

INFORMATOR O EGZAMINIE ZAWODOWYM

MECHATRONIK
742118

Część szczegółowa

Kształcenie wg podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego z 2019 r.

Aktualizacja – 25 sierpnia 2022 r.

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

WARSZAWA 2022

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną w Warszawie



UKŁAD GRAFICZNY © CKE 2022

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Informacje o zawodzie.....	5
2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie.....	5
2.2 Zadania zawodowe.....	5
2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie.....	5
3. Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań.....	6
<i>Kwalifikacja ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych</i>	6
3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....	6
3.1.1 ELM.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	6
3.1.2 ELM.03.2. Podstawy mechatroniki	7
3.1.3 ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych	11
3.1.4 ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	13
3.1.5 ELM.03.5. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	17
3.1.6 ELM.03.6. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych	18
3.1.7 ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	20
3.1.8 ELM.03.8. Język obcy zawodowy	21
3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....	22

1. WSTĘP

Część szczegółowa informatora o egzaminie zawodowym składa się ze Wstępu (1.) i dwóch rozdziałów (2. i 3.):

- 2. INFORMACJA O ZAWODZIE, rozdział zawiera informacje o kwalifikacjach wyodrębnionych w zawodzie, zadania zawodowe i możliwości kształcenia w zawodzie wynikające z podstawy programowej dla zawodu
- 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ, rozdział zawiera przykładowe zadania do części pisemnej i części praktycznej egzaminu.

Przykładowe zadania zamieszczone w części szczegółowej informatora nie wyczerpują wszystkich możliwych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może też być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, gdyż kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Egzamin zawodowy składa się z dwóch części: pisemnej i praktycznej.

Część pisemna egzaminu, która jest przeprowadzana na sali egzaminacyjnej z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu zawodowego, trwa 60 minut i jest w formie testu pisemnego składającego się z 40 zadań zamkniętych. Każde zadanie zawiera cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest poprawna. Za poprawne rozwiązanie zadań w części pisemnej można uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Część praktyczna egzaminu polega na wykonaniu przez zdającego na stanowisku egzaminacyjnym zadania praktycznego, którego rezultatem może być wyrób, usługa lub dokumentacja. Ocena wykonania zadania jest przeprowadzana zgodnie z zasadami oceniania ustalonymi przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

Więcej ogólnych informacji o egzaminie zawodowym znajduje się w części ogólnej informatora, dostępnej na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (<https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/informatory-wyposazenie-osrodkow/informatory>).

Wszystkie akty prawne, w tym podstawa programowa, są dostępne na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.gov.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

2. Informacje o zawodzie

2.1. Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie

W zawodzie **mechatronik** wyodrębniono jedną kwalifikację:

Symbol kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji
ELM.03	Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

2.2. Zadania zawodowe

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie mechatronik powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych:

- 1) montowania urządzeń i systemów mechatronicznych,
- 2) wykonywania rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych,
- 3) wykonywania konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;

2.3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2019/2020 kształcenie w zawodzie mechatronik może być realizowane w branżowej szkole I stopnia oraz od 1 września 2020 na kwalifikacyjnych kursach zawodowych.

3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne to sprawdzane na egzaminie zawodowym efekty kształcenia i kryteria ich weryfikacji zapisane w jednostkach efektów kształcenia dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (<https://cke.gov.pl/akty-prawne>).

Kwalifikacja **ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych**

3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

3.1.1 ELM.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	2) wymienia sposoby postępowania w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego
Przykładowe zadanie 1. Przy pracach konserwacyjno-montażowych pracownik oparzył dłoni. Pierwszą czynnością jaką powinien wykonać jest	
A. schłodzenie dłoni zimną wodą. B. założenie jałowego opatrunku. C. posmarowanie dłoni kremem. D. zakończenie prac.	
Odpowiedź prawidłowa: A	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	2) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanej pracy
Przykładowe zadanie 2. Podczas szlifowania należy bezwzględnie stosować	
A. kurtkę z siatką pochłaniającą promieniowanie elektromagnetyczne. B. rękawice ochronne jednopalcowe. C. buty z przedłużoną cholewą. D. okulary ochronne.	
Odpowiedź prawidłowa: D	

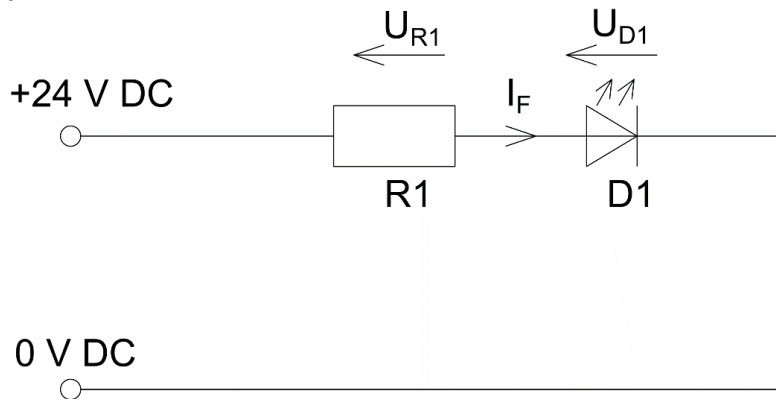
3.1.2 ELM.03.2. Podstawy mechatroniki

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.2. Podstawy mechatroniki

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) stosuje prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	2) oblicza obwody prądu stałego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa

Przykładowe zadanie 3.



W urządzeniu mechatronicznym należy zamontować diodę sygnalizacyjną o napięciu i prądzie znamionowym $U_{D1} = 2 \text{ V}$ i $I_F = 0,02 \text{ A}$. Jaka wartość rezystancji powinien mieć zamontowany szeregowo z diodą rezystor jeśli wiadomo, że układ diody i rezystora będzie zasilany ze źródła 24 V DC?

- A. 110 Ω
- B. 120 Ω
- C. 1100 Ω
- D. 1200 Ω

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.2. Podstawy mechatroniki

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) stosuje prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	3) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego, np. w obwodach szeregowych i równoległych RLC

Przykładowe zadanie 4.

$$Q_L = \frac{X_L}{R_L}$$

gdzie:

X_L – indukcyjność cewki,

R_L – zastępcza rezystancja szeregowo cewki

Przedstawiona zależność jest stosowana do obliczania wartości

- A. impedancji cewki.
- B. reluktancji cewki.
- C. admitancji cewki.
- D. dobroci cewki.

Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.2. Podstawy mechatroniki

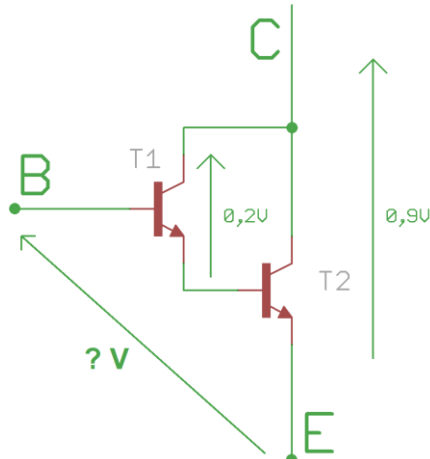
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) stosuje prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych

Przykładowe zadanie 5.

W układzie Darlingtona połączono tranzystory krzemowe jak na rysunku. Ile wynosi spadek napięcia pomiędzy emiterem tranzystora T2 a bazą tranzystora T1?

- A. 0,2 V
- B. 0,9 V
- C. 1,1 V
- D. 1,4 V

Odpowiedź prawidłowa: D

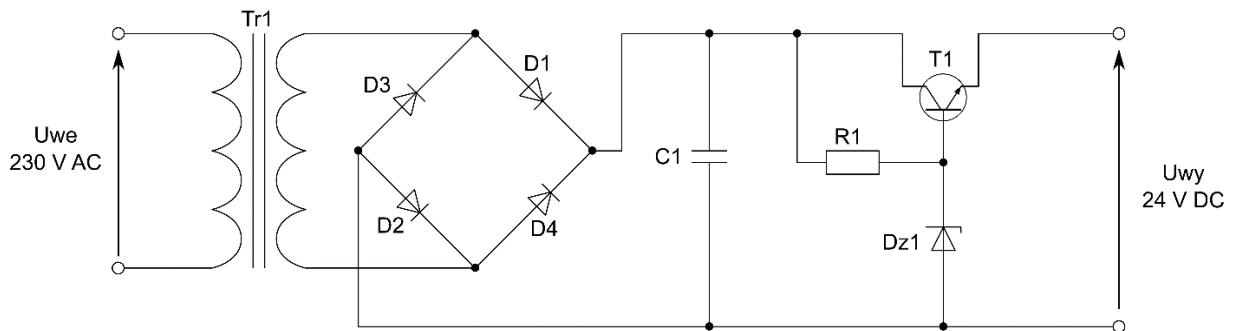


Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.2. Podstawy mechatroniki

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne	3) rozróżnia symbole graficzne układów elektronicznych, np. układów prostownikowych, zasilaczy, stabilizatorów i wzmacniaczy

Przykładowe zadanie 6.



