

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

Oznaczenie kwalifikacji: **EE.21**

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.

EE.21-01-22.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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 11 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 produkcyjnym przeprowadzono konserwację a następnie testy pracy linii technologicznej, której budowę i działanie opisano w Dokumentacji technicznej linii technologicznej. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów i testów uruchomieniowych zauważono, że:

- połączenia w obwodach wejściowych i wyjściowych sterownika są wykonane prawidłowo,
- wszystkie elementy elektryczne współpracujące ze sterownikiem PLC są sprawne,
- wszystkie elementy pneumatyczne linii technologicznej są sprawne,
- w pamięci PLC program sterujący wymaga modyfikacji, gdyż linia technologiczna nie działa zgodnie z podanym algorytmem.

Przeanalizuj:

- schemat technologiczny – rysunek 1.,
- wykaz elementów elektrycznych i pneumatycznych linii technologicznej – tabela 1.,
- algorytm działania linii technologicznej - rysunek 2.,
- program sterowania znajdujący się zarówno w pliku o nazwie **EE21_01_2022** na pulpicie ekranu komputera jak również w formie wydruku na stanowisku.

Po analizie:

- sporządź wykaz koniecznych modyfikacji, które należy wprowadzić w programie, aby sterowanie realizowane przez sterownik linii było zgodne z algorytmem – tabela 2.
- narysuj schemat połączeń elektrycznych elementów układu sterowania ze sterownikiem PLC z uwzględnieniem rzeczywistych symboli tych elementów,
- narysuj schemat układu elektropneumatycznego sterowania siłownikami pneumatycznymi linii technologicznej z uwzględnieniem rzeczywistych symboli tych elementów, które są wymienione w wykazie elementów – tabela 1.,
- uzupełnij listę przyporządkowania o wpisy dotyczące nazwy producenta i modelu sterownika oraz operandów absolutnych – tabela 3.,
- wprowadź do programu modyfikacje, tak aby był on spójny z algorytmem działania linii technologicznej.

W programie sterującym napisz komentarze opisujące funkcje wykonywane przez sterownik. Plik z programem sterowniczym nazwij swoim numerem PESEL. Wykorzystując opcję *Drukuj (Print)* w programie do obsługi PLC i wirtualną drukarkę pdf, wykonaj wydruki programu sterowniczego do pliku pdf.

Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku egzaminacyjnym wyposażonym w sterownik PLC, komputer z zainstalowanym oprogramowaniem do obsługi sterownika PLC i wirtualną drukarką pdf.

UWAGA:

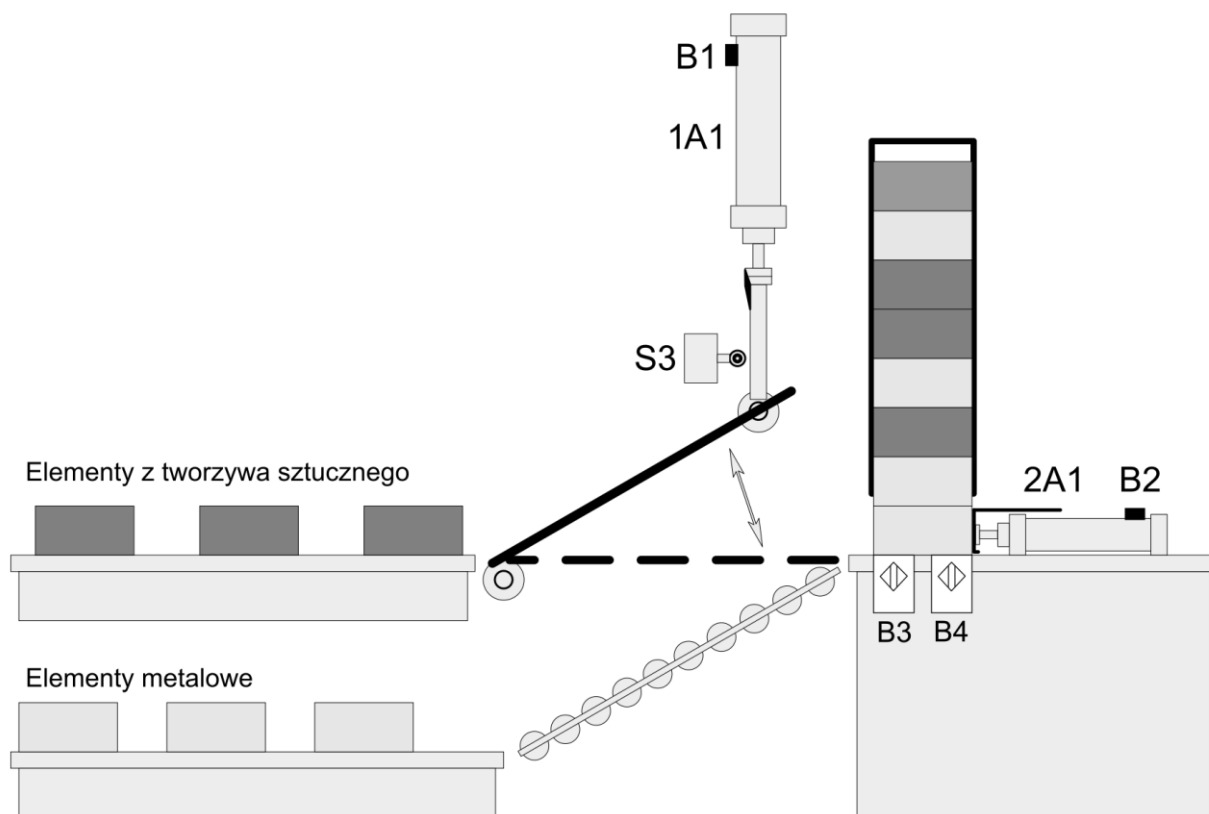
Przez podniesienie ręki, zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do drukowania. Plik pdf zawierający program skopiuj do pamięci USB. Po otrzymaniu wydruków sprawdź czy:

