

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych**
Oznaczenie kwalifikacji: **E.18**
Wersja arkusza: **SG**

E.18-SG-20.01
Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2020
CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

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

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

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

■	B	C	D
---	---	---	---

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

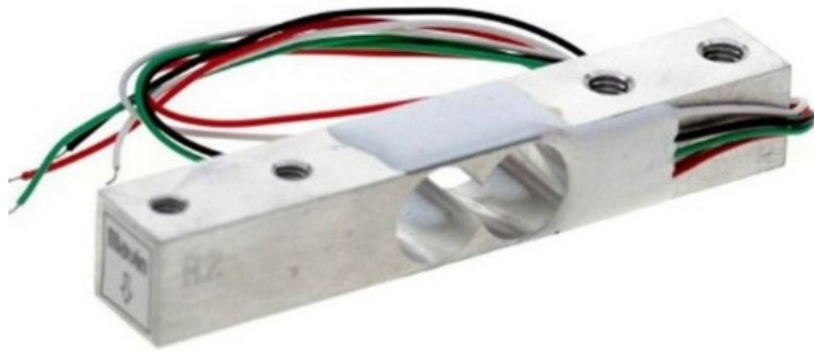
○■	B	C	■
----	---	---	---

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

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

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

Zadanie 1.

Które parametry urządzenia mechatronicznego można kontrolować za pomocą przedstawionej na rysunku belki tensometrycznej?

- A. Temperaturę elementów urządzenia.
- B. Naprężenia i siły występujące w urządzeniu.
- C. Prędkość obrotową wirujących elementów urządzenia.
- D. Luzy występujące pomiędzy ruchomymi elementami urządzenia.

Zadanie 2.

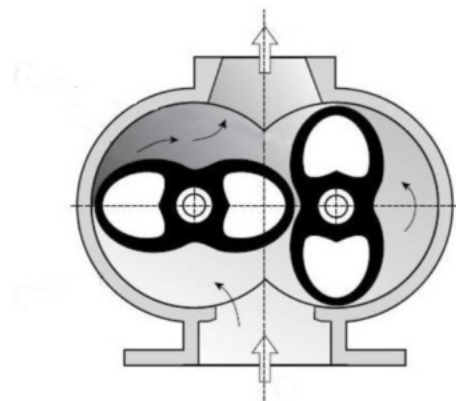
Które oznaczenie literowe odnosi się do manipulatora posiadającego kolejno dwa napędy obrotowe i trzeci liniowy?

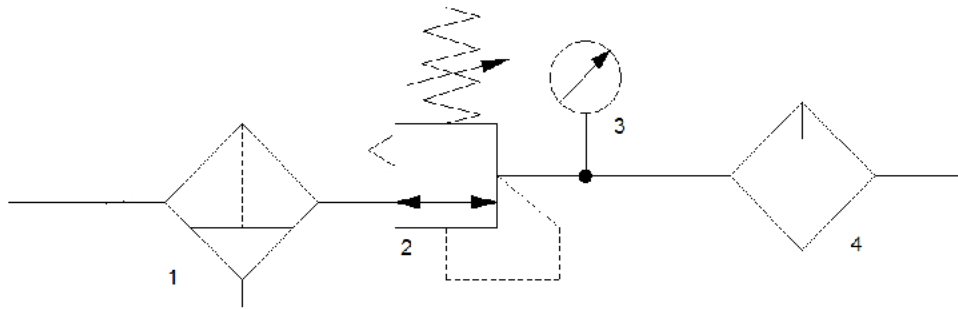
- A. TTT
- B. RTT
- C. RRT
- D. RRR

Zadanie 3.

Przedstawiony na rysunku element układu zasilającego urządzenie mechatroniczne jest pompą

- A. tłokową.
- B. obrotową.
- C. membranową.
- D. strumieniową.



Zadanie 4.

Element oznaczony cyfrą 4 na schemacie układu przygotowania sprężonego powietrza jest odpowiedzialny za

- A. filtrację.
- B. redukcję ciśnienia.
- C. obniżenie wilgotności.
- D. wytworzenie mgły olejowej.

Zadanie 5.

Rodzaj cieczy hydraulicznej	olej mineralny	
Zakres temperatury pracy	-25°C do +80°C	
Standardowa filtracja cieczy hydraulicznej	90 μm	
Zakres lepkości cieczy hydraulicznej	16 mm ² /s do 200 mm ² /s	
Poziom głośności	65 dB (A)	
Napięcie zasilania silnika	230 V 50 Hz, 3x400 V 50 Hz	
Napięcie zasiania rozdzielaczy	24 V DC, 230 V 50 Hz	
Pojemność nominalna zbiornika	7 dm ³	20 dm ³

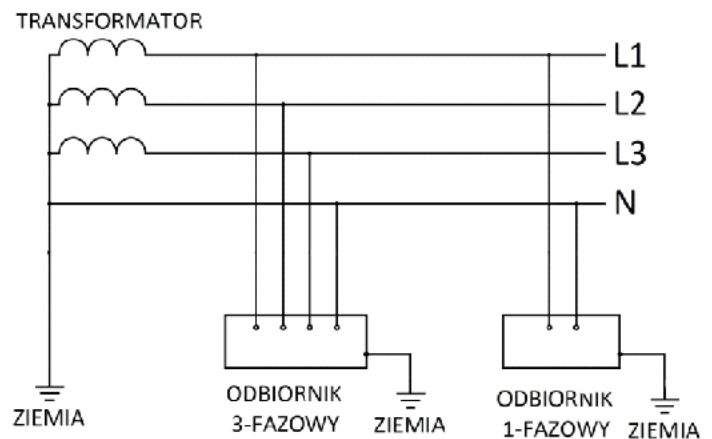
Dane techniczne zamieszczone w tabeli dotyczą

- A. sprężarki powietrza.
- B. zasilacza hydraulicznego.
- C. rozdzielacza hydraulicznego.
- D. rozdzielacza pneumatycznego.

