

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
CZĘŚĆ 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”:

	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.

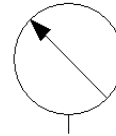
Powodzenia!

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

Zadanie 1.

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

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



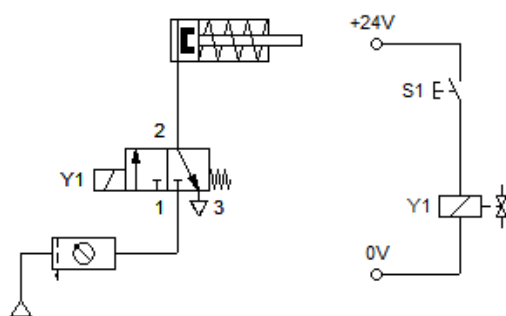
Zadanie 2.

Kondensatory oznaczają się na schematach elektrycznych literą

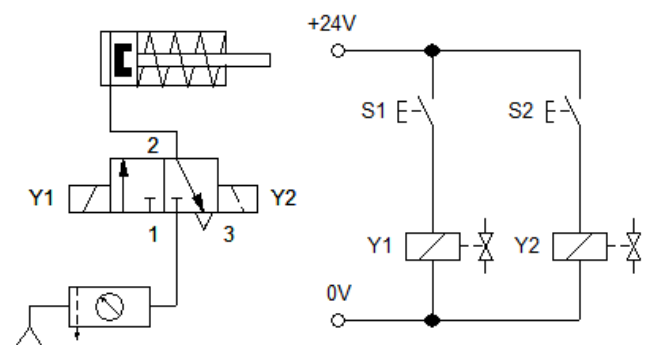
- A. R
- B. M
- C. L
- D. C

Zadanie 3.

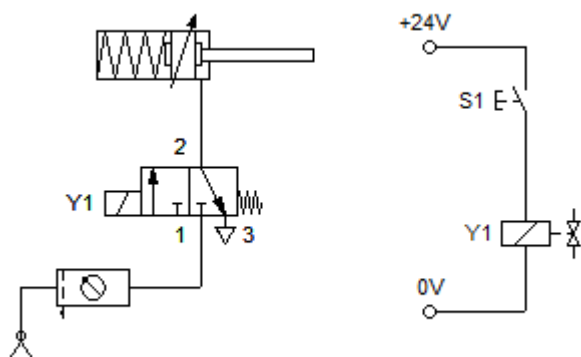
Który schemat przedstawia układ sterowania pchającym siłownikiem jednostronnego działania z monostabilnym elektrozaworem rozdzielającym?



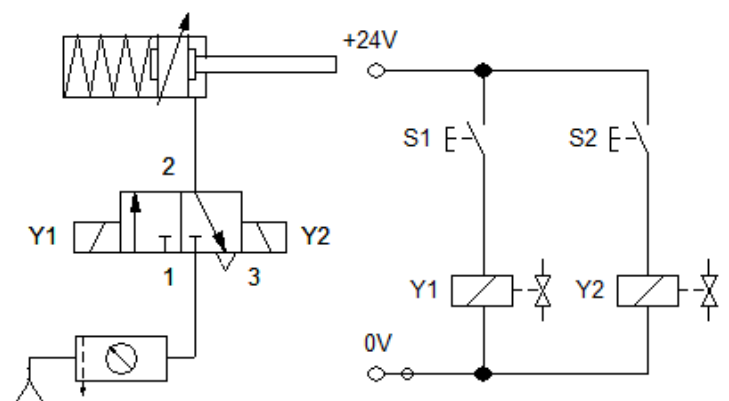
A.



B.



C.

