

Nazwa kwalifikacji: **Montaż i uruchamianie układów i systemów automatyki przemysłowej, manipulatorów i robotów**
Symbol kwalifikacji: **ELM.X1**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut.

ELM.X1-01-25.06-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 6 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 zapisze 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

Zdanie egzaminacyjne

Zmontuj i uruchom na płycie montażowej układ elektropneumatyczny zgodnie ze schematami zamieszczonymi w dokumentacji technicznej. Niezbędne do montażu elementy wybierz ze sprzętu zgromadzonego na stanowisku egzaminacyjnym. Przed zamontowaniem sprawdź, czy są one sprawne.

Na podstawie podanej dokumentacji technicznej:

- zamontuj na płycie montażowej elementy układu zgodnie z rysunkiem 1,
- wykonaj połączenia elektryczne zgodnie ze schematem zamieszczonym na rysunku 2. Przewodami w izolacji w kolorze brązowym lub czerwonym wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy czerwonych +24 V, przewodami w izolacji w kolorze niebieskim wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy niebieskich 0 V, a pozostałe połączenia wykonaj przewodami w izolacji w kolorze czarnym,
- wykonaj połączenia pneumatyczne zgodnie ze schematem podanym na rysunku 3,
- sprawdź poprawność wykonanych połączeń. W przypadku stwierdzenia niezgodności z rysunkami 2 i 3, wprowadź ewentualne poprawki w połączeniach,
- przeprowadź pomiary elektryczne i dokonaj oceny ciągłości połączeń – wyniki zapisz w tabeli 1,
- podłącz media zasilania elektrycznego i sprężonego powietrza do układu elektropneumatycznego,
- prześlij do sterownika PLC zamieszczony na pulpicie komputera program o nazwie ELM_X1 i uruchom sterownik,
- wyreguluj ciśnienie robocze tak, aby na wyjściu zespołu przygotowania powietrza jego wartość wynosiła 4 bary.
- wyreguluj zawór dławiąco-zwrotny tak, żeby czas wysuwania tłoczyska siłownika A1 wynosił $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$
- Przetestuj działanie układu i wypełnij tabelę 2.

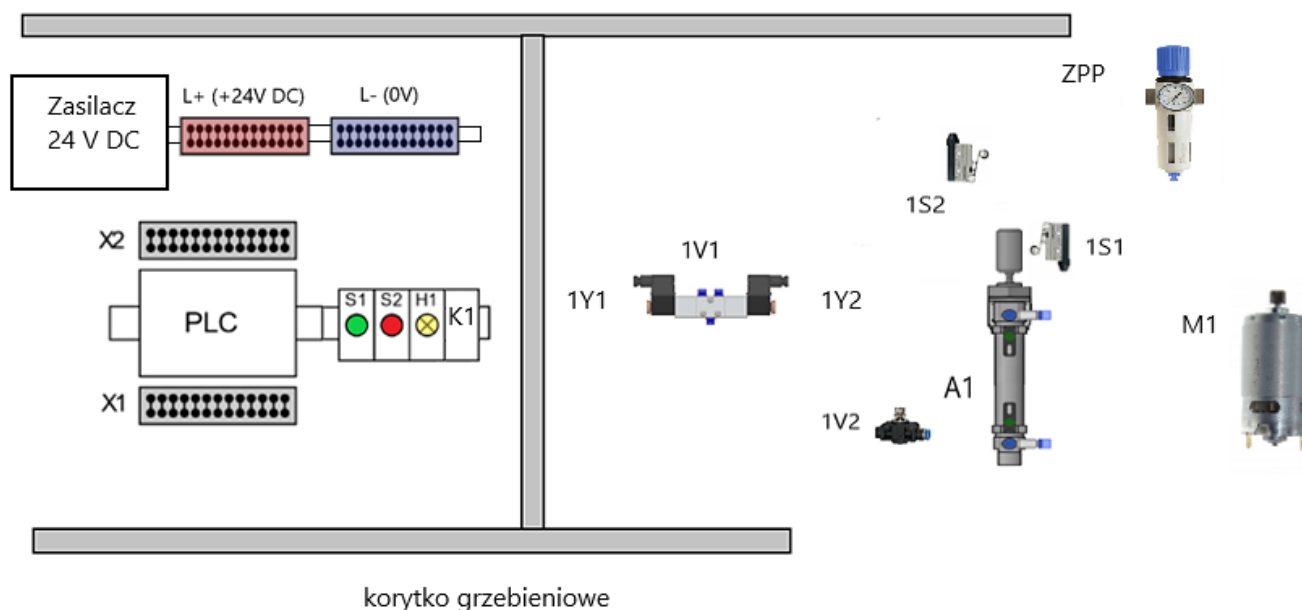
Uwaga:

Przed każdym włączeniem mediów zasilających, przez podniesienie ręki, zgłaszaj przewodniczącemu zespołu nadzorującego, gotowość do wykonania tej czynności.

Pracuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, pamiętaj o ochronie oczu podczas uruchamiania układu.

Po zakończeniu wykonywania zadania uporządkuj stanowisko egzaminacyjne i pozostaw włączone media zasilające układ elektropneumatyczny.

Dokumentacja techniczna układu elektropneumatycznego



Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów układu elektropneumatycznego na płycie montażowej

Opis elementów:

ZPP – zespół przygotowania powietrza

A1 - siłownik dwustronnego działania

1V1 – elektrozawór 5/2 bistabilny

H1 – lampka sygnalizacyjna, kolor dowolny

1V2 – zawór dławiąco zwrotny

1S1 – łącznik krańcowy z rolką NO

1S2 – łącznik krańcowy z rolką NO

PLC – sterownik programowalny PLC

K1- przekaźnik elektromagnetyczny

S1 – przycisk sterowniczy monostabilny NO

S2 – Przycisk sterowniczy bistabilny NC

1Y1 - cewka elektrozaworu 1V1

1Y2 – cewka elektrozaworu 1V1

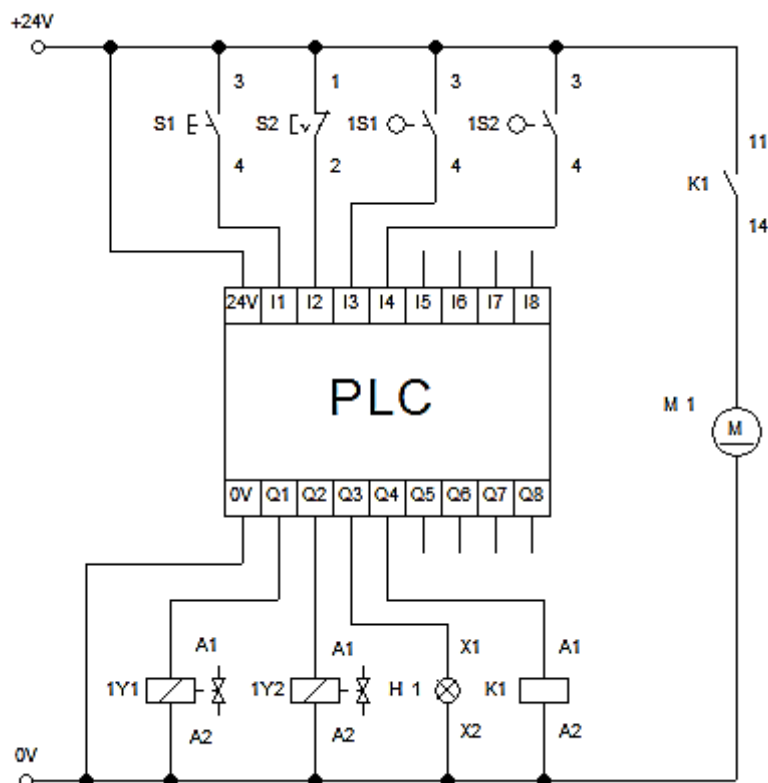
L+ - złączki zasilania +24 V DC

L- - złączki zasilania 0 V DC

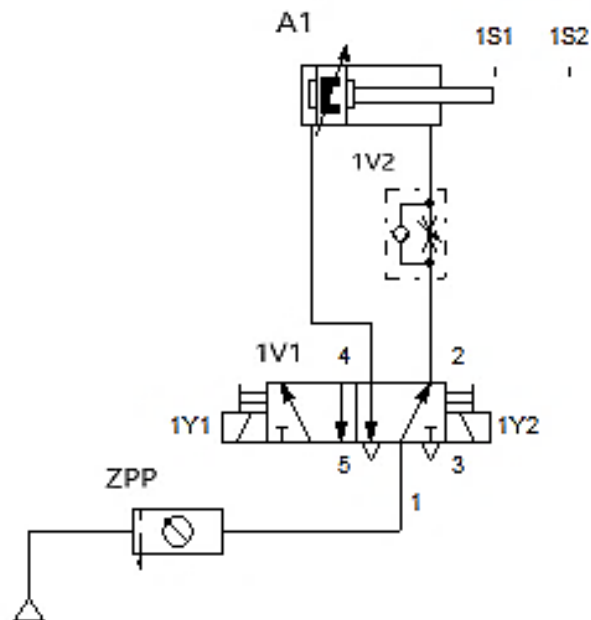
X1 – złączki sygnałów wyjściowych sterownika