Zadanie 6.

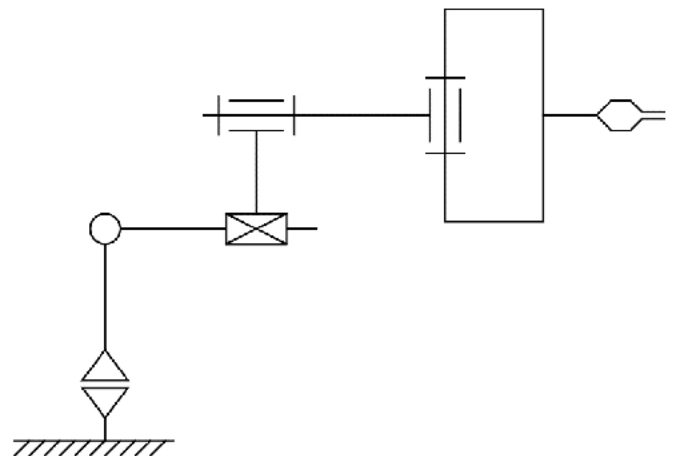
Na rysunku przedstawiono schemat instalacji elektrycznej o układzie

- A. IT
- B. TT
- C. TN-C
- D. TN-S

**Zadanie 7.**

Liczba stopni swobody robota przedstawionego na schemacie wynosi

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

**Zadanie 8.**

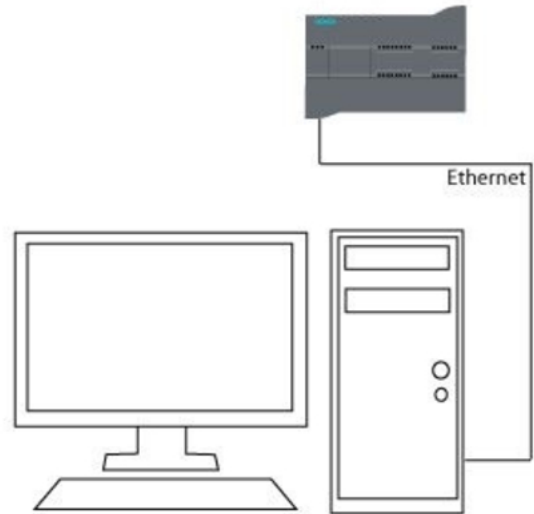
Ile poziomów kwantyzacji i jaką rozdzielczość napięciową ma przetwornik A/C, zastosowany w urządzeniu mechatronicznym o skali pomiarowej 0÷10 V i rozdzielczości 10 bitów?

- A. 256 poziomów kwantyzacji i rozdzielczość napięciowa 39,06 mV
- B. 512 poziomów kwantyzacji i rozdzielczość napięciowa 19,53 mV
- C. 1024 poziomów kwantyzacji i rozdzielczość napięciowa 9,76 mV
- D. 2048 poziomów kwantyzacji i rozdzielczość napięciowa 4,88 mV

Zadanie 9.

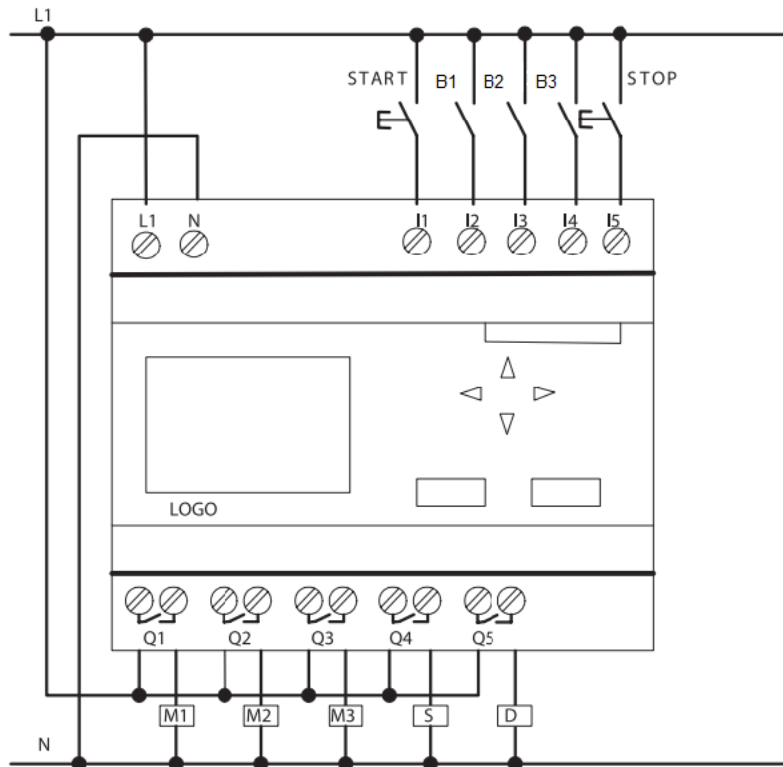
Interfejs sieciowy, symbolicznie przedstawionego na rysunku komputera, z zainstalowanym oprogramowaniem do programowania sterowników PLC, posiada przypisany adres IP 192.168.100.2 oraz maskę podsieci 255.255.255.0. Który z podanych adresów IP należy nadać sterownikowi aby mógł komunikować się z komputerem?

