

Nazwa kwalifikacji: **Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych**

Symbol kwalifikacji: **ELM.03**

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.03-01-25.06-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 7 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

Zadanie egzaminacyjne

Zmontuj i uruchom układ elektropneumatyczny. Potrzebne 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 na rysunku 2,
- wykonaj połączenia pneumatyczne zgodnie ze schematem na rysunku 3,
- sprawdź poprawność montażu wykonanych połączeń. W przypadku stwierdzenia niezgodności z rysunkami 2 i 3 wprowadź ewentualne poprawki,
- wypełnij protokół z wykonania pomiarów kontrolnych – tabela 1,
- włącz zasilanie elektryczne układu sterowania,
- włącz zasilanie sprężonego powietrza do układu,
- wyreguluj ustawienie czujnika położenia tłoka tak, aby wykrywał maksymalne wysunięcie tłoczyska siłownika 1A1,
- 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 1A1 wynosił $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$,
- ustaw czas zadziałania przekaźnika czasowego KT na 4 sekundy,
- przeprowadź test działania układu elektropneumatycznego – wypełnij tabelę 2.

Przed zamocowaniem na płycie elementów elektrycznych sprawdź miernikiem ich działanie.

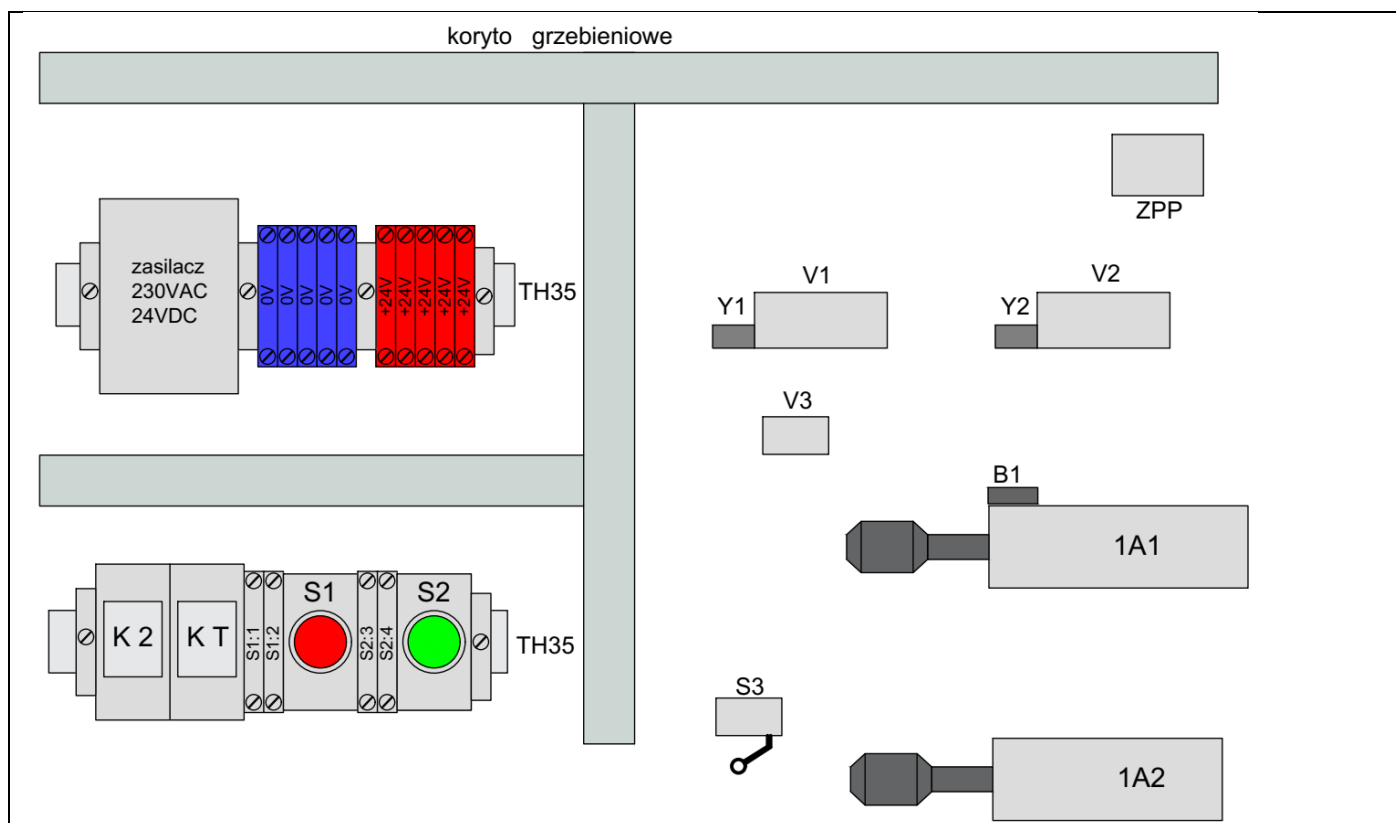
Przewodami w izolacji w kolorze brązowym lub czerwonym wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy czerwonych +24 V, przewodami w izolacji w kolorze niebieskim wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy niebieskich 0 V, a pozostałe połączenia wykonaj przewodami w izolacji w kolorze czarnym.

