

Nazwa kwalifikacji: **Montaż i obsługa układów automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **M.16**  
Wersja arkusza: **X**

**M.16-X-19.01**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2019**  
**CZĘŚĆ PISEMNA**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 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”:

|                                                                                     |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|  | 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.**

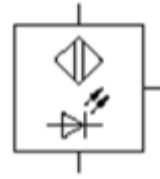
***Powodzenia!***

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

### Zadanie 1.

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny czujnika

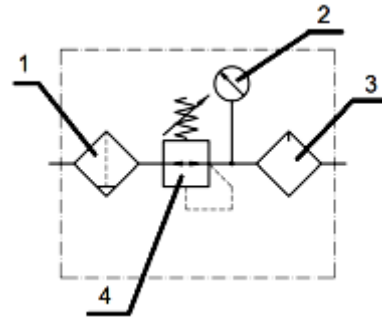
- A. pojemnościowego.
- B. magnetycznego.
- C. indukcyjnego.
- D. optycznego.



### Zadanie 2.

Na schemacie zespołu przygotowania powietrza symbol graficzny filtru z oddzielaczem oznaczono cyfrą

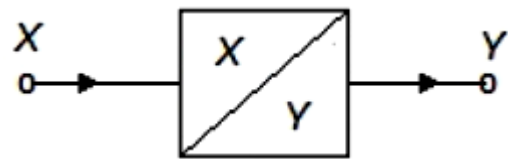
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



### Zadanie 3.

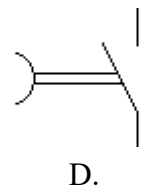
Na rysunku przedstawiono symbol graficzny

- A. separatora.
- B. przepływomierza.
- C. przetwornika pomiarowego.
- D. wzmacniacza operacyjnego.



### Zadanie 4.

Który rysunek przedstawia symbol graficzny zestyku przekaźnika czasowego o opóźnionym wyłączaniu?



### Zadanie 5.

Na którym rysunku przedstawiono zawór szybkiego spustu?



A.

B.

C.

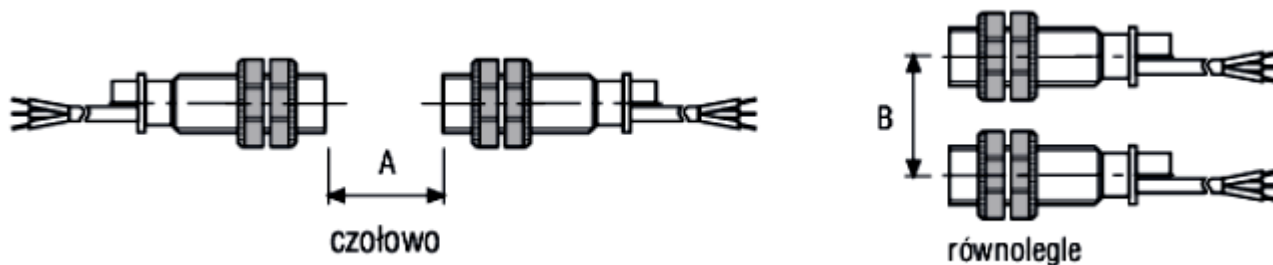
D.

## Zadanie 6.

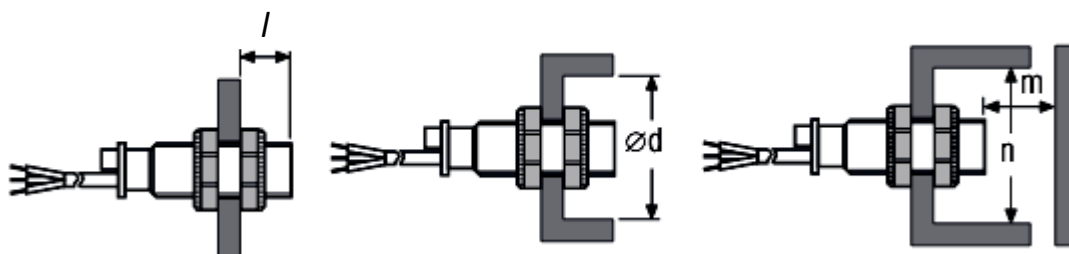
Aby wyeliminować wpływ otoczenia metalowego (metalowych elementów urządzenia) na pracę czujników oraz ich wzajemny wpływ na siebie podczas pracy, należy przy montażu zachować odpowiednie odległości, których wartości zamieszczono w tabeli.

