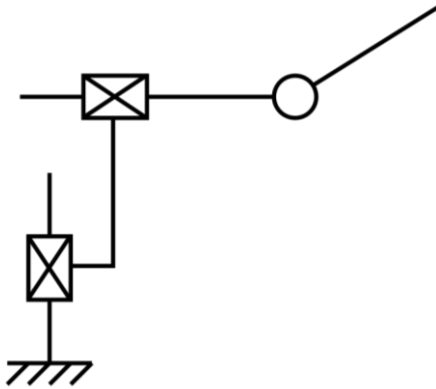
Symbol graficzny przekładni z pasem okrągłym, który należy umieścić na schemacie mechanicznym, przedstawiono na

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

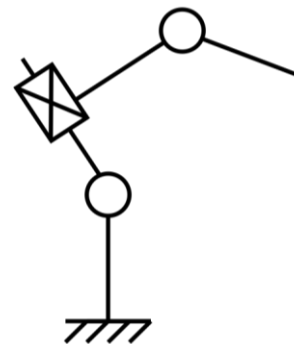
- A. rysunku 1.
- B. rysunku 2.
- C. rysunku 3.
- D. rysunku 4.

### Zadanie 13.

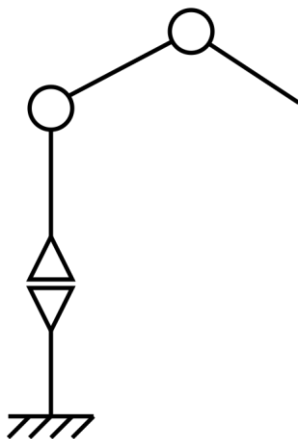
Prawidłowo strukturę kinematyczną PPO (TTR) urządzenia manipulacyjnego przedstawiono na



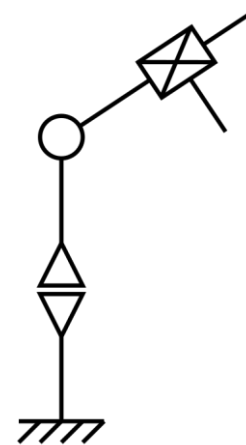
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



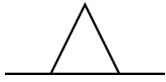
Rysunek 4.

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



### Zadanie 14.

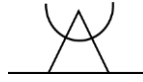
Symbol graficzny podpory samonastawnej stosowany na schematach mechanicznych przedstawiono na



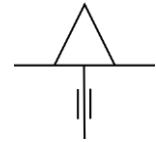
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.

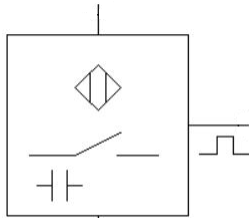


Rysunek 4.

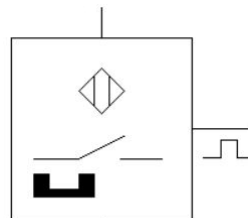
- A. rysunku 1.
- B. rysunku 2.
- C. rysunku 3.
- D. rysunku 4.

### Zadanie 15.

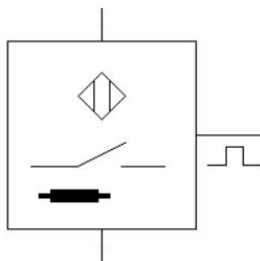
Za pomocą którego symbolu powinno przedstawić się na schemacie magnetyczny czujnik zbliżeniowy?



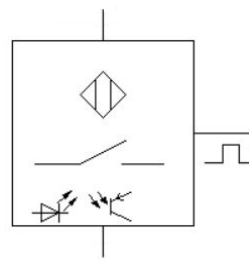
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.



Symbol 4.

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

**Zadanie 16.**

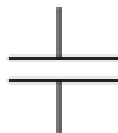
Aby przedstawić na schemacie rezonator kwarcowy należy użyć symbolu graficznego o numerze



Symbol 1.



Symbol 2.



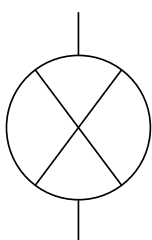
Symbol 3.



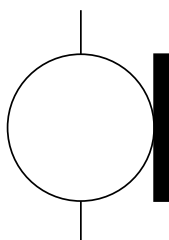
Symbol 4.

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

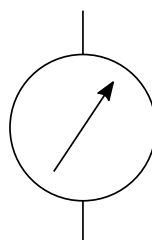
**Zadanie 17.**



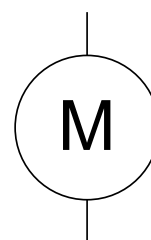
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



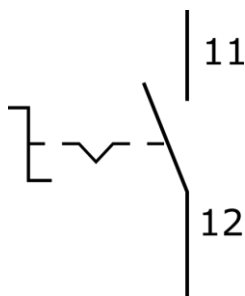
Rysunek 4.