X2 – złączki sygnałów wejściowych sterownika

M1 – silnik prądu stałego



Rysunek 2. Schemat połączeń elektrycznych w układzie elektropneumatycznym



Rysunek 3. Schemat połączeń pneumatycznych w układzie elektropneumatycznym

Opis działania układu elektropneumatycznego

Stan początkowy (po włączeniu mediów zasilających):

- przyciski S1 i S2 są niewciśnięte,
- łączniki krańcowe: 1S1 przesterowany, a 1S2 nieprzesterowany,
- w elektrozaworze 1V1 cewka 1Y1 **nie** jest zasilana a cewka 1Y2 jest aktywna,
- tłoczysko siłownika A1 jest w pozycji wsuniętej,
- lampka H1 jest zgaszona,
- przekaźnik K1 jest nieaktywny, silnik M1 nie pracuje.

Działanie procesowe w układzie:

- naciśnięcie przycisku S1, gdy S2 jest nienaciśnięty i przesterowany jest łącznik krańcowy 1S1, powoduje załączenie cewki 1Y1 i rozpoczęcie wysuwania siłownika A1
- w momencie przesterowania łącznika krańcowego 1S2 następuje wyłączenie cewki 1Y1 i załączenie cewki 1Y2 i rozpoczęcie wsuwania siłownika A1
- gdy siłownik wsunie się całkowicie i przesteruje łącznik krańcowy 1S1 cykl pracy siłownika A1 powtarza się jeszcze dwukrotnie
- po skończonym 3-krotnym wysunięciu i wsunięciu się siłownika A1 silnik M1 zaczyna pracować oraz lampka H1 miga z częstotliwością 2 Hz
- po upływie 5 sekund od załączenia silnika lampka i silnik wyłączają się
- ponowne uruchomienie układu następuje po wciśnięciu przycisku S1
- przyciśnięcie w dowolnym momencie przycisku S2 powoduje wsunięcie siłownika A1, zgaszenie lampki H1 oraz wyłączenie silnika M1.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- zmontowana część pneumatyczna układu elektropneumatycznego,
- zmontowana część elektryczna układu elektropneumatycznego,
- wyniki pomiarów rezystancji i ocena ciągłości połączeń elektrycznych - tabela 1,
- wyniki testowania działania układu elektropneumatycznego - tabela 2.

oraz

przebieg prac związanych z montażem i uruchomieniem układu elektropneumatycznego.

Tabela 1. Protokół wykonania pomiarów kontrolnych

Pomiar rezystancji wybranych połączeń i elementów elektrycznych				
Lp.	Element elektryczny	Wartość rezystancji	Jednostka	Ocena stanu technicznego (wpisz „sprawny” lub „uszkodzony”)
1.	S1:3/S1:4 (niepodłączony przycisk S1 przed wciśnięciem)			
2.	S2:1/S2:2 (niepodłączony przycisk S2 przed wciśnięciem)			
3.	1Y1:A1/ 1Y1: A2 (niepodłączona cewka 1Y1)			
4.	K1:A1/K1:A2 (niepodłączona cewka przekaźnika K1)			
Lp.	Odcinek pomiaru	Wartość rezystancji	Jednostka	Ocena stanu połączenia (wpisz ciągi lub przerwa)
5.	+24V/S1:3			
6.	+24V/ 1S1:3			
7.	S2:2/ PLC: I1			
8.	1Y2:A1/PLC:Q1			
9.	K1:A1/PLC:Q3			
10.	0 V/H1:X2			

Tabela 2. Analiza działania układu elektropneumatycznego

Lp.	Czynności operatorskie, które po wykonaniu na zmontowanym układzie sterowania, powinny przynieść określone efekty	Ocena efektu (zaznacz „X” w odpowiednim polu)	
		Tak	Nie
1.	Naciśnięcie przycisku S1 przy wsuniętym tłoczysku siłownika 1A1 i niewciśniętym przycisku S2 powoduje rozpoczęcie wysuwania tłoczyska siłownika A1.		
2.	Wysuwanie tłoczyska siłownika A1 trwa $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$.		
3.	Wsuwanie tłoczyska siłownika A1 trwa $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$.		
4.	Po całkowitym wysunięciu tłoczyska siłownika A1 siłownik wsuwa się po upływie 2 sekund.		
5.	Po 3 wysunięciach i wsunięciach siłownika A1 miga lampka H1 i silnik M1 zaczyna pracować.		
6.	Lampka H1 miga oraz silnik pracuje przez 5 sekund.		
7.	Po 5 sekundach od rozpoczęcia pracy silnika M1 i migania lampki H1 cykl powtarza się automatycznie.		
8.	Naciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie powoduje przerwanie pracy układu-wsuniecie tłoczyska siłownika A1, zgaszenie lampki H1 i wyłączenie silnika M1.		