

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.

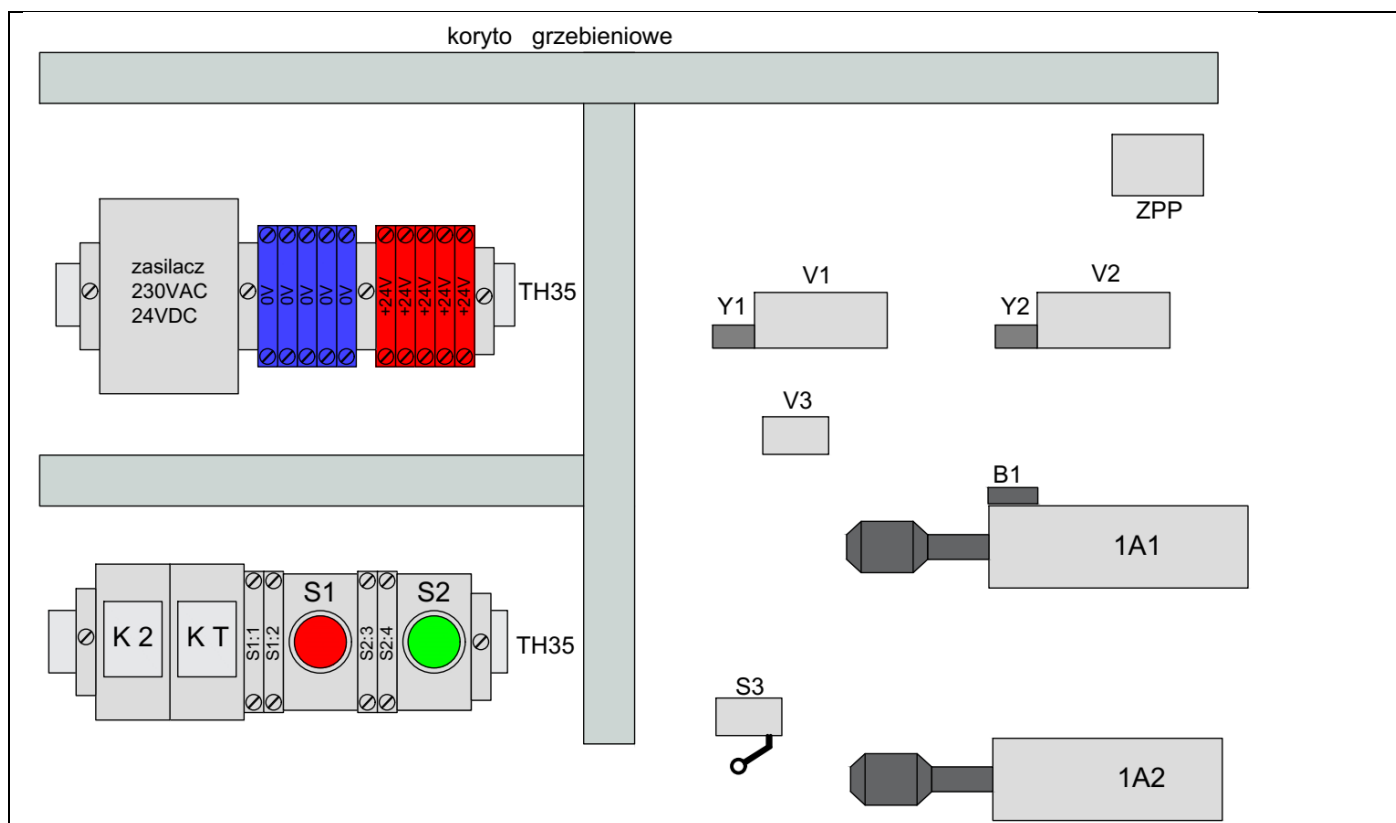
Przewodami w izolacji w kolorze brązowym lub czerwonym wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy czerwonych +24 V, przewodami w izolacji w kolorze niebieskim wykonaj wszystkie połączenia z grupą złączy niebieskich 0 V, a pozostałe połączenia wykonaj przewodami w izolacji w kolorze czarnym.