- A. 192.168.99.2
- B. 192.168.100.3
- C. 255.255.255.0
- D. 255.255.255.1

**Zadanie 10.**

Przedstawione na rysunku urządzenie służy do

- A. wykrywania miejsc nieszczelności w instalacji sprężonego powietrza.
- B. bezdotykowego pomiaru ciśnienia w gałęzi obwodu pneumatycznego.
- C. wyszukiwania miejsc uszkodzenia przewodów w instalacji elektrycznej.
- D. bezdotykowego pomiaru natężenia przepływu powietrza w gałęzi obwodu pneumatycznego.

Zadanie 11.

Układ przedstawiony na rysunku należy zasilić ze źródła napięcia

- A. jednofazowego.
- B. dwufazowego.
- C. trójfazowego.
- D. stałego.

Zadanie 12.

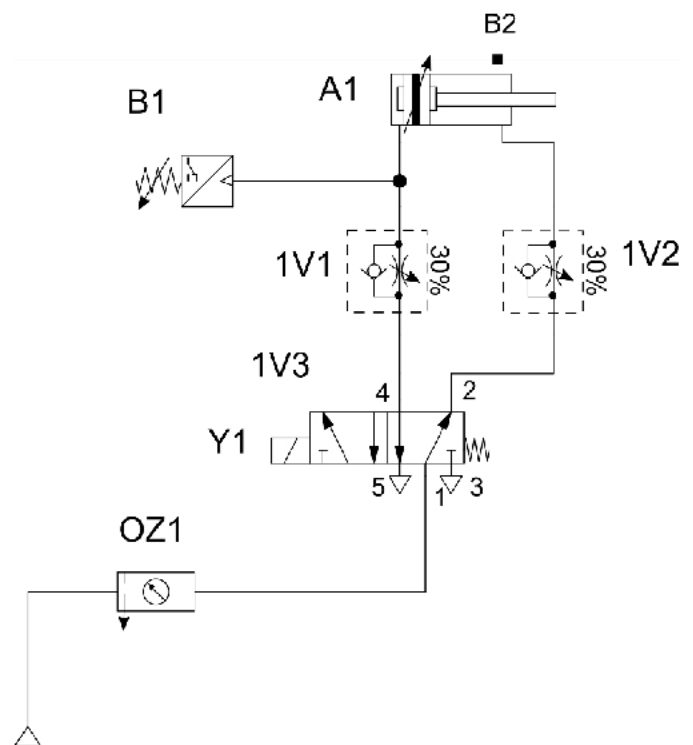
Który z wymienionych przewodów należy zastosować w celu podłączenia sterownika wyposażonego w moduł komunikacyjny Ethernet do switcha, przedstawionego na rysunku?

- A. UTP kat. 5.
- B. Koncentryczny 75 Ω .
- C. Profibus 2-żyłowy w oplocie.
- D. Profibus 4-żyłowy w oplocie.

Zadanie 13.

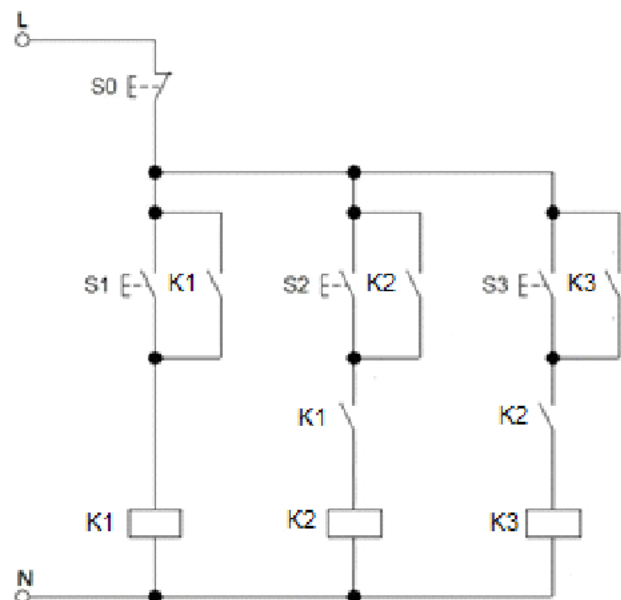
Zmiana parametrów którego z elementów układu pneumatycznego przedstawionego na rysunku wpłynie na prędkość wsuwania tłoczyska siłownika pneumatycznego?

- A. 1V1
- B. 1V2
- C. B1
- D. B2

**Zadanie 14.**

Na podstawie przedstawionego na rysunku schematu sterowania stycznikowo-przełącznikowego zastosowanego w systemie mechatronicznym w celu uruchomienia stycznika K3 należy nacisnąć

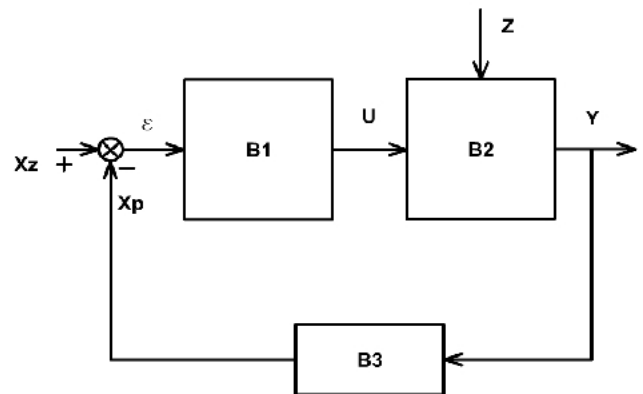
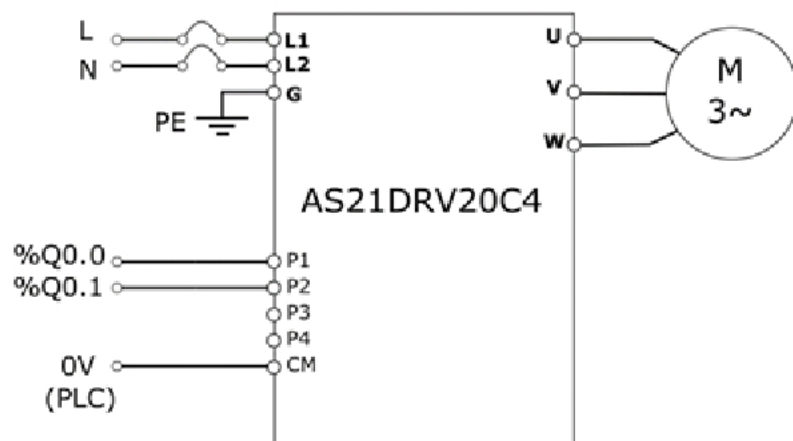
- A. S3
- B. kolejno S1, S3
- C. kolejno S1, S2, S3
- D. jednocześnie S0 i S3