Uwaga:

Przed każdym włączeniem mediów zasilających zgłaszaj Przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki gotowość do wykonania tej czynności.

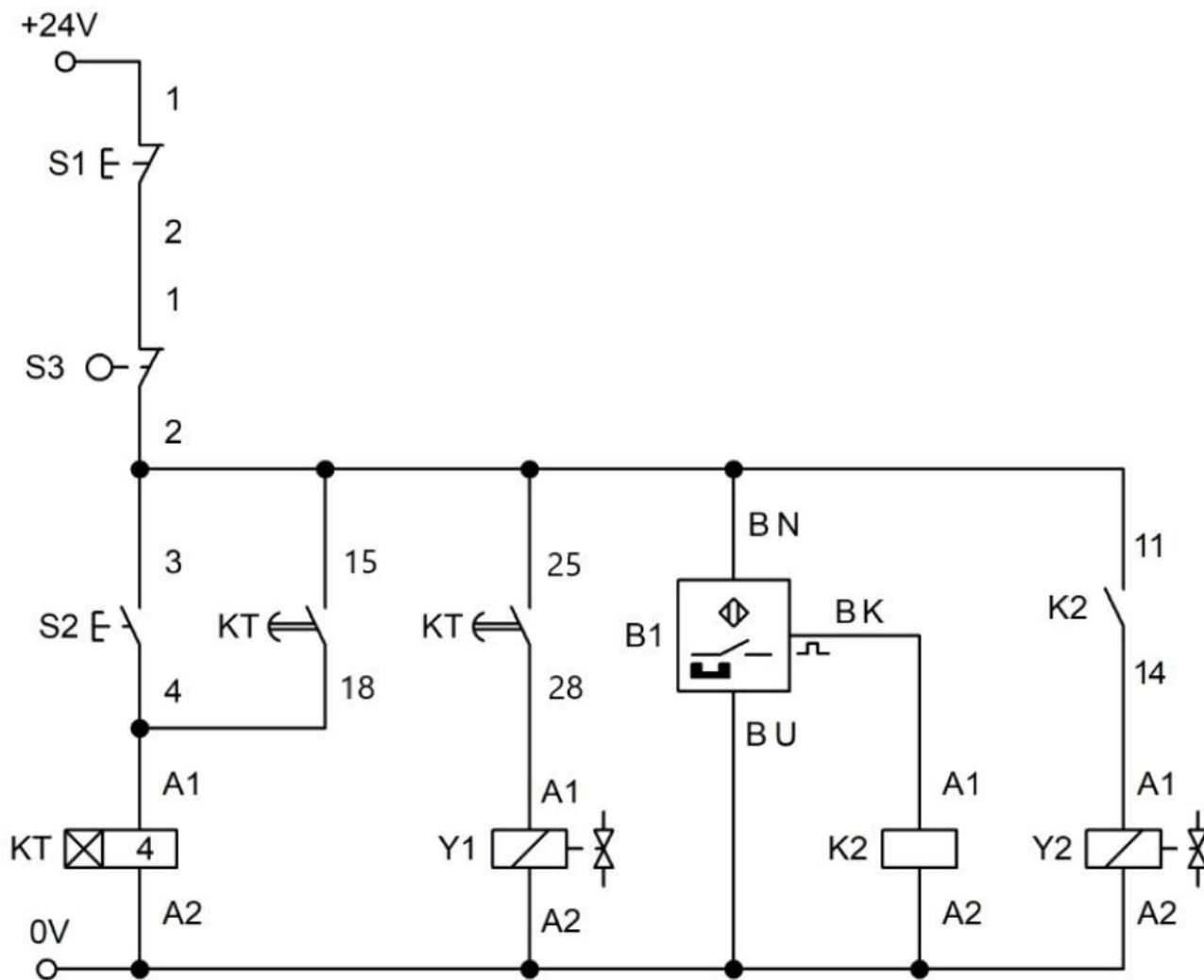
Pracuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Po zakończeniu wykonywania zadania uporządkuj stanowisko i pozostaw włączone media zasilające układu elektropneumatycznego.