### Uwaga:

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

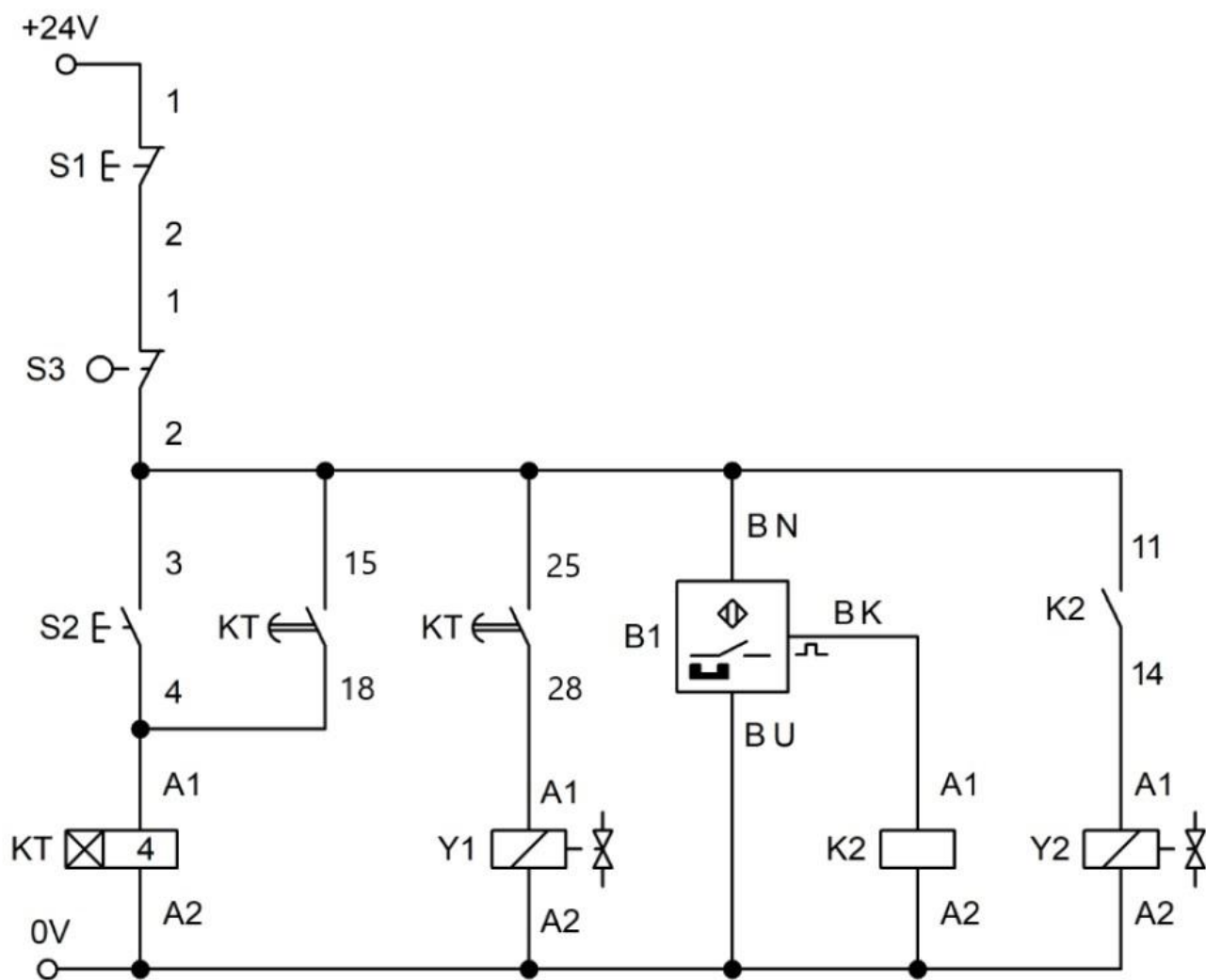
Pracuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