- są kompletne i czytelne,
- widoczna jest konfiguracja zastosowanych bloków funkcjonalnych,
- linie łączące bloki w programie napisanym w języku FBD nie pokrywają się,
- połączenia są czytelne i jednoznaczne.

Każdą stronę wydrukowanego programu podpisz w górnym lewym rogu kartki swoim numerem PESEL. Jeżeli wydrukowałeś kilka wersji, wszystkie załącz do pracy egzaminacyjnej opisując błędne wersje jako BRUDNOPIS.

Wydruki zrzutów ekranu, wydruki nieczytelne lub niejednoznaczne i wydruki oznaczone jako BRUDNOPIS nie będą podlegać ocenie. Pamiętaj o wypełnieniu tabeli na ostatniej stronie arkusza.

Dokumentacja techniczna linii technologicznej
(fragment)

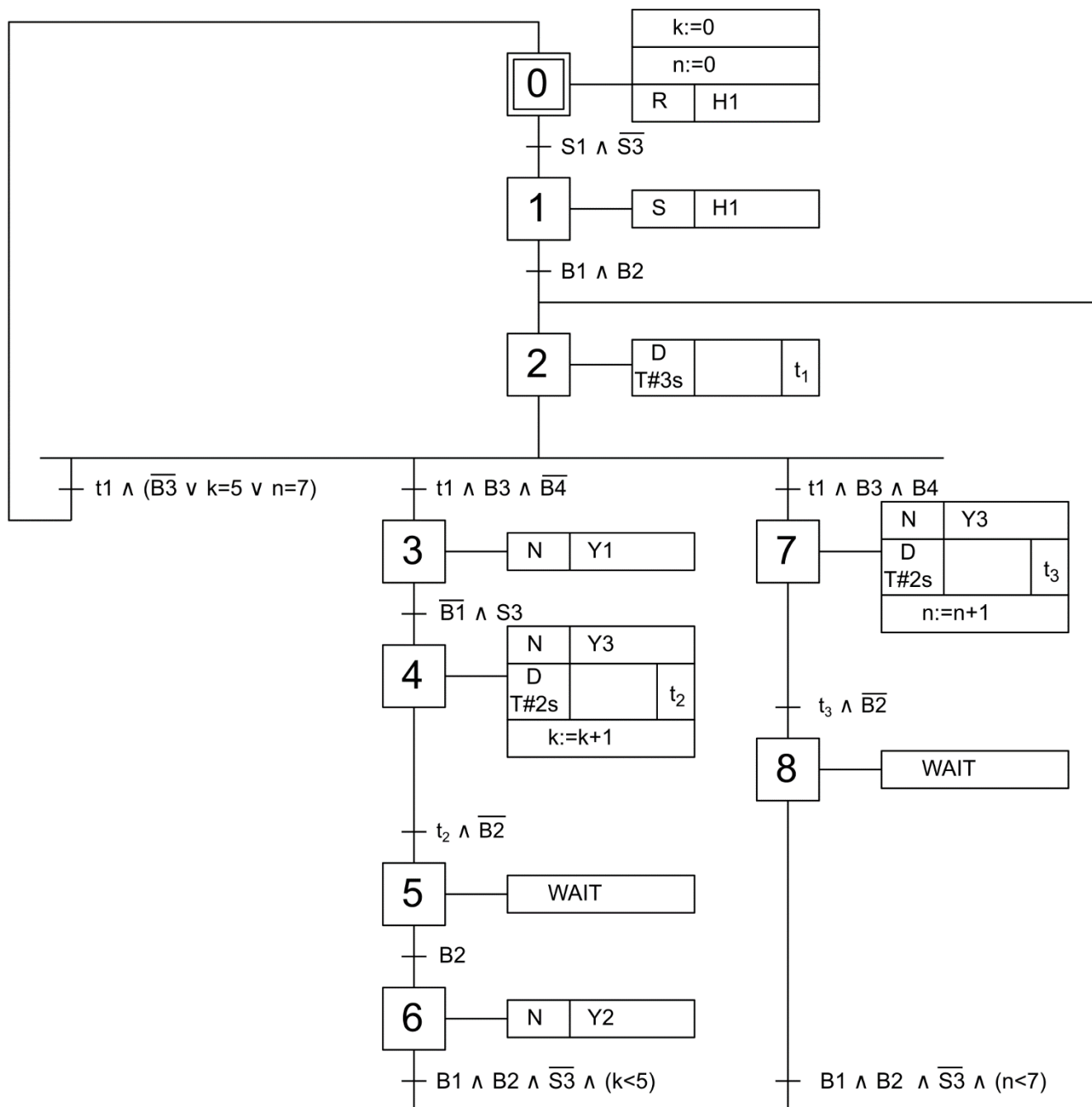


Rysunek 1. Schemat technologiczny

Tabela 1. Wykaz elementów elektrycznych i pneumatycznych linii technologicznej

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis	Wybrane dane techniczne	Funkcja
1.	S1	Przycisk sterowniczy	<ul style="list-style-type: none"> – napięcie znamionowe 5÷30 V DC/AC – napęd monostabilny wciskany – zestyk NO 	Uruchomienie linii technologicznej
2.	B1 i B2	Czujniki położenia tłoka	<ul style="list-style-type: none"> – czujnik pola magnetycznego – wyjście typu PNP NO – napięcie zasilania 24 V DC 	Detekcja pozycji wsuniętej tłoczyśka siłownika 1A1 (B1) i tłoczyśka siłownika 2A1 (B2)
3.	B3	Czujnik zbliżeniowy	<ul style="list-style-type: none"> – czujnik pojemnościowy – wyjście typu PNP NO – odległość przełączania 0÷25 mm – napięcie zasilania 24 V DC 	Detekcja obecności elementu w magazynie opadowym
4.	B4	Czujnik zbliżeniowy	<ul style="list-style-type: none"> – czujnik indukcyjny – wyjście typu PNP NO – odległość przełączania 0÷45 mm – napięcie zasilania 24 V DC 	Detekcja obecności elementu metalowego w magazynie opadowym
