

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.18**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**E.18-01-17.06**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE  
Rok 2017  
CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**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. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. 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

W zakładzie przemysłowym zainstalowano automat wiertarski którego schemat funkcjonalny przedstawiono na rysunku 1. Automat składa się z dwóch siłowników pneumatycznych:

- siłownik podający metalowe detale do obróbki – A1,
- siłownik wrzeciona automatu wiertarskiego – A2.

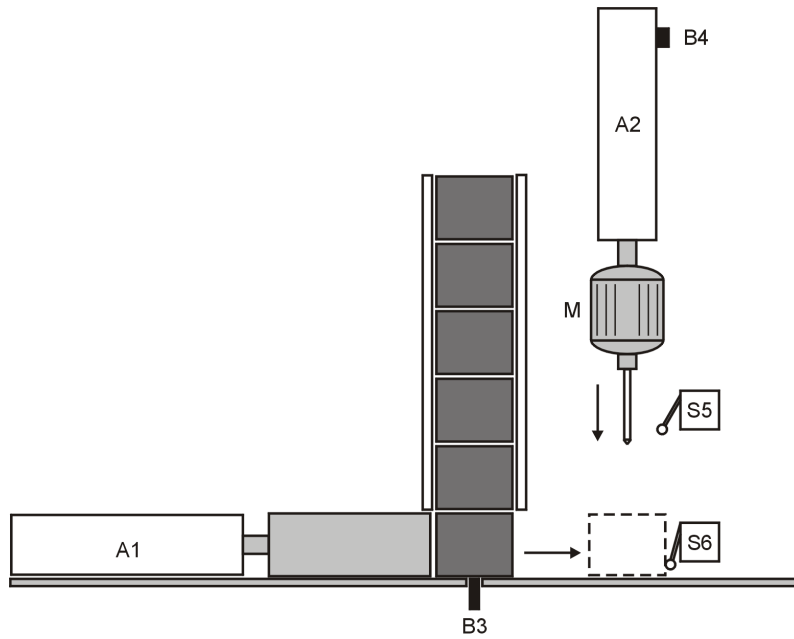
Po zmontowaniu automatu przeprowadzono test pracy. W wyniku obserwacji działania automatu stwierdzono, że nie pracuje on zgodnie z diagramem stanów zawartym w dokumentacji technicznej. Sprawdzone program sterowniczy i stwierdzono, że nie zawiera błędów. Wykonano pomiary rezystancji przewodów łączących elementy automatu wiertarskiego ze sterownikiem PLC oraz zasilaniem, a także pomiary wybranych elementów. Wyniki obserwacji działania automatu wiertarskiego oraz pomiarów zostały zawarte w wynikach badań zmontowanego automatu wiertarskiego – tabela 1.

Przeanalizuj dokumentację techniczną automatu wiertarskiego zawierającą:

