

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

**M.16-X-19.06**  
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

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

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 17 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
  - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
  - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ kratek w KARCIE ODPOWIEDZI:

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

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

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

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

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

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

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

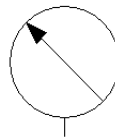
***Powodzenia!***

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

### Zadanie 1.

Który przyrząd kontrolno-pomiarowy oznacza się za pomocą symbolu graficznego przedstawionego na rysunku?

- A. Przepływomierz.
- B. Poziomierz.
- C. Termometr.
- D. Manometr.



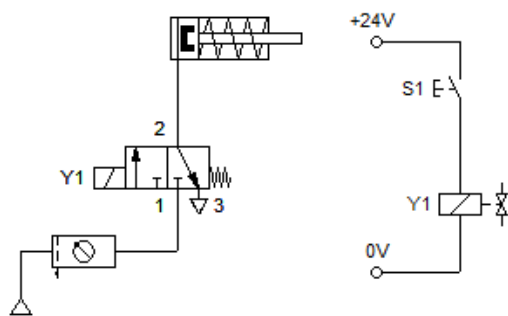
### Zadanie 2.

Kondensatory oznaczają się na schematach elektrycznych literą

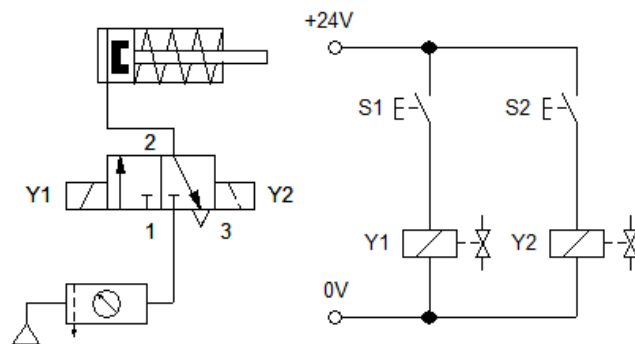
- A. R
- B. M
- C. L
- D. C

### Zadanie 3.

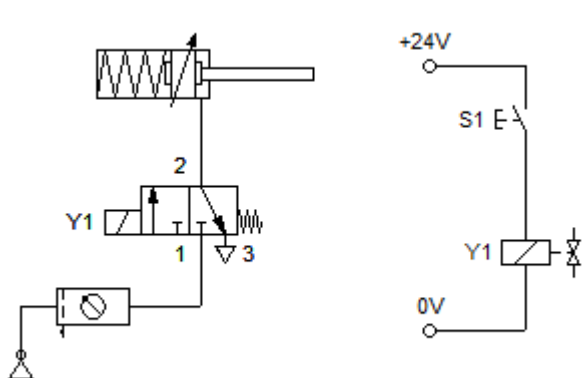
Który schemat przedstawia układ sterowania pchającym siłownikiem jednostronnego działania z monostabilnym elektrozaporem rozdzielającym?



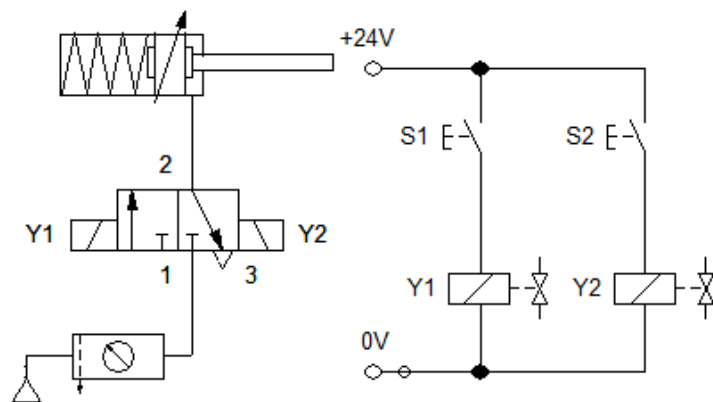
A.



B.



C.

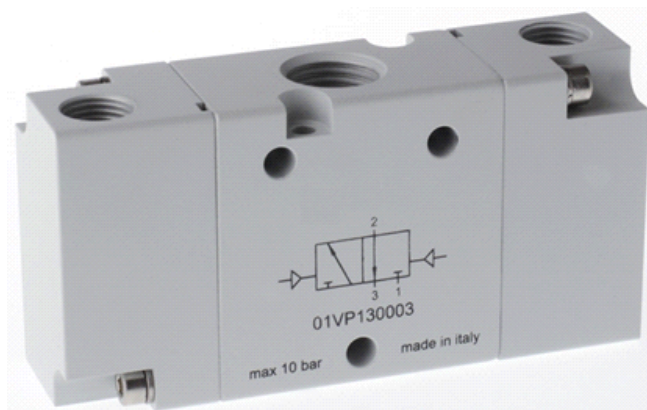


D.

#### Zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono zawór rozdzielający przystosowany do sterowania

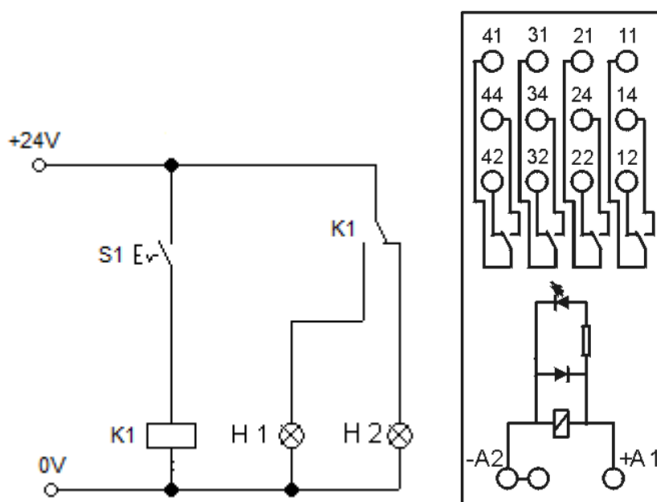
- A. mechanicznego.
- B. pneumatycznego.
- C. elektromagnetycznego.
- D. pilotem piezoelektrycznym.



#### Zadanie 5.

Do których zacisków styku przełącznego przekaźnika należy podłączyć +24 V DC oraz lampki H1 i H2, aby połączenia były zgodne z przedstawionym na rysunku schematem.

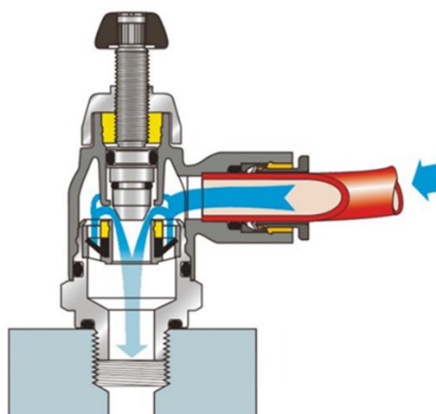
- A. +24V DC do 11, H1 do 12, H2 do 14.
- B. +24V DC do 11, H1 do 14, H2 do 12.
- C. +24V DC do 12, H1 do 11, H2 do 14.
- D. +24V DC do 14, H1 do 12, H2 do 11.



#### Zadanie 6.

Który zawór pneumatyczny przedstawiono na rysunku?

- A. Zwrotny.
- B. Odcinający.
- C. Szybkiego spustu.
- D. Dławiąco-zwrotny.



### Zadanie 7.

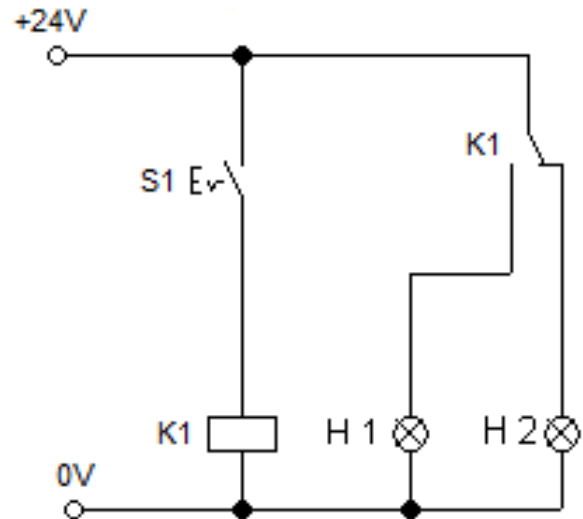
Który z ciśnieniomierzy służy do pomiaru zarówno nadciśnienia jak i podciśnienia, mierzonych względem ciśnienia atmosferycznego?

- A. Barometr.
- B. Manometr.
- C. Wakuometr.
- D. Manowakuometr.

### Zadanie 8.

W układzie przedstawionym na rysunku należy zastosować przycisk S1 z zestykiem

- A. NC z samoczynnym powrotem.
- B. NC bez samoczynnego powrotu.
- C. NO z samoczynnym powrotem.
- D. NO bez samoczynnego powrotu.



### Zadanie 9.

Określ rodzaj urządzenia na podstawie opisu umieszczonego na jego obudowie.

- A. Zasilacz 230 VAC / 24 VDC
- B. Zasilacz separowany 2x24 VDC
- C. Obiektowy separator napięć 24 VDC
- D. Przetwornica akumulatorowa 2x24 V / 230 VAC





### Zadanie 13.

Do sprawdzenia ciśnienia w układzie prasy hydraulicznej stosuje się

- A. barograf.
- B. barometr.
- C. manometr.
- D. wakuometr.