5.	S3	Łącznik krańcowy	<ul style="list-style-type: none"> – napęd mechaniczny z rolką – funkcja wyjścia NO – napięcie zasilania 24 V DC 	Detekcja całkowitego wysunięcia tłoczyśka siłownika 1A1
6.	Y1 i Y2	Cewki elektrozaworu 1V1	<ul style="list-style-type: none"> – napięcie znamionowe 24 V DC 	Przesterowanie zaworu 1V1 do pozycji a (Y1) oraz do pozycji b (Y2)

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis	Wybrane dane techniczne	Funkcja
7.	Y3	Cewka elektrozaworu 2V1	– napięcie znamionowe 24 V DC	Przesterowanie zaworu 2V1 do pozycji a (Y3)
8.	H1	Lampka sygnalizacyjna	– napięcie znamionowe 24 V DC/AC	Sygnalizacja pracy linii technologicznej
9.	OZ1	Zespół przygotowania powietrza	– modułowy – skład zestawu: filtr, zawór redukcyjny, manometr – ciśnienie robocze max 10 barów	Filtracja i redukcja wartości ciśnienia sprężonego powietrza
10.	1A1	Siłownik dwustronnego działania	– nominalne ciśnienie pracy 8 barów – cylinder z jednostronnym tłoczyskiem – magnetyczna sygnalizacja położenia tłoka – skok 1500 mm – dwustronna regulowana amortyzacja pneumatyczna,	Napęd pneumatyczny rampy
11.	2A1	Siłownik jednostronnego działania	– pchający ze sprężyną powrotną – nominalne ciśnienie pracy 8 barów – cylinder z jednostronnym tłoczyskiem – magnetyczna sygnalizacja położenia tłoka – skok 500 mm – bez amortyzacji pneumatycznej	Napęd przemieszczający elementy z magazynu
12.	1V1	Elektrozawór rozdzielający	– 5/2 bistabilny – sterowany pośrednio (z pilotem)	Sterowanie położeniem tłoczyska siłownika 1A1
13.	2V1	Elektrozawór rozdzielający	– 3/2 monostabilny NC – sterowany bezpośrednio – powrót sprężyną	Sterowanie położeniem tłoczyska siłownika 2A1
14.	1V2 i 2V2	Zawory dławiąco-zwrotne	– nominalne ciśnienie pracy 10 barów	Zmniejszenie prędkości wsuwania tłoczyska siłownika 1A1 (1V2) oraz tłoczyska siłownika 2A1 (2V2)