Zadanie 15.

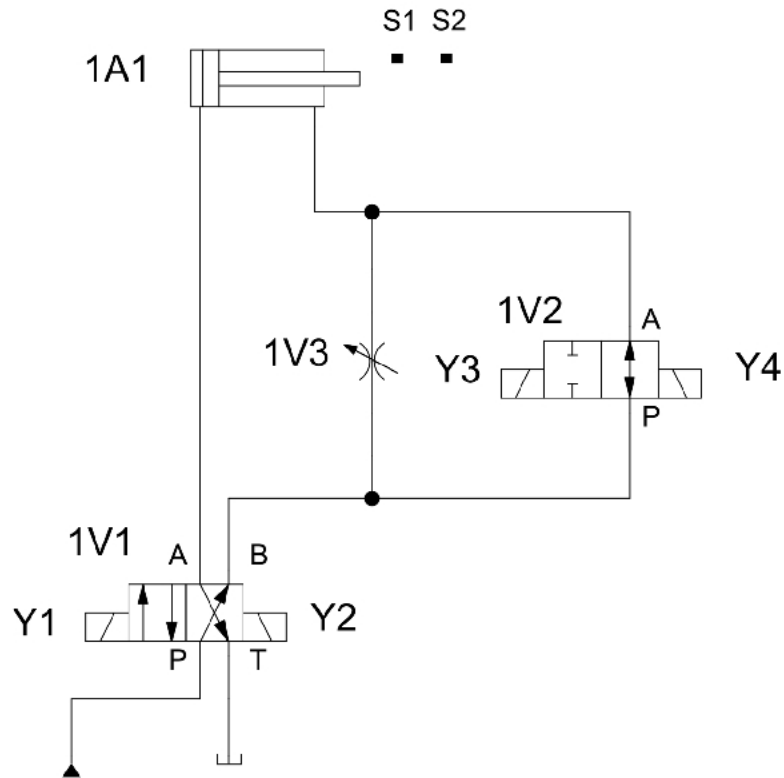
W celu zmniejszenia czasu zdwojenia w układzie regulacji urządzenia mechatronicznego należy przeprowadzić zmiany nastaw w

- bloku B1
- bloku B2
- równocześnie bloków B1 i B2
- równocześnie bloków B2 i B3

**Zadanie 16.**

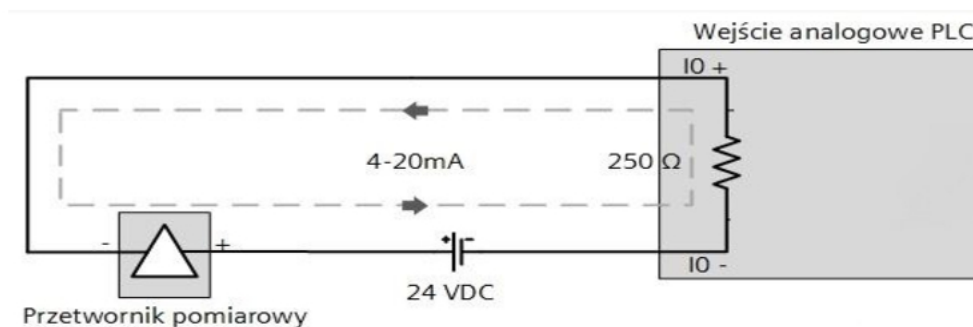
Typowym zadaniem elementu, którego widok i schemat podłączenia przedstawiono na rysunkach, jest regulacja

- napięcia zasilającego pompę.
- prędkości obrotowej silnika.
- poboru mocy przez grzałkę.
- natężenia światła.

Zadanie 17.

Wysuw tłoczyska siłownika 1A1 następuje z dwiema prędkościami, najpierw szybko, a po wysunięciu do ok. 50% długości tłoczyska wolno. Na podstawie przedstawionego na rysunku schematu układu określ prędkość wysuwania tłoczyska siłownika po załączeniu poszczególnych cewek.

- A. Y1 - wysuw szybki, Y3 - wysuw wolny.
- B. Y1 - wysuw szybki, Y4 - wysuw wolny.
- C. Y2 - wysuw szybki, Y3 - wysuw wolny.
- D. Y2 - wysuw szybki, Y4 - wysuw wolny.

Zadanie 18.

Na podstawie przedstawionego rysunku określ zakres napięć pomiędzy zaciskami IO- i IO+ wejścia analogowego sterownika PLC z podłączonym przetwornikiem.

- A. 0÷5 V
- B. 1÷5 V
- C. 0÷10 V
- D. 1÷10 V

Zadanie 19.