### Zadanie 14.

Przedstawione na rysunku narzędzie służy do

- A. zaciskania tulejek.
- B. ściągania izolacji.
- C. oznaczania przewodów.
- D. cięcia przewodów pneumatycznych.



### Zadanie 15.

#### Lista kontrolnej procedury postępowania uruchomieniowego

Lp.	Czynność uruchomieniowa	Ocena realizacji działania	
1	Polaryzacja łączy przewodów zasilających – poprawna?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
2	Przewody ochronne - prawidłowo zainstalowane?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
3	Ciągłość przewodów łączących zasilanie z elementami wejściowymi – poprawna?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
4	Kolejność i jakość podłączeń elementów wejściowych do sterownika PLC - prawidłowa?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
5	Ciągłość przewodów łączących elementy wejściowe z wejściami sterownika PLC – poprawna?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
6	Ciągłość przewodów łączących zasilanie z elementami wyjściowymi – poprawna?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
7	Kolejność i jakość podłączeń elementów wyjściowych do sterownika PLC - prawidłowa?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
8	Ciągłość przewodów łączących elementy wyjściowe z wyjściami sterownika PLC – poprawna?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
9	Przełącznik trybu pracy na sterowniku PLC - w pozycji STOP?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
10	Zasilanie 24V DC – załączone?	<input type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE

Na podstawie przedstawionej listy kontrolnej procedury postępowania uruchomieniowego przed załączeniem układu regulacji opartego na sterowniku PLC należy w pierwszej kolejności sprawdzić

- A. położenie przełącznika trybu pracy sterownika PLC.
- B. kolejność podłączeń elementów wejściowych do sterownika.
- C. kolejność podłączeń elementów wyjściowych do sterownika.
- D. prawidłowość podłączeń przewodów ochronnych w układzie.

## Zadanie 16.

Na podstawie przedstawionych parametrów technicznych przetwornika ciśnienia wskaż przedział wartości napięcia zasilania elektrycznego, pozwalający na prawidłową pracę przetwornika dla trójprzewodowego napięciowego sygnału wyjściowego  $0 \div 10 \text{ V DC}$ .

- A.  $5 \div 30 \text{ V DC}$
- B.  $10 \div 14 \text{ V DC}$
- C.  $10 \div 30 \text{ V DC}$
- D.  $14 \div 30 \text{ V DC}$

### Sygnały wyjściowe

Typ sygnału	Sygnal
Prądowy (2-przewodowy)	4 ... 20 mA
Prądowy (3-przewodowy)	0 ... 20 mA
Napięciowy (3-przewodowy)	DC 0 ... 5 V DC 0 ... 10 V DC 0,5 ... 2,5 V

### Zasilanie elektryczne

Zasilanie elektryczne zależy od wybranego sygnału wyjściowego.

- 4 ... 20 mA: DC 10 ... 30 V
- 0 ... 20 mA: DC 10 ... 30 V
- DC 0 ... 5 V: DC 10 ... 30 V
- DC 0 ... 10 V: DC 14 ... 30 V
- C 0,5 ... 2,5 V: DC 5 ... 30 V (odpowiedni do zasilania bateryjnego)

## Zadanie 17.



Napięcie zasilania:	12-24Vdc
Zasięg:	30cm
Typ wyjścia:	NPN L.on, NPN D.on, PNP L.on, PNP D.on
Typ czujnika:	odbiciowy
Obudowa czujnika:	M18
Przyłącze:	przewód 2m
Maksymalny prąd pracy:	100mA
Czas odpowiedzi układu:	1.5ms
Materiał korpusu:	tworzywo
Stopień ochrony:	IP66
Temperatura pracy:	-25°C~+60°C

Na podstawie danych katalogowych określ zasięg pomiarowy czujnika optycznego, odbiciowego.

- A. 30 cm
- B. 35 cm
- C. 40 cm
- D. 45 cm

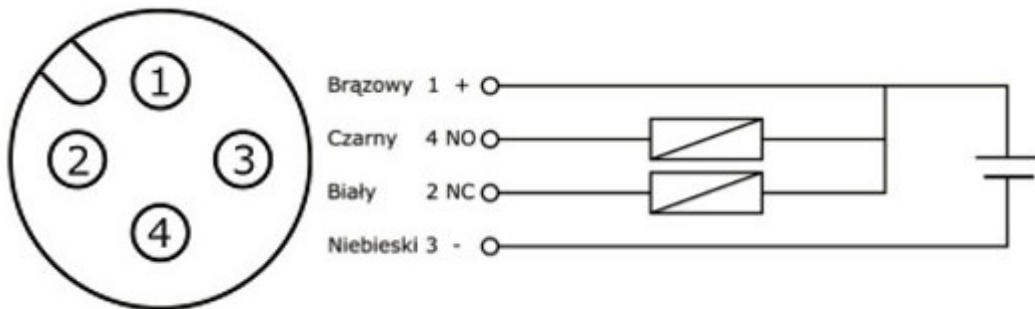
### Zadanie 18.

