

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.18**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

E.18-01-18.06

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2018
CZĘŚĆ 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, a po zmontowaniu automatu przeprowadzono test pracy. W wyniku obserwacji działania automatu stwierdzono, że nie pracuje on zgodnie z diagramem stanów zawartym w dokumentacji technicznej. Sprawdzono 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 2.

Przeanalizuj dokumentację techniczną automatu wiertarskiego, zawierającą:

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

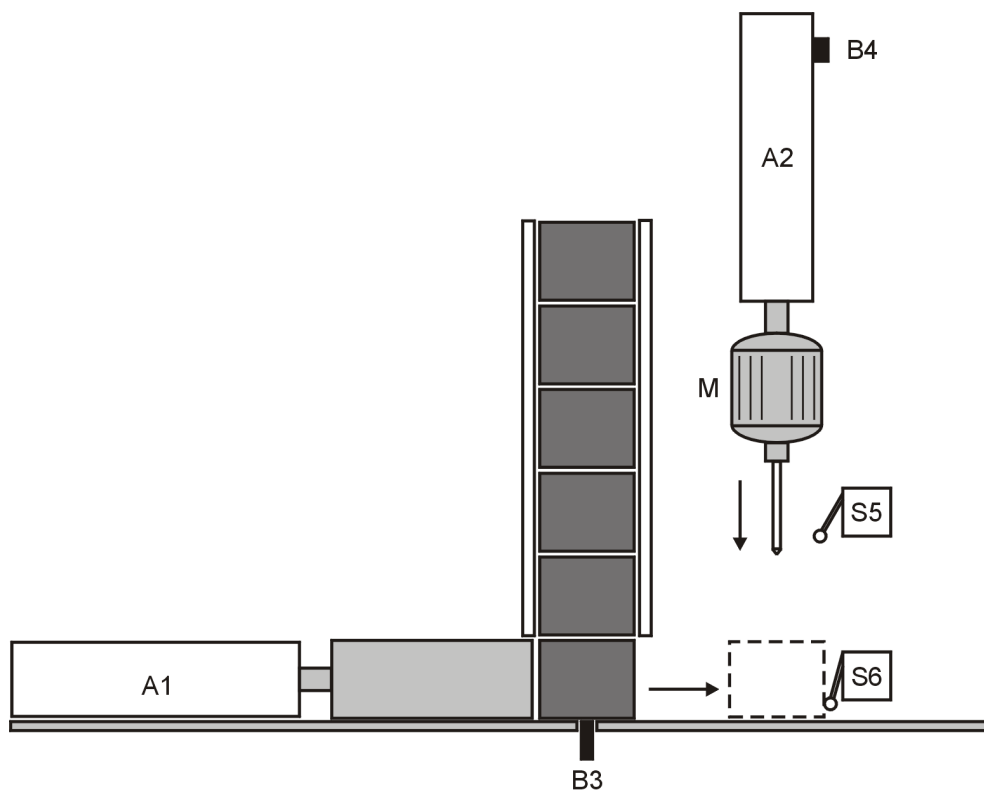
Dokumentacja techniczna (fragment)

Na rysunku 1 przedstawiono schemat funkcjonalny automatu wiertarskiego, na rysunku 2 schemat jego połączeń pneumatycznych.