Który typ oprogramowania należy wykorzystać w celu wizualizacji procesu produkcyjnego?

- A. CAM
- B. CAD
- C. CAE
- D. SCADA

Zadanie 20.

Które z wymienionych czujników będą mogły dostarczać informację do sterownika PLC o wartości poziomu cieczy nieprzewodzącej w zbiorniku urządzenia mechatronicznego pracującego jako autonomiczny system napełniania i dozowania?

- A. Indukcyjne.
- B. Magnetyczne.
- C. Pojemnościowe.
- D. Termoelektryczne.

Zadanie 21.

Konserwacja układu stycznikowo-przełącznikowego **nie polega** na

- A. czyszczeniu z kurzu.
- B. dokonywaniu regulacji.
- C. kontroli zużycia styków.
- D. kontroli dokręcenia śrub zacisków.

Zadanie 22.

Fragment dokumentacji	
Częstość	Wykonywane prace konserwacyjne
Codziennie	<ul style="list-style-type: none"> · Sprawdzić poziom chłodziwa podczas każdej ośmiogodzinnej zmiany (zwłaszcza podczas intensywnego użytkowania TSC). · Sprawdzić poziom oleju w zbiorniku olejowym prowadnicy. · Usunąć wióry z osłon prowadnicy i osadnika. Usunąć wióry z urządzenia do wymiany narzędzi. · Oczyszczyć stożek wrzeciona czystą szmatą i nasmarować lekkim olejem.
Co tydzień	<ul style="list-style-type: none"> · Sprawdzić filtry układu chłodziwa wrzeciona (TSC). W razie potrzeby oczyścić lub wymienić. · Sprawdzić prawidłowość pracy automatycznego spustu na filtrze regulatora. · Sprawdzić, czy manometr/regulator powietrza wskazuje 85 psi. Sprawdzić, czy regulator ciśnienia powietrza dostarczanego do wrzeciona wskazuje 17 psi. W przypadku maszyn z wrzecionem 15K sprawdzić, czy regulator wskazuje 20 psi. Oczyszczyć zewnętrzne powierzchnie delikatnym środkiem czyszczącym. NIE używać rozpuszczalników. · Sprawdzić hydrauliczne przeciwcisnienie równoważące według specyfikacji maszyny
Co miesiąc	<ul style="list-style-type: none"> · Sprawdzić poziom oleju w skrzynce przekładniowej. · Sprawdzić, czy osłony prowadnicy działają prawidłowo i w razie potrzeby nasmarować je lekkim olejem. · Nałożyć gałkę smaru na zewnętrznej krawędzi szyn prowadnicy w urządzeniu do wymiany narzędzi i zmienić kolejno wszystkie narzędzia. · Sprawdzić poziom oleju SMTC we wzierniku. · Oczyszczyć podkładki ustalające na osi A i stanowisko ładowania. Wiąże się to z koniecznością zdjęcia palety.
Corocznie	<ul style="list-style-type: none"> · Wymienić chłodziwo i dokładnie oczyścić zbiornik chłodziwa. · Sprawdzić wszystkie przewody giętkie i linie smarowe pod kątem pęknięć. Sprawdzić obrotową oś A. W razie potrzeby dolać oleju. Poziom oleju nie może spaść poniżej połowy wysokości wziernika

Na podstawie fragmentu dokumentacji, określ jak często powinno się sprawdzać i ewentualnie wymieniać filtr układu chłodziwa wrzeciona obrabiarki CNC.

- A. Codziennie.
- B. Co tydzień.
- C. Co miesiąc.
- D. Co rok.

Zadanie 23.

Której z wymienionych czynności **nie powinien** wykonywać pracownik obsługujący prasę hydrauliczną sterowaną za pośrednictwem sterownika PLC?

- A. Modernizować urządzenia.
- B. Sprawdzać stan osłon urządzenia.
- C. Ustawiać parametrów urządzenia.
- D. Uruchamiać programu sterującego.

Zadanie 24.