### Wpływ otoczenia na pracę czujników

Wzajemny wpływ czujników



Wpływ otoczenia metalowego



| Model/Parametr | A<br>[mm] | B<br>[mm] | l<br>[mm] | Ød<br>[mm] | m<br>[mm] | n<br>[mm] |
|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| CR18           | 48        | 54        | 20        | 54         | 24        | 54        |
| CR30           | 90        | 90        | 10        | 90         | 45        | 90        |

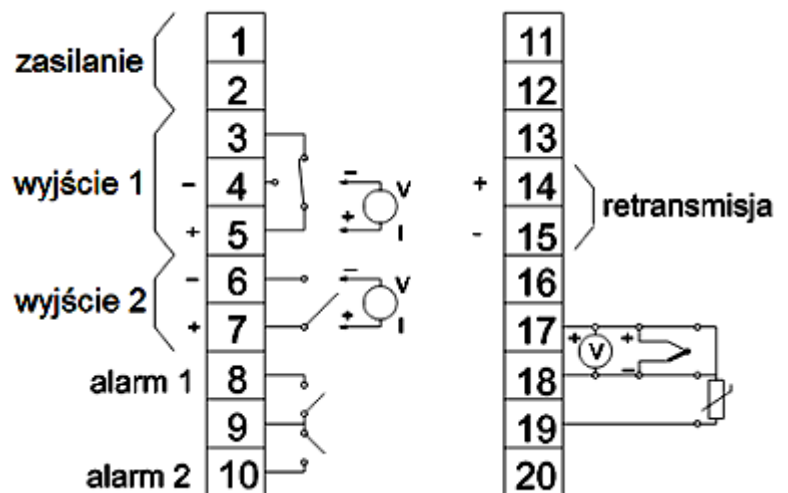
Ile milimetrów ponad metalową płytę mocującą powinien wystawać czujnik CR30, by **nie miała** ona wpływu na jego pracę?

- A. 10 mm
- B. 24 mm
- C. 45 mm
- D. 90 mm

### Zadanie 7.

Na podstawie fragmentu instrukcji obsługi regulatora temperatury wskaż zaciski, do których należy podłączyć czujniki pomiarowe.

- A. Zaciski 3, 5 lub 6, 7
- B. Zaciski 4, 5 lub 9, 10
- C. Zaciski 14, 15 lub 9, 10
- D. Zaciski 17, 18 lub 17, 18, 19



### Zadanie 8.

Przedstawiony na rysunku czujnik przeznaczony do bezkontaktowego pomiaru poziomu cieczy w zakresie 120÷1000 mm jest czujnikiem

- A. indukcyjnym.
- B. pływakowym.
- C. hydrostatycznym.
- D. ultradźwiękowym.



### Zadanie 9.

Który zawór należy zamontować w układzie hydraulicznym, aby zabezpieczyć układ przed przepływem cieczy w niewłaściwym kierunku?

- A. Rozdzielający.
- B. Odcinający.
- C. Dławiący.
- D. Zwrotny.

## Zadanie 10.



Na szynie TH35 trzeba zamontować przedstawiony na rysunku przekaźnik o 4 zestykach przełącznych. Którą podstawkę można zastosować do tego montażu?



A.



B.

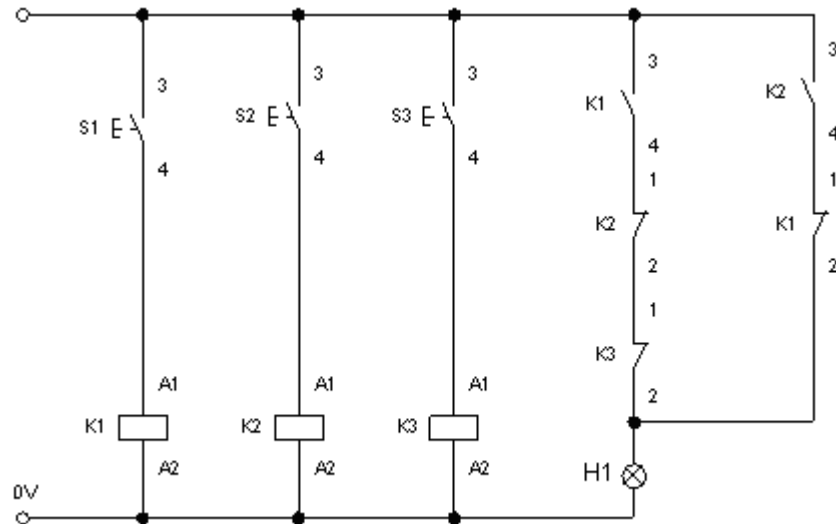


C.