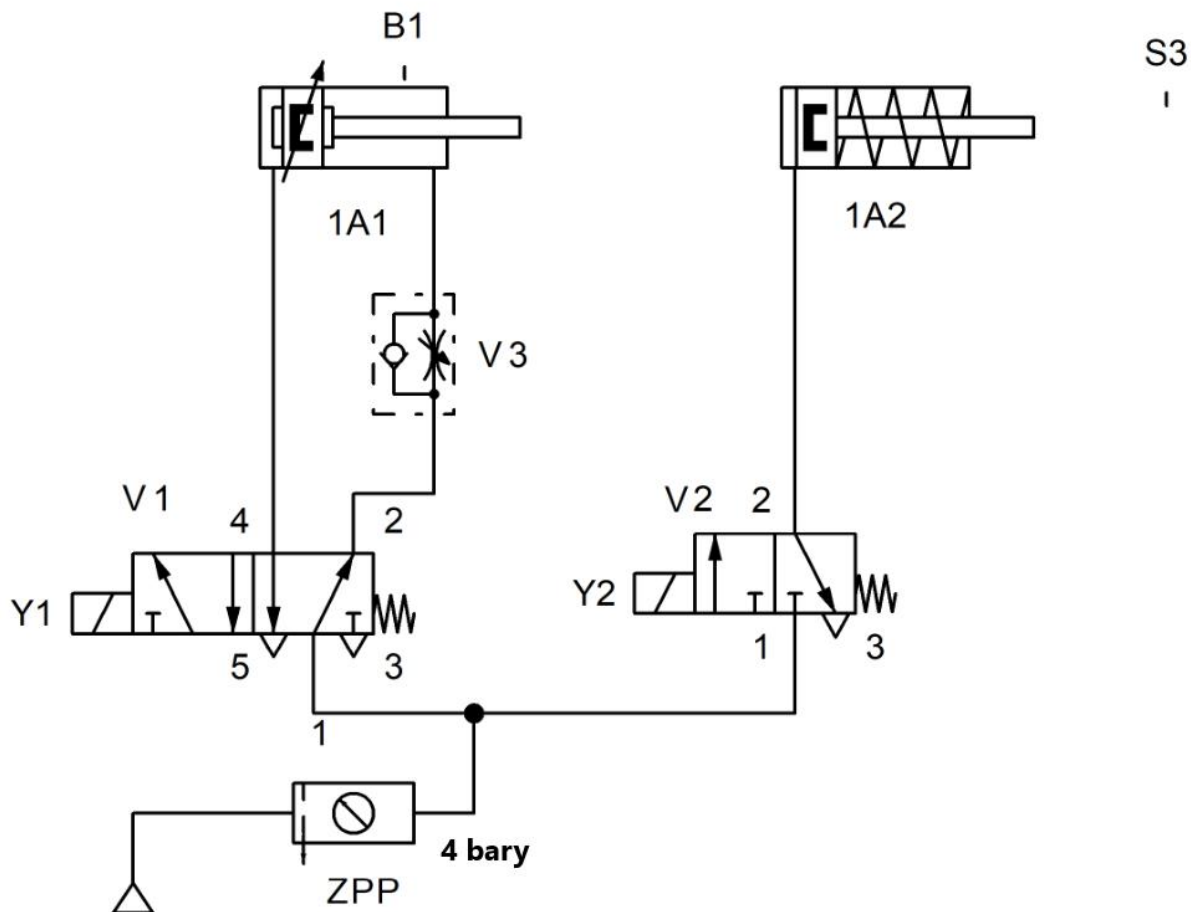


Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów układu elektropneumatycznego na płycie montażowej

- +24 V, 0 V – złączki przyłączeniowe
- S1 – przycisk sterowniczy monostabilny NC
- S2 – przycisk sterowniczy monostabilny NO
- S3 – łącznik krańcowy z rolką, NC, 24 V DC
- B1 – półprzewodnikowy czujnik położenia tłoka, PNP, NO, 24 V DC
- Y1 – cewka elektrozaworu V1
- Y2 – cewka elektrozaworu V2
- K2 – przekaźnik elektromagnetyczny
- KT – przekaźnik czasowy
- 1A1 – siłownik dwustronnego działania
- 1A2 – siłownik jednostronnego działania
- V1 – elektrozawór rozdzielający 5/2, sterowany cewką 24 V DC, ze sprężyną zwrotną
- V2 – elektrozawór rozdzielający 3/2, sterowany cewką 24 V DC, ze sprężyną zwrotną
- V3 – zawór dławiąco-zwrotny
- ZPP – zespół przygotowania sprężonego powietrza