Symbol graficzny sygnalizatora świetlnego przedstawiono na

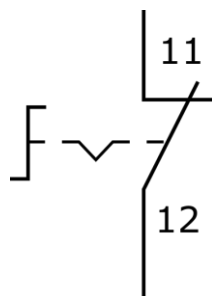
- A. rysunku 1.
- B. rysunku 2.
- C. rysunku 3.
- D. rysunku 4.

**Zadanie 18.**

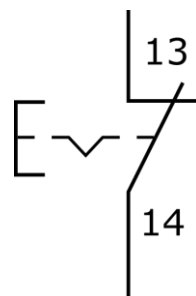
Który z rysunków przedstawia prawidłowo narysowany i opisany symbol graficzny przełącznika z zestykiem NC, przełączanym przez przekręcenie?



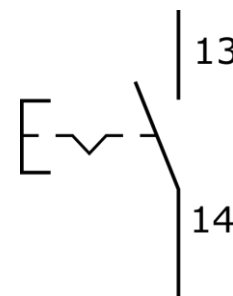
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.

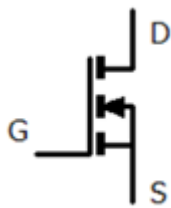


Rysunek 4.

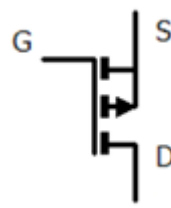
- A. Rysunek 1.
- B. Rysunek 2.
- C. Rysunek 3.
- D. Rysunek 4.

### Zadanie 19.

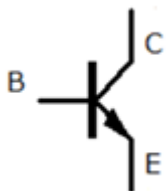
Którego symbolu należy użyć rysując schemat elektroniczny z tranzystorem unipolarnym MOSFET-P?



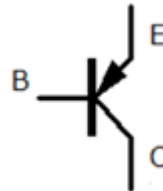
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.

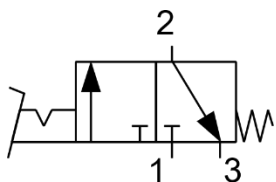


Symbol 4.

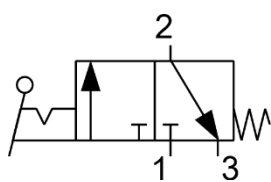
- A. Symbolu 1.
- B. Symbolu 2.
- C. Symbolu 3.
- D. Symbolu 4.

### Zadanie 20.

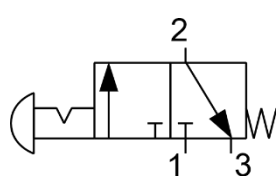
Symbol graficzny zaworu sterowanego za pomocą dźwigni z zapadką, stosowany na schematach pneumatycznych, przedstawiono na



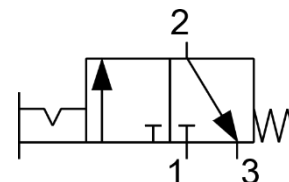
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



Rysunek 4.

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

### Zadanie 21.

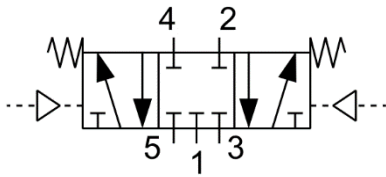
Na schematach układów hydraulicznych przyłącze przewodu odpływowego rozdzielacza oznaczone jest symbolem literowym

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

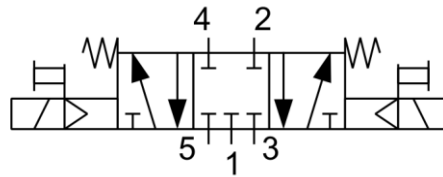
**Zadanie 22.**

Zawór sterujący kierunkiem przepływu z pięcioma drogami przepływu i trzema niezależnymi położeniami, sterowany za pomocą dwóch elektromagnesów, bez wspomagania pneumatycznego, położenie środkowe ustalane za pomocą dwóch sprężyn.

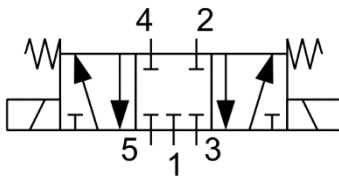
Który symbol powinien zostać umieszczony na schemacie, aby przedstawiał zawór opisany w ramce?



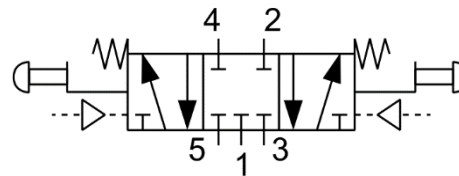
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.



Symbol 4.

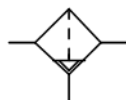
- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

**Zadanie 23.**

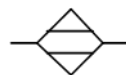
Aby przedstawić na schemacie pneumatycznym urządzenia mechatronicznego osuszacz powietrza, należy użyć



Symbol 1.



Symbol 2.



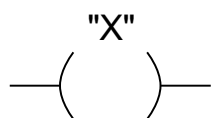
Symbol 3.



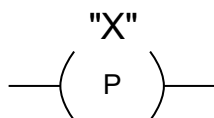
Symbol 4.