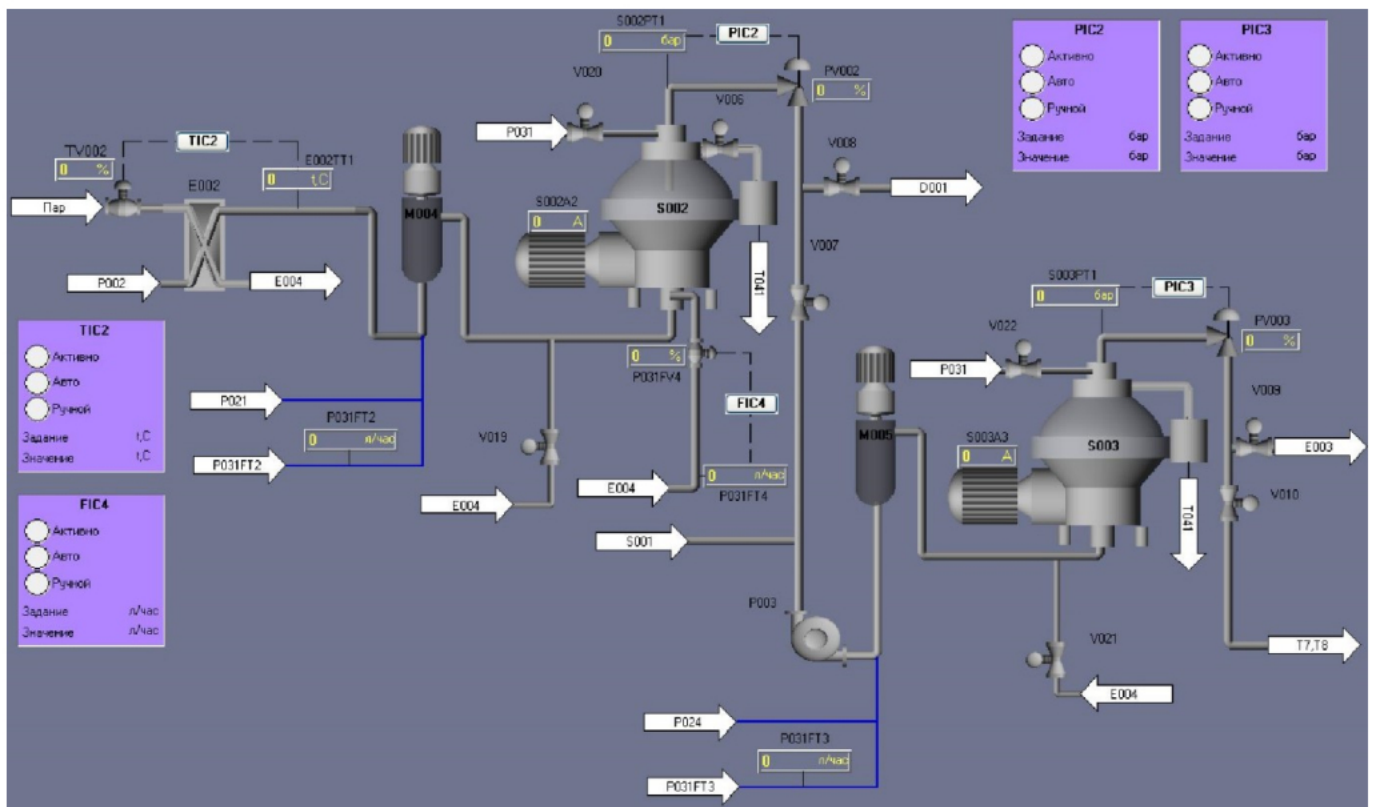
Do precyzyjnego określenia pozycji kątowej, przesunięcia oraz do zliczania liczby obrotów silnika w napędzie mechatronicznym służy

- licznik.
- enkoder.
- akcelerometr.
- czujnik ultradźwiękowy.

Zadanie 25.

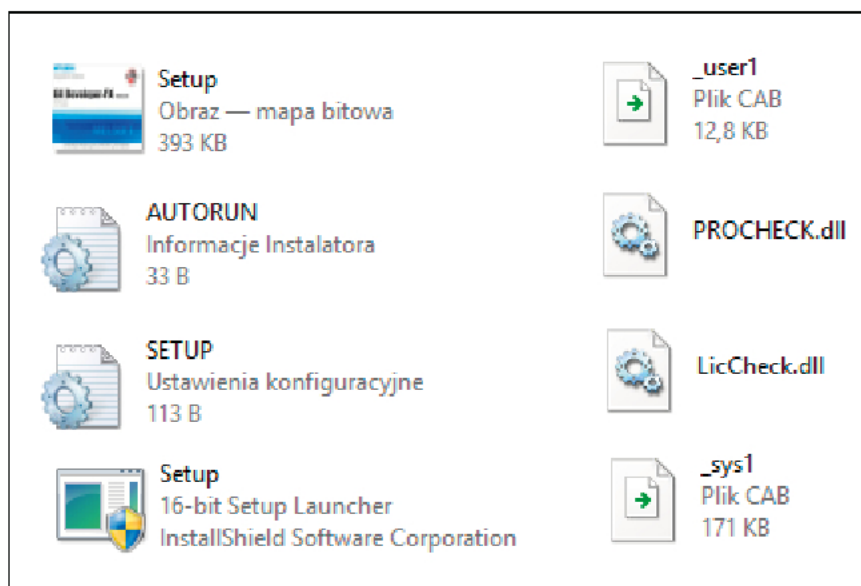
Które czynności regulacyjne w napędzie mechatronicznym zbudowanym w oparciu o przemiennik częstotliwości i silnik indukcyjny należy wykonać, aby zmniejszyć prędkość wirowania silnika, nie zmieniając przy tym wartości poślizgu?

- Zwiększyć wartość napięcia zasilającego.
- Zmniejszyć częstotliwość napięcia zasilającego.
- Zwiększyć proporcjonalnie częstotliwość i wartość napięcia zasilającego.
- Zmniejszyć proporcjonalnie częstotliwość i wartość napięcia zasilającego.

Zadanie 26.

Na rysunku przedstawiono fragment ekranu oprogramowania typu

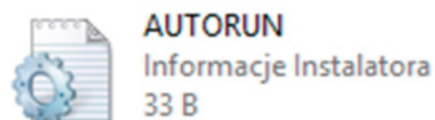
- CAE
- MES
- CAD/CAM
- SCADA/HMI

Zadanie 27.

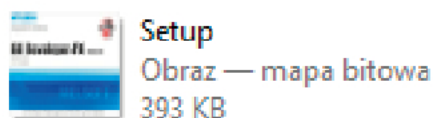
Który plik należy wykorzystać do zainstalowania programu do obsługi PLC?



A.



B.



C.



D.

Zadanie 28.

W celu oceny jakości istniejących połączeń elektrycznych w urządzeniu mechatronicznym należy przede wszystkim wykonać pomiar

- ciągłości połączeń.
- spadku napięcia na elementach.
- mocy pobieranej przez urządzenie.
- rezystancji izolacji między obudową urządzenia a przewodem zasilającym.

Zadanie 29.