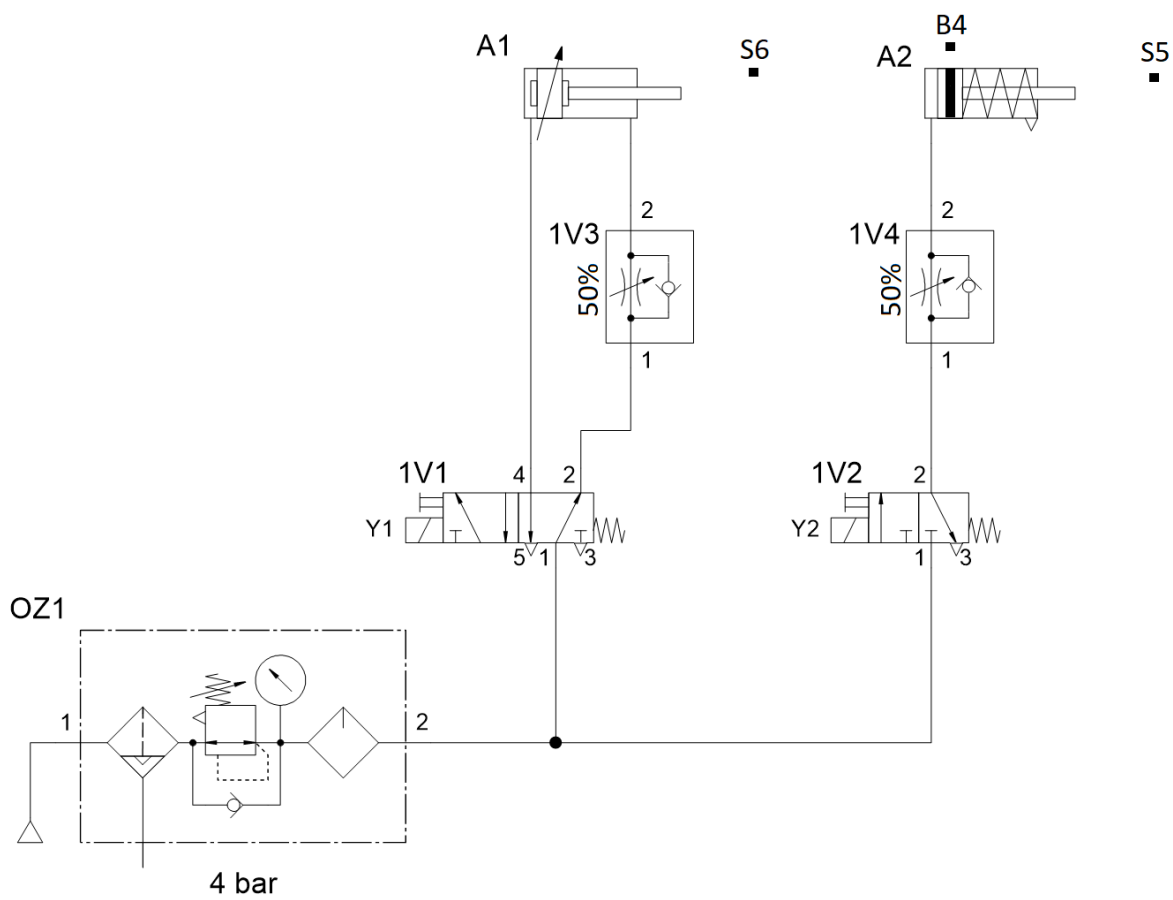
Automat składa się z dwóch siłowników pneumatycznych:

- siłownika dwustronnego działania podającego metalowe detale do obróbki – A1
- siłownika jednostronnego działania napędzającego posuw wrzeciona automatu wiertarskiego – A2.

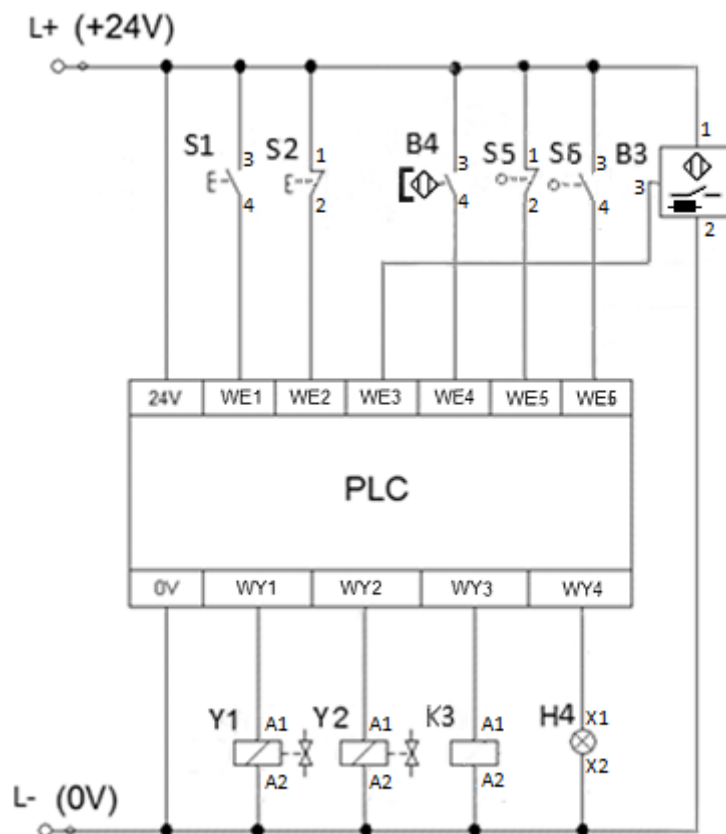
Wrzeciono automatu napędzane jest trójfazowym silnikiem indukcyjnym M zasilanym napięciem 230/400 V, 50 Hz i załączanym stycznikiem K3. Ciśnienie powietrza zasilającego automat wiertarski powinno być równe 4 bary. Automat wiertarski sterowany jest sterownikiem PLC, zasilanym napięciem stałym +24 V.