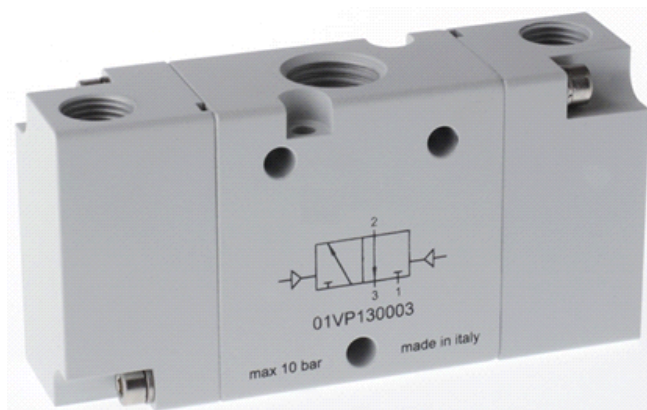


D.

Zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono zawór rozdzielający przystosowany do sterowania

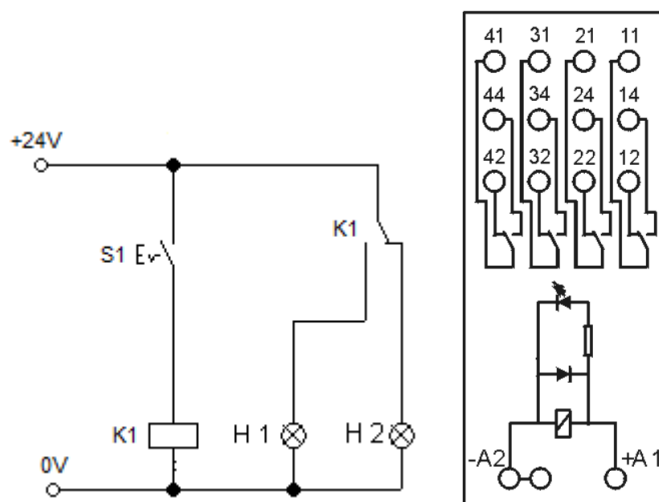
- A. mechanicznego.
- B. pneumatycznego.
- C. elektromagnetycznego.
- D. pilotem piezoelektrycznym.



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.

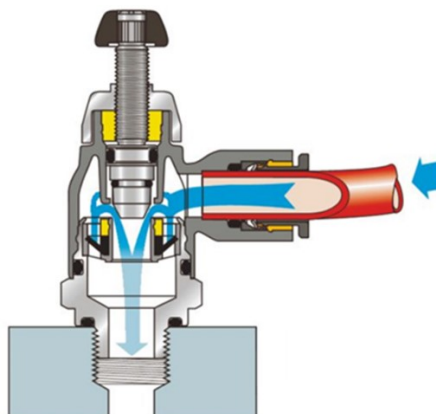
- A. +24V DC do 11, H1 do 12, H2 do 14.
- B. +24V DC do 11, H1 do 14, H2 do 12.
- C. +24V DC do 12, H1 do 11, H2 do 14.
- D. +24V DC do 14, H1 do 12, H2 do 11.



Zadanie 6.

Który zawór pneumatyczny przedstawiono na rysunku?

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



Zadanie 7.

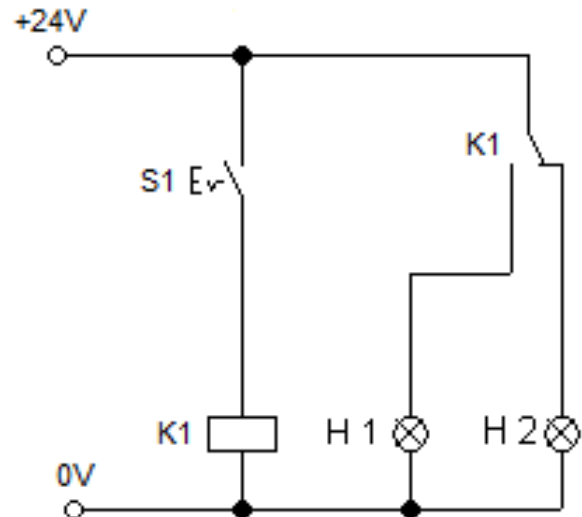
Który z ciśnieniomierzy służy do pomiaru zarówno nadciśnienia jak i podciśnienia, mierzonych względem ciśnienia atmosferycznego?