- A. symbolu graficznego 1.
- B. symbolu graficznego 2.
- C. symbolu graficznego 3.
- D. symbolu graficznego 4.

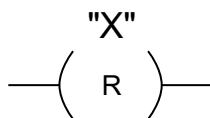
### Zadanie 24.



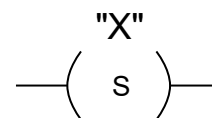
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.

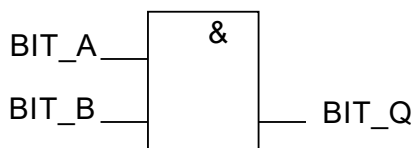


Symbol 4.

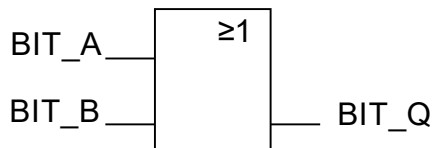
Wskaż symbol instrukcji używanej w języku LD, którą należy uwzględnić w programie sterowniczym, aby stan zmiennej symbolicznej X z nią skojarzonej przyjął wartość 1 na czas trwania 1 cyklu programowego z chwilą, gdy po lewej stronie instrukcji stan logiczny linii łączącej zmieni się z 0 na 1.

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

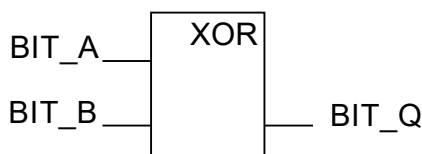
### Zadanie 25.



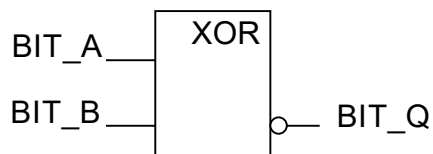
Symbol 1.



Symbol 2.



Symbol 3.



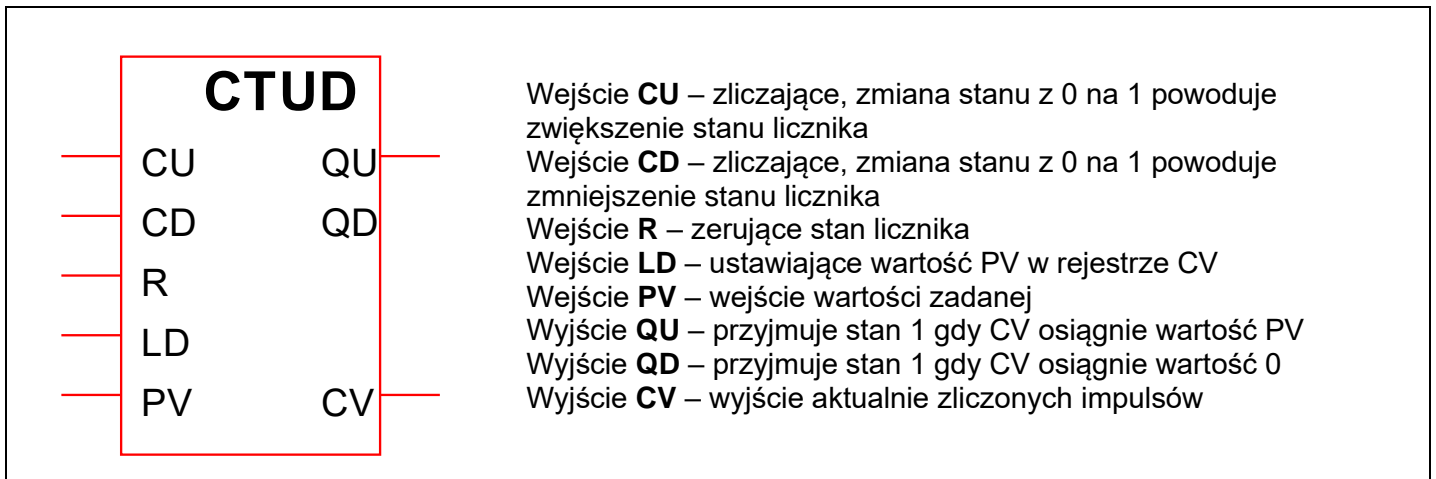
Symbol 4.

Wskaż symbol instrukcji używanej w języku FBD, którą należy uwzględnić w programie sterowniczym, aby stan na jej wyjściu oznaczony jako BIT\_Q miał wartość logiczną 1 wtedy i tylko wtedy, gdy wartość stanu logicznego przynajmniej jednej zmiennej wejściowej BIT\_A lub BIT\_B będzie równa 1.

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

### Zadanie 26.

#### Opisy wejść i wyjść instrukcji licznika CTUD



Do którego wejścia licznika CTUD należy podłączyć sygnał, którego zmiany wartości stanów logicznych będą powodowały wzrost wartości podawanej na wyjściu CV?

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

### Zadanie 27.

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

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

### Zadanie 28.

Wskaż prawidłowy sposób adresowania zmiennej 64-bitowej w obszarze pamięci markerów sterownika PLC, której pierwsze osiem bitów ma adres dziesiętny 14

- A. MB14
- B. MD14
- C. ML14
- D. MW14

### Zadanie 29.

Wskaż operator używany w języku IL, który należy uwzględnić w programie sterowniczym, aby wykonać instrukcję wywołania bloku funkcyjnego *FUN\_1*.