Na rysunku czerwoną ramką zaznaczono

- A. złącze komunikacyjne.
- B. wyjście sterownika PLC.
- C. złącze diagnostyczne.
- D. miejsce podłączenia zasilania.



### Zadanie 19.



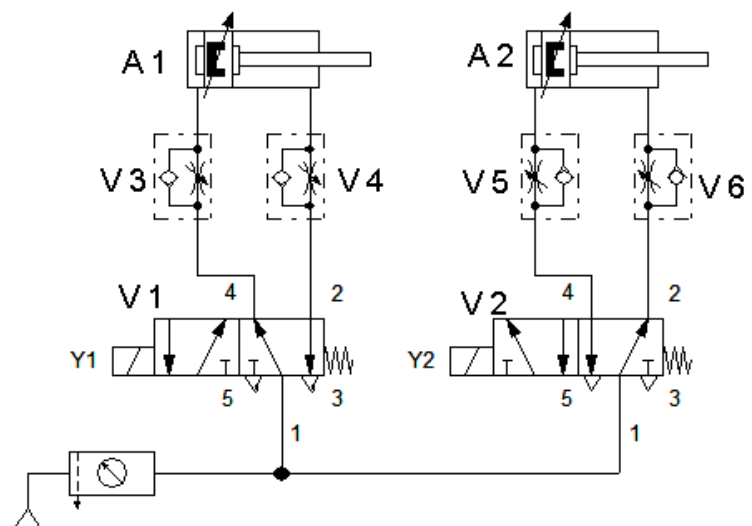
Na podstawie rysunku określ, które piny są pinami sygnałowymi w czujniku indukcyjnym.

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

### Zadanie 20.

Na przedstawionym schemacie zawór dławiąco-zwrotny regulujący prędkość wysuwu tłoczyska siłownika na wylocie oznaczono jako

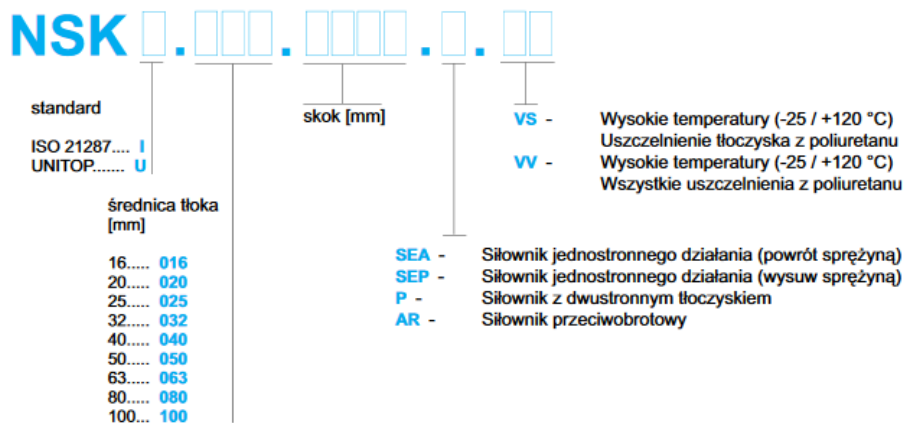
- A. V3
- B. V4
- C. V5
- D. V6





## Zadanie 21.

### Sposób budowy numeru zamówieniowego



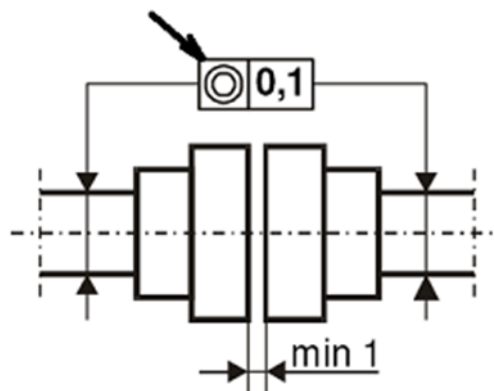
Na podstawie przedstawionego *Sposobu budowy numeru zamówieniowego* utwórz numer zamówieniowy ciągnącego siłownika jednostronnego działania o średnicy tłoka 25 mm, skoku 300 mm, z uszczelnieniami z poliuretanu wykonanego w standardzie ISO 21287.