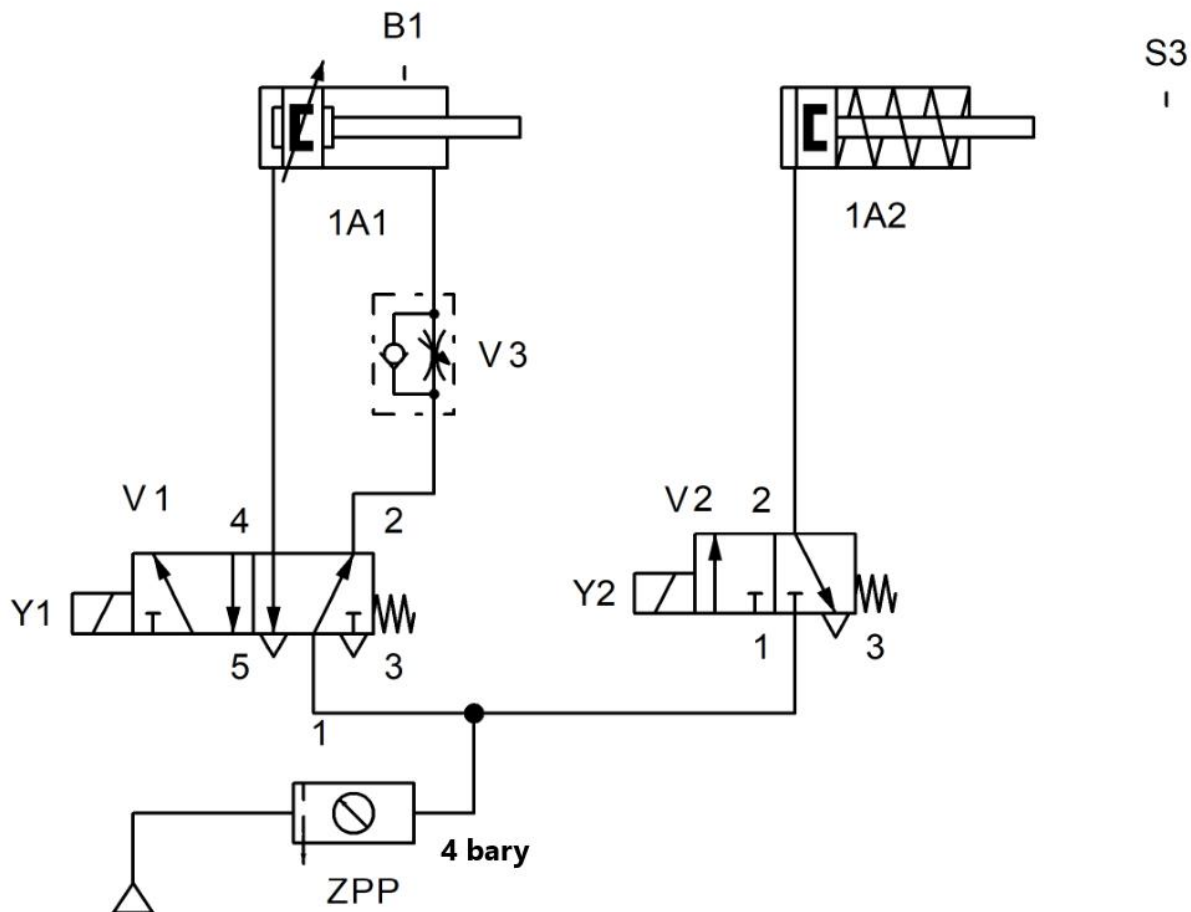


**Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów układu elektropneumatycznego na płycie montażowej**

- +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  $3 \pm 0,5$  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<br>(wpisz „sprawny” lub „uszkodzony”) |
| 1.                                                              | S1:1 / S1:2<br>(niepodłączony przycisk S1 – przed wciśnięciem)              |                     |           |                                                                |
| 2.                                                              | S3:1 / S3:2<br>(niepodłączony łącznik krańcowy S3 – po naciśnięciu dźwigni) |                     |           |                                                                |
| 3.                                                              | K2:A2 / K2:A1<br>(niepodłączona cewka K2)                                   |                     |           |                                                                |
| 4.                                                              | KT:A2 / KT:A1<br>(niepodłączona cewka KT)                                   |                     |           |                                                                |
| Lp.                                                             | Odcinek pomiaru                                                             | Wartość rezystancji | Jednostka | Ocena stanu połączenia<br>(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<br>(zaznacz „X”<br>w odpowiednim<br>kwadracie) |                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
|     |                                                                                                                                | TAK                                                         | NIE                      |
| 1.  | Jednoczesne wciśnięcie i przytrzymanie przez minimum 4 sekundy przycisków S1 i S2 powoduje wysunięcie tłoczyska siłownika 1A1. | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |
| 2   | Zwolnienie przycisku S2 podczas wysuwania tłoczyska siłownika 1A1 powoduje zatrzymanie pracy siłownika.                        | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |
| 3.  | Wysuwanie tłoczyska siłownika 1A1 trwa $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$ .                                                         | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |
| 4.  | Przesterowanie łącznika krańcowego S3 ( $S3=0$ ) powoduje natychmiastowe rozpoczęcie wsuwania tłoczysk siłowników 1A1 i 1A2.   | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |
| 5.  | Wsuwanie tłoczyska siłownika 1A1 trwa $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$ .                                                          | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |
| 6.  | Całkowite wysunięcie tłoczyska siłownika 1A2 powoduje przesterowanie łącznika krańcowego S3 ( $S3=0$ ).                        | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |
| 7   | Czujnik B1 jest aktywny ( $B1=1$ ), gdy siłownik 1A1 jest wysunięty.                                                           | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |
| 8.  | Przesterowanie zaworu V2 powoduje wysunięcie siłownika 1A2.                                                                    | <input type="checkbox"/>                                    | <input type="checkbox"/> |