- 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.

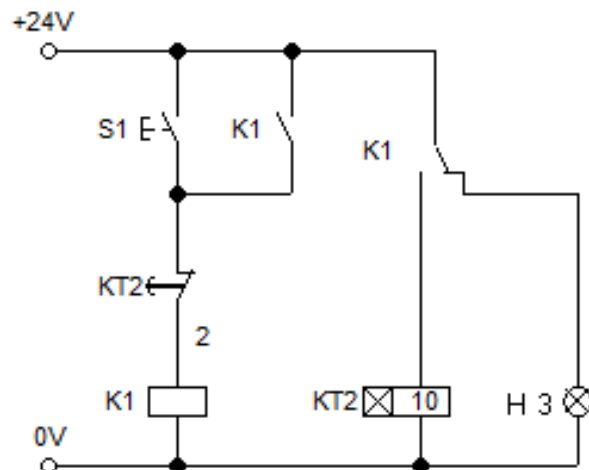
- A. Zasilacz 230 VAC / 24 VDC
- B. Zasilacz separowany 2x24 VDC
- C. Obiektowy separator napięć 24 VDC
- D. Przetwornica akumulatorowa 2x24 V / 230 VAC



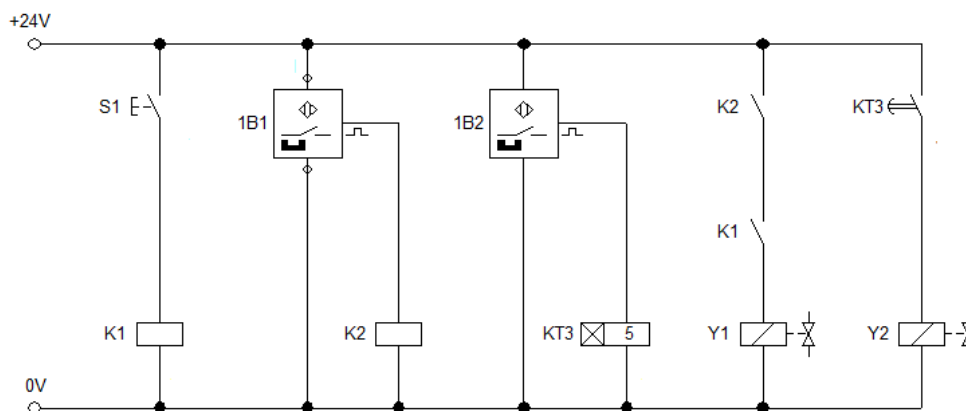
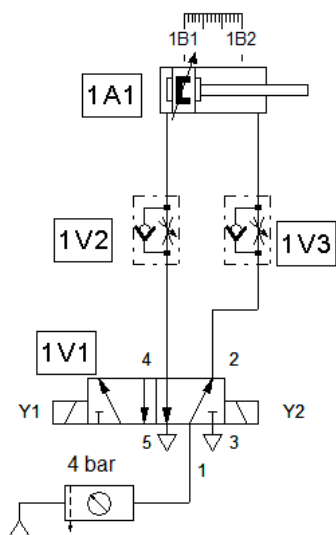
Zadanie 10.

Lampka sygnalizacyjna H3 na przedstawionym schemacie układu **nie będzie** świecić?

- A. Po załączeniu zasilania układu.
- B. Po 10 s od naciśnięcia przycisku S1.
- C. Po 10 s od zwolnienia przycisku S1.
- D. Przez 10 s od naciśnięcia przycisku S1.



Zadanie 11.



Określ na podstawie schematu elektropneumatycznego, jak zachowa się układ po zadziałaniu czujnika 1B2.