W zasilaczu prądu stałego, którego schemat przedstawiono na rysunku zastosowano prostownik

- A. jednopółkowy niesterowany.
- B. dwupółkowy niesterowany.
- C. jednopółkowy sterowany.
- D. dwupółkowy sterowany.

Odpowiedź prawidłowa: B

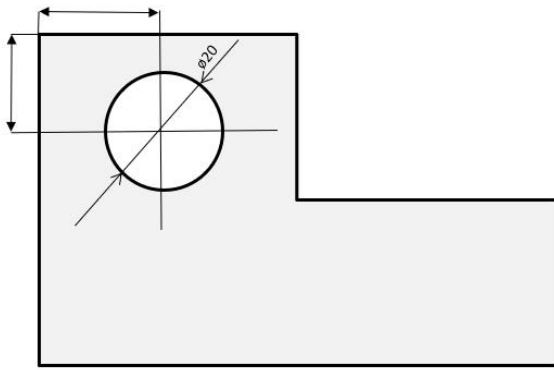
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.2. Podstawy mechatroniki

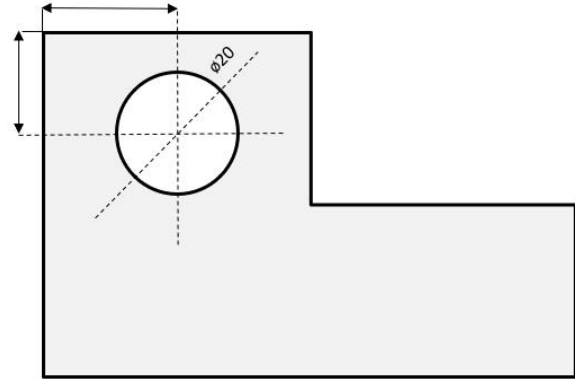
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) stosuje zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego	2) wskazuje prawidłowo wykonane rzutowanie, przekroje oraz wymiarowania elementów mechanizmów i maszyn

Przykładowe zadanie 7.

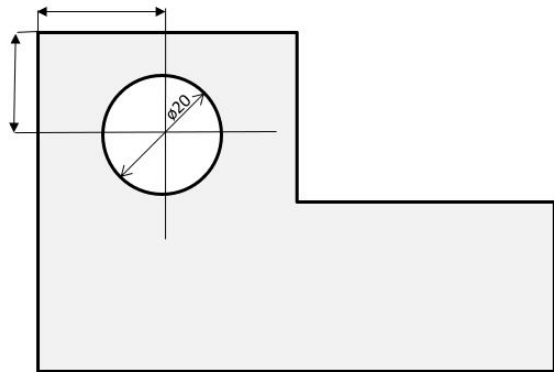
Prawidłowy sposób zwymiarowania otworu przedstawiono na rysunku



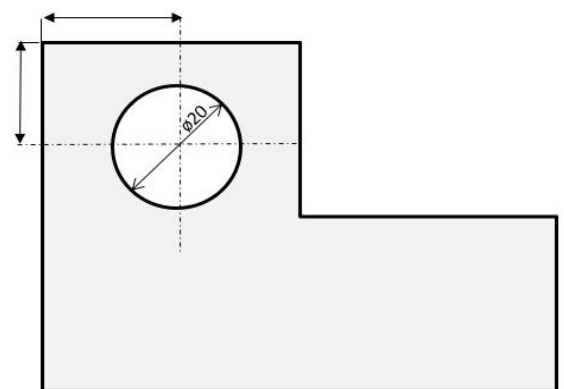
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.2. Podstawy mechatroniki

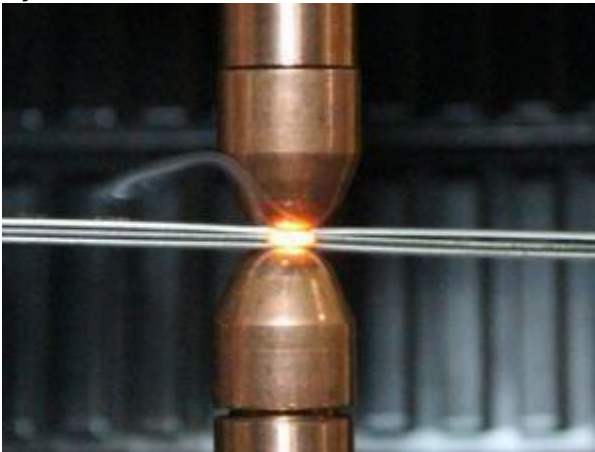

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) charakteryzuje rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych	2) określa właściwe sposoby wykonania połączeń rozłącznych oraz wykonania połączeń nierozłącznych

Przykładowe zadanie 8.

W celu przygotowania materiałów do spajania metodą lutowania, należy wcześniej materiały

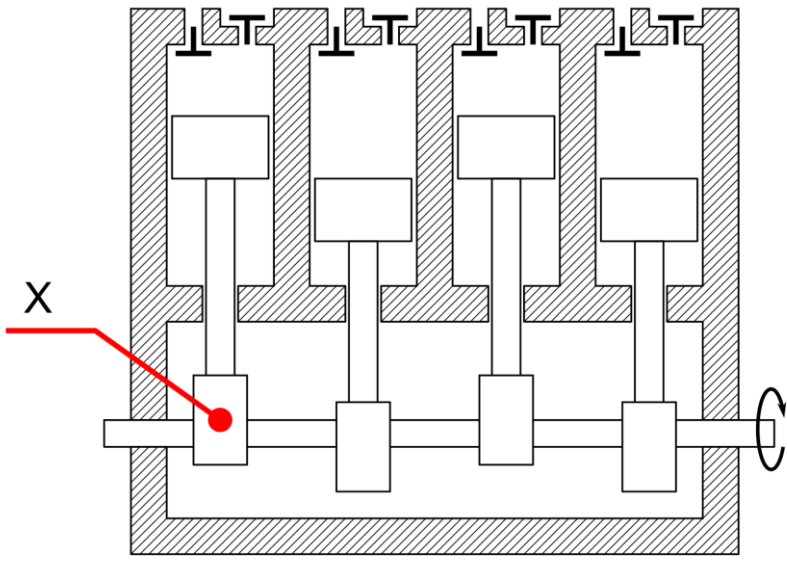
- A. podgrzać.
- B. wypolerować.
- C. ukosować krawędzie.
- D. wyczyścić mechanicznie i chemicznie.





Odpowiedź prawidłowa: D

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELM.03.2. Podstawy mechatroniki	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) charakteryzuje rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych	3) rozróżnia połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w budowie maszyn
Przykładowe zadanie 9.	
	
Rysunki przedstawiają łączenie metali za pomocą	
<ul style="list-style-type: none"> A. zgrzewania. B. lutowania. C. nitowania. D. spawania. 	
Odpowiedź prawidłowa: A	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELM.03.2. Podstawy mechatroniki	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
14) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
Przykładowe zadanie 10.	
Jeżeli nazwa norma rozpoczyna się oznaczeniem PN-EN to oznacza to	
<ul style="list-style-type: none"> A. dokument harmonizacyjny. B. normę polską o zasięgu krajowym. C. normę polską wprowadzającą normę branżową. D. normę polską wprowadzającą normę europejską. 	
Odpowiedź prawidłowa: D	

3.1.1 ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne	1) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne, np. wały, osie, łożyska i sprzęgła, przekładnie, mechanizmy i elementy sprężynujące
Przykładowe zadanie 11.	
	