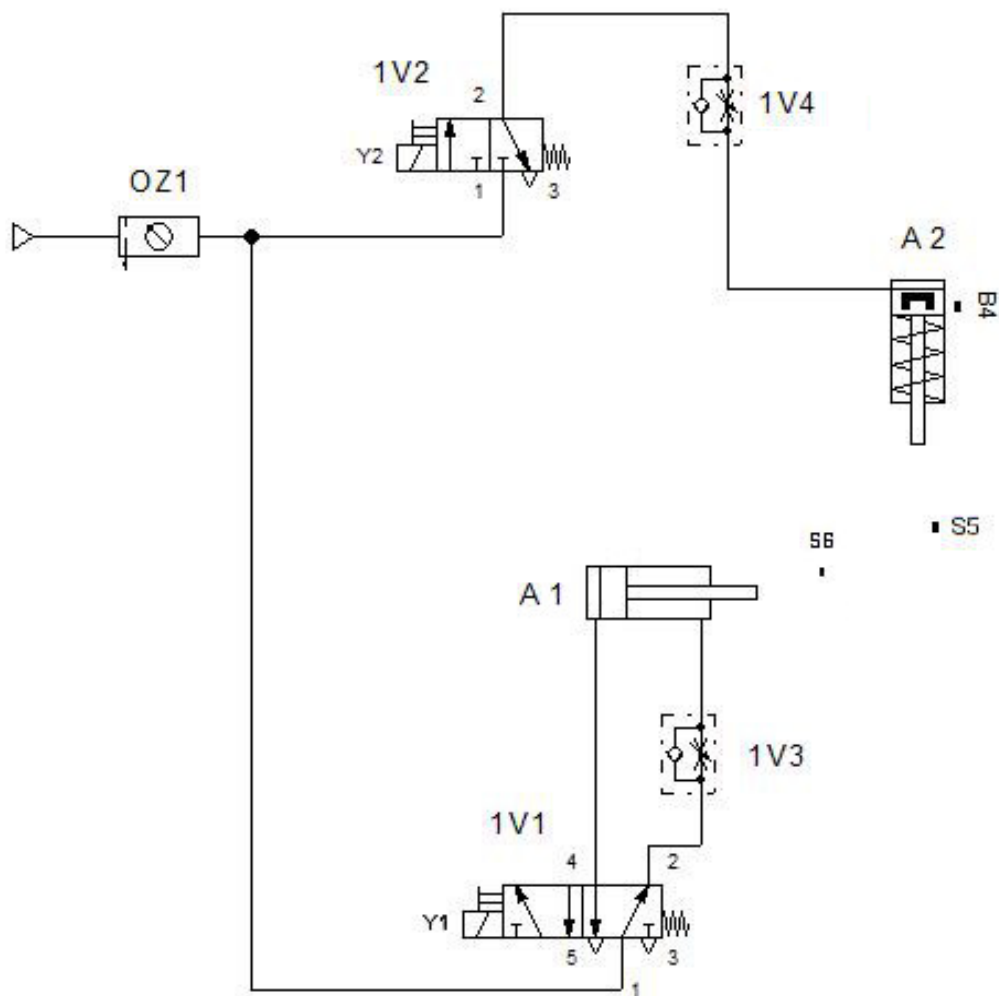
- schemat funkcjonalny automatu wiertarskiego – rysunek 1,
- schemat połączeń pneumatycznych – rysunek 2,
- diagram stanów automatu wiertarskiego – rysunek 3,
- schemat elektryczny podłączenia elementów automatu wiertarskiego do sterownika PLC – rysunek 4,
- parametry wybranych elementów – tabela 1.

Na podstawie porównania wniosków z analizy dokumentacji technicznej automatu wiertarskiego oraz wyników badań zmontowanego automatu wiertarskiego określ usterki/nieprawidłowości występujące w automacie, sposób ich naprawy oraz narzędzia niezbędne do naprawy. Wypełnij tabele 3 i 4 składające się na protokół z przeprowadzonej diagnozy i napraw. Napisz wskazania eksploatacyjne automatu wiertarskiego.