D.

### Zadanie 11.



Zgodnie ze schematem lampka sygnalizacyjna H1 będzie świecić, gdy

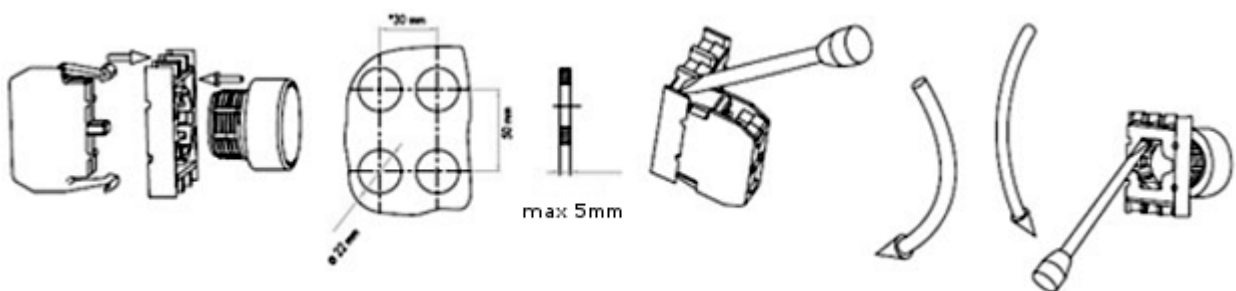
- A. będą naciśnięte tylko przyciski S1 i S3
- B. będą naciśnięte tylko przyciski S1 i S2
- C. będzie naciśnięty tylko przycisk S3
- D. będzie naciśnięty tylko przycisk S1

### Zadanie 12.

Napięcie wyjściowe przetwornika ciśnienia, przy liniowej charakterystyce przetwarzania, przyjmuje wartość z przedziału od 0 V do 10 V dla ciśnienia z przedziału od 0 kPa do 600 kPa. Jaka będzie wartość napięcia wyjściowego dla ciśnienia równego 450 kPa?

- A. 3,0 V
- B. 4,5 V
- C. 7,5 V
- D. 10,0 V

### Zadanie 13.



Na podstawie fragmentu instrukcji montażu przycisku sterującego dobierz narzędzie do jego demontażu.

- A. Wkrętak płaski.
- B. Klucz oczkowy.
- C. Klucz nasadkowy.
- D. Wkrętak krzyżakowy.

### Zadanie 14.

Do bezpośredniego pomiaru wartości napięcia zasilającego cewkę elektrozaworu jest stosowany

- A. amperomierz.
- B. woltomierz.
- C. watomierz.
- D. omomierz.

### Zadanie 15.

Który przyrząd pomiarowy należy wykorzystać do przygotowania korytek montażowych o odpowiedniej długości?

- A. Przymiar kreskowy.
- B. Czujnik zegarowy.
- C. Średnicówkę.
- D. Suwmiarkę.

### Zadanie 16.

Na podstawie zamieszczonych w tabeli parametrów technicznych enkodera wskaż wartość napięcia zasilania, pozwalającą na prawidłową pracę przetwornika.

- A. 4,4 V DC
- B. 5,4 V DC
- C. 10,0 V DC
- D. 15,0 V DC

**Wybrane parametry techniczne enkodera**

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Zasilanie         | 5 V DC $\pm 10\%$  |
| Pobór prądu       | $\leq 60$ mA       |
| Prędkość obrotowa | 10 000 rpm         |
| Rozdzielczość     | 5...6000 imp./obr. |
| Temperatura pracy | -25...+100°C       |
| Średnica osi      | Ø10 mm             |
| Średnica obudowy  | Ø58 mm             |

### Zadanie 17.

Na podstawie zamieszczonych w tabeli danych katalogowych przetwornika różnicy ciśnień dobierz zakres napięcia zasilania dla prądowego sygnału wyjściowego.