W rzędowej pompie tłokowej X wskazuje na	
<ul style="list-style-type: none"> A. wał. B. tłok. C. zawór. D. korbowód. 	
Odpowiedź prawidłowa: D	

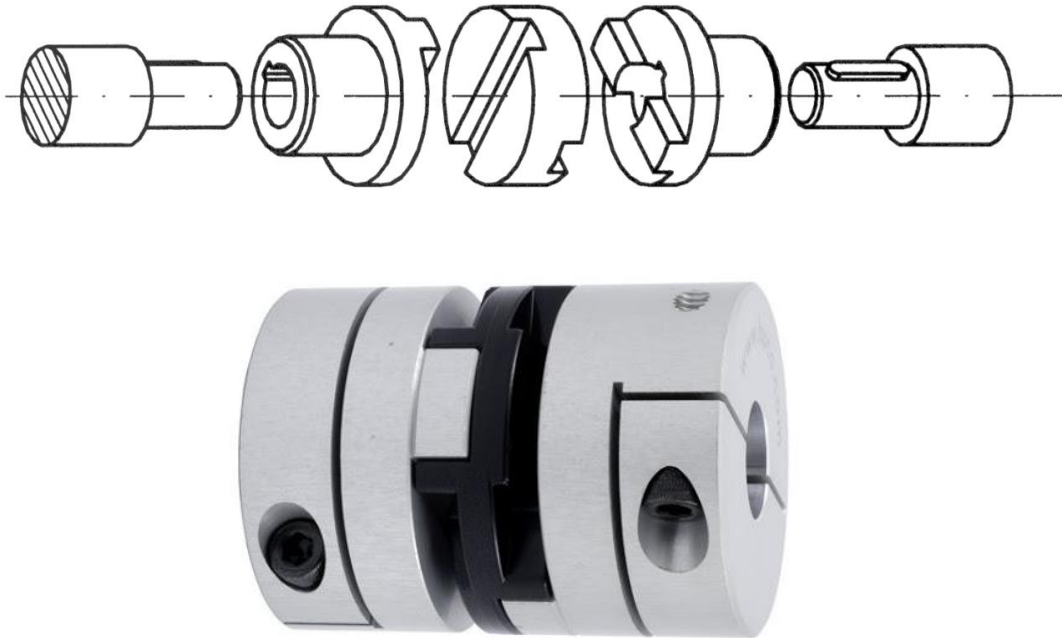
<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>			
ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych			
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>		
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):		
1) charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne	1) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne, np. wały, osie, łożyska i sprzęgła, przekładnie, mechanizmy i elementy sprężynujące		
Przykładowe zadanie 12.			
W celu zabezpieczenia koła pasowego na wale należy użyć			
			
A.	B.	C.	D.
Odpowiedź prawidłowa: B			

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne	1) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne, np. wały, osie, łożyska i sprzęgła, przekładnie, mechanizmy i elementy sprężynujące

Przykładowe zadanie 13.



Na rysunkach przedstawiono sprzęgło

- A. Cardana.
- B. tulejowe.
- C. Oldhama.
- D. kołnierzowe.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne	5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych

Przykładowe zadanie 14.

W przypadku, kiedy osie dwóch wałów przecinają się pod kątem 150° należy do ich połączenia użyć sprzęgła

- A. Cardana.
- B. Oldhama.
- C. łukowego.
- D. kołnierzowego.

Odpowiedź prawidłowa: A

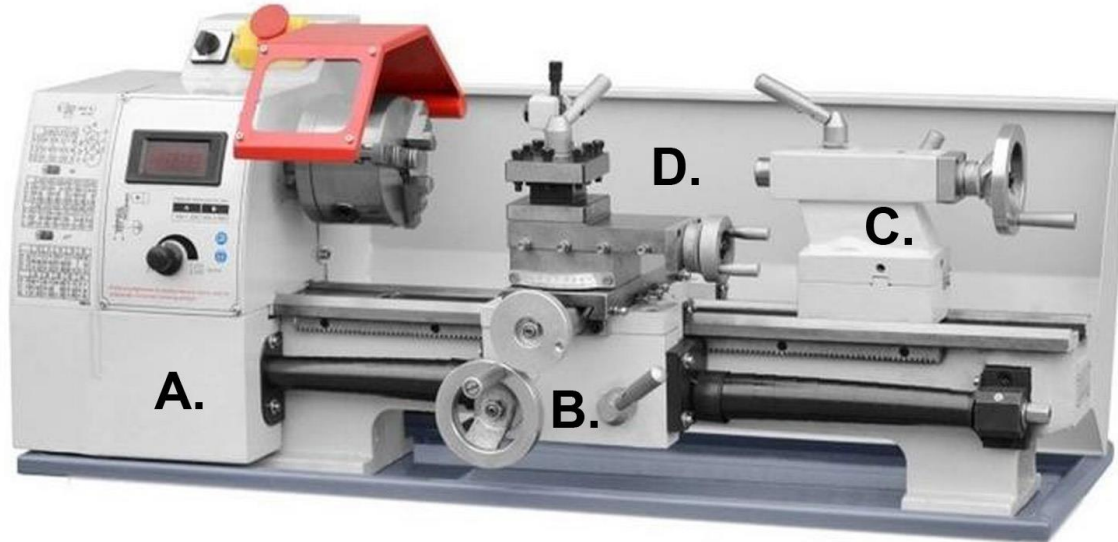
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) charakteryzuje części maszyn i urządzeń	2) rozpoznaje części maszyn i urządzeń, np. łożyska, sprzęgła, przekładnie, hamulce i napędy

Przykładowe zadanie 15.

Suport w tokarce oznaczono literą



Odpowiedź prawidłowa: B

3.1.3 ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

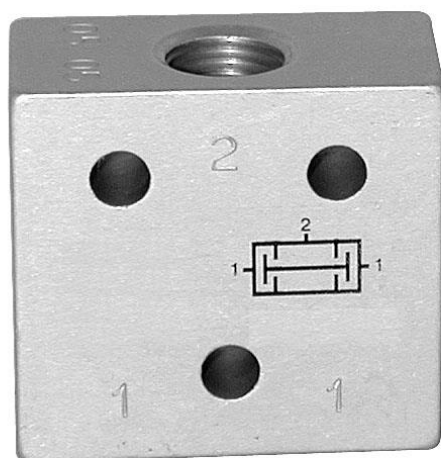
Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

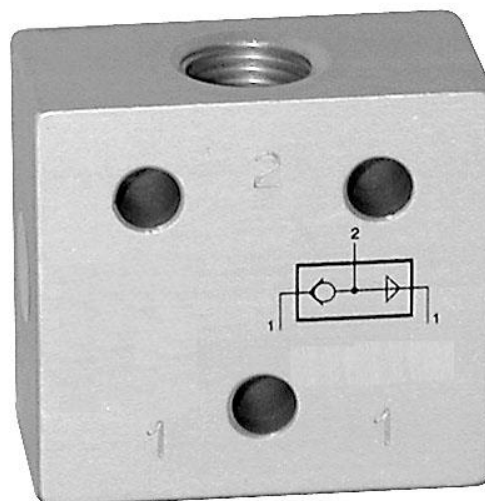
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu

Przykładowe zadanie 16.

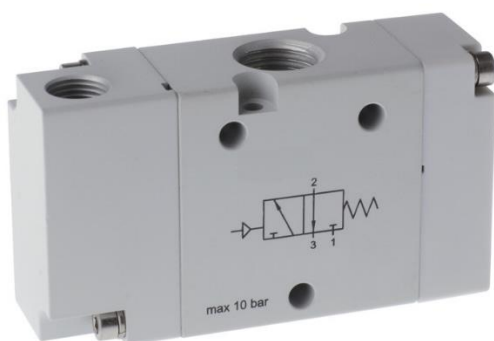
Który z zaworów należy zamontować w układzie sterowania pneumatycznego, aby po załączeniu zasilania tłoczysko siłownika jednostronnego działania pchającego wysunęło się dopiero po podaniu sygnału ciśnieniowego na wejście sterujące zaworu?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Efekt kształcenia

Uczeń (zdający):

2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego

Kryterium weryfikacji

Uczeń (zdający):

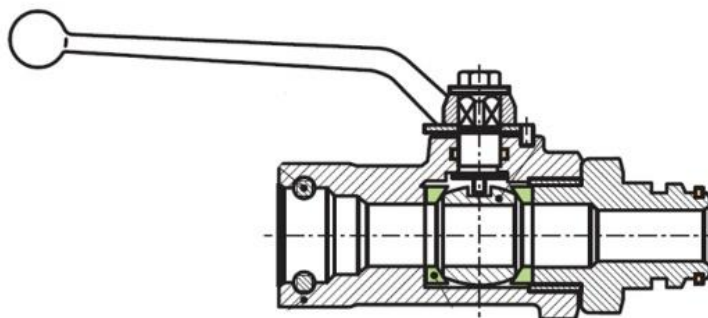
1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego

Przykładowe zadanie 17.

