

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

Symbol kwalifikacji: **ELM.06**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

ELM.06-01-25.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisz w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

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

Zadanie egzaminacyjne

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się zmontowany układ elektropneumatyczny urządzenia mechatronicznego.

Przeanalizuj elementy układu oraz fragmenty dokumentacji technicznej urządzenia mechatronicznego, zawierające:

- schemat połączeń elementów pneumatycznych urządzenia mechatronicznego – rysunek 1.,
- wykaz elementów elektrycznych urządzenia mechatronicznego – tabela 1.,
- cyklogram działania urządzenia mechatronicznego – rysunek 2.,
- opis działania urządzenia mechatronicznego.

Sprawdź:

- podłączenia przewodów:
 - elektrycznych omomierzem oraz czy nie są zbyt luźne lub napięte,
 - pneumatycznych: czy nie są zbyt luźne lub napięte, czy nie wysuwają się przy lekkim pociągnięciu,
- położenie czujników sygnalizujących pozycje tłoczków siłowników w układzie.

Jeżeli przy sprawdzaniu uznasz za konieczne zasilenie układu mediami, zgłoś potrzebę Przewodniczącemu Zespołu Nadzorującego, a po uzyskaniu zgody – uruchom układ.

Następnie:

- porównaj podłączenie części pneumatycznej urządzenia mechatronicznego na stanowisku ze schematem połączeń elementów pneumatycznych urządzenia mechatronicznego na rysunku 1.,
- sporządź wykaz usterek w części pneumatycznej urządzenia mechatronicznego – tabela 2., po czym popraw układ pneumatyczny urządzenia mechatronicznego, aby je usunąć,
- uzupełnij schemat połączeń elementów elektrycznych urządzenia mechatronicznego – rysunek 3.,
- uzupełnij listę przyporządkowania na podstawie poprawnie zmontowanego układu elektropneumatycznego – tabela 3.,
- napisz program sterowania w oparciu o cyklogram działania urządzenia mechatronicznego w wybranym języku, np. LD, FBD wraz z komentarzami opisującymi funkcje/działania realizowane przez sterownik; jako nazwę pliku z programem sterowniczym wpisz swój numer PESEL,
- przetestuj program sterowniczy wykorzystując znajdujący się na stanowisku zmontowany układ elektropneumatyczny.