- A. 5÷12 V DC
- B. 10÷30 V DC
- C. 15÷30 V DC
- D. 10÷36 V DC

**Wybrane dane katalogowe przetwornika różnicy ciśnień**

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zasilanie [V DC]  | <ul style="list-style-type: none"><li>15÷30 (sygn. wyj. 0÷10 V)</li><li>10÷30 (sygn. wyj. 0÷5 V)</li><li>5÷12 (sygn. wyj. 0÷3 V)</li><li>10÷36 (sygn. wyj. 4÷20 mA)</li></ul>                                                                               |
| Sygnały wyjściowe | <ul style="list-style-type: none"><li>4÷20 mA</li><li>0÷10 V, 0÷5 V, 1÷5 V</li><li>0÷3 V (low-power)</li><li>Możliwe jest również wykonanie przetworników z dowolnym napięciowym sygnałem wyjściowym, mniejszym od 0÷10 V (np. 0÷4 V, 2÷8 V itp.)</li></ul> |

### Zadanie 18.

Którą wartość ciśnienia zadziałania przetwornika pneumoelektrycznego należy nastawić, aby siłownik o polu powierzchni tłoka 0,0005 m<sup>2</sup> działał z siłą 120 N przy sprawności 80%?

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

$$p = \frac{F}{S \cdot \eta}$$

### Zadanie 19.

#### Fragment instrukcji obsługi sterownika mocy

|                   |                                              | Sekcja przełącznika |     |     |     |
|-------------------|----------------------------------------------|---------------------|-----|-----|-----|
|                   |                                              | 1                   | 2   | 3   | 4   |
| Sygnał sterujący  | 0÷5 V                                        | OFF                 | ON  | OFF | OFF |
|                   | 0÷10 V                                       | OFF                 | OFF | OFF | OFF |
|                   | 0÷20 mA                                      | ON                  | OFF | OFF | OFF |
|                   | 4÷20 mA                                      | ON                  | ON  | ON  | ON  |
| Rodzaj odbiornika | rezystancyjny                                | -                   | -   | -   | -   |
|                   | rezystancyjno-indukcyjny (0,7 ≤ cos φ ≤ 0,9) | -                   | -   | -   | -   |

Jakie powinno być ustawienie sekcji przełącznika, by było możliwe sterowanie za pomocą sygnału prądowego o wartości z przedziału 0÷20 mA?

- A. 1 – ON, 2 – ON, 3 – ON, 4 – ON
- B. 1 – ON, 2 – OFF, 3 – OFF, 4 – OFF
- C. 1 – OFF, 2 – OFF, 3 – OFF, 4 – OFF
- D. 1 – OFF, 2 – ON, 3 – OFF, 4 – OFF

### Zadanie 20.

#### Numery katalogowe kluczy przeznaczonych do montażu gniazda i momenty dociągające

| Średnica nominalna zaworu                       |       | DN 15 ... 25<br>NPS ½ ... 2 | DN 32 ... 50<br>NPS 1½ ... 2 | DN 65 ... 80<br>NPS 2½ ... 3 | DN 100<br>NPS 4 |
|-------------------------------------------------|-------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
| Klucz do montażu gniazda nr katalogowy          |       | 1280-3010                   | 1280-3011                    | 1280-0305                    | 1280-0405       |
| Gwint gniazda moment dociągający ±10%           | górze | 120 Nm                      | M62 x 1,5<br>500 Nm          | 950 Nm                       | 880 Nm          |
|                                                 | dół   | 120 Nm                      | M68 x 1,5<br>500 Nm          | 1400 Nm                      | 1320 Nm         |
| Nakrętki korpusu zaworu moment dociągający ±10% |       | 30 Nm                       | 50 Nm                        | 100 Nm                       | 150 Nm          |

Nakrętki mocujące korpus zaworu o średnicy nominalnej DN 40 należy dokręcić momentem siły o wartości z przedziału