Na rysunku przedstawiono przekrój hydraulicznego zaworu

- A. zwrotnego.
- B. dławiącego.
- C. odcinającego.
- D. przelewowego.

Odpowiedź prawidłowa: C



Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Efekt kształcenia

Uczeń (zdający):

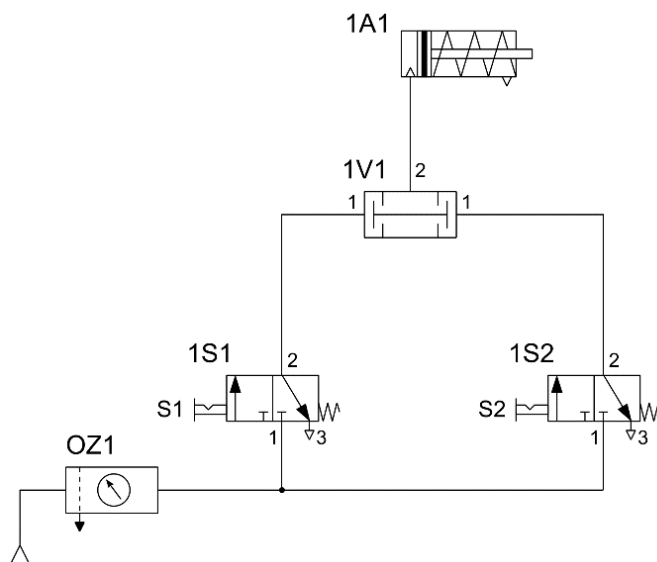
3) charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Kryterium weryfikacji

Uczeń (zdający):

3) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników

Przykładowe zadanie 18.



Zawór 1V1 realizuje funkcję

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

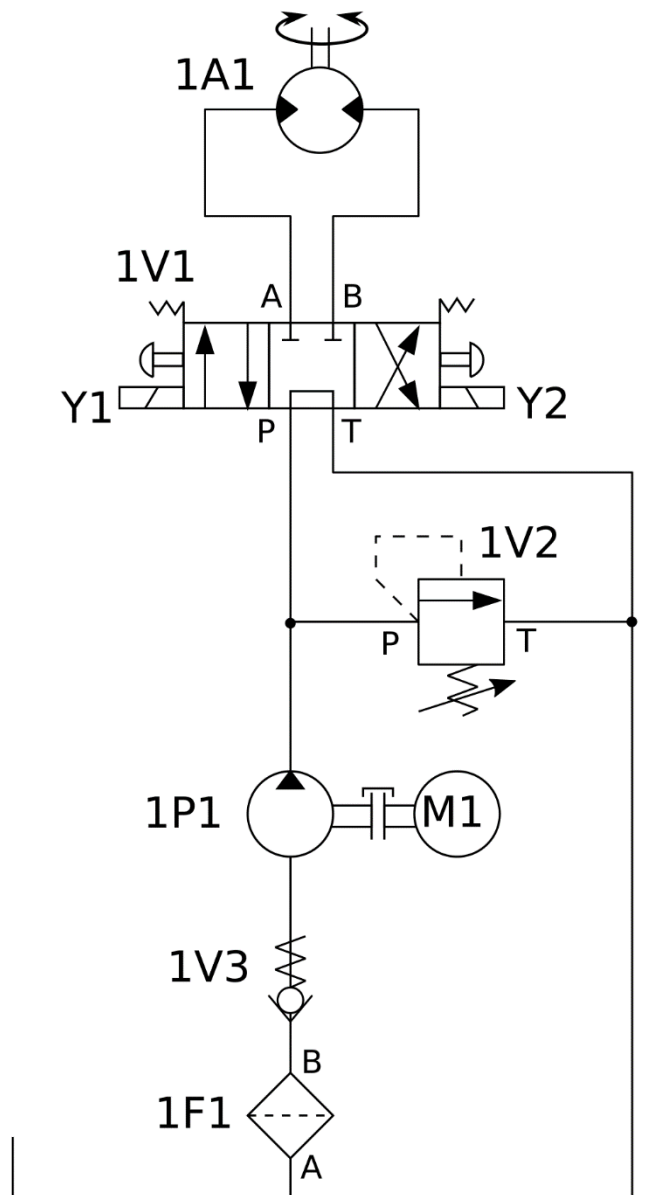
Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	4) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów

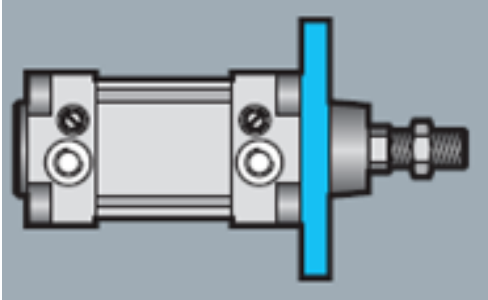
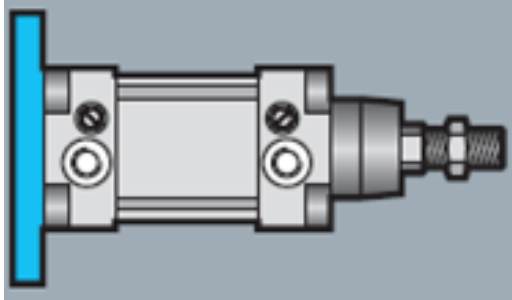
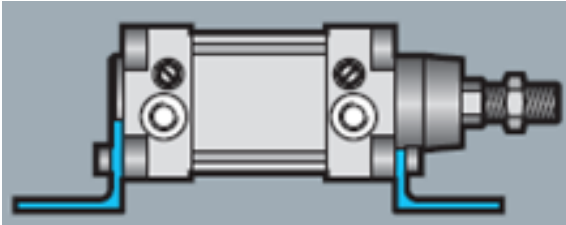
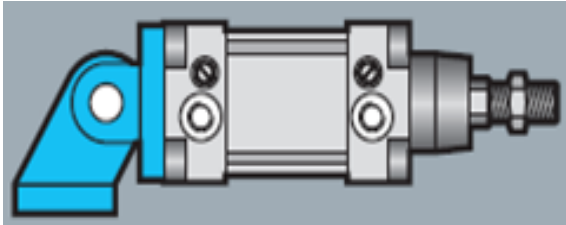
Przykładowe zadanie 19.



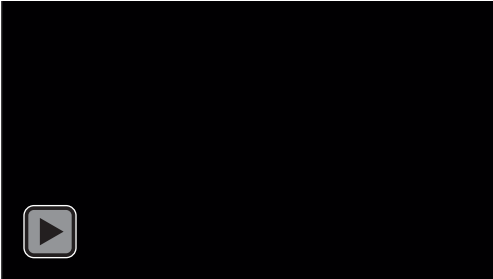
W otwartym układzie hydraulicznym, którego schemat przedstawia rysunek, funkcją elementu 1V2 jest

- A. zapewnienie przepływu cieczy tylko w jednym kierunku.
- B. sterowanie natężeniem cieczy dopływającej do siłownika.
- C. oczyszczanie cieczy hydraulicznej z niepożądanych związków chemicznych.
- D. zabezpieczenie układu przed wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalną wartość.

Odpowiedź prawidłowa: D

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. mocowanie na łapach, za pomocą kołnierzy, za pomocą jarzma
Przykładowe zadanie 20.	
Które mocowanie siłownika pneumatycznego umożliwi zmianę położenia osi siłownika podczas jego pracy?	
	