Rysunek 2. Algorytm działania linii technologicznej*

* *Tranzycje w algorytmie działania linii technologicznej zostały zapisane przy zastosowaniu logiki, zgodnie z którą wartość 1 zmiennej logicznej potwierdza wystąpienie opisanego przez nią zjawiska. Przykładowo: jeżeli zmienna S1 ma wartość 1, to odpowiadający jej przycisk jest wciśnięty – niezależnie od tego, czy ma zestyki NO, czy NC. Analogicznie: jeżeli zmienna B2 ma wartość 0, to odpowiadający jej czujnik nie jest aktywny – niezależnie od tego, czy ma wyjście typu PNP NO, czy PNP NC.*

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenić będą 5 rezultatów:

- wykaz koniecznych modyfikacji, które należy wprowadzić w programie, aby sterowanie realizowane przez sterownik linii było zgodne z algorytmem,
- schemat połączeń elektrycznych elementów układu sterowania ze sterownikiem PLC,
- schemat układu elektropneumatycznego sterowania siłownikami pneumatycznymi linii technologicznej,
- lista przyporządkowania,
- wydruk programu sterowania linią technologiczną.

Tabela 2. Wykaz koniecznych modyfikacji, które należy wprowadzić w programie, aby sterowanie realizowane przez sterownik linii było zgodne z algorytmem

Lp.	Rodzaj nieprawidłowości/nieścisłości w programie sterowniczym w odniesieniu do algorytmu sterowania	Sposób usunięcia nieprawidłowości/nieścisłości w programie
	A	B
1.		
2.		
3.		
4.		

Schemat połączeń elektrycznych elementów układu sterowania ze sterownikiem PLC

Schemat układu elektropneumatycznego sterowania siłownikami pneumatycznymi linii technologicznej

Tabela 3. Lista przyporządkowania

Nazwa producenta i model sterownika:			
Lp.	Operand absolutny	Operand symboliczny	Istotne cechy i funkcja elementu w układzie
1.		S1	Przycisk monostabilny, wciskany NO – załączenie działania linii technologicznej
2.		B1	Czujnik pola magnetycznego z wyjściem PNP NO – sygnalizacja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 1A1
3.		B2	Czujnik pola magnetycznego z wyjściem PNP NO – sygnalizacja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 2A1
4.		B3	Czujnik zbliżeniowy pojemnościowy z wyjściem PNP NO – sygnalizacja obecności elementu w magazynie opadowym
5.		B4	Czujnik zbliżeniowy indukcyjny z wyjściem PNP NO – sygnalizacja obecności elementu metalowego w magazynie opadowym
6.		S3	Łącznik krańcowy z napędem rolkowym z zestykami NO – sygnalizacja pozycji wysuniętej tłoczyska siłownika 1A1
7.		Y1	Cewka elektrozaworu, zasilana napięciem 24 V DC – przesterowanie elektrozaworu 1V1 do pozycji a
8.		Y2	Cewka elektrozaworu, zasilana napięciem 24 V DC – przesterowanie elektrozaworu 1V1 do pozycji b
9.		Y3	Cewka elektrozaworu, zasilana napięciem 24 V DC – przesterowanie elektrozaworu 2V1 do pozycji a
10.		H1	Lampka sygnalizacyjna, zasilana napięciem 24 V DC – sygnalizacja pracy linii technologicznej

BRUDNOPIS
(miejsce niepodlegające ocenie)

Wypełnia zdający

Do arkusza egzaminacyjnego dołączam wydruki w liczbie: kartek – czystopisu i kartek – brudnopisu.

Wypełnia Przewodniczący ZN

Potwierdzam dołączenie przez zdającego do arkusza egzaminacyjnego wydruków w liczbie kartek łącznie.

.....
Czytelny podpis Przewodniczącego ZN