- A. 27÷33 Nm
- B. 45÷55 Nm
- C. 90÷110 Nm
- D. 450÷550 Nm



## Zadanie 21.

### Skrócona instrukcja uruchomienia przetwornika

#### Instalacja

- Przetwornik powinien być zainstalowany pionowo dla zapewnienia dobrego echa od powierzchni cieczy. Szerokość połówkowa wiązki nadawczej ma 6 stopni.
- Aby uniknąć detekcji niepożądanych obiektów w zbiorniku lub studni, zaleca się zapewnienie wolnej przestrzeni o szerokości co najmniej 11 cm od osi przetwornika na każdy metr biegu wiązki.
- Jeśli przetwornik znajduje się w pobliżu ściany zbiornika lub studni i ściana jest gładka, bez występow, to nie są generowane fałszywe echa. Jednak występuje wówczas osłabienie sygnału echa. Zaleca się montaż przetwornika nie bliżej niż 0,3 m od ściany, aby uniknąć dużego zmniejszenia sygnału echa.
- Jeśli przetwornik montowany jest na wsporniku lub dyszy, powierzchnia czołowa przetwornika musi wchodzić do wnętrza zbiornika na głębokość co najmniej 5 mm.
- Przetwornik należy zamontować przy wykorzystaniu 1-calowego przyłącza gwintowego powyżej cieczy, lecz nie bliżej niż 0,35 m od jej powierzchni.

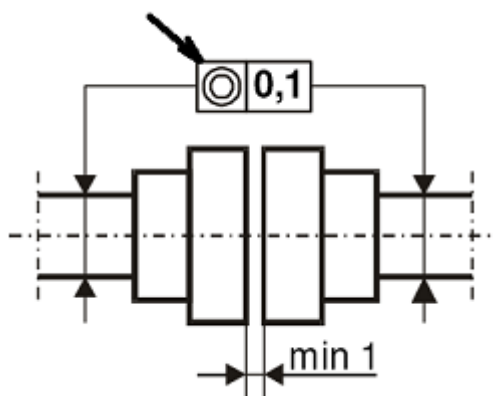
W jakiej odległości od maksymalnego poziomu cieczy w zbiorniku należy zamontować przetwornik, by zapewnić pełny zakres pomiaru poziomu?

- A. 5 mm
- B. 11 cm
- C. 30 cm
- D. 35 cm

## Zadanie 22.

Na rysunku z DTR strzałką zaznaczono tolerancję

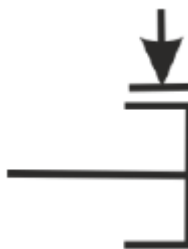
- A. okrągłości.
- B. równoległości.
- C. prostopadłości.
- D. współosiowości.



## Zadanie 23.

Na rysunku przedstawiono symbol graficzny

- A. łożyska ślizgowego.
- B. wałka giętkiego.
- C. hamulca.
- D. sprzęgła.



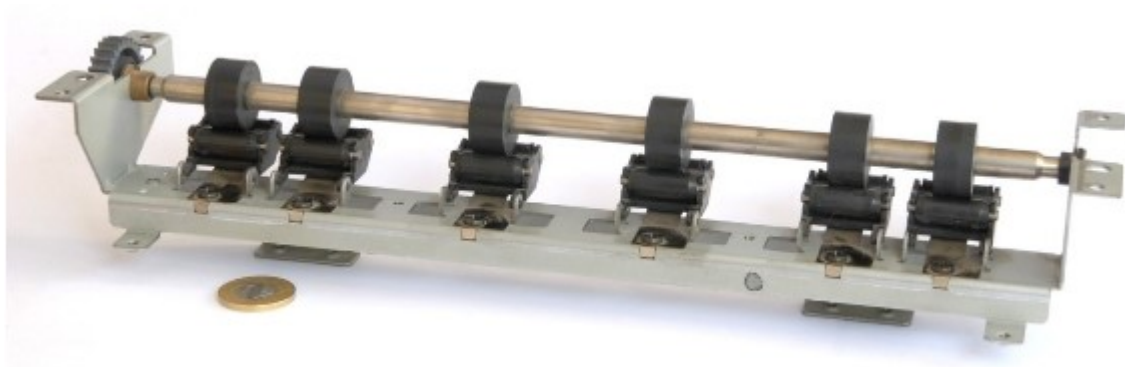
### Zadanie 24.

Który rodzaj łożyska został przedstawiony na rysunku?

- A. Kulkowe.
- B. Walcowe.
- C. Igielkowe.
- D. Przegubowe.