- A. **LD** *FUN\_1*
- B. **JMP** *FUN\_1*
- C. **CAL** *FUN\_1*
- D. **RET** *FUN\_1*

**Zadanie 30.**

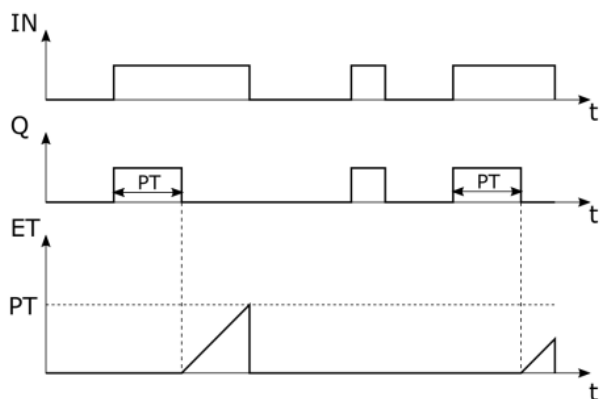


Diagram czasowy 1.

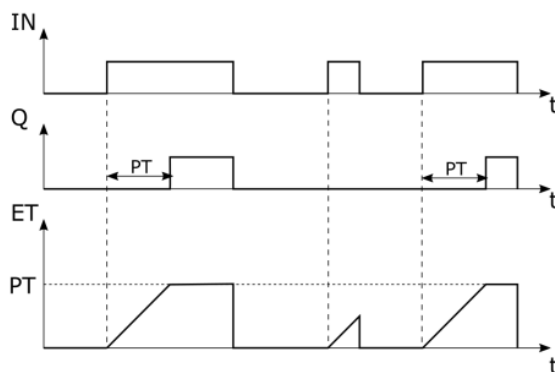


Diagram czasowy 2.

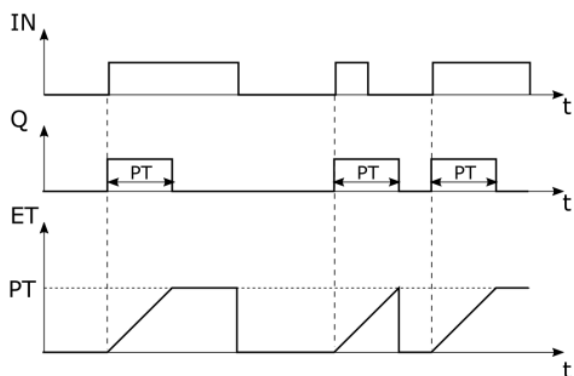


Diagram czasowy 3.

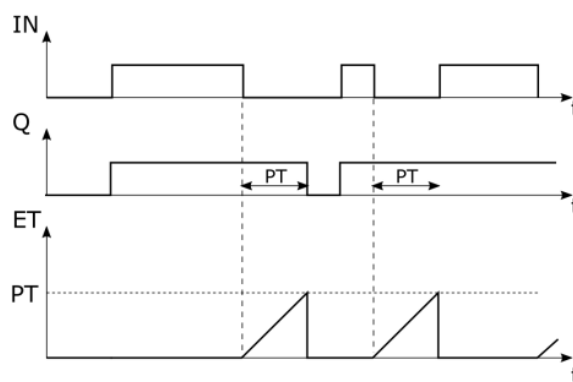
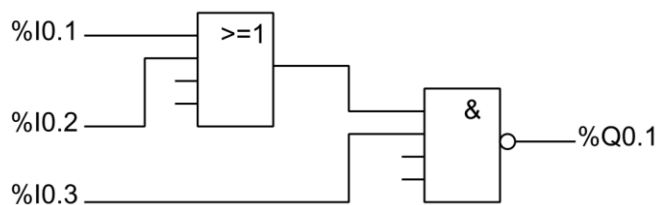


Diagram czasowy 4.

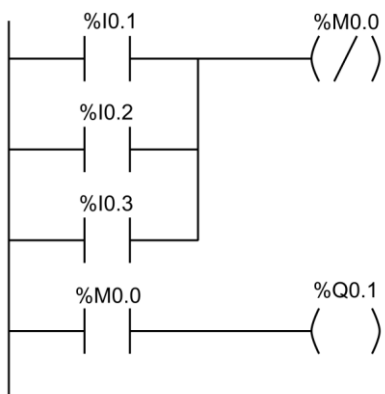
Który z diagramów czasowych przedstawia działanie instrukcji zegara TP?