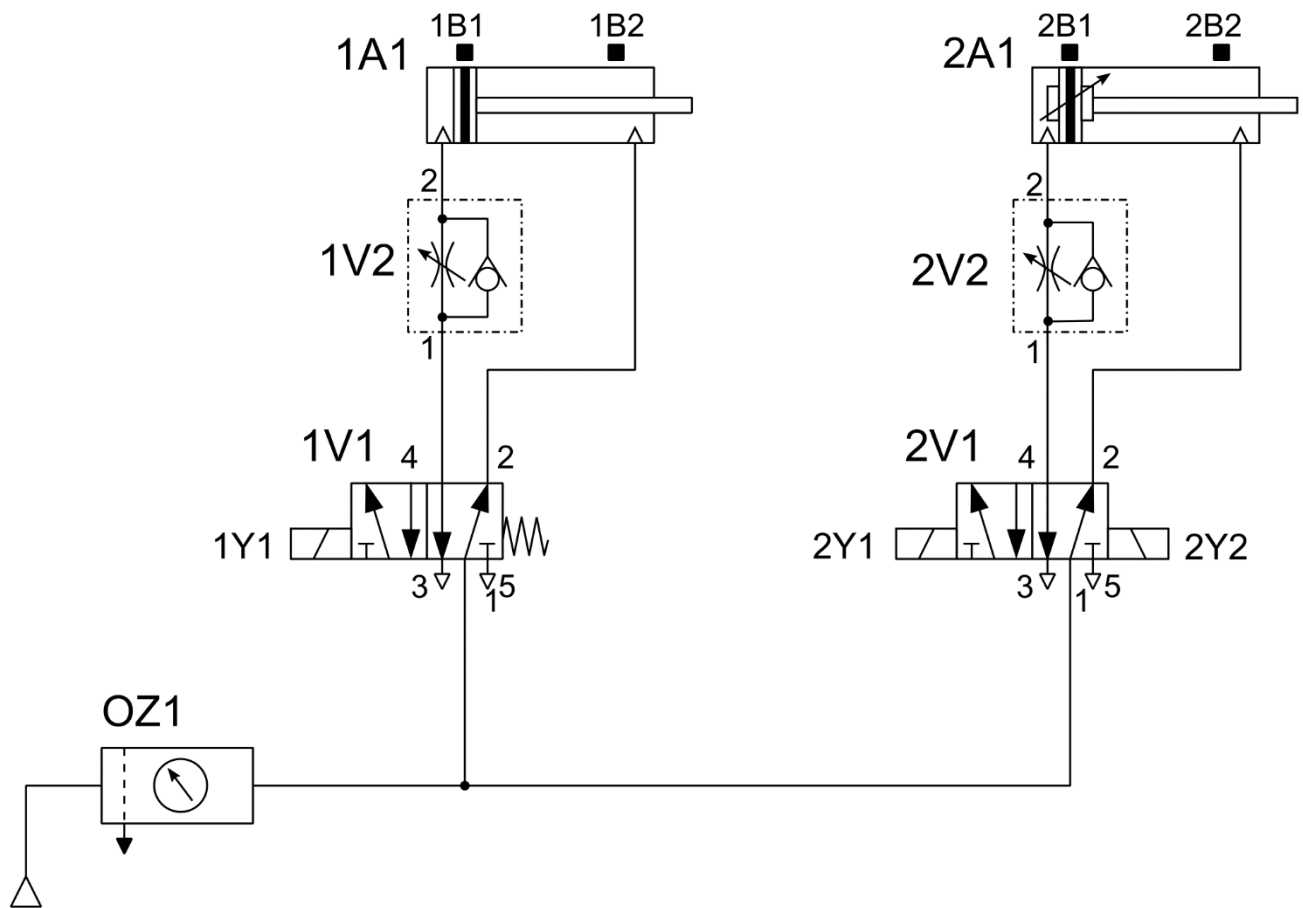
Przed każdorazowym uruchomieniem układu zgłoś przez podniesienie ręki, gotowość do włączenia mediów zasilających. Po uzyskaniu zgody uruchom układ.

Po zakończeniu pracy pozostaw włączone zasilanie układu elektropneumatycznego oraz dokumentację zadania na stanowisku. Na ekranie monitora pozostaw widoczny program wpisany do sterownika PLC.

Uwaga,

dopilnuj, aby w programie była widoczna konfiguracja zastosowanych bloków funkcyjnych.