### Zadanie 25.



W przedstawionym na rysunku układzie przeniesienia napędu zastosowano przekładnię

- A. cierną.
- B. pasową.
- C. śrubową.
- D. łańcuchową.

### Zadanie 26.

Na rysunku przedstawiono

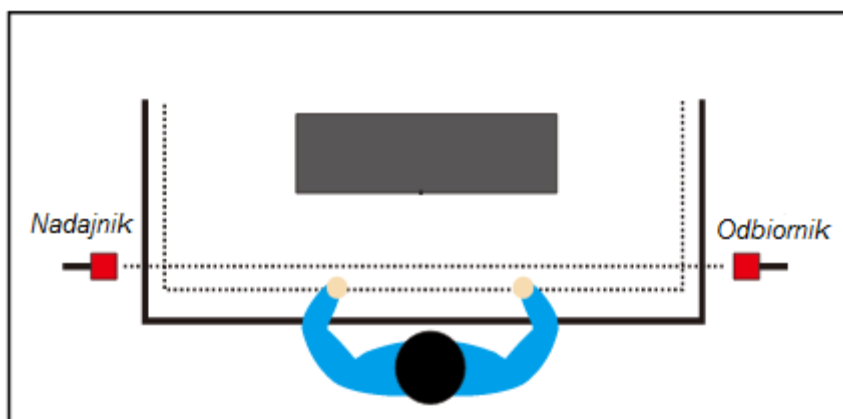
- A. ramię robota.
- B. przegub robota.
- C. chwytak robota.
- D. podstawę robota.



### Zadanie 27.

Aby zapewnić bezpieczeństwo pracy człowieka na stanowisku przedstawionym na rysunku, zastosowano układ bariery zawierający czujnik

- A. pojemnościowy.
- B. magnetyczny.
- C. indukcyjny.
- D. optyczny.



### Zadanie 28.

| Typ pompy                 | Ilość oleju w silniku [l] | Ilość oleju w komorze olejowej [l] | Całkowita ilość oleju w pompie [l] |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| IF1 100; 150; 200         | 0,40                      | -                                  | 0,40                               |
| IF1 50; 75; 100; 150; 200 | 0,40                      | -                                  | 0,40                               |
| IF2 300                   | 0,90                      | 0,12                               | 1,02                               |
| IF1 300; 400              | 1,70                      | 0,12                               | 1,82                               |
| IF2 400                   | 1,70                      | 0,12                               | 1,82                               |
| IF1 550                   | 1,70                      | 0,12                               | 1,82                               |
| IF2 550                   | 1,70                      | 0,12                               | 1,82                               |
| IF1 750                   | 2,00                      | 0,12                               | 2,12                               |
| IF1 1000                  | 2,00                      | 0,12                               | 2,12                               |
| IF1 1500; 2000            | 5,00                      | 0,18                               | 5,18                               |

Ile oleju, zgodnie z przedstawionymi w tabeli wskazaniem producenta, należy przygotować do całkowitej wymiany zużytego oleju w pompie IF1 400?

- A. 0,40 l
- B. 0,90 l
- C. 1,70 l
- D. 1,82 l

### Zadanie 29.

Który przyrząd kontrolno-pomiarowy służy do wypoziomowania skrzynki nakładanej jako osłona na zamontowany elektrozawór?

- A. Poziomnica.
- B. Suwmiarka.
- C. Kątomierz.
- D. Liniał.

### Zadanie 30.

Płaskość powierzchni sprawdza się za pomocą

- A. liniału krawędziowego.
- B. przymiaru kreskowego.
- C. szczelinomierza.
- D. kątomierza.

### Zadanie 31.

Do pomiaru luzów pomiędzy współpracującymi powierzchniami służy

- A. przymiar kreskowy.
- B. liniał sinusowy.
- C. szczelinomierz.
- D. mikrometr.