## Dokumentacja techniczna



Rysunek 1. Schemat funkcjonalny automatu wiertarskiego

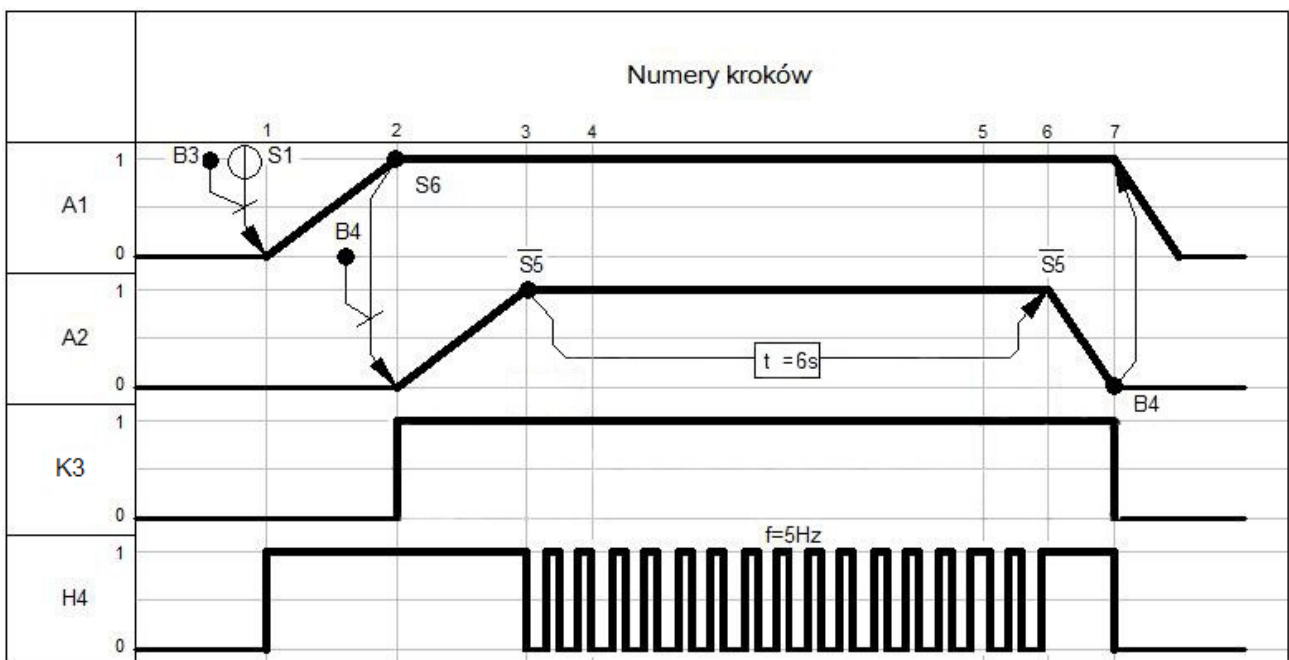


Rysunek 2. Schemat połączeń pneumatycznych

### Opis prawidłowo działającego automatu wiertarskiego

Działanie automatu jest przedstawione na diagramie stanów automatu wiertarskiego – rysunek 3. Początkowo automat wiertarski znajduje się w stanie STOP. Po naciśnięciu przycisku S1 automat przechodzi do stanu PRACA. Wciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie powoduje przejście automatu wiertarskiego do stanu STOP (wyłączenie automatu wiertarskiego) – tłoczyska siłowników A1, A2 wracają do pozycji wsuniętej, silnik M zatrzymuje się, a sygnalizator H4 gaśnie.