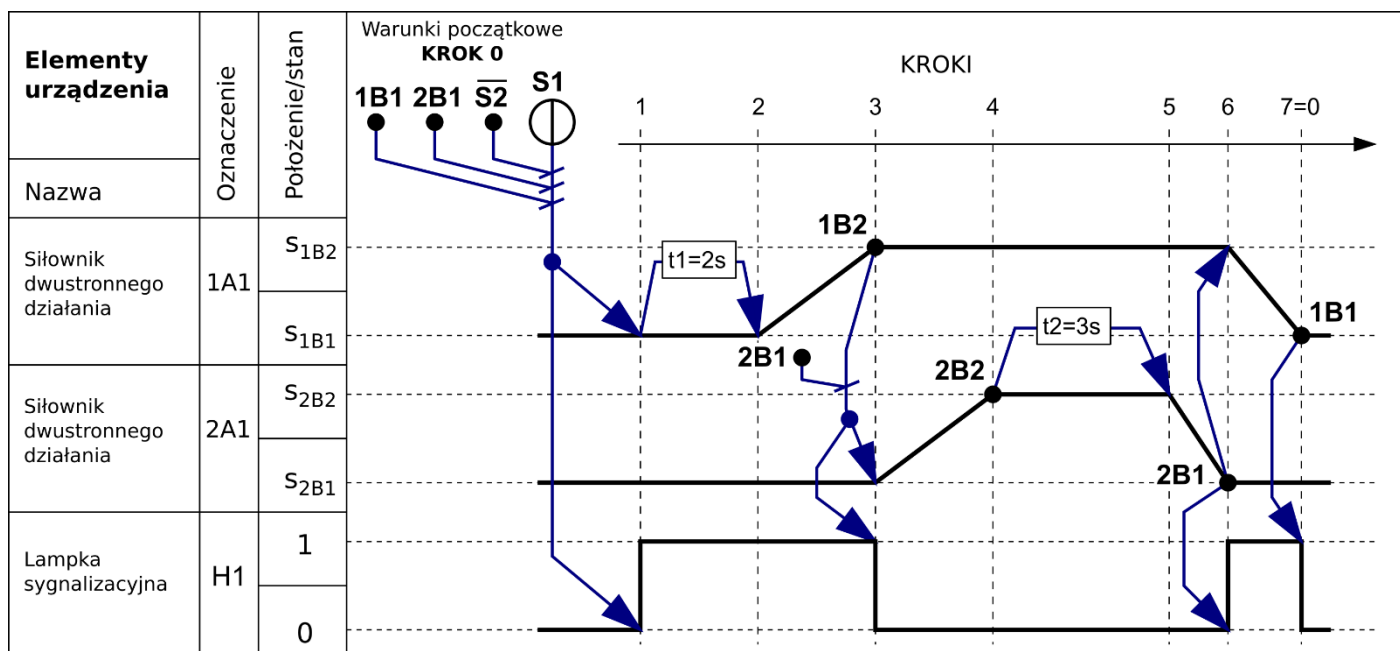
Dokumentacja techniczna urządzenia mechatronicznego (fragment)



Rysunek 1. Schemat połączeń elementów pneumatycznych urządzenia mechatronicznego

Tabela 1. Wykaz elementów elektrycznych urządzenia mechatronicznego

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis	Dane techniczne	Funkcja
1.	S1	Przycisk sterowniczy	– napięcie znamionowe 5÷30 V DC/AC – napęd monostabilny wciskany – zestyk NO	Uruchomienie urządzenia mechatronicznego
2.	S2	Przycisk sterowniczy	– napięcie znamionowe 5÷30 V DC/AC – napęd bistabilny wciskany – zestyk NC	Zatrzymanie urządzenia mechatronicznego
3.	1B1	Czujnik położenia tłoka	– czujnik kontaktronowy – zestyk NO – napięcie zasilania 24 V DC	Detekcja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 1A1
4.	1B2	Czujnik położenia tłoka	– czujnik pola magnetycznego – wyjście typu PNP NO – napięcie zasilania 24 V DC	Detekcja pozycji wysuniętej tłoczyska siłownika 1A1
5.	2B1	Czujnik położenia tłoka	– czujnik kontaktronowy – zestyk NO – napięcie zasilania 24 V DC	Detekcja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 2A1
6.	2B2	Czujnik położenia tłoka	– czujnik pola magnetycznego – wyjście typu PNP NO – napięcie zasilania 24 V DC	Detekcja pozycji wysuniętej tłoczyska siłownika 2A1
7.	1Y1	Cewka elektrozaworu 1V1	– napięcie znamionowe 24 V DC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$	Wysuw tłoczyska siłownika 1A1
8.	2Y1	Cewka elektrozaworu 2V1	– napięcie znamionowe 24 V DC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$	Wysuw tłoczyska siłownika 2A1
9.	2Y2	Cewka elektrozaworu 2V1	– napięcie znamionowe 24 V DC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$	Wsuw tłoczyska siłownika 2A1
10.	H1	Lampka sygnalizacyjna	– napięcie znamionowe 24 V DC/AC	Sygnalizacja pracy urządzenia mechatronicznego



Rysunek 2. Cyklogram działania urządzenia mechatronicznego*

* warunki w cyklogramie zostały zapisane z zastosowaniem logiki, w której np.: 1B1 oznacza czujnik aktywny, $\overline{1B1}$ oznacza czujnik nieaktywny, niezależnie od tego, czy posiada on wyjście typu NO czy NC.