- A. NSKI.020.0300.SEA.VV
- B. NSKI.025.0300.SEA.VV
- C. NSKI.020.0300.SEP.VV
- D. NSKI.025.0300.SEP.VV

## Zadanie 22.

Na rysunku z DTR strzałką zaznaczono tolerancję

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



## Zadanie 23.

Gwint okrągły jest oznaczany na schematach za pomocą liter

- A. Tr
- B. Rp
- C. Rd
- D. Rw

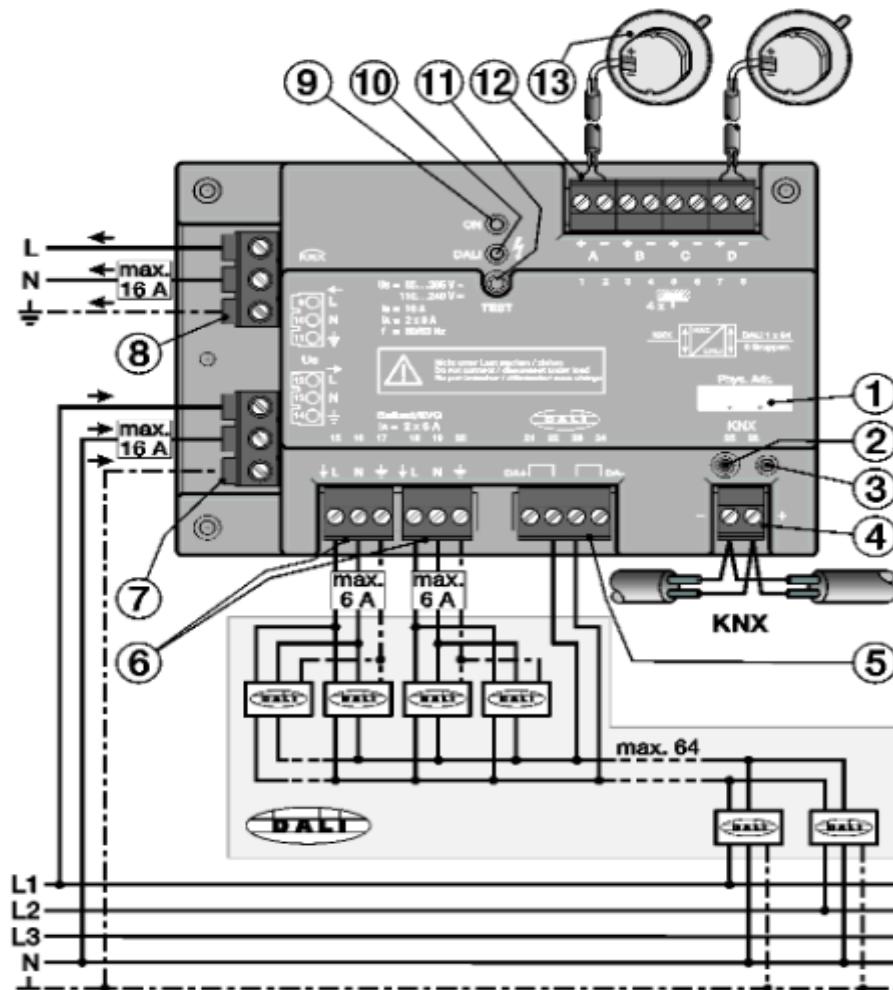
### Zadanie 24.

Na rysunku przedstawiono przekładnię

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



### Zadanie 25.



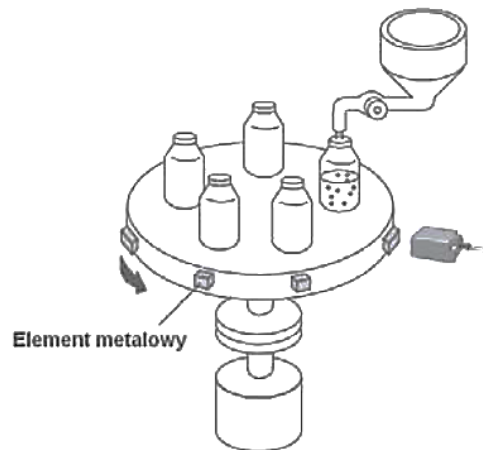
Przewód magistrali KNX należy podłączyć do zacisków oznaczonych na schemacie numerem

- A. 8
- B. 7
- C. 6
- D. 4

### Zadanie 26.

Który z czujników należy zastosować do detekcji położenia stanowiska do napełniania butelek przedstawionego na rysunku?

- A. Pojemnościowy.
- B. Magnetyczny.
- C. Indukcyjny.
- D. Optyczny.



### Zadanie 27.

Wskaż narzędzie do wykonania gwintu wewnętrznego.



A.



B.



C.



D.

