

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**

Numer zadania: **02**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

E.19-02-18.06

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 8 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

Sterownik PLC w urządzeniu mechatronicznym steruje pracą dwóch siłowników pneumatycznych 1A i 2A.

Na podstawie dokumentacji technicznej zawierającej:

- schemat połączeń pneumatycznych – rysunek 1,
- wykaz elementów elektrycznych – tabela 1,
- opis działania,
- cyklogram pracy siłownika 1A – rysunek 2,
- cyklogram pracy siłownika 2A – rysunek 3

sporządź:

- listę przyporządkowania – tabela 2,
- schemat połączeń elektrycznych elementów urządzenia ze sterownikiem PLC,
- algorytm procesu sterowania siłownikami w postaci sieci GRAFCET lub SFC.

Następnie napisz program sterowania siłownikami w języku LD lub FBD wraz z komentarzami odniesionymi do przynajmniej połowy fragmentów kodu programu, opisującymi funkcje/działania realizowane przez sterownik.

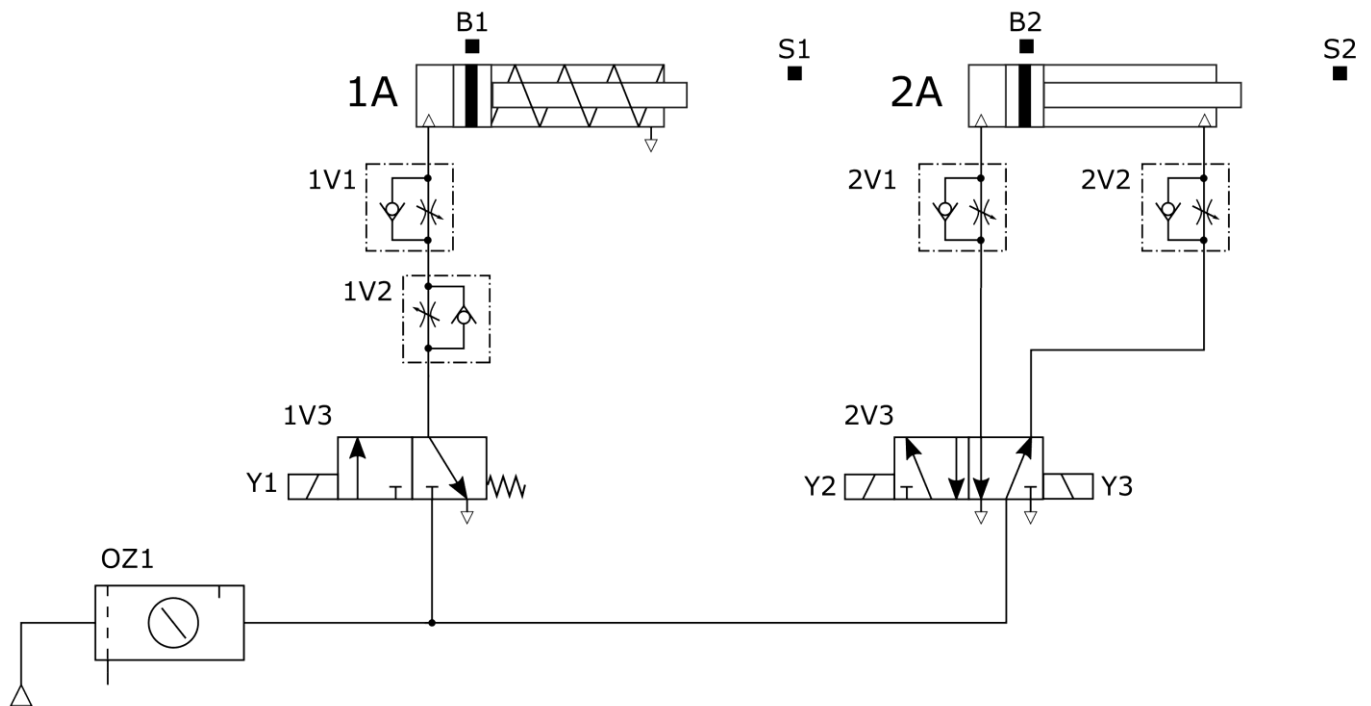
Przetestuj działanie napisanego programu sterującego i zapisz ocenę spełnienia warunków w teście w tabeli 3. Wykonaj wydruki programu sterowniczego do pliku pdf. Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku egzaminacyjnym wyposażonym w sterownik PLC, komputer z zainstalowanym oprogramowaniem do obsługi PLC i wirtualną drukarką pdf. Do testowania programu sterowniczego wykorzystaj znajdujący się na stanowisku model urządzenia mechatronicznego.