- A. Tłoczysko siłownika 1A1 zostanie natychmiast wysunięte.
- B. Tłoczysko siłownika 1A1 zostanie natychmiast wsunięte.
- C. Zostanie wyłączone działanie przełącznika KT3.
- D. Zostanie włączone działanie przełącznika KT3.

Zadanie 12.

Do montażu na płycie drukowanej złącza, przedstawionego na rysunku, należy użyć

- A. wkrętaka krzyżowego.
- B. wkrętaka płaskiego.
- C. lutownicy.
- D. młotka.



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	Sygnał
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

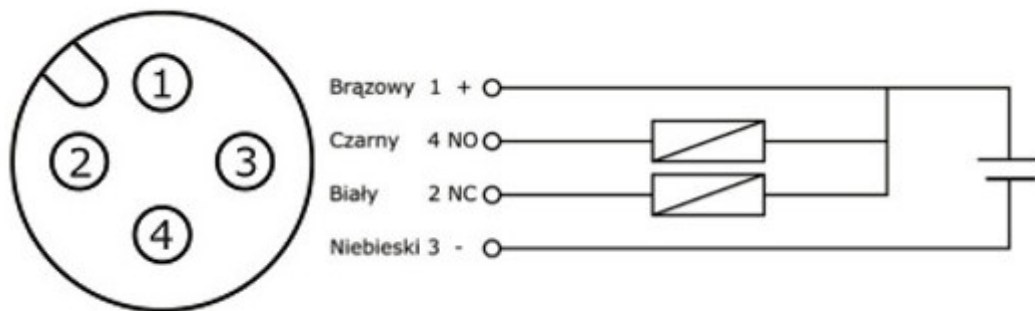
Zadanie 18.

Na rysunku czerwona ramka zaznaczono

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



Zadanie 19.



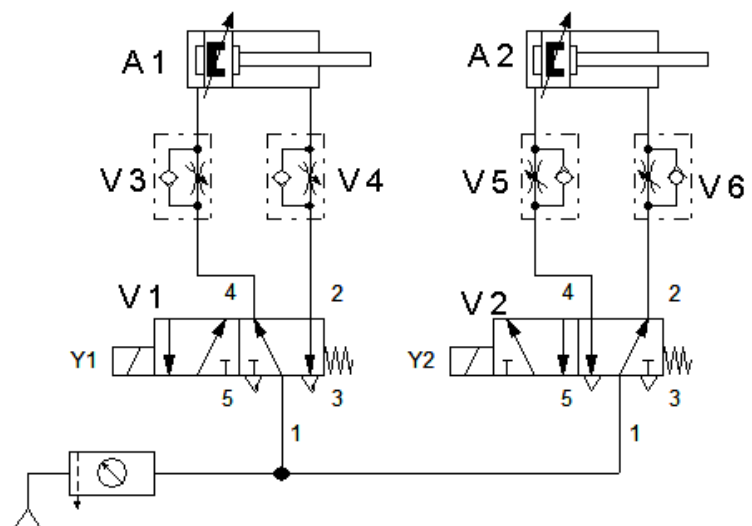
Na podstawie rysunku określ, które piny są pinami sygnałowymi w czujniku indukcyjnym.

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

Zadanie 20.

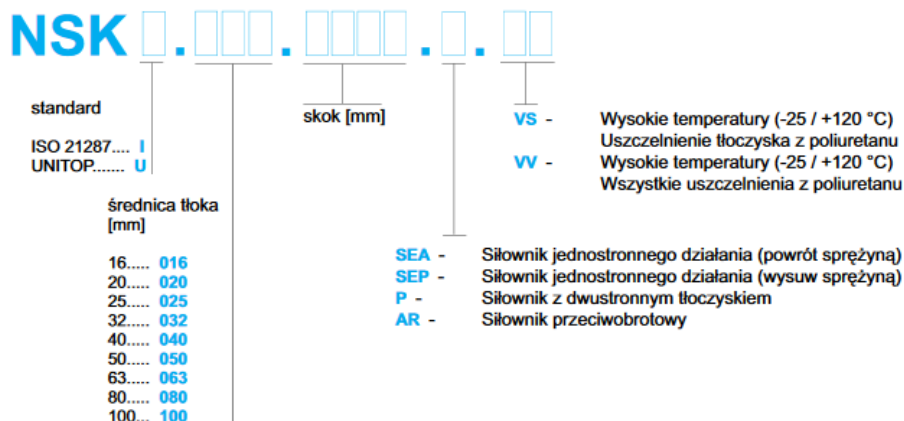
Na przedstawionym schemacie zawór dławiąco-zwrotny regulujący prędkość wysuwu tłoczyska siłownika na wylocie oznaczono jako