A.	B.
	
C.	D.
Odpowiedź prawidłowa: D	

3.1.4 ELM.03.5. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELM.03.5. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego	1) rozróżnia elementy układów sterowania elektrycznego i elektronicznego
Przykładowe zadanie 21.	
Na filmie przedstawiono montaż	
A. kompaktowego sterownika PLC. B. modułowego sterownika PLC. C. regulatora PID. D. falownika.	
Odpowiedź prawidłowa: B	

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.5. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych	1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów

Przykładowe zadanie 22.

Które urządzenie zastosowane w instalacji elektrycznej o układzie TN-S ma za zadanie zapewnić skuteczną ochronę przeciwporażeniową?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C

3.1.5 ELM.03.6. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.6. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) opisuje zasadę działania elementów urządzeń i systemów mechatronicznych	1) rozpoznaje oraz wyjaśnia zasadę działania czujników i przetworników pomiarowych, np. czujników kontaktronowych, pojemnościowych, indukcyjnych, optycznych, ultradźwiękowych i wyłączników krańcowych

Przykładowe zadanie 23.

Zmiana stanu sygnału wyjściowego indukcyjnego sensora zbliżeniowego następuje po zbliżeniu do jego czoła przedmiotów wykonanych

- A. ze stali.
- B. z porcelany.
- C. z włókien naturalnych.
- D. z tworzyw polimerowych.

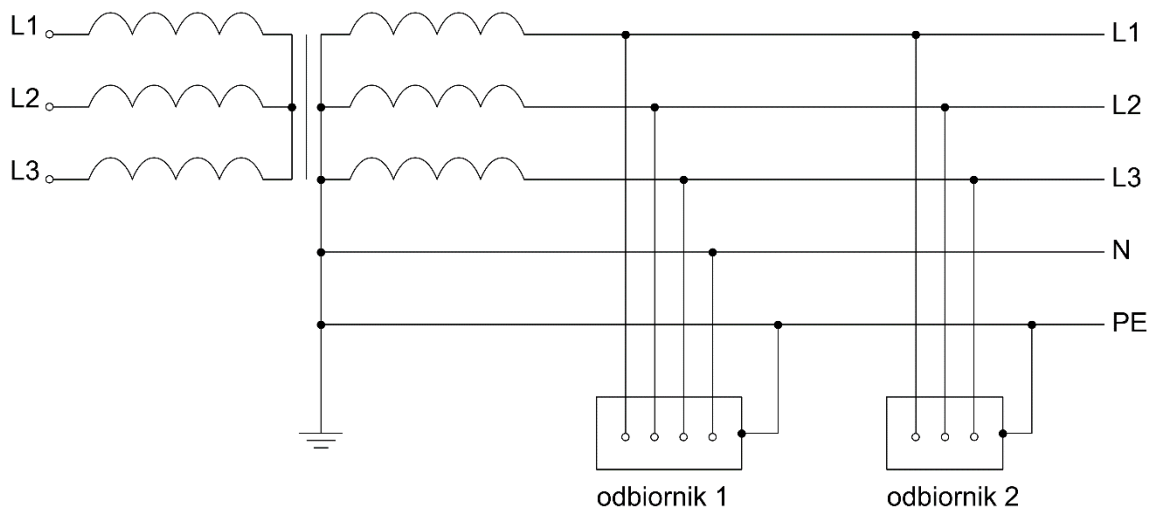
Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.6. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) opisuje układy zasilające urządzenia i systemy mechatroniczne	7) rozpoznaje instalacje elektryczne typu TN, TT, IT

Przykładowe zadanie 24.



Na schemacie przedstawiono instalację elektryczną typu

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

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

ELM.03.6. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) opisuje układy zasilające urządzenia i systemy mechatroniczne	8) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych

Przykładowe zadanie 25.

Maksymalna wartość prądu upływowego wyłączników różnicowoprądowych, przeciwporażeniowych stosowanych w instalacjach TN-S powinna wynosić

- A. 6 mA.
- B. 30 mA.
- C. 300 mA
- D. 500 mA.

Odpowiedź prawidłowa: B

3.1.6 ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) określa sposoby konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	1) dobiera sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych
<p>Przykładowe zadanie 26.</p> <p>Podczas przeglądu technicznego siłownika pneumatycznego zainstalowanego w napędzie mechatronicznym, zauważono na jego tłoczysku drobne rysy. Tłoczysko należy poddać operacji</p> <p>A. polerowania. B. azotowania. C. nawęglania. D. szlifowania.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych	1) określa sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych
<p>Przykładowe zadanie 27.</p> <p>Zalecane przez producenta sprawdzenie wyłącznika różnicowoprądowego w instalacji TN – S wykonywane przynajmniej raz w miesiącu polega na</p> <p>A. wykonaniu specjalistycznych pomiarów elektrycznych. B. włączeniu wszystkich odbiorników pracujących w sieci. C. wyłączeniu wszystkich odbiorników pracujących w sieci. D. naciśnięciu przycisku „TEST”, na wyłączniku różnicowoprądowym.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p>	

3.1.7 ELM.03.8. Język obcy zawodowy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.03.8. Język obcy zawodowy	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu, ewentualnie fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje
Przykładowe zadanie 28.	
<p><i>The LPS33W is an ultra-compact piezoresistive pressure sensor which functions as a digital output barometer. The device comprises a sensing element and an IC interface which communicates through I²C or SPI from the sensing element to the application.</i></p> <p><i>The sensing element, which detects absolute pressure, consists of a suspended membranę manufactured using a dedicated proces developed by ST.</i></p>	
Przestawiony fragment opisu dotyczy czujnika	
A. ciśnienia. B. naprężeń. C. temperatury. D. magnetycznego.	
Odpowiedź prawidłowa: A	

3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się płyta montażowa z zamontowanymi częściowo elementami układu elektropneumatycznego. Zamontuj na płycie elementy układu elektropneumatycznego zgodnie z rysunkiem 1., elementy układów sterowania zgodnie z rysunkiem 2. Dokończ montaż układu tak, aby połączenia były zgodne ze schematami przedstawionymi na rysunkach 3. i 4. Niezbędne elementy, materiały i narzędzia do montażu wybierz ze zgromadzonych na stanowisku egzaminacyjnym.

Połączenia pneumatyczne wykonaj zgodnie ze schematem zamieszczonym na rysunku 3., wykorzystując w tym celu odpowiednio docięte odcinki przewodów pneumatycznych.

Połączenia elektryczne wykonaj zgodnie ze schematem zamieszczonym na rysunku 4. Połączenia w obwodzie sterowania wykonaj przewodami LgY 1 mm², a w obwodzie wysoko prądowy (obwód silnika 24 V DC) wykonaj przewodem LgY 2,5 mm².

Przewodami z izolacją w kolorze:

- niebieskim połącz elementy układu z listwą XP,
- brązowym połącz elementy układu z listwą XZ,
- czarnym wykonaj pozostałe połączenia.

Sprawdź poprawność wykonania montażu, w przypadku stwierdzenia niezgodności ze schematami na rysunkach 3. i 4. wprowadź poprawki.

Następnie wykonaj pomiary rezystancji połączeń elektrycznych. W tabeli 1. zapisz wyniki pomiarów rezystancji połączeń i ich ocenę oraz rodzaj przewodu jakim te połączenia zostały wykonane.

Zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki gotowość do podłączenia układu do zasilania sprężonym powietrzem. Po uzyskaniu zgody podłącz zasilanie do układu. W zespole przygotowania powietrza nastaw wartość ciśnienia na 0,4 MPa.

Zgłoś przewodniczącemu ZN, przez podniesienie ręki, gotowość do włączenia zasilania elektrycznego.