Rysunek 1. Schemat funkcjonalny automatu wiertarskiego

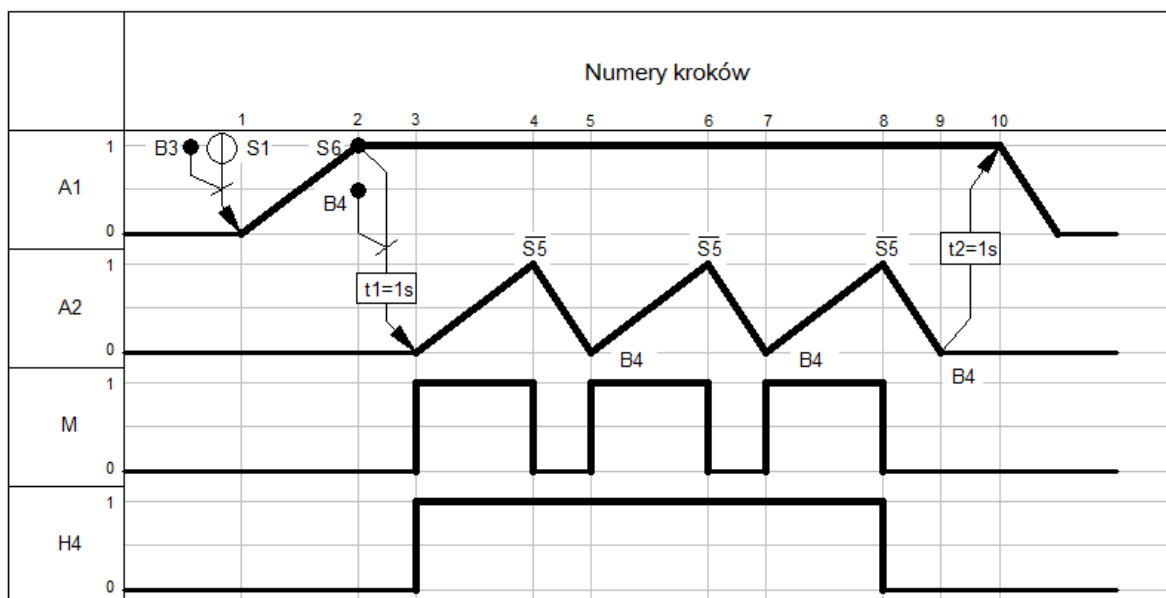


Rysunek 2. Schemat połączeń pneumatycznych



Rysunek 3. Schemat elektryczny podłączenia elementów automatu wiertarskiego do sterownika PLC

Opis prawidłowo działającego automatu wiertarskiego



Rysunek 4. Diagram stanów automatu wiertarskiego

Działanie automatu wiertarskiego przedstawia diagram stanów – rysunek 4. Po załączeniu zasilania automat wiertarski znajduje się w stanie STOP. Jego załączenie następuje przyciskiem S1 (przejście do stanu PRACA). Stycznik K3 uruchamia silnik M. Wciśnięcie przycisku S2 w dowolnym momencie powoduje przejście do stanu STOP i wyłączenie automatu wiertarskiego – siłowniki A1, A2 wsuwają się, silnik M zatrzymuje się, a lampka sygnalizacyjna H4 gaśnie.