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

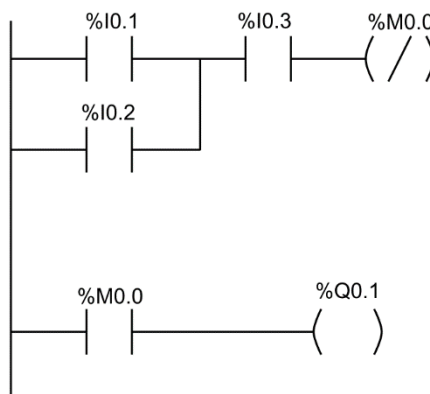
**Zadanie 31.**



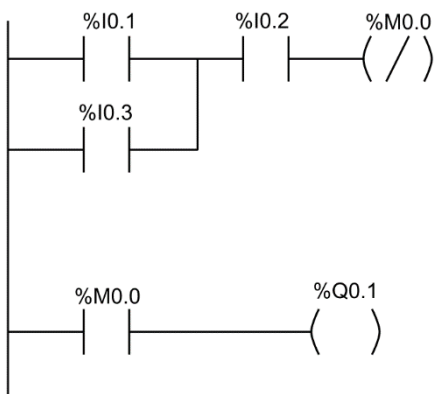
Który z przedstawionych programów zapisanych w języku LD odpowiada przedstawionemu na rysunku programowi sterowniczemu urządzenia mechatronicznego zapisanemu w języku FBD?



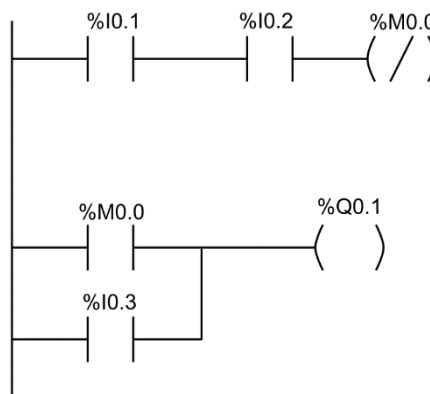
Program 1.



Program 2.



Program 3.



Program 4.

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



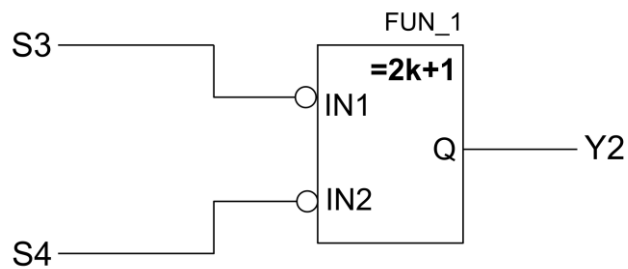
**Zadanie 32.**

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 33.**

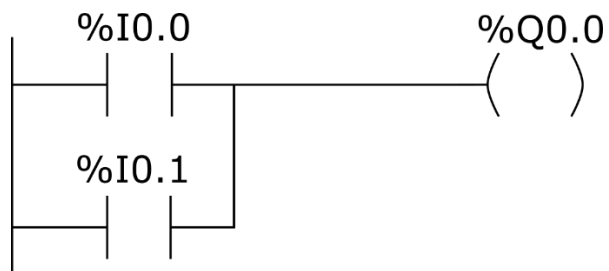
LD	%I0.1
AND	%I0.2
STN	%Q0.1

Którą funkcję logiczną realizuje program napisany w języku listy instrukcji?

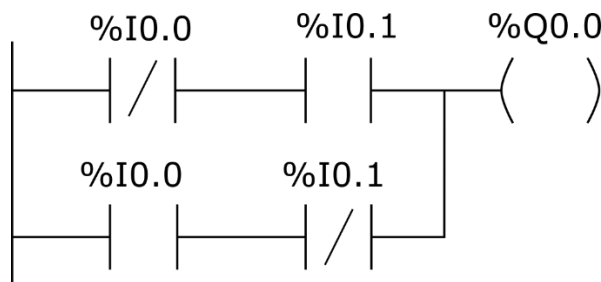
- A. NAND
- B. NOR
- C. XOR
- D. OR

### Zadanie 34.

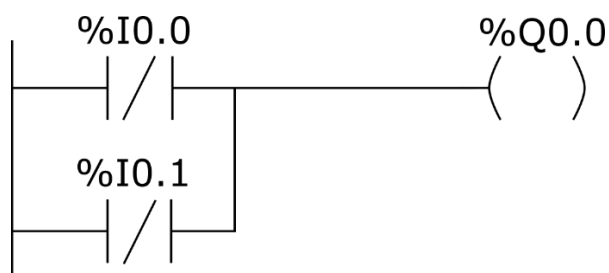
Który z programów realizuje funkcję logiczną OR?



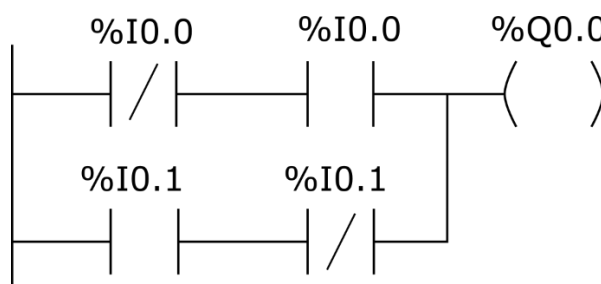
Program 1.



Program 2.