## Zadanie 28.

Zasilanie	Napięcie robocze kontrolera oświetlenia	100...240 V AC (+10 %/-15 %) 85...265 V AC, 50/60 Hz 110...240 V DC
	Całkowity pobór mocy z sieci	maksymalnie 3,5 W przy napięciu 230 V AC i maks. obciążeniu <sup>1)</sup>
	Całkowity pobór prądu z sieci	maksymalnie 15 mA przy napięciu 230 V AC i maks. obciążeniu <sup>1)</sup>
	Całkowita strata mocy, urządzenie	maksymalnie 1,6 W przy napięciu 230 V AC i maks. obciążeniu <sup>1)</sup>
	Napięcie KNX	21...31 V DC
	Pobór prądu KNX	maksymalnie 10 mA
	Pobór mocy przez KNX	maksymalnie 210 mW

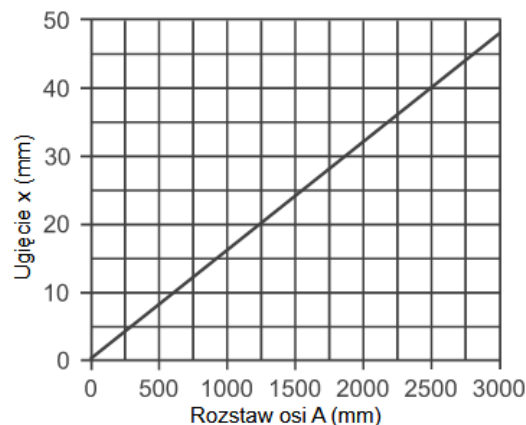
Napięcie zasilające kontroler oświetleniowy, o parametrach przedstawionych w ramce, powinno mieć wartość

- A. 85 VDC +15%/-15%
- B. 85 VAC +15%/-15%
- C. 240 VAC +10%/-15%
- D. 265 VDC +10%/-15%

## Zadanie 29.

**Obciążenia pomiarowe (F) oraz parametry ugięcia (x) dla wąskich pasków klinowych do dużych obciążeń DIN 7753**

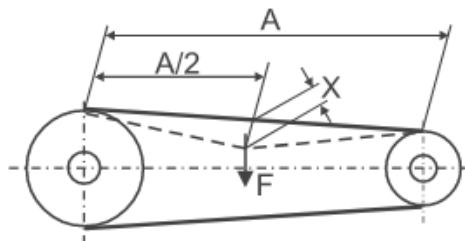
Profil paska	Średnica czynna małego koła pasowego (mm)	Siła F (N / pasek)
SPZ	67 - 95	10 - 19
	100 - 140	15 - 20
	150 - 200	19 - 27
SPA	100 - 132	20 - 27
	140 - 200	28 - 35
	224 - 315	35 - 50
SPB	180 - 224	40 - 52
	236 - 315	46 - 60
	315 - 400	55 - 76
	400 - 500	67 - 90



Na podstawie przedstawionego fragmentu instrukcji centrali klimatycznej określ obciążenie pomiarowe F i ugięcie x paska klinowego SPB dla rozstawu osi 2,5 m średnicy czynnej małego koła pasowego 330 mm.

- A.  $F = 55 \text{ N} \div 76 \text{ N}$ ,  $x = 5 \text{ mm}$
- B.  $F = 35 \text{ N} \div 50 \text{ N}$ ,  $x = 25 \text{ mm}$
- C.  $F = 35 \text{ N} \div 50 \text{ N}$ ,  $x = 38 \text{ mm}$
- D.  $F = 55 \text{ N} \div 76 \text{ N}$ ,  $x = 40 \text{ mm}$

### Napęd pasowy



### Zadanie 30.

	DDA	DDS	DDM	DDG
Funkcja wyjścia	wskazanie	1 x styk przełącz.	2 x styk przełącz.	wyj. analog. 4-20 mA
Napięcie pracy / pobór mocy			250 V	15 - 30 V DC / 1,5 W
Max. obciążalność styku		24 V/20 mA DC	250 V / 1 A AC	
Max. rezystancja obciążenia				500 Ω
Prąd wyjściowy				4 - 20 mA
Stopień ochrony		IP 54	IP 54	IP 54
Zabezpieczenie przed nadmiernym ciśnieniem	25 bar	16 bar	16 bar	25 bar
Zakres wskazań/ zakres pomiarowy (rys.-nr)	6: 0 - 0,6 bar (1) 16: 0 - 1,6 bar (1)	6: 0 - 0,6 bar (2) 10: 0 - 1,0 bar (2) 16: 0 - 1,6 bar (2)	6: 0 - 0,6 bar (3) 10: 0 - 1,0 bar (3) 16: 0 - 1,6 bar (3) 25: 0 - 2,5 bar (3)	2: 0 - 0,2 bar (5) 10: 0 - 1,0 bar (4) 20: 0 - 2,0 bar (4) 40: 0 - 4,0 bar (4) 60: 0 - 6,0 bar (4) 100: 0 - 10,0 bar (5)

Na podstawie zamieszczonych danych technicznych podaj oznaczenie przetwornika ciśnienia do współpracy z regulatorem o wejściu analogowym 4÷20 mA.