UWAGA:

Każdą stronę wydrukowanego programu podpisz swoim numerem PESEL. Sprawdź, czy jest widoczna konfiguracja zastosowanych bloków funkcjonalnych, a w programie napisanym w języku FBD linie łączące bloki nie pokrywają się oraz połączenia są czytelne i jednoznaczne.

Przez podniesienie ręki, zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do drukowania. Plik skopiuj do pamięci USB. Po otrzymaniu wydruków sprawdź, czy są kompletne i czytelne.

Dokumentacja techniczna



Rysunek 1. Schemat połączeń pneumatycznych

Tabela 1. Wykaz elementów elektrycznych urządzenia mechatronicznego

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis	Funkcja
1.	S0	Przycisk sterowniczy bistabilny NO	Wybór stanu pracy START/STOP
2.	S1	Łącznik krańcowy z rolką z zestykiem typu NC	Sygnalizacja pozycji wysuniętej tłoczyska siłownika 1A
3.	S2	Łącznik krańcowy z rolką z zestykiem typu NC	Sygnalizacja pozycji wysuniętej tłoczyska siłownika 2A
4.	S3	Przycisk sterowniczy bistabilny NO	Wybór sekwencji rozbieżnej - sterowanie 1A lub 2A
5.	S4	Przycisk sterowniczy bistabilny NO	Pomijanie określonej sekwencji działań przynależnej do siłownika 1A
6.	B1	Czujnik magnetyczny z wyjściem typu PNP NO	Sygnalizacja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 1A
7.	B2	Czujnik magnetyczny z wyjściem typu PNP NO	Sygnalizacja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 2A
8.	Y1	Cewka elektrozaworu pneumatycznego 3/2 monostabilnego	Realizacja wysuwu tłoczyska siłownika 1A
9.	Y2	Cewka elektrozaworu pneumatycznego 5/2 bistabilnego	Realizacja wysuwu tłoczyska siłownika 2A
10.	Y3	Cewka elektrozaworu pneumatycznego 5/2 bistabilnego	Realizacja wsuwu tłoczyska siłownika 2A