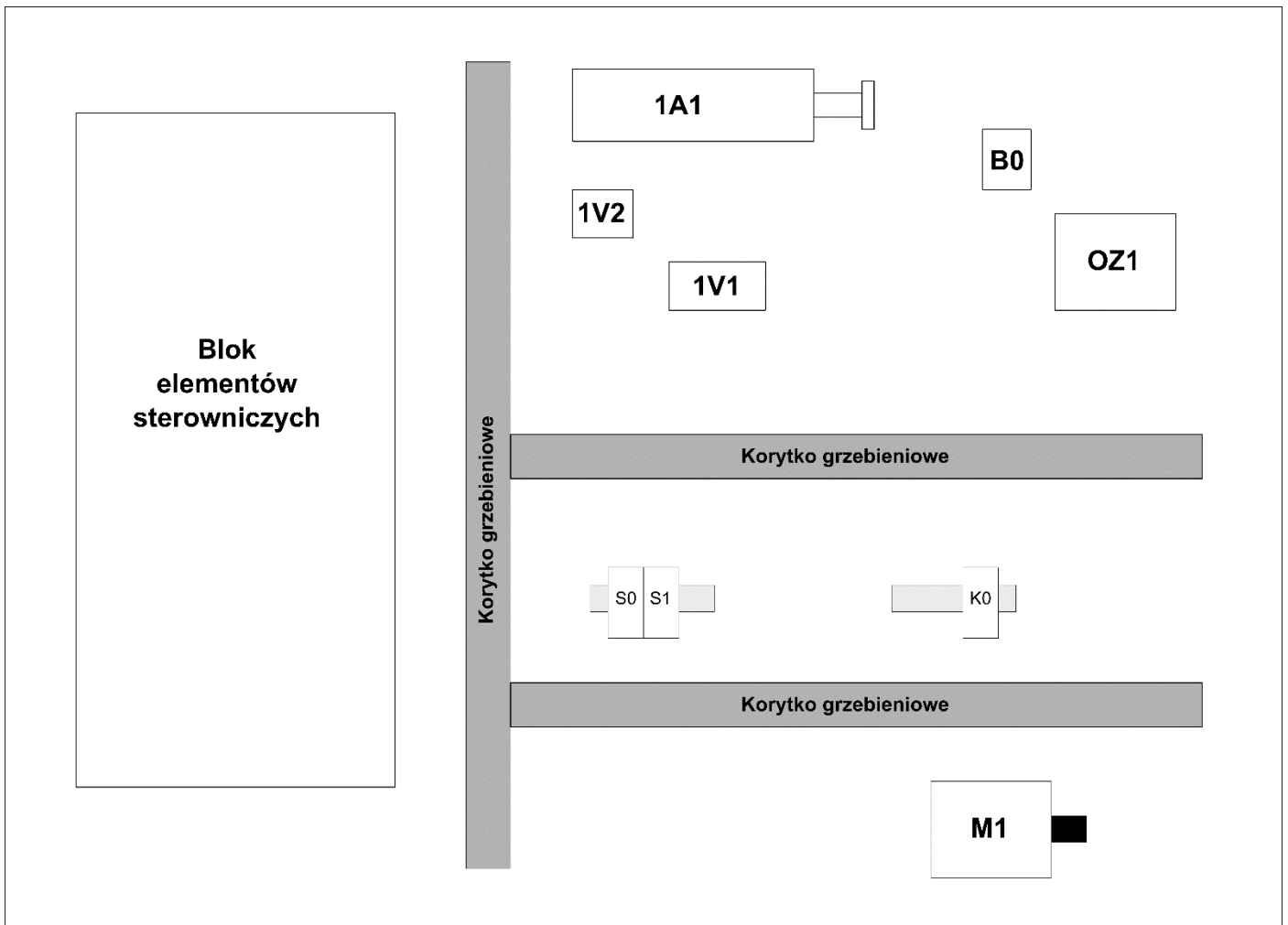
Po uzyskaniu zgody włącz zasilanie.

Uruchom sterownik PLC z wgranym programem sterowniczym. Ustaw dławienie przepływu zaworu dławiąco-zwrotnego 1V2 tak, aby czas wysuwania tłoczyska siłownika 1A1 wynosił $3 \pm 0,5$ s.

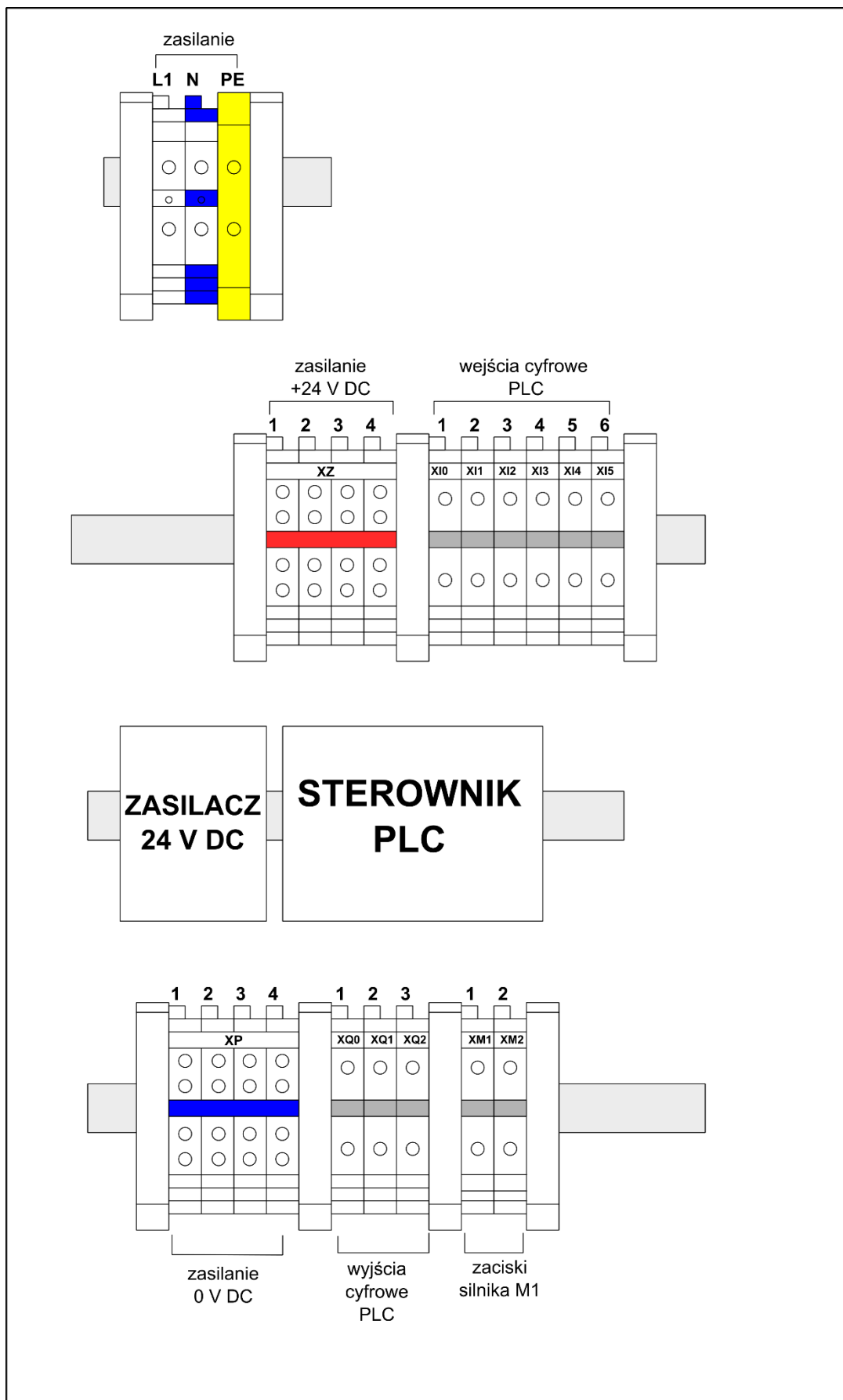
Przetestuj działanie układu, jeżeli układ działa niewłaściwie wprowadź niezbędne poprawki, następnie wypełnij tabelę 2.

Uwaga!