- A. DDA
- B. DDS
- C. DDM
- D. DDG

### Zadanie 31.

Czas wykonania skoku siłownika elektrycznego jest mierzony za pomocą

- A. stopera.
- B. mikrometru.
- C. miliwoltomierza.
- D. czujnika zegarowego.

### Zadanie 32.

Typ czujnika	A2C	A20	A21	A23	A2A
Zastosowanie	sprężone powietrze	media płynne i gazowe	maszyny mobilne, media płynne i gazowe	media płynne i gazowe	instalacje aseptyczne, media lepkie i płynne z zawiesinami
Napięcie zasilania	18...32 V <sub>DC</sub>	9,6...32 V <sub>DC</sub>	8,5...32 V <sub>DC</sub>	18...36 V <sub>DC</sub>	18...32 V <sub>DC</sub>
Zakres pomiarowy	-1...1 bar	0...10 b	0...250 b	0...400 b	-12,4...250,0 mb
Wyjście	2 x NO/NC lub 1 x NO + 1 x NC (funkcja diagnostyczna)	NO/NC komplementarne	4...20 mA	1 x NO/NC (programowalne) + 4...20 mA/0...10 V (programowalne)	1 x NO/NC (programowalne) + 4...20 mA/20...4 mA (programowalne, skalowalne)
Dodatkowe cechy	wyświetlacz LED; programowalne m.in.: jednostka wyświetlania, histereza, okno	stała histereza, 2 x LED	wysoka odporność na zakłócenia elektromagnetyczne	wyświetlacz LED; programowalne m.in.: jednostka wyświetlania, histereza, okno	wskaźnik analogowy; płaska, ceramiczna (99,9% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) celka pomiarowa

Którym kodem oznaczony jest czujnik ciśnienia wyposażony we wskaźnik analogowy?

- A. A20
- B. A23
- C. A2A
- D. A2C

### Zadanie 33.



Jak nazywa się urządzenie przedstawione na rysunku?

- A. Detektor wycieków.
- B. Kamera termowizyjna.
- C. Multimetr uniwersalny.
- D. Miernik częstotliwości.

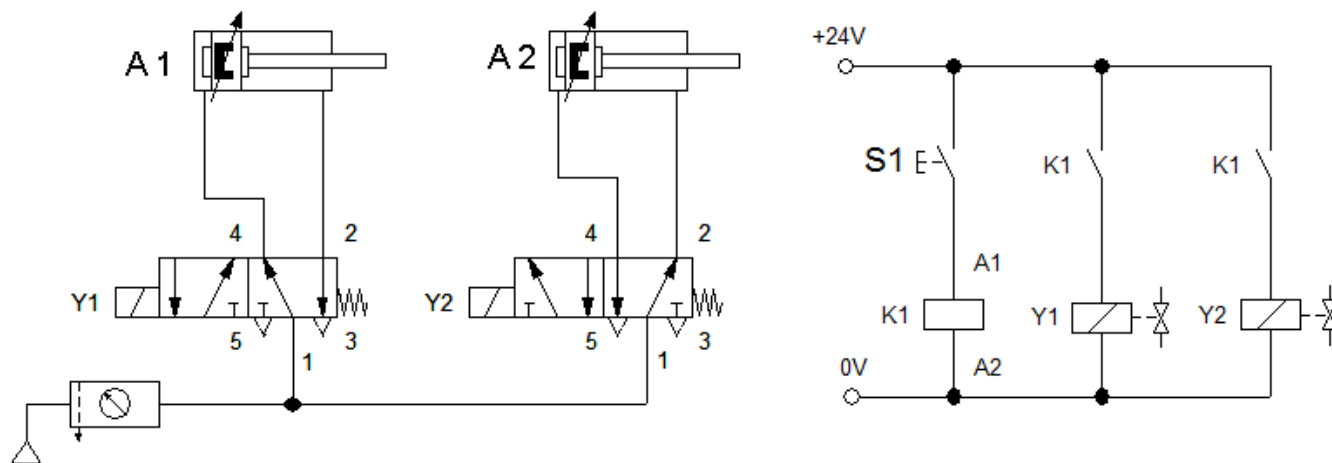
### Zadanie 34.

Jaką wartość ciśnienia wskazuje miernik przedstawiony na rysunku?

- A. 570 barów.
- B. 850 barów.
- C. 8 500 barów.
- D. 12 300 barów.