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



Zadanie 21.

Sposób budowy numeru zamówieniowego



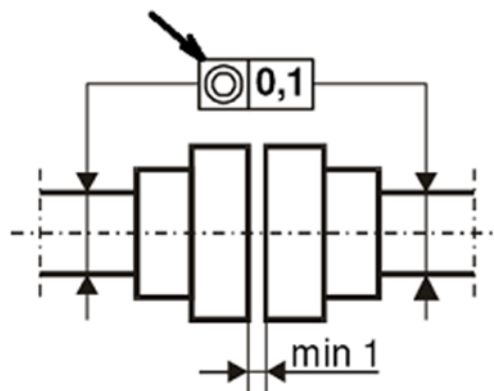
Na podstawie przedstawionego *Sposobu budowy numeru zamówieniowego* utwórz numer zamówieniowy ciągnącego siłownika jednostronnego działania o średnicy tłoka 25 mm, skoku 300 mm, z uszczelnieniami z poliuretanu wykonanego w standardzie ISO 21287.

- 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

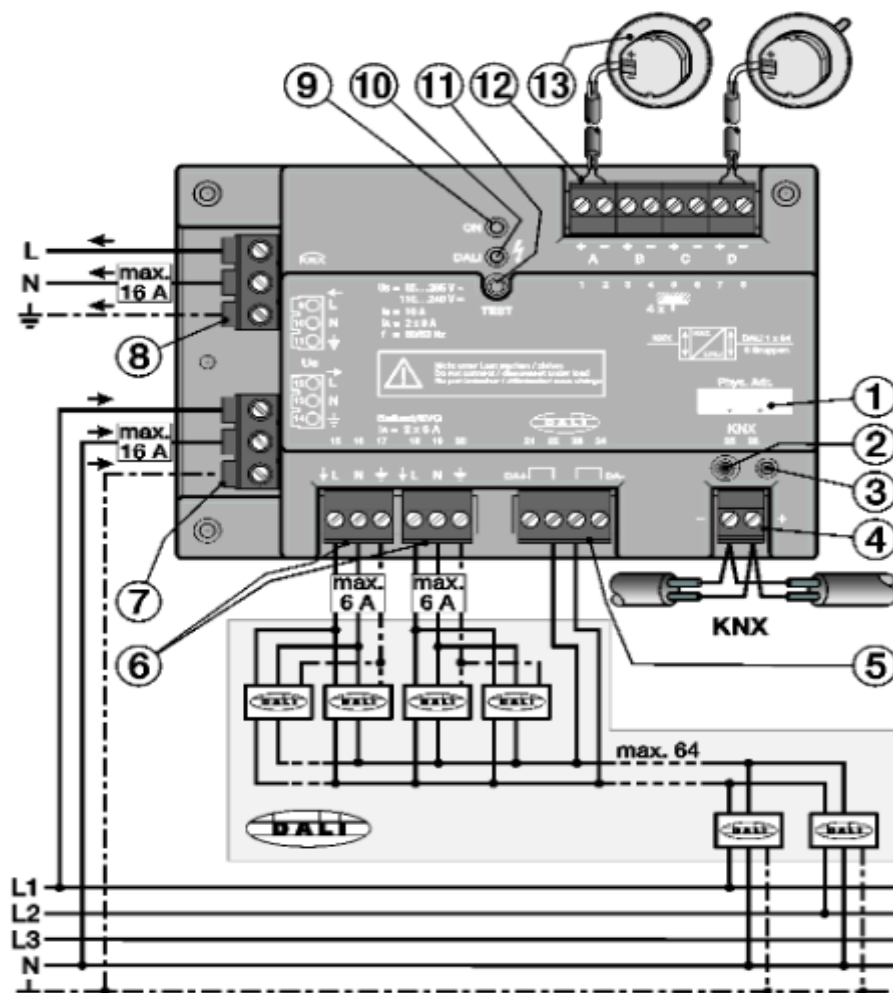
Zadanie 24.