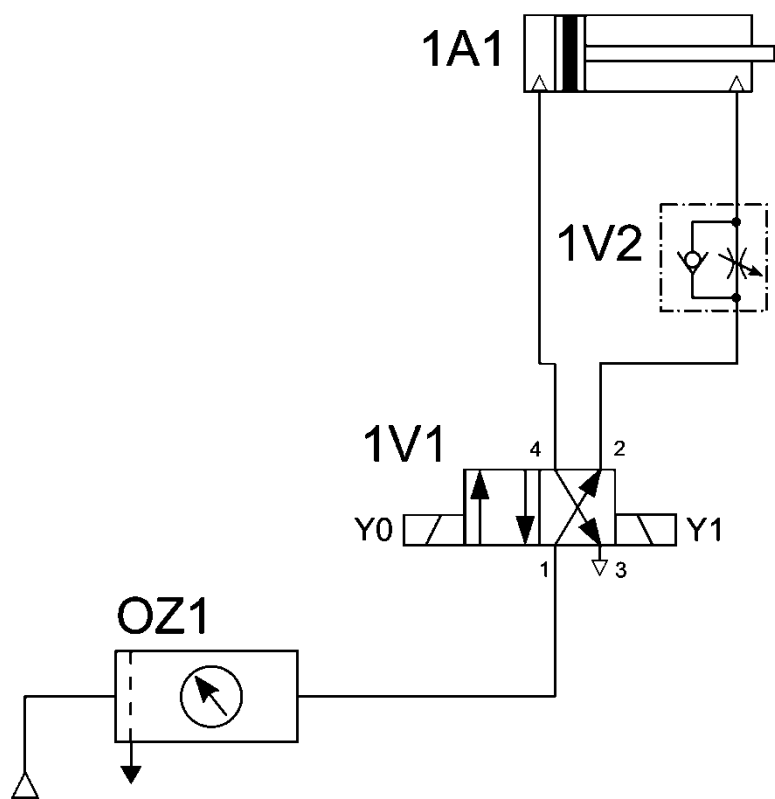
Pracuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Za każdym razem zgłaszaj, przez podniesienie ręki, zamiar włączenia zasilania. Po zakończeniu wykonywania zadania układ elektropneumatyczny pozostaw załączony.



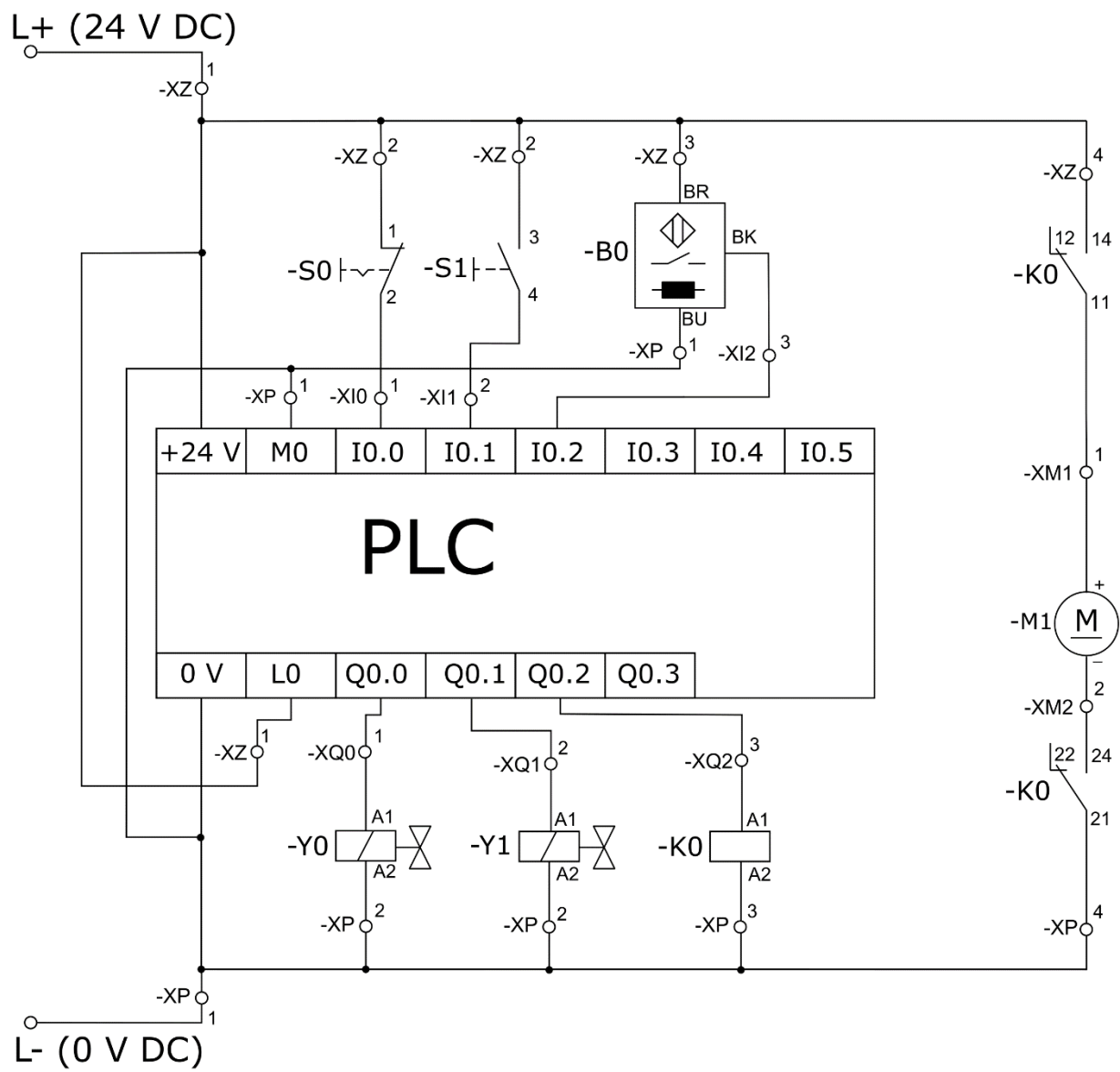
Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów układu elektropneumatycznego



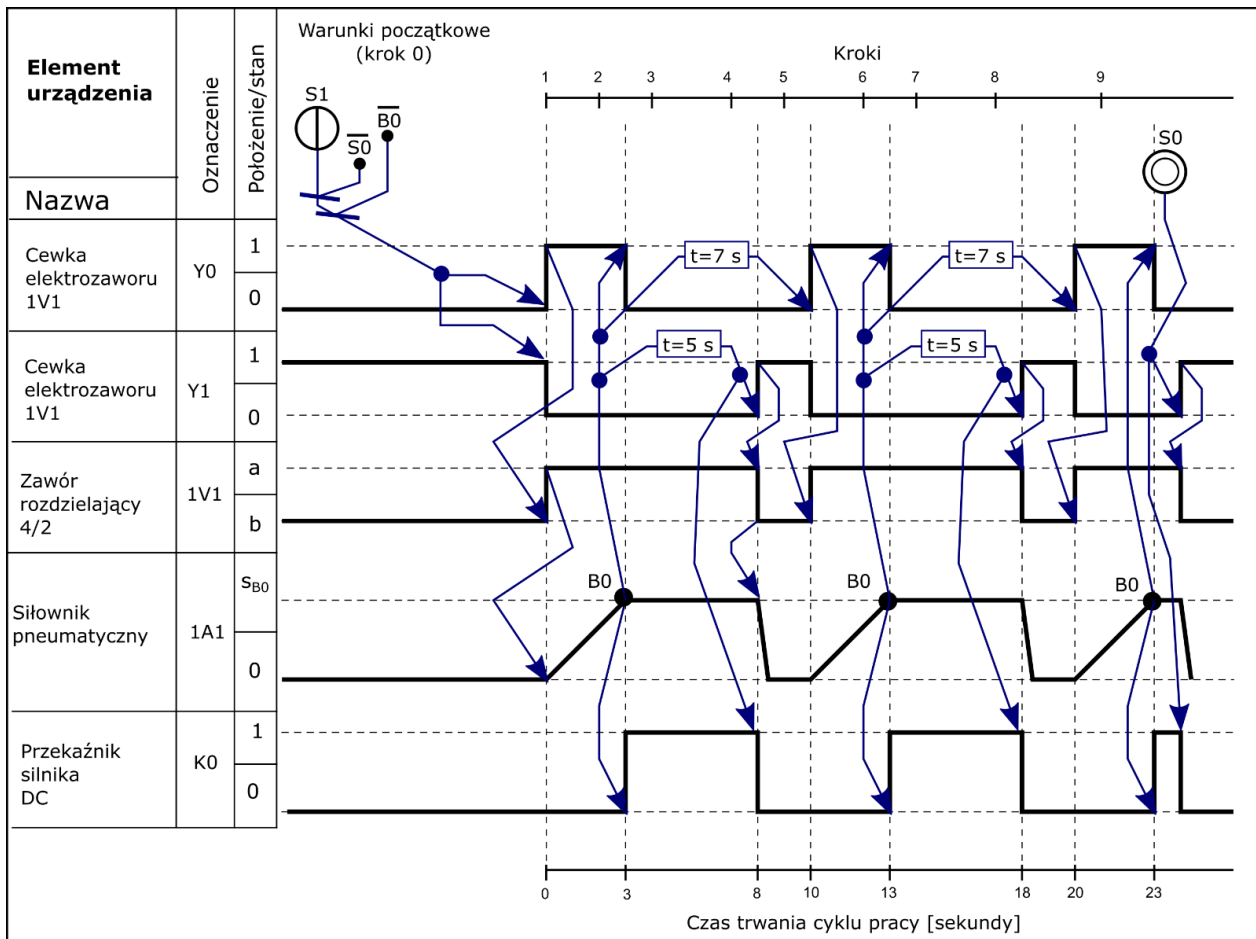
Rysunek 2. Rozmieszczenie elementów bloku układu sterowania