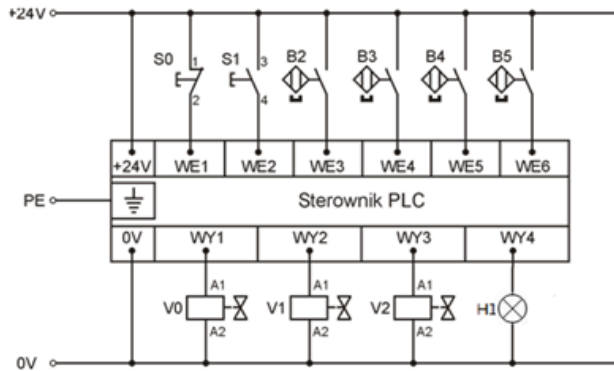
### Zadanie 35.



Jak zachowa się układ, którego schemat przedstawiono na rysunkach, po włączeniu mediów zasilających zasilacz elektryczny?

- A. Tłoczyska obu siłowników pozostaną wsunięte.
- B. Tłoczyska obu siłowników wysuną się.
- C. Wysunie się tłoczysko siłownika A1.
- D. Wysunie się tłoczysko siłownika A2.

### Zadanie 36.



Mierzony odcinek	Wartość zmierzanej rezystancji
+24V/WE1	1,02 $\Omega$
+24V/WE2	$\infty$
+24V/WE3	$\infty$
+24V/WE4	2,04 $\Omega$
+24V/WE5	$\infty$
+24V/WE6	2,12 $\Omega$

W układzie przedstawionym na rysunku wykonano pomiary rezystancji pomiędzy punktem zasilania 24 V DC a kolejnymi punktami wejściowymi sterownika PLC. Otrzymane wyniki zapisano w tabeli. Które elementy (łączniki sterownicze, kontaktryony) powinny zostać wymienione?

- A. B2 i B4
- B. B3 i B5
- C. S0 i B2
- D. S0 i S1

### Zadanie 37.

W układzie pneumatycznym uszkodzeniu uległa złączka pneumatyczna przedstawiona na rysunku. Do jej wymiany należy użyć klucza

- A. imbusowego.
- B. nasadowego.
- C. oczkowego.
- D. płaskiego.



### Zadanie 38.

W siłowniku pneumatycznym stwierdzono spadek sprawności z powodu nieszczelności przy tłoczysku. Naprawę tego siłownika należy rozpocząć od wymiany

- A. tłoka.
- B. cylindra.
- C. przyłącza.
- D. uszczelnień.



## Zadanie 39.

### Fragment instrukcji sprężarki

#### Konserwacja:

- Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych lub naprawczych należy wyjąć wtyczkę z gniazda i opróżnić całkowicie zbiornik.
- Dokręcić śruby głowicy podczas uruchomienia i po pierwszej godzinie pracy (10 Nm. = 1, 02 kGm ).
- Po odkręceniu ewentualnie poluzowanych śrub mocujących, wyczyścić filtr strony ssącej, zależnie od zanieczyszczenia środowiska roboczego, lecz przynajmniej co 100 godzin.
- Jeżeli to konieczne, wymienić wkładkę filtra (zatkany filtr powoduje zmniejszenie wydajności, a także większe zużycie sprężarki).
- W modelach z układem smarnym, należy wymienić olej po pierwszych 100 godzinach pracy, a następnie co 300 godzin. Na bieżąco kontrolować poziom oleju.

Zgodnie z załączoną dokumentacją prace konserwacyjne sprężarki należy rozpocząć od

- A. dokręcenia śruby głowicy z momentem siły 10 Nm po pierwszej godzinie pracy.
- B. odłączenia sprężarki od zasilania i całkowitego opróżnienia zbiornika.
- C. wyczyszczenia filtra strony ssącej.
- D. wymiany wkładki filtra.

## Zadanie 40.

### Fragment instrukcji sprężarki

Filtr ssący	Kontrolowanie	Co tydzień
	Przedmuchiwanie	Co 50 godzin eksploatacji
	Wymiana	Zależnie od potrzeb – co najmniej raz w roku
Olej	Kontrola poziomu	Codziennie przed każdym uruchomieniem
	Wymiana	Pierwsza – po 50 godzinach Mineralny – raz w roku Syntetyczny – co dwa lata
Kondensat	Spust	Co najmniej raz w tygodniu/najlepiej po każdym użyciu
Pasek klinowy	Kontrolowanie naprężenia	Co miesiąc
	Wymiana	W razie potrzeby
Zawór zwrotny	Czyszczenie	Raz w roku
Złączki	Kontrola	Co 500 godzin eksploatacji.

Które czynności należy wykonać zgodnie z zamieszczonym fragmentem instrukcji sprężarki po pierwszych 50 godzinach jej pracy?

- A. Wymienić olej i filtr ssący.
- B. Wymienić pasek klinowy i złączki.
- C. Wymienić olej i przedmuchać filtr ssący.
- D. Wymienić pasek klinowy i zawór zwrotny.