### Zadanie 32.

**Dane katalogowe napędu bram garażowych**

|                                      |                                                                            |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Napięcie zasilania (V ~/Hz)          | 230/50                                                                     |
| Napięcie zasilania akcesoriów (V DC) | 24                                                                         |
| Maks. obciążenie akcesoriów [mA]     | 200                                                                        |
| Układ logiczny                       | Automatyczny/półautomatyczny                                               |
| Wyprowadzenie płyty                  | Otwieranie/stop/zabezpieczenia/układ kontrolny/<br>lampka błyskowa 24 V DC |
| Czas świecenia lampy oświetleniowej  | 2 min                                                                      |

Na podstawie przedstawionych w tabeli danych katalogowych wskaż zasilacz, którego należy użyć do zasilania akcesoriów napędu bram garażowych.

|                           | Zasilacz A.               | Zasilacz B.               | Zasilacz C.        | Zasilacz D.        |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| Napięcie wejściowe        | 110,230 V AC,<br>50,60 Hz | 110,230 V AC,<br>50,60 Hz | 230 V AC,<br>50 Hz | 230 V AC,<br>50 Hz |
| Napięcie wyjściowe        | 13,8 V DC                 | 12 V DC                   | 24 V AC            | 24 V DC            |
| Maksymalny prąd wyjściowy | 0,25 A                    | 2 A                       | 0,5 A              | 0,3 A              |

### Zadanie 33.

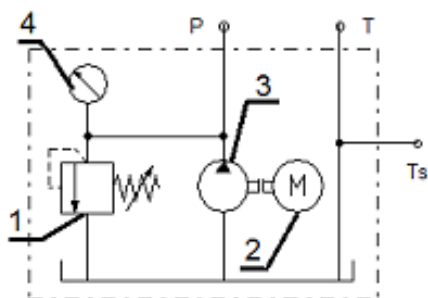
Do bezstykowego pomiaru temperatury gniazda łożyska należy zastosować termometr

- A. bimetalowy.
- B. pirometryczny.
- C. manometryczny.
- D. rozszerzalnościowy.

### Zadanie 34.

Którą cyfrą oznaczono symbol graficzny elementu zabezpieczającego układ przed nadmiernym wzrostem ciśnienia?

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



### Zadanie 35.

Do pomiaru wartości ciśnień występujących w układzie regulacji przed zamontowaniem nowego przetwornika ciśnienia jest stosowany

- A. anemometr.
- B. tachometr.
- C. manometr.
- D. barometr.

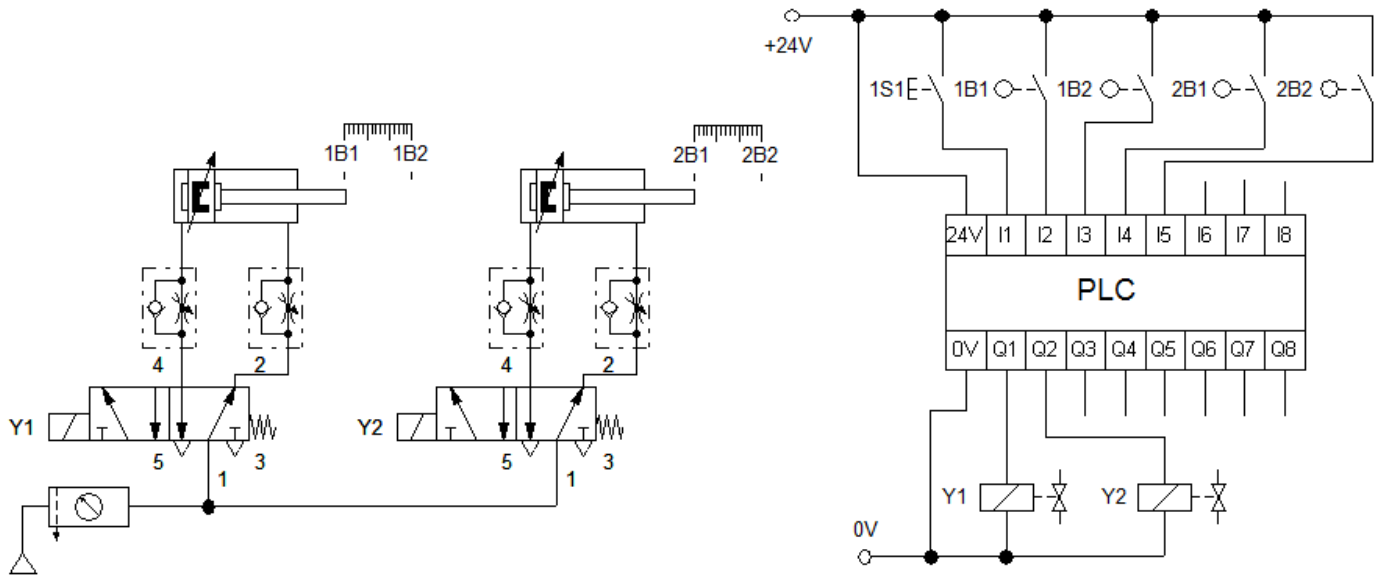
### Zadanie 36.