Rysunek 3. Schemat połączeń pneumatycznych układu elektropneumatycznego



Rysunek 4. Schemat połączeń elektrycznych układu elektropneumatycznego



Rysunek 5. Cyklogram działania układu elektropneumatycznego

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- protokół z wykonanych połączeń elektrycznych i pomiarów – tabela 1.,
- ocena działania układu elektropneumatycznego – tabela 2.,
- zamontowana część elektryczna układu elektropneumatycznego,
- zamontowana część pneumatyczna układu elektropneumatycznego, oraz przebieg prac związanych z montażem i uruchomieniem układu elektropneumatycznego.

Tabela 1. Protokół z wykonanych połączeń elektrycznych i pomiarów

Lp.	Odcinek podłączenia	Wartość rezystancji, jednostka	Ocena jakości połączenia		Połączenie elektryczne wykonano przewodem	
			sprawne	niesprawne	1 mm ²	2,5 mm ²
1.	XZ1 / + sterownika PLC		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	XP1 / - sterownika PLC		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	XZ1 / XI01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	XZ1 / XI12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	XP1 / XQ01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	XP1 / XQ12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	XP1 / XQ23		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	XP1 / XM22		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	XZ1 / XM11		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabela 2. Ocena działania układu elektro - pneumatycznego

Lp.	Określ na podstawie przeprowadzonego testu czy stwierdzenia są prawdziwe (tak), czy nieprawdziwe (nie) wpisując "X" w odpowiednik miejscu.	Tak	Nie
1.	Naciśnięcie przycisku S1, wyłączenie cewki Y1, załączenie cewki Y0 i wysuwanie się tłoczyska siłownika 1A1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Wysuwanie tłoczyska siłownika 1A1 trwa około 3 sekund.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Wysunięte tłoczysko siłownika 1A1 znajduje się w strefie działania czujnika B0.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Naciśnięcie przycisku S0 w dowolnym momencie powoduje powrót do stanu początkowego.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Prędkość wysuwania tłoczyska siłownik1A1 jest mniejsza od prędkości wsuwania.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Wysunięcie tłoczyska siłownika 1A1 powoduje aktywowanie czujnika B0.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Aktywowany czujnik B0 załącza przekaźnik K0.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Załączony przekaźnik K0 uruchamia silnik 24V DC.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Silnik w cyklu pracuje około 5 sekund.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Uruchomiony silnik po 5 sekundach się wyłącza, a tłoczysko siłownika 1A1 się wsuwa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Cykl pracy po wyłączeniu silnika i wsunięciu tłoczyska siłownika powtarza się po 2 sekundach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	2) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanej pracy 3) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowisku pracy

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.06.2. Podstawy mechatroniki	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne	5) rozróżnia elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń 6) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych
8) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi	3) posługuje się katalogami dotyczącymi urządzeń i systemów mechatronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.06.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, np. sprężarki, filtry, zawory, siłowniki, silniki, zespół przygotowania powietrza, osuszacz, smarownicę, pompy, chłodnice i nagrzewnicę 2) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne, np. akumulatory, pompy, siłowniki, silniki, zawory, filtry regulatory 3) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli
2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego	1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego
3) charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	3) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników
5) charakteryzuje narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) rozróżnia narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych 2) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
7) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. mocowanie na łapach, za pomocą kołnierzy, za pomocą jarzma 2) określa sposób łączenia elementów za pomocą złącz wtykowych i połączeń gwintowych
8) kontroluje poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2) ocenia poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych 3) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

*Jednostka efektów kształcenia:***ELM.06.5. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych**

<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego	1) rozróżnia elementy układów sterowania elektrycznego i elektronicznego
3) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych	1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów 2) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych zgodnie ze schematem 3) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych zgodnie z przeznaczeniem
4) charakteryzuje narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	1) rozróżnia narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. szczypce boczne, szczypce do ściągania izolacji, szczypce płaskie i okrągłe, ściągacz izolacji, nożyce do cięcia przewodów i kabli i klucze i wkrętaki 2) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. szczypce boczne, szczypce do ściągania izolacji, szczypce płaskie i okrągłe, ściągacz izolacji, nożyce do cięcia przewodów i kabli, klucze i wkrętaki
5) stosuje przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. amperomierze, woltomierze, watomierze, mierniki uniwersalne analogowe, multimetry cyfrowe i oscyloskopy cyfrowe 2) dobiera przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. amperomierze, woltomierze, watomierze, mierniki uniwersalne analogowe, multimetry cyfrowe i oscyloskopy cyfrowe 3) posługuje się przyrządami pomiarowymi podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych
7) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	1) wykonuje montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 2) wykonuje demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3) wykonuje montaż mechaniczny elementów i podzespołów elektrycznych
8) stosuje metody kontroli montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	1) opisuje metody kontroli montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 2) ocenia prawidłowość wykonania montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3) rozpoznaje błędy w montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych
9) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną	2) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3) sprawdza działanie elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.06.6. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) opisuje układy zasilające urządzenia i systemy mechatroniczne	1) rozpoznaje układy zasilające elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych wchodzących w skład urządzeń i systemów mechatronicznych, np. zasilacze, powielacze i przemienniki częstotliwości 2) rozpoznaje układy zasilające elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych wchodzących w skład urządzeń i systemów mechatronicznych, np. sprężarki, zespoły przygotowania powietrza, osuszacze sprężonego powietrza i magazynowanie sprężonego powietrza
3) charakteryzuje parametry elementów urządzeń i systemów mechatronicznych	1) rozróżnia dane znamionowe czujników i przetworników pomiarowych, np. czujników kontaktronowych, pojemnościowych, indukcyjnych, optycznych, ultradźwiękowych i wyłączników krańcowych
5) sprawdza urządzenia i systemy mechatroniczne	1) określa sposoby sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych 2) dobiera sposoby sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych 3) stosuje sposoby sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych
6) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z instrukcją	3) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z dokumentacją 4) sprawdza poprawność działania urządzeń i systemów mechatronicznych 5) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas uruchamiania urządzeń i systemów mechatronicznych
7) reguluje urządzenia i systemy mechatroniczne	1) przeprowadza regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych 2) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas regulacji parametrów urządzeń i systemów mechatronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.06.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych	1) określa sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych
4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości fizycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych 3) przygotowuje stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów w urządzeniach i systemach mechatronicznych 4) przeprowadza pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych 5) sporządza protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.06.8. Język obcy zawodowy	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)	2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.06.9. Kompetencje personalne i społeczne	
<i>Efekty kształcenia</i>	<i>Kryteria weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) planuje wykonanie zadania	2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych* mogą dotyczyć np.:

- wykonywania montażu i uruchomienia układu sterowania stycznikowo-przełącznikowego;
- wykonywania montażu i uruchomienia układu sterowania elektropneumatycznego;
- wykonywania montażu i uruchomienia układu sterowania elektrycznego ze sterownikiem PLC;
- wykonywania montażu i uruchomienia układu sterowania elektropneumatycznego ze sterownikiem PLC;
- konserwacji układu sterowania stycznikowo-przełącznikowego;
- konserwacji układu sterowania elektropneumatycznego;
- konserwacji układu sterowania elektrycznego ze sterownikiem PLC;
- konserwacji układu sterowania elektropneumatycznego ze sterownikiem PLC.