Tabela 1. Parametry wybranych elementów

lp.	Nazwa elementu (opis)	Parametry
1	Lampka sygnalizacyjna H4	- napięcie zasilania 24 V DC - moc znamionowa 12 W - stopień ochrony IP 65
2	Czujnik B4 (całkowite wsunięcie tłoczyska A2)	- czujnik magnetyczny kontaktronowy - wyjście stykowe NO - maksymalne napięcie (chwilowe) 250 V - maksymalny prąd obciążenia 0,04 A - moc 10 VA - częstotliwość przełączania 200 Hz - oczekiwanie na aktywację 2 ms - stopień ochrony IP 67
3	Łącznik krańcowy S5 (całkowite wysunięcie tłoczyska A2)	- dźwignia z regulowaną rolką plastikową - styk NC – 1 szt. - stopień ochrony IP 65
4	Łącznik krańcowy S6	- dźwignia z regulowaną rolką plastikową - styk NO – 1 szt. - stopień ochrony IP 65
5	Cewka Y1 elektrozaworu monostabilnego 5/2 (sterowanie siłownikiem A1)	- napięcie sterujące: 24 V DC, 24 V AC - wahania napięcia AC: $\pm 15\%$ - wahania napięcia DC: $\pm 15\%$ - pobór mocy AC 1 VA - pobór mocy DC 1 W - czas uruchomienia 0,05 s lub mniej - stopień ochrony IP 65
6	Cewka Y2 elektrozaworu monostabilnego 3/2 NC (sterowanie siłownikiem A2)	- napięcie sterujące: 24 V DC, 24 V AC - wahania napięcia AC: $\pm 15\%$ - wahania napięcia DC: $\pm 15\%$ - pobór mocy AC 1 VA - pobór mocy DC 1 W - czas uruchomienia 0,05 s lub mniej - stopień ochrony IP 65
7	Cewka K3 stycznika (zasilanie silnika)	- napięcie znamionowe 24 V DC - średnie rozproszenie mocy rozruch/trzymanie 6 W

Tabela 2. Wyniki badań zmontowanego automatu wiertarskiego

Wyniki obserwacji automatu wiertarskiego		
Opis działania zaobserwowany podczas testu pracy automatu wiertarskiego.	Po włączeniu zasilania sprężonym powietrzem, tłoczyska siłowników A1 i A2 pozostają w pozycji wsuniętej. Po ręcznym przesterowaniu zaworu 1V2 tłoczysko siłownika A2 nie wysuwa się przy drożnych przewodach pneumatycznych. Po ręcznym przesterowaniu zaworu 1V1 tłoczysko siłownika A1 wysuwa się z maksymalną prędkością, a ponowne przesterowanie tego zaworu (zwolnienie przycisku) powoduje wsuwanie się tłoczyska siłownika A1 z dwukrotnie mniejszą prędkością niż prędkość wysuwania. Po włączeniu zasilania elektrycznego i wykryciu przez czujnik B3 metalowego detalu w magazynie, świecą się diody sygnalizacyjne wejść WE2, WE4, WE5 i WE6 sterownika PLC. Po wciśnięciu przycisku S1, w obecności metalowego detalu w magazynie, automat wiertarski nie pracuje.	
1. Wyniki pomiaru ciśnienia		
Ciśnienie powietrza zasilającego automat wiertarski	4 bar	
2. Pomiary wykonane w układzie (przyciski i czujniki w stanie nieaktywnym)		
Odcinek przewodu	Rezystancja w Ω	Ocena zgodności uzyskanych wyników pomiarów rezystancji połączeń ze schematem elektrycznym: wpisz TAK , jeśli zgodne lub NIE , jeśli brak zgodności
L+/S1:3	0,4	
L+/S2:1	0,3	
L+/B3:1	∞	
L+/B4:3	0,5	
L+/S5:1	0,6	
L+/S6:3	0,6	
S1:4/WE1	∞	
S2:2/WE2	0,5	
B3:3/WE3	0,6	
B4:4/WE4	0,4	
S5:2/WE5	0,3	
S6:4/WE6	0,6	
L-/Y1:A2	∞	
L-/Y2:A2	0,6	
L-/K3:A2	0,7	
L-/H4:X2	0,3	
L-/B3:2	0,4	
WY1/Y1:A1	0,5	
WY2/Y2:A1	∞	
WY3/K3:A1	0,6	
WY4/H4:X1	0,5	