Opis działania urządzenia mechatronicznego

Po załączeniu zasilania elektrycznego (24 V DC) i pneumatycznego (4 bary), układ pozostaje w stanie zatrzymania STOP (wyjścia sterownika PLC są nieaktywne). Przejście układu ze stanu zatrzymania STOP do stanu START następuje po spełnieniu warunków początkowych, zgodnie z cyklogramem zamieszczonym na rysunku 2.

Przejście do stanu STOP następuje natychmiast po wciśnięciu przycisku S2. Wówczas lampka sygnalizacyjna gaśnie, a tłoczyska siłowników wsuwają się. Po osiągnięciu przez tłoki siłowników pozycji sygnalizowanych przez czujniki 1B1 i 2B1 wszystkie wyjścia sterownika PLC stają się nieaktywne.

Czasy wysuwania tłoczków siłowników 1A1 i 2A1 trwają około 2 s i ustalane są za pomocą dwóch zaworów dławiąco zwrotnych: 1V2 i 2V2.

Cykl pracy kończy się z chwilą wsunięcia tłoczków obu siłowników i zgaszenia lampki sygnalizacyjnej. Wciśnięcie przycisku S1 podczas realizacji cyklu nie wpływa na sposób jego realizacji.

Ponowne uruchomienie urządzenia mechatronicznego możliwe jest po zakończeniu pełnego cyklu i ponownym spełnieniu warunków początkowych.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- wykaz usterek w części pneumatycznej urządzenia mechatronicznego – tabela 2.,
- uzupełniony schemat połączeń elektrycznych elementów ze sterownikiem urządzenia mechatronicznego – rysunek 3.,
- lista przyporządkowania – tabela 3.,
- działanie układu elektropneumatycznego urządzenia mechatronicznego po wprowadzonych korektach w części pneumatycznej urządzenia mechatronicznego i po napisaniu programu

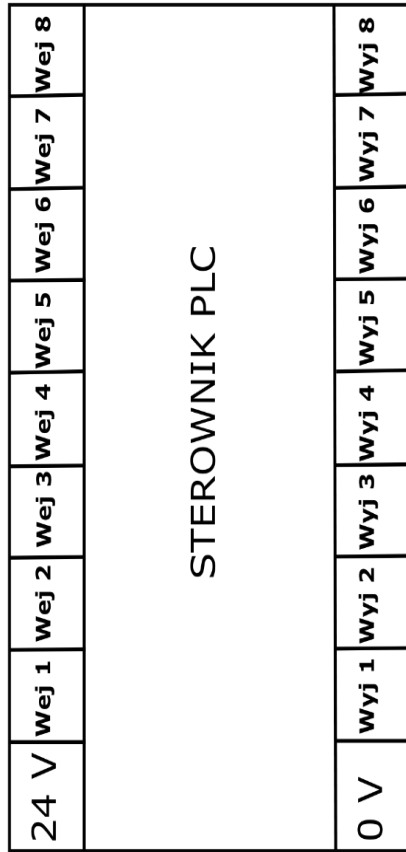
oraz:

przebieg prac związanych z uruchomieniem i testowaniem układu elektropneumatycznego urządzenia mechatronicznego.

Tabela 2. Wykaz usterek w części pneumatycznej urządzenia mechatronicznego

Miejsce i rodzaj usterki wraz z oznaczeniem elementu	Sposób usunięcia usterki

+24 V DC $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ +24 V DC



$\xleftarrow{\hspace{10em}}$ 0 V DC

Rysunek 3. Schemat podłączeń elektrycznych elementów ze sterownikiem urządzenia mechatronicznego – do uzupełnienia