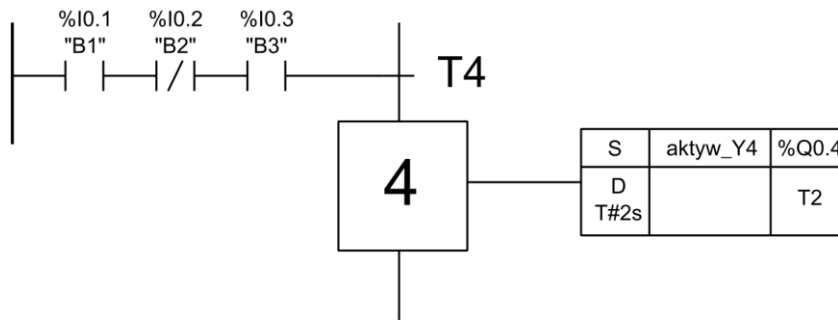
Program 3.



Program 4.

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

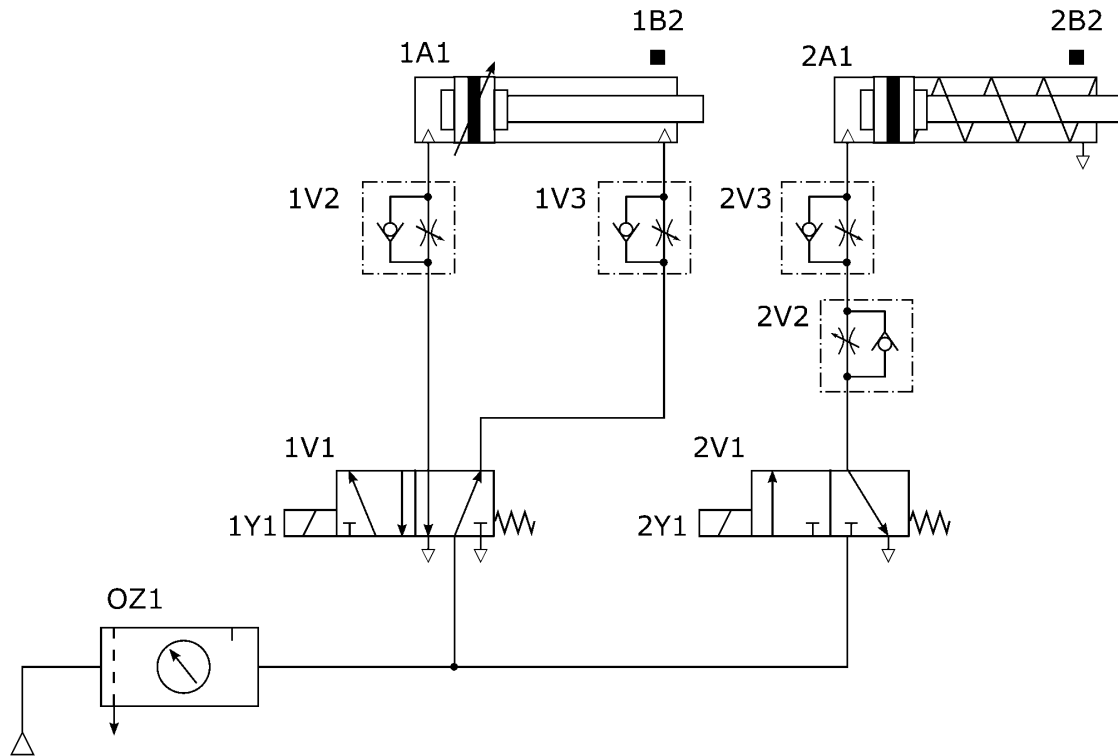
**Zadanie 35.**



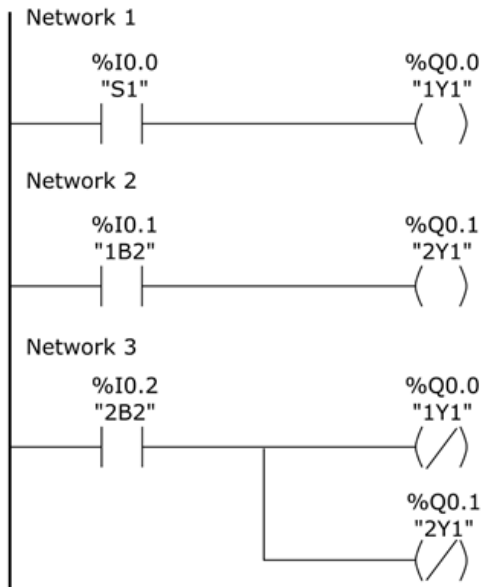
Na podstawie przedstawionego fragmentu algorytmu SFC, wskaż warunek który musi zostać spełniony przed wykonaniem kroku 4.