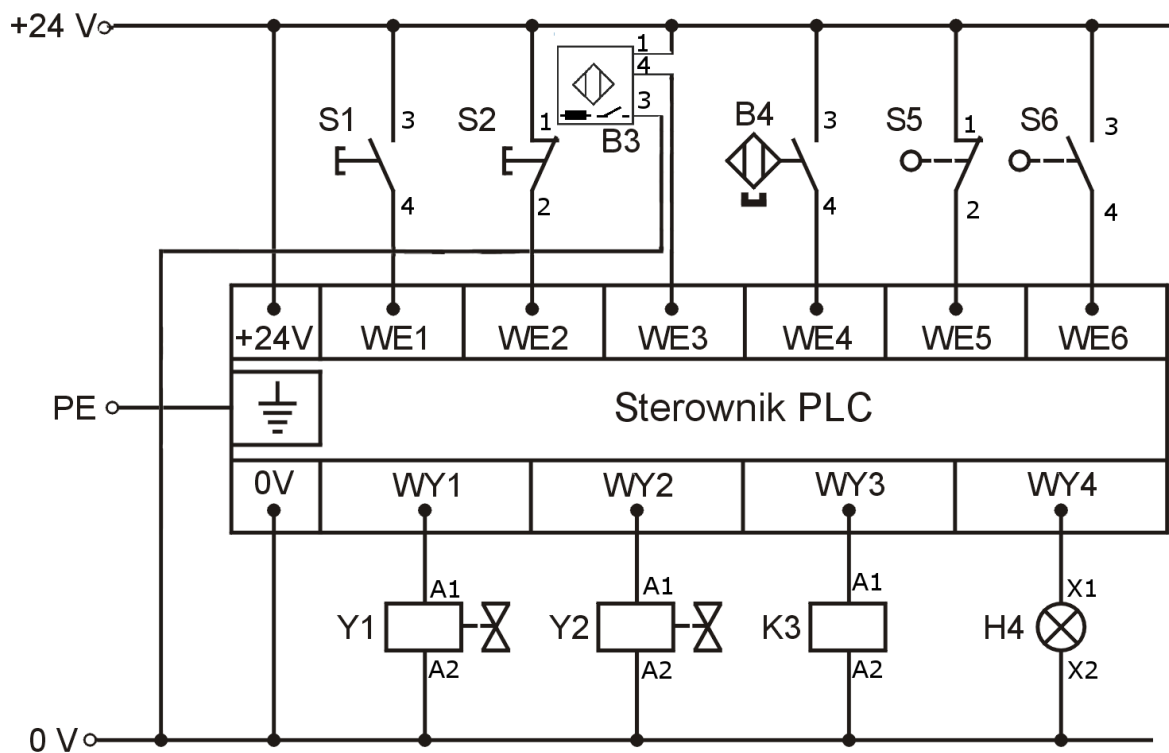
Czujnik indukcyjny B3 wykrywa obecność metalowego detalu w magazynie. Ustalenie odległości wiercenia od krawędzi w obrabianym elemencie odbywa się przez zmianę położenia czujnika S6. Głębokość wiercenia można regulować położeniem czujnika S5. Czujnik B4 sygnalizuje całkowite wsunięcie tłoczyska siłownika A2. Czas wysuwania siłowników A1 i A2 powinien być dwa razy dłuższy niż wsuwania. Wiertarka automatu jest napędzana trójfazowym silnikiem indukcyjnym M załączanym stycznikiem K3 z osobnego źródła zasilania 3 x 400 V AC. Automat wiertarski jest sterowany przy użyciu sterownika PLC zasilanym napięciem 24 V DC. Wartość ciśnienia sprężonego powietrza zasilającego siłowniki automatu wiertarskiego powinna wynosić 4 bary.



Rysunek 3. Diagram stanów automatu wiertarskiego

**Tabela 1. Parametry wybranych elementów**

Lp.	Nazwa elementu	Parametry
1	Sygnalizator H4	<ul style="list-style-type: none"><li>– napięcie zasilania 24 V DC</li><li>– moc znamionowa 21 W</li><li>– źródło światła: żarówka Ba15dx21w</li><li>– stopień ochrony IP 65</li></ul>
2	Czujnik B4	<ul style="list-style-type: none"><li>– czujnik magnetyczny kontaktronowy</li><li>– wyjście stykowe NO</li><li>– maksymalne napięcie (chwilowe) 250 V</li><li>– maksymalny prąd obciążenia 0,04 A</li><li>– moc 10 VA</li><li>– częstotliwość przełączania 200 Hz</li><li>– oczekiwanie na aktywację 2 ms</li><li>– stopień ochrony IP 67</li></ul>
3	Łącznik krańcowy S5	<ul style="list-style-type: none"><li>– dźwignia z regulowaną rolką plastikową</li><li>– styk NC – 1 szt.</li><li>– stopień ochrony IP 65</li></ul>
4	Łącznik krańcowy S6	<ul style="list-style-type: none"><li>– dźwignia z regulowaną rolką plastikową</li><li>– styk NO – 1 szt.</li><li>– stopień ochrony IP 65</li></ul>
5	Cewki Y1 i Y2	<ul style="list-style-type: none"><li>– napięcie sterujące: 24 V DC, 24 V AC</li><li>– wahania napięcia AC: <math>\pm 15\%</math></li><li>– wahania napięcia DC: <math>\pm 15\%</math></li><li>– pobór mocy AC 2,5 VA</li><li>– pobór mocy DC 2,5 W</li><li>– czas uruchomienia 0,05 s lub mniej</li><li>– stopień ochrony IP65</li></ul>
6	Cewka stycznika K3	<ul style="list-style-type: none"><li>– napięcie znamionowe 24 V DC</li><li>– średnie rozproszenie mocy rozruch/trzymanie 9 W</li></ul>