Rezystancja pomiędzy zaciskami sterownika a zaciskami zasilania	Rezystancja w Ω	Ocena zgodności uzyskanych wyników pomiaru rezystancji połączeń ze schematem elektrycznym: wpisz TAK , jeśli zgodne lub NIE , jeśli brak zgodności
WE1/L+	∞	
WE2/L+	0,6	
WE4/L+	∞	
WE5/L+	0,8	
WE6/L+	0,9	
WY1/L-	∞	
WY2/L-	∞	
WY3/L-	97	
WY4/L-	48,8	

3. Rezystancja zestyków (elementy wymontowane z układu)

Oznaczenie elementu	Rezystancja w Ω	
	przed testowym załączeniem	po testowym załączeniu
S1	∞	0,3
S2	0,2	∞
S5	0,3	∞
S6	0,4	∞
B4	∞	0,4

4. Rezystancja elementów wyjściowych (elementy wymontowane z układu)

Nazwa i oznaczenie elementu	Rezystancja w Ω
Cewka Y1	576
Cewka Y2	576
Cewka K3	96
Lamka H4	48

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- ocena zgodności uzyskanych wyników pomiarów rezystancji połączeń ze schematem elektrycznym – tabela 2,
- analiza pracy automatu wiertarskiego wynikająca z opisu działania i diagramu stanów – tabela 3,
- wykaz usterek lub nieprawidłowości w części elektrycznej automatu wiertarskiego oraz sposoby ich usunięcia – tabela 4,
- wykaz usterek lub nieprawidłowości w części pneumatycznej automatu wiertarskiego oraz sposoby ich usunięcia – tabela 4,
- wskazania eksploatacyjne automatu wiertarskiego.

Tabela 3. Analiza pracy automatu wiertarskiego wynikająca z opisu działania i diagramu stanów

Lp.	Stwierdzenie dotyczące działania automatu wiertarskiego	Zaznacz, czy stwierdzenie jest prawdziwe (tak) lub nieprawdziwe (nie), wpisując „x” w odpowiedni kwadrat	
1.	Tłoczysko siłownika A1 jest wysuwane po spełnieniu warunku $S1=1$ lub $B3=1$.	☐ tak	☐ nie
2.	Całkowite wysunięcie tłoczyska siłownika A1 powoduje zadziałanie łącznika krańcowego S6 ($S6=1$).	☐ tak	☐ nie
3.	Wysuwanie tłoczyska siłownika A2 rozpoczyna się natychmiast po spełnieniu warunku $S6=1$ i $B4=1$.	☐ tak	☐ nie
4.	Odmierzanie czasu $t1=1$ s rozpoczyna się od chwili spełnienia warunku $S6=1$ i $B4=1$.	☐ tak	☐ nie
5.	Całkowite wysunięcie tłoczyska siłownika A2 powoduje zadziałanie łącznika krańcowego S5 ($S5=0$).	☐ tak	☐ nie
6.	Całkowite wsunięcie tłoczyska siłownika A2 powoduje zadziałanie czujnika magnetycznego B4 ($B4=0$).	☐ tak	☐ nie
7.	Silnik M napędzający wrzeciono wiertarki pracuje ($M=1$) w czasie wysuwania tłoczyska siłownika A2.	☐ tak	☐ nie
8.	Odmierzanie czasu $t2=1$ s rozpoczyna się w momencie gdy tłoczysko siłownika A2 zostanie wsunięte trzeci raz.	☐ tak	☐ nie
9.	Czas wsuwania tłoczyska siłownika A1 jest dokładnie dwa razy dłuższy od czasu wysuwania.	☐ tak	☐ nie
10.	Wciśnięcie przycisku S2 ($S2=0$) powoduje natychmiastowe wsunięcie tłoczysk siłowników A1 i A2.	☐ tak	☐ nie

Tabela 4. Wykaz usterek lub nieprawidłowości w części elektrycznej i pneumatycznej automatu wiertarskiego oraz sposoby ich usunięcia

Lp.	Miejsce i rodzaj usterki lub nieprawidłowości	Sposób naprawy automatu wiertarskiego	Narzędzia niezbędne do wykonania naprawy
1	2	3	4

**Wskazania eksploatacyjne automatu wiertarskiego
(wybrane pozycje)**

Parametry zasilania

.....

.....

Miejsce zamontowania czujników i łączników krańcowych

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Konieczne regulacje parametrów elementów automatu wiertarskiego zapewniające działanie układu zgodnie z *Dokumentacją techniczną automatu wiertarskiego*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....