- 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

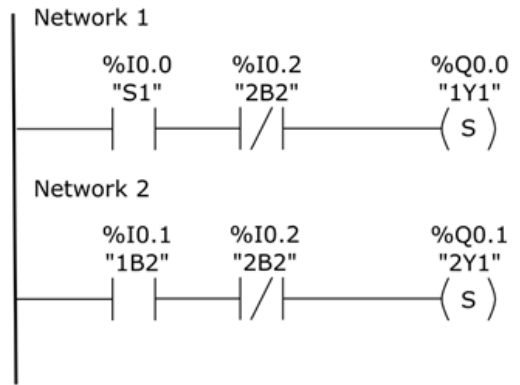
**Zadanie 36.**



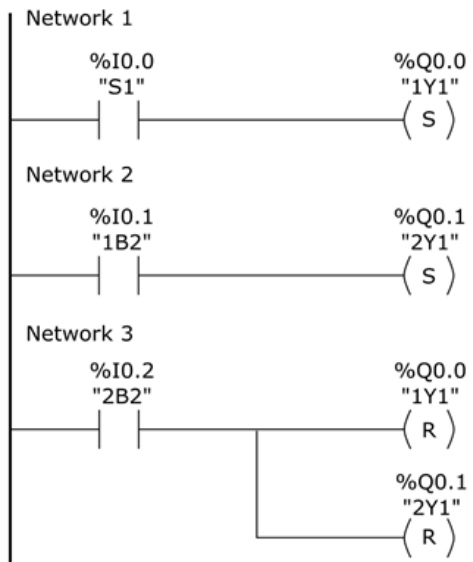
Nazwa i oznaczenie	Stany	S1 kroki			
		1	2	3	4
Siłownik 1A1	s		1B2		
	0				
Siłownik 2A1	s			2B2	
	0				



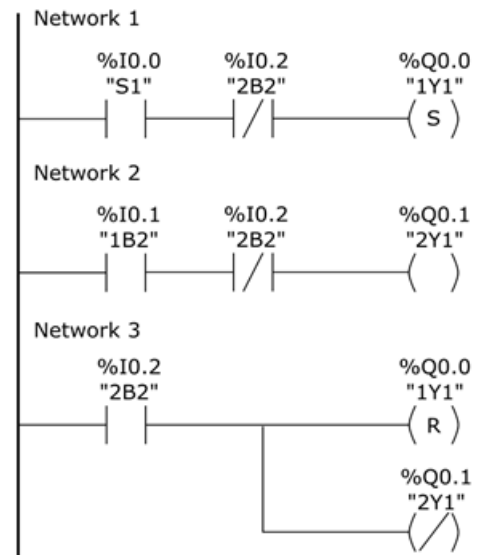
Program 1.



Program 2.



Program 3.

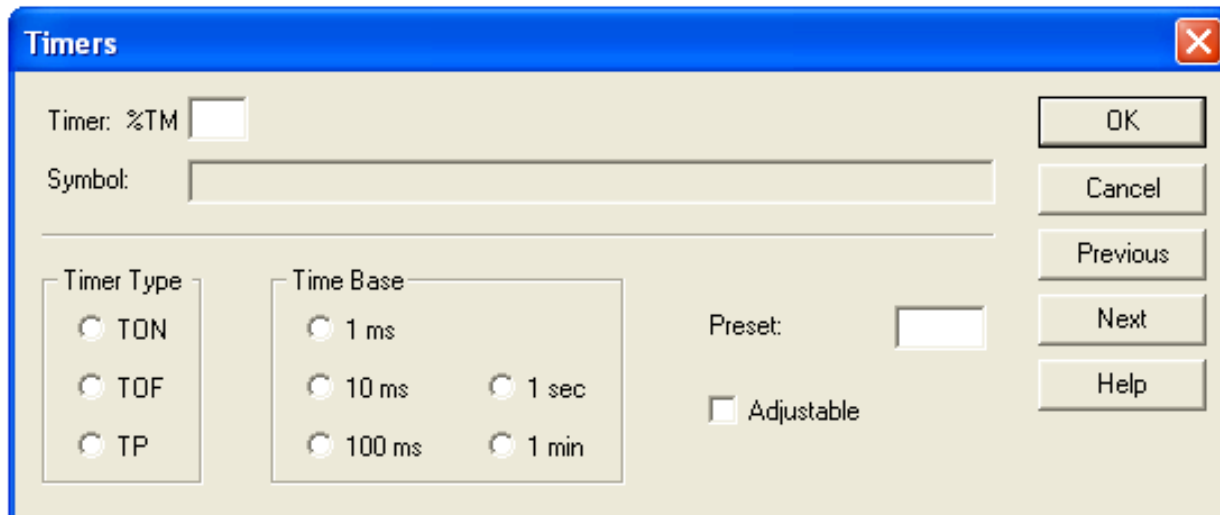


Program 4.

Który z programów realizuje działanie układu elektropneumatycznego zgodnie z diagramem stanów?