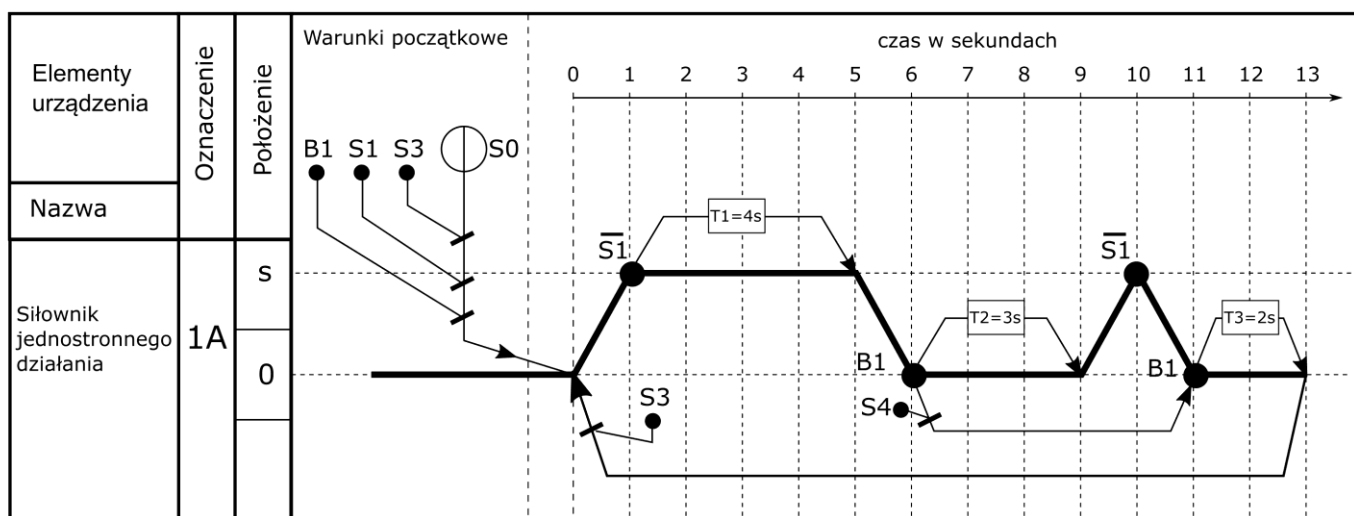
Opis działania urządzenia mechatronicznego

Po załączeniu zasilania układ pozostaje w stanie zatrzymania STOP (wyjścia sterownika nieaktywne). Załączenie układu ze stanu zatrzymania STOP można dokonać przyciskiem sterowniczym S0. Wciśnięcie przycisku S0 ($S0=1$) powoduje rozpoczęcie pracy siłowników 1A lub 2A (stan START) zgodnie z zamieszczonymi cyklogramami na rysunkach 2 i 3. Zawory dławiąco-zwrotne 1V1, 1V2, 2V1 i 2V2 są ustawione tak, że czasy wysuwania i wsuwania tłoczyś obu siłowników są równe w przybliżeniu 1 s.

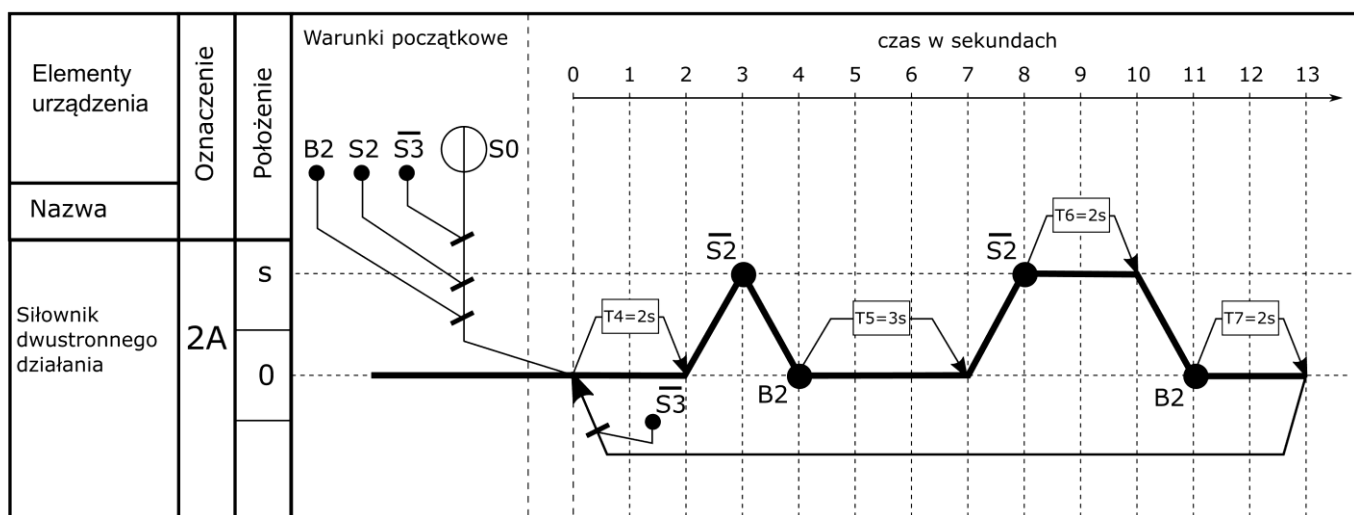
W danym cyklu może pracować tylko jeden siłownik. Wybór siłownika dokonywany jest przyciskiem S3. Jeśli przycisk S3 jest wciśnięty ($S3=1$), to pracuje tylko siłownik 1A, natomiast jeżeli przycisk S3 jest niewciśnięty ($S3=0$), to pracuje tylko siłownik 2A. Zmiana pracującego siłownika następuje z chwilą rozpoczęcia kolejnego cyklu pracy w zależności od stanu przycisku S3 (wciśnięty lub niewciśnięty).