Na rysunku przedstawiono przekładnię

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



Zadanie 25.



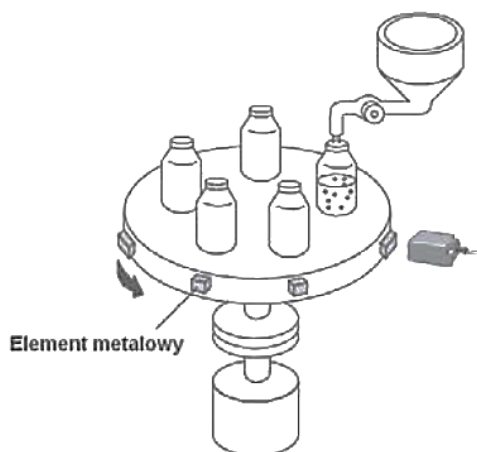
Przewód magistrali KNX należy podłączyć do zacisków oznaczonych na schemacie numerem

- 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 ¹⁾
	Całkowity pobór prądu z sieci	maksymalnie 15 mA przy napięciu 230 V AC i maks. obciążeniu ¹⁾
	Całkowita strata mocy, urządzenie	maksymalnie 1,6 W przy napięciu 230 V AC i maks. obciążeniu ¹⁾
	Napięcie KNX	21...31 V DC
	Pobór prądu KNX	maksymalnie 10 mA
	Pobór mocy przez KNX	maksymalnie 210 mW

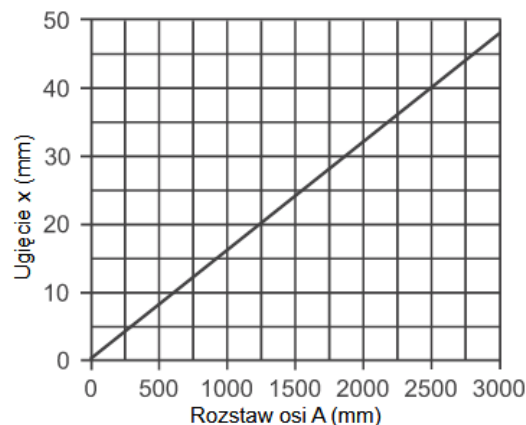
Napięcie zasilające kontroler oświetleniowy, o parametrach przedstawionych w ramce, powinno mieć wartość

- 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 pasek klinowych do dużych obciążeń DIN 7753

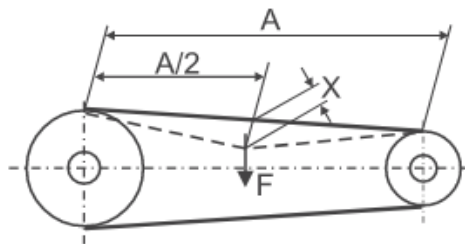
Profil paska	Średnica czynna małego koła pasowego (mm)	Siła F (N / pasek)
SPZ	67 - 95	10 - 19
	100 - 140	15 - 20
	150 - 200	19 - 27
SPA	100 - 132	20 - 27
	140 - 200	28 - 35
	224 - 315	35 - 50
SPB	180 - 224	40 - 52
	236 - 315	46 - 60
	315 - 400	55 - 76
	400 - 500	67 - 90



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 _{DC}	9,6...32 V _{DC}	8,5...32 V _{DC}	18...36 V _{DC}	18...32 V _{DC}
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 ₂ O ₃) 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.