Pomiar między zaciskami silnika	Wynik
U1-U2	22 Ω
V1-V2	21,5 Ω
W1-W2	22,2 Ω
U1-V1	∞
V1-W1	∞
U1-W1	∞
U1-PE	52 M Ω
V1-PE	49 M Ω
W1-PE	30 Ω

Podczas przeglądu silnika trójfazowego frezarki numerycznej wykonano pomiary rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji, przedstawione w tabeli. Wyniki te wskazują na

- A. przerwę w uzwojeniu V1-V2.
- B. przerwę w uzwojeniu U1-U2.
- C. zwarcie między uzwojeniami U1-U2 oraz W1-W2.
- D. zwarcie między uzwojeniem W1-W2, a obudową silnika.

Zadanie 30.

Smarowanie pastą silikonową elementu mocowanego na radiatorze ma na celu

- A. zmniejszenie przewodności cieplnej radiatora.
- B. zwiększenie siły dociskającej element do radiatora.
- C. poprawę estetyki wykonania urządzenia elektronicznego.
- D. uzyskanie mniejszej rezystancji cieplnej na styku elementu i radiatora.

Zadanie 31.

Który przyrząd pomiarowy należy zastosować do pomiaru wartości natężenia prądu pobieranego przez urządzenie mechatroniczne?



A.



B.









C.



D.

Zadanie 32.*Sygnalizacja błędów na panelu przemiennika częstotliwości*

Przetężenie	Przepięcie	Pod napięcie
ALM włączony, RUN miga co 1 s	Migają co 1 s	Migają na przemian co 1 sek.
RUN LED 	RUN LED 	RUN LED 
ALM LED 	ALM LED 	ALM LED 
Przeciążenie	Poważny błąd sterownika	Inne
Oba wskaźniki: włączone	Włączony tylko ALM	Miga tylko ALM
RUN LED 	RUN LED 	RUN LED 
ALM LED 	ALM LED 	ALM LED 

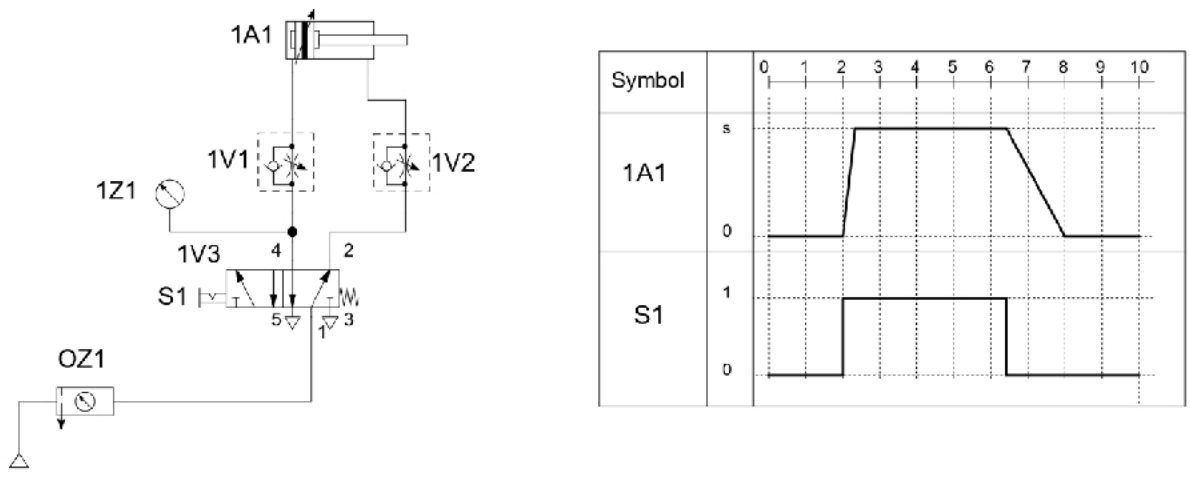
Na panelu przemiennika częstotliwości migają na przemian z interwałem 1 sekundy, dioda zielona RUN i czerwona ALM. Na podstawie przedstawionej tabeli sygnalizacji błędów określ przyczynę błędu przemiennika.

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

Zadanie 33.

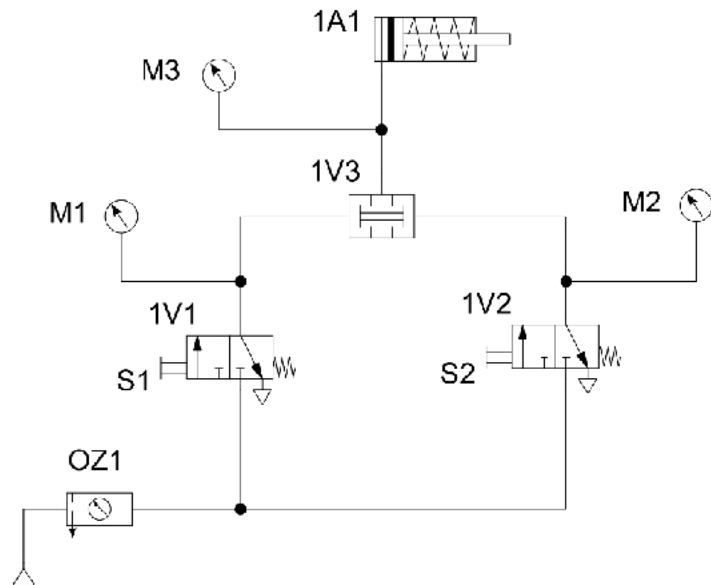
Urządzeń mechatronicznych posiadających jako urządzenia napędowe silniki komutatorowe **nie można** używać w

- zadaszonej hali produkcyjnej.
- pomieszczeniach klimatyzowanych.
- pomieszczeniach o niskiej temperaturze.
- pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.

Zadanie 34.