Dodatkowo, jeżeli podczas pracy siłownika 1A w 6 sekundzie cyklu odczytany stan przycisku S4 będzie wskazywał jego wciśnięcie ($S4=1$), to w sekwencji sterującej pracą tego siłownika pominięty zostanie fragment trwający od 6 do 11 sekund.

Przejście do stanu STOP następuje natychmiast po wyciśnięciu przycisku S0 ($S0=0$). Wówczas tłoczyska siłowników wsuwają się i pozostają w tej pozycji aż do ponownego wciśnięcia przycisku S0 ($S0=1$).



Rysunek 2. Cyklogram pracy siłownika 1A



Rysunek 3. Cyklogram pracy siłownika 2A

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

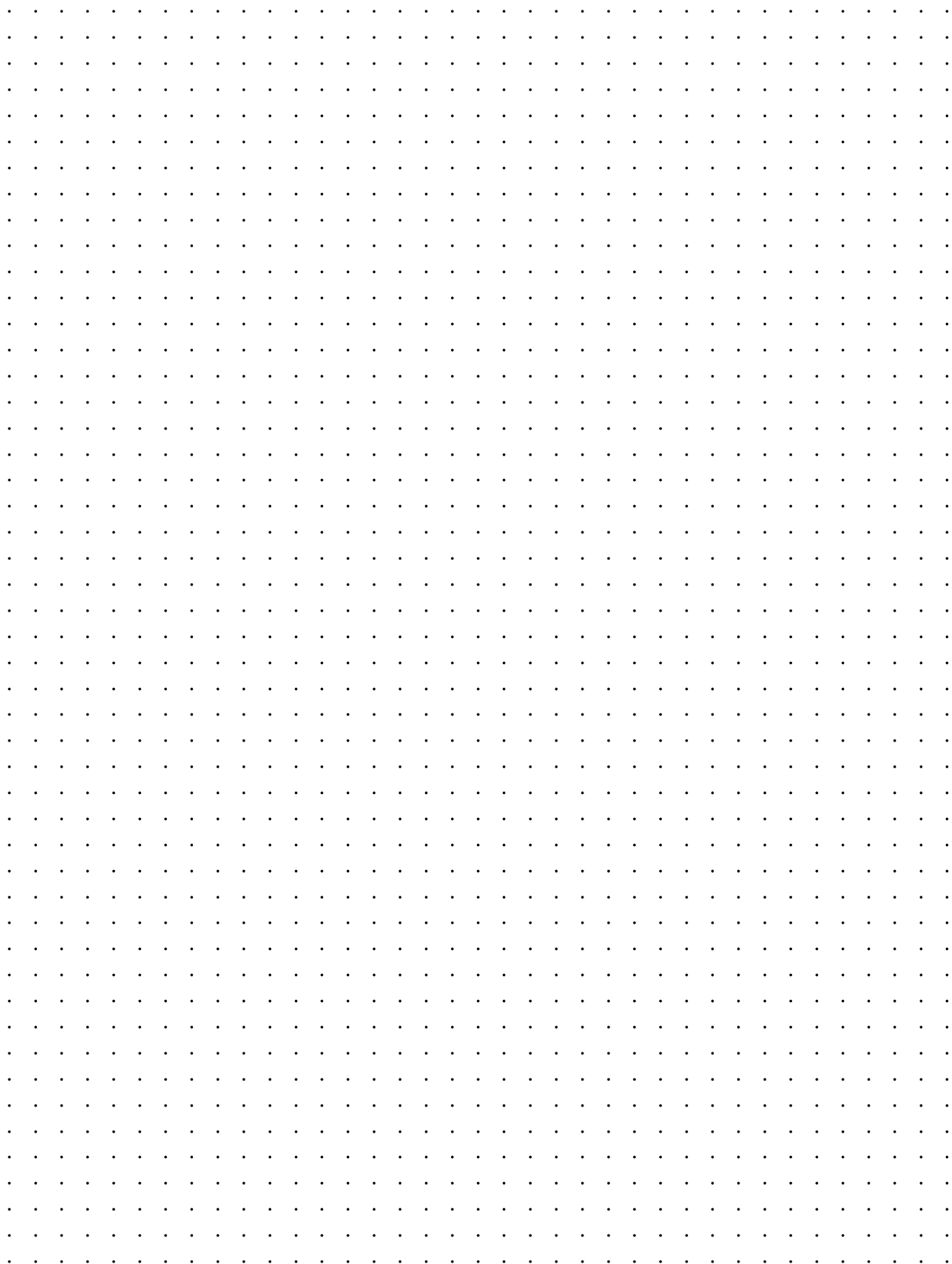
Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- lista przyporządkowania – tabela 2,
- schemat połączeń elementów elektrycznych urządzenia ze sterownikiem PLC,
- algorytm procesu sterowania siłownikami w postaci sieci GRAFCET lub SFC,
- wydruk programu sterowniczego z pliku pdf,
- testu działania programu sterowniczego – tabela 3.