Rysunek 4. Schemat elektryczny podłączenia elementów automatu wiertarskiego do sterownika PLC

**Tabela 2. Wyniki badań zmontowanego automatu wiertarskiego**

<b>Wyniki obserwacji działania automatu wiertarskiego</b>		
Sposób działania zaobserwowany podczas testu pracy zmontowanego automatu wiertarskiego.	<p>Po włączeniu sprężonego powietrza, tłoczyska siłowników A1 i A2 pozostają w pozycji wsuniętej. Po ręcznym przesterowaniu zaworu 1V1 tłoczysko siłownika A1 nie wysuwa się przy drożnych przewodach pneumatycznych.</p> <p>Po ręcznym przesterowaniu zaworu 1V2 tłoczysko siłownika A2 wysuwa się z maksymalną prędkością, a powrotne przesterowanie tego zaworu (zwolnienie przycisku) powoduje wsuwanie się tłoczyska siłownika A2 z dwukrotnie mniejszą prędkością niż prędkość wysuwania.</p> <p>Po włączeniu napięcia zasilania, gdy metalowy detal jest w magazynie (miejsce zainstalowania czujnika indukcyjnego B3), na sterowniku PLC świecą się tylko diody sygnalizacyjne odpowiadające za WE4 i WE6.</p> <p>Po wciśnięciu przycisku S1, gdy metalowy detal znajduje się w magazynie, automat wiertarski nie pracuje.</p>	
<b>Wynik pomiaru ciśnienia</b>		
Ciśnienie powietrza zasilającego automat wiertarski		4 bary
<b>Wyniki pomiarów rezystancji przewodów elektrycznych łączących elementy automatu wiertarskiego ze sterownikiem PLC</b>		
Lp.	Odcinek przewodu	Rezystancja w $\Omega$
1	+24 V/S1:3	0
2	+24 V/S2:1	$\infty$
3	+24 V/B3:1	0
4	+24 V/B4:3	0
5	+24 V/S5:1	0
6	+24 V/S6:3	0
7	S1:4/WE1	0
8	S2:2/WE2	0
9	B3:4/WE3	$\infty$
10	B4:4/WE4	0
11	S5:2/WE5	0
12	S6:4/WE6	0
13	0 V/Y1:A2	0
14	0 V/Y2:A2	0
15	0 V/K3:A2	0
16	0 V/H4:X2	0
17	WY1/Y1:A1	0
18	WY2/Y2:A1	0
19	WY3/K3:A1	$\infty$
20	WY4/H4:X1	$\infty$
<b>Rezystancja styków elementów wejściowych</b>		
Oznaczenie elementu	Rezystancja w $\Omega$	
	przed testowym załączeniem	po testowym załączeniu
S1	$\infty$	0
S2	0	$\infty$
S5	$\infty$	0
S6	0	$\infty$
B4	$\infty$	0
<b>Rezystancja elementów wyjściowych o temperaturze 20°C w temperaturze otoczenia 20°C</b>		
Nazwa i oznaczenie elementu	Rezystancja w $\Omega$	
Cewka Y1	230,2 $\Omega$	
Cewka Y2	230,6 k $\Omega$	
Cewka K3	64,2 $\Omega$	
Sygnalizator H4	2,3 M $\Omega$	





**Tabela 4. Wykaz usterek/nieprawidłowości w części pneumatycznej automatu wiertarskiego oraz sposób ich naprawy**

Lp.	Miejsce i rodzaj usterki/ nieprawidłowości	Sposób naprawy	Narzędzia niezbędne do wykonania naprawy