Rysunek 2. Schemat połączeń elektrycznych w układzie elektropneumatycznym



Rysunek 3. Schemat połączeń pneumatycznych w układzie elektropneumatycznym

Opis działania układu elektropneumatycznego

(Obowiązuje logika elektryczna, tzn. styk zamknięty przycisku lub aktywny czujnik oznacza stan logiczny 1)

- Stan początkowy:
 - tłoczyska siłowników 1A1 i 1A2 są w pozycji wsuniętej,
 - łącznik krańcowy nieprzesterowany ($S3=1$),
 - cewki Y1 i Y2 są wyłączone,
 - czujnik magnetyczny jest nieaktywny ($B1=0$).
- Działania procesowe w układzie:
 - naciśnięcie i przytrzymanie przez minimum 4 sekundy przycisku S2 (przycisk S1 pozostaje niewciśnięty) załącza cewkę Y1 (przesterowanie zaworu V1),
 - tłoczysko siłownika 1A1 wysuwa się i po czasie $3 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ osiąga skrajne położenie,
 - po osiągnięciu tego położenia następuje aktywacja półprzewodnikowego czujnika położenia tłoka B1 ($B1=1$), załączenie cewki Y2 ($Y2=1$) i przesterowanie zaworu V2 (wysuwa się tłoczysko siłownika 1A2),
 - wysunięcie tłoczyska siłownika 1A2 do skrajnego położenia powoduje, że łącznik krańcowy S3 rozwiera swoje styki ($S3=0$) i wyłącza zasilanie cewek Y1 i Y2, co skutkuje powrotem tłoczyska, nawet przy naciśniętym przycisku S2,
 - jeśli podczas wysuwania tłoczyska siłownika 1A1 lub 1A2 zostanie wciśnięty przycisk S1, to tłoczyska siłowników 1A1 i 1A2 natychmiast wracają do pozycji wsuniętej,
 - ponowne uruchomienie układu nastąpi po naciśnięciu i przytrzymaniu przez minimum 4 sekundy przycisku S2 ($S2=1$).

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:

- zmontowany układ elektropneumatyczny,
- protokół z wykonania pomiarów kontrolnych – tabela 1,
- testowanie działania układu elektropneumatycznego – tabela 2,

oraz

przebieg prac związanych z montażem i uruchomieniem układu elektropneumatycznego.

Tabela 1. Protokół z wykonania pomiarów kontrolnych

Pomiar rezystancji wybranych połączeń i elementów elektrycznych				
Lp.	Element elektryczny	Wartość rezystancji	Jednostka	Ocena stanu technicznego (wpisz „sprawny” lub „uszkodzony”)
1.	S1:1 / S1:2 (niepodłączony przycisk S1 – przed wciśnięciem)			
2.	S3:1 / S3:2 (niepodłączony łącznik krańcowy S3 – po naciśnięciu dźwigni)			
3.	K2:A2 / K2:A1 (niepodłączona cewka K2)			
4.	KT:A2 / KT:A1 (niepodłączona cewka KT)			
Lp.	Odcinek pomiaru	Wartość rezystancji	Jednostka	Ocena stanu połączenia (wpisz „ciągły” lub „przerwa”)
5.	+24 V / S3:1			
6.	+24 V / KT:15			
7.	S2:4 / KT:A1			
8.	B1:BK / K2:A1			

Tabela 2. Testowanie działania układu elektropneumatycznego

Lp.	Czynności operatorskie, które po wykonaniu na zmontowanym układzie sterowania powinny przynieść określone efekty	Ocena efektu (zaznacz „X” w odpowiednim kwadracie)	
		TAK	NIE
1.	Jednoczesne wciśnięcie i przytrzymanie przez minimum 4 sekundy przycisków S1 i S2 powoduje wysunięcie tłoczyska siłownika 1A1.	☐	☐
2	Zwolnienie przycisku S2 podczas wysuwania tłoczyska siłownika 1A1 powoduje zatrzymanie pracy siłownika.	☐	☐
3.	Wysuwanie tłoczyska siłownika 1A1 trwa $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$.	☐	☐
4.	Przesterowanie łącznika krańcowego S3 ($S3=0$) powoduje natychmiastowe rozpoczęcie wsuwania tłoczysk siłowników 1A1 i 1A2.	☐	☐
5.	Wsuwanie tłoczyska siłownika 1A1 trwa $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$.	☐	☐
6.	Całkowite wysunięcie tłoczyska siłownika 1A2 powoduje przesterowanie łącznika krańcowego S3 ($S3=0$).	☐	☐
7	Czujnik B1 jest aktywny ($B1=1$), gdy siłownik 1A1 jest wysunięty.	☐	☐
8.	Przesterowanie zaworu V2 powoduje wysunięcie siłownika 1A2.	☐	☐