Tabela 2. Lista przyporządkowania

Typ sterownika PLC			
Liczba wykorzystywanych wejść cyfrowych PLC			
Liczba wykorzystywanych wyjść cyfrowych PLC			
Lp.	Operand absolutny	Operand symboliczny	Opis (typ/rodzaj, funkcja w układzie, parametry zasilania)

Schemat połączeń elementów elektrycznych urządzenia ze sterownikiem PLC



Algorytm procesu sterowania siłownikami w postaci sieci GRAFCET lub SFC

.....
(wpisz nazwę wybranej sieci)

A large grid of dots for drawing a GRAFCET or SFC diagram. The grid consists of 30 rows and 50 columns of dots, providing a structured space for the user to draw the control logic.

Tabela 3. Test działania programu sterowniczego

Lp.	Sprawdzany warunek	Ocena spełnienia warunku (wpisz w odpowiedniej kolumnie x)	
		TAK	NIE
1.	Wciśnięcie przycisku S0 (S0=1) powoduje zadziałanie Y1 (Y1=1) lub Y2 (Y2=1)		
2.	Wyciśnięcie przycisku sterowniczego S0 (S0=0) powoduje przejście układu w stan STOP – wyłączenie Y1 (Y1=0) i Y2 (Y2=0) oraz włączenie Y3 (Y3=1)		
3.	W trakcie realizacji kolejnych cykli wciśnięty S3 (S3=1) przed rozpoczęciem następnego cyklu uruchamia Y2 (Y2=1)		
4.	Jeżeli po 4 sekundowej zwłoce czasowej i zadziałaniu czujnika B1 (B1=1), przycisk S4 będzie wciśnięty (S4=1), Y1 <u>nie załączy</u> się po upływie 3 sekund (Y1=0)		
5.	Z chwilą rozpoczęcia nowego cyklu pracy siłownika 2A cewka Y2 załącza się po 2 sekundowej zwłoce czasowej		
6.	Y3 załącza się (Y3=1) po upływie 2 sekund od momentu powtórnego zadziałania S2 (S2=0)		

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