Wartość temperatury wskazana przez termometr na rysunku wynosi

- A. 8°C
- B. 9°C
- C. 18°C
- D. 19°C



### Zadanie 37.



Na podstawie schematów określ, jaki będzie stan wejść sterownika PLC, gdy cewki elektrozaworów nie będąysterowane.

- A.  $I2 = 0, I3 = 0, I4 = 0, I5 = 0$
- B.  $I2 = 1, I3 = 0, I4 = 1, I5 = 0$
- C.  $I2 = 0, I3 = 1, I4 = 0, I5 = 1$
- D.  $I2 = 1, I3 = 1, I4 = 1, I5 = 1$

### Zadanie 38.

Którego klucza należy użyć, by przymocować śrubami przewody elektryczne do listwy zaciskowej przemiennika częstotliwości zgodnie z wymaganą wartością momentu dokręcającego?

- A. Oczkowego.
- B. Imbusowego.
- C. Pazurkowego.
- D. Dynamometrycznego.

### Zadanie 39.

#### Typowe przyczyny nieprawidłowego działania maszyny

| Objawy                                                                      | Prawdopodobna przyczyna                                                                                                    | Usunięcie usterki                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Podczas inicjacji silnik napędowy nie zatrzymuje się.                       | Uszkodzenie wyłącznika krańcowego, uszkodzenie kabla łączącego wyłącznik z sterownikiem. Nieprawidłowe zamontowanie kabla. | Sprawdzić połączenie przewodu wyłączników krańcowych i sterownika. Sprawdzić stan przewodu łączącego wyłącznik krańcowy. |
| Podczas inicjacji jedna z osi nie zatrzymuje się tylko powoli przemieszcza. | Zanieczyszczony wyłącznik krańcowy, uszkodzenie wyłącznika krańcowego lub przewodu łączącego z sterownikiem.               | Przeczyścić wyłącznik krańcowy danej osi sprężonym powietrzem. Sprawdzić stan przewodu łączącego i wtyku w sterowniku.   |
| Po wymianie narzędzia maszyna powoli wyjeżdża do góry.                      | Zanieczyszczony czujnik wysokości narzędzia, uszkodzony czujnik wysokości narzędzia.                                       | Sprawdzić czystość i stan czujnika wysokości narzędzia.                                                                  |
| Podczas pracy program wyświetla komunikat „Przeciążenie osi X(Y,Z)”         | Maszyna uderzyła w ogranicznik osi. Obróbka ze zbyt dużą prędkością.                                                       | Zainicjować maszynę, zmniejszyć prędkość pracy.                                                                          |

Jeżeli po wymianie narzędzia maszyna powoli wyjeżdża do góry, należy

- A. przeczyścić wyłącznik krańcowy danej osi sprężonym powietrzem.
- B. sprawdzić połączenie przewodu wyłączników krańcowych.
- C. sprawdzić stan przewodu łączącego wyłącznik krańcowy.
- D. sprawdzić czystość i stan czujnika wysokości narzędzia.

### Zadanie 40.

Które czynności należy wykonać podczas przeprowadzania próby szczelności układu hydraulicznego po jego zmontowaniu?

- Wprowadzenie do układu oleju o ciśnieniu większym o 50% od ciśnienia roboczego układu,
- przetrzymanie go pod tym ciśnieniem przez czas nie krótszy niż 60 sekund.

A.

- Wprowadzenie do układu oleju o ciśnieniu mniejszym o 100% od ciśnienia roboczego układu,
- przetrzymanie go pod tym ciśnieniem przez czas nie krótszy niż 60 sekund.

B.

- Wprowadzenie do układu oleju o ciśnieniu większym o 100% od ciśnienia roboczego układu,
- przetrzymanie go pod tym ciśnieniem przez co najmniej przez 60 minut.

C.

- Wprowadzenie do układu oleju o ciśnieniu równym 10% ciśnienia roboczego układu,
- przetrzymanie go pod tym ciśnieniem przez czas co najwyżej przez 10 sekund.

D.