W czasie uruchamiania układu pneumatycznego stwierdzono niezgodność jego działania z przedstawionymi założeniami: czas wysuwu i wsuwu tłoczyska siłownika powinien wynosić ok. 1,5 sekundy. Diagram czasowy obrazuje pracę układu przed usunięciem usterki. W jaki sposób należy usunąć usterkę?

- A. Wyregulować dławienie zaworu 1V1
- B. Wyregulować dławienie zaworu 1V2
- C. Zamienić przyłącza zaworu 1V1
- D. Zamienić przyłącza zaworu 1V2

Zadanie 35.

1V1	1V2	M1 [bar]	M2 [bar]	M3 [bar]
nieprzesterowany	nieprzesterowany	0	0	0
nieprzesterowany	przesterowany	0	5	0
przesterowany	nieprzesterowany	5	0	5
przesterowany	przesterowany	5	5	5

W celu zdiagnozowania usterki w układzie pneumatycznym, przedstawionym na schemacie, wykonano pomiary ciśnienia powietrza przy różnych stanach zaworów 1V1 i 1V2. Na podstawie podanych wyników pomiarów wskaż, który element jest uszkodzony.

- A. 1V1
- B. 1V2
- C. 1V3
- D. 1A1

Zadanie 36.

Którą z wymienionych czynności można wykonać w czasie pracy silnika prądu stałego?

- A. Wyczyścić łopatki wentylatora.
- B. Wymienić szczotki komutatora.
- C. Dokręcić śruby mocujące silnik do podłoża.
- D. Przeczyścić odpowiednimi środkami elementy wirujące silnika.

Zadanie 37.

Średnica wewnętrzna węża		Węże hydrauliczne – ciśnienia robocze			
cale	mm	1ST – 1SN jednoopłotowy	2ST – 2SN dwuopłotowy	4SP czteroopłotowy	4SH czteroopłotowy
1/4	6,3	22,5 MPa	40,0 MPa	45,0 MPa	—
5/16	8	21,5 MPa	35,0 MPa	—	—
2/8	10	18,0 MPa	33,0 MPa	44,5 MPa	—
1/2	12,5	16,0 MPa	27,5 MPa	41,5 MPa	—
5/8	16	13,0 MPa	25,0 MPa	40,0 MPa	45,0 MPa
3/4	20	10,5 MPa	21,5 MPa	38,0 MPa	42,0 MPa
1	25	8,0 MPa	16,5 MPa	32,0 MPa	38,0 MPa
1 1/4	32	6,3 MPa	12,5 MPa	21,0 MPa	35,0 MPa
2	50	4,0 MPa	8,0 MPa	17,2 MPa	25,0 MPa

Na podstawie przedstawionego fragmentu katalogu węży hydraulicznych w napędzie hydraulicznym dobierz średnicę węża 2SN łączącego rozdzielacz z siłownikiem, jeżeli ciśnienie robocze w układzie wynosi 300 barów.

- A. 10,0 mm
- B. 12,5 mm
- C. 16,0 mm
- D. 20,0 mm

Zadanie 38.

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 przedstawionego fragmentu katalogu regulatora określ, który typ czujnika temperatury należy zastosować, jeżeli maksymalna wartość temperatury regulowanej przez system mechatroniczny może osiągnąć wartość 900÷950°C, a dokładność pomiaru czujnika powinna mieścić się w granicach ±6°C.

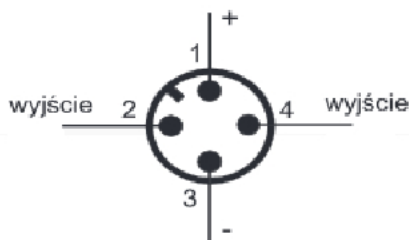
- A. Czujnik Pt100
- B. Termopara typu J
- C. Termopara typu K
- D. Termopara typu S

Zadanie 39.

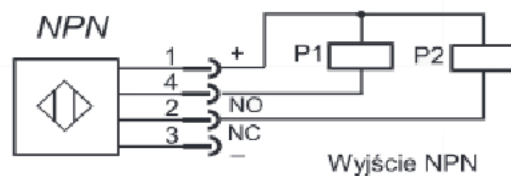
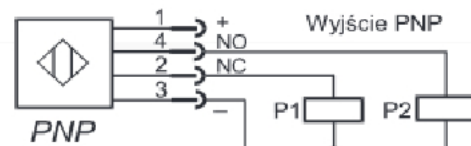
Symbol łożyska	Wymiary łożysk		
	śr. wewn. D [mm]	śr. zewn. D [mm]	wys. B, T, H [mm]
6000	10	26	8
6200	10	30	9
61901	12	24	6
6001	12	28	8

Na podstawie wymiarów łożysk podanych w tabeli dobierz łożysko kulkowe do silnika indukcyjnego o średnicy wału 10 mm i średnicy otworu w tarczy łożyskowej 30 mm.

- A. 6000
- B. 6001
- C. 6200
- D. 61901

Zadanie 40.**POŁĄCZENIA**

1	10-30V _{DC}	brązowy
2	wy NC	biały
3	0V _{DC}	niebieski
4	wy NO	czarny



Na rysunkach przedstawiono sposób podłączenia czujnika indukcyjnego z elementami zewnętrznymi. Który typ czujnika i które przewody należy podłączyć do sterownika PLC oraz do zasilacza, aby uaktywnić potencjałem dodatnim jego wejście w chwili wykrycia obiektu przez czujnik?

- A. PNP, podłączyć przewody: brązowy, niebieski i biały.
- B. NPN, podłączyć przewody: brązowy, niebieski i biały.
- C. PNP, podłączyć przewody: brązowy, niebieski i czarny.
- D. NPN, podłączyć przewody: brązowy, niebieski i czarny.