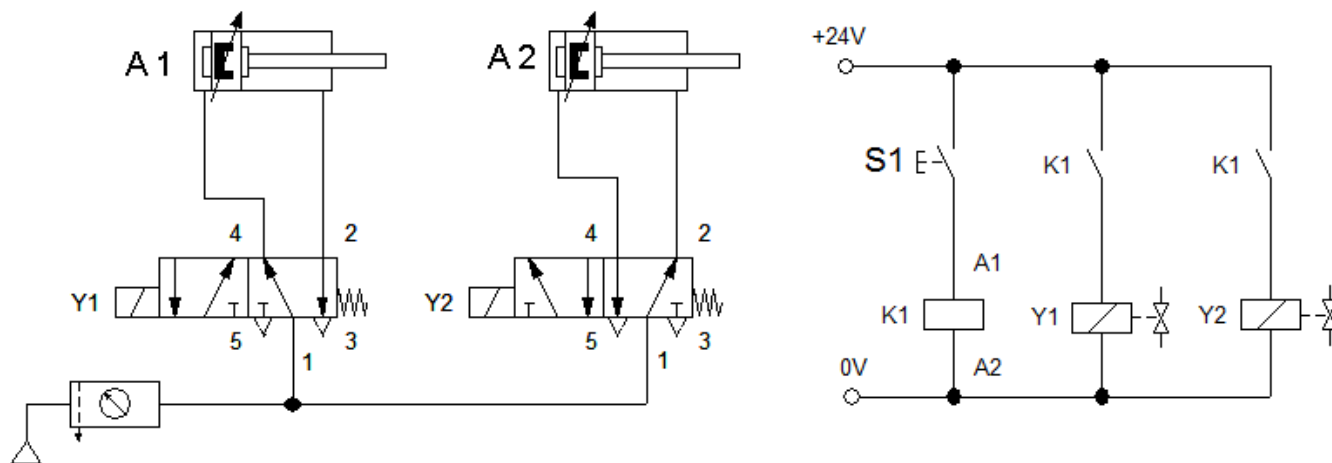
Zadanie 34.

Jaką wartość ciśnienia wskazuje miernik przedstawiony na rysunku?

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



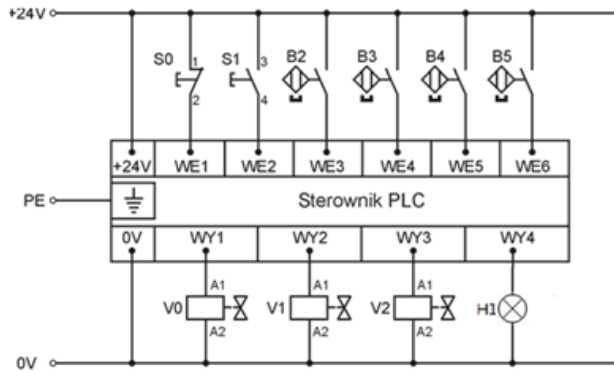
Zadanie 35.



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 zmierzonej rezystancji
+24V/WE1	1,02 Ω
+24V/WE2	∞
+24V/WE3	∞
+24V/WE4	2,04 Ω
+24V/WE5	∞
+24V/WE6	2,12 Ω

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

- dokręcenia śruby głowicy z momentem siły 10 Nm po pierwszej godzinie pracy.
- odłączenia sprężarki od zasilania i całkowitego opróżnienia zbiornika.
- wyczyszczenia filtra strony ssącej.
- 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?

- Wymienić olej i filtr ssący.
- Wymienić pasek klinowy i złączki.
- Wymienić olej i przedmuchać filtr ssący.
- Wymienić pasek klinowy i zawór zwrotny.