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

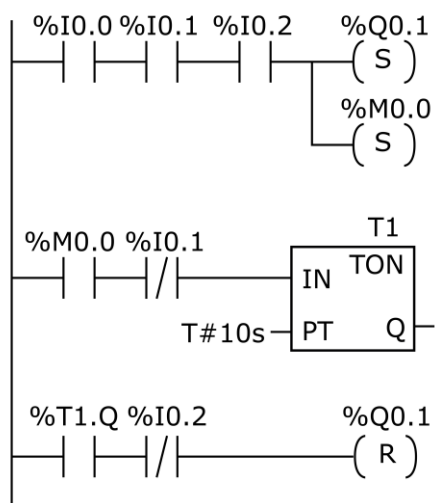
### Zadanie 37.



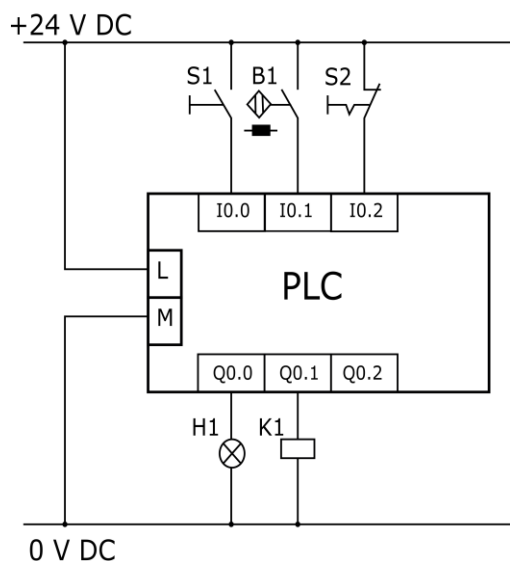
Które nastawy muszą zostać wybrane w oknie konfiguracyjnym timera, aby załączył swoje wyjście na 5 sekund od momentu podania na jego wejście logicznej jedynki?

- A. TimerType: TP, Time Base: 1 s, Preset: 5
- B. TimerType: TOF, Time Base: 10 ms, Preset: 50
- C. TimerType: TON, Time Base: 100 ms, Preset: 50
- D. TimerType: TP, Time Base: 1 ms, Preset: 500

### Zadanie 38.



Program

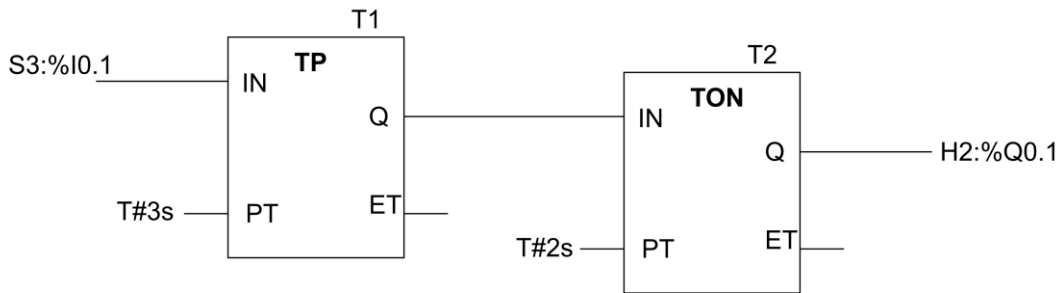


Schemat połączeń

Włączenie silnika sterowanego za pośrednictwem stycznika K1 podłączonego do zaprogramowanego sterownika PLC następuje po

- A. wciśnięcie przycisku S1 i zadziałaniu czujnika B1
- B. wciśnięcie przycisku S2 i zadziałaniu czujnika B1
- C. wciśnięcie przycisku S1 i wciśnięcie przycisku S2
- D. odliczeniu czasu 10 sekund przez instrukcję T1

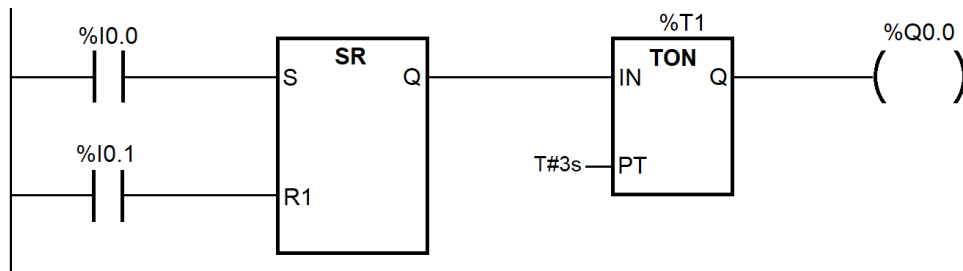
### Zadanie 39.



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 40.



Której z podanych modyfikacji wymaga przedstawiony program, aby pomimo równoczesnego pojawienia się stanu logicznego równego 1 na obu wejściach I0.0 i I0.1, wyjście Q0.0 uaktywniło się po 3 sekundach?

- A. W miejsce instrukcji TON wstawić instrukcję TP
- B. W miejsce instrukcji zwykłej cewki Q0.0 wstawić instrukcję cewki negującej Q0.0
- C. Zamienić miejscami instrukcje styków połączonych z blokiem SR (%I0.0 → R1; %I0.1 → S).
- D. W miejsce instrukcji SR z dominującym wejściem reset wstawić instrukcję SR z dominującym wejściem set.