

**Arkusze zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2018



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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**

Numer zadania: **02**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

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

E.19-02-19.01

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2019
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

Sterownik PLC w urządzeniu mechatronicznym steruje pracą dwóch siłowników pneumatycznych 1A1 i 2A1.

Na podstawie dokumentacji technicznej zawierającej:

- wykaz elementów elektrycznych urządzenia mechatronicznego – tabela 1,
- wykaz elementów pneumatycznych urządzenia mechatronicznego – tabela 2,
- opis działania urządzenia mechatronicznego,
- cyklogramy pracy siłowników – rysunek 2 i 3,

sporządź:

- listę przyporządkowania – tabela 3,
- schemat połączeń elektrycznych elementów urządzenia ze sterownikiem PLC,
- schemat układu pneumatycznego,
- algorytm procesu sterowania siłownikami w postaci sieci SFC.

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

Przetestuj działanie napisanego programu sterującego i zapisz w tabeli 4. ocenę spełnienia warunków. 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:

Przez podniesienie ręki zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do drukowania. Plik 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 swoim numerem PESEL. Jeżeli wydrukowałeś kilka wersji, wszystkie załącz do pracy egzaminacyjnej opisując błędne wersje jako BRUDNOPIS. Wydruki nieczytelne lub niejednoznaczne i oznaczone jako BRUDNOPIS nie będą oceniane. Pamiętaj o wypełnieniu tabeli na ostatniej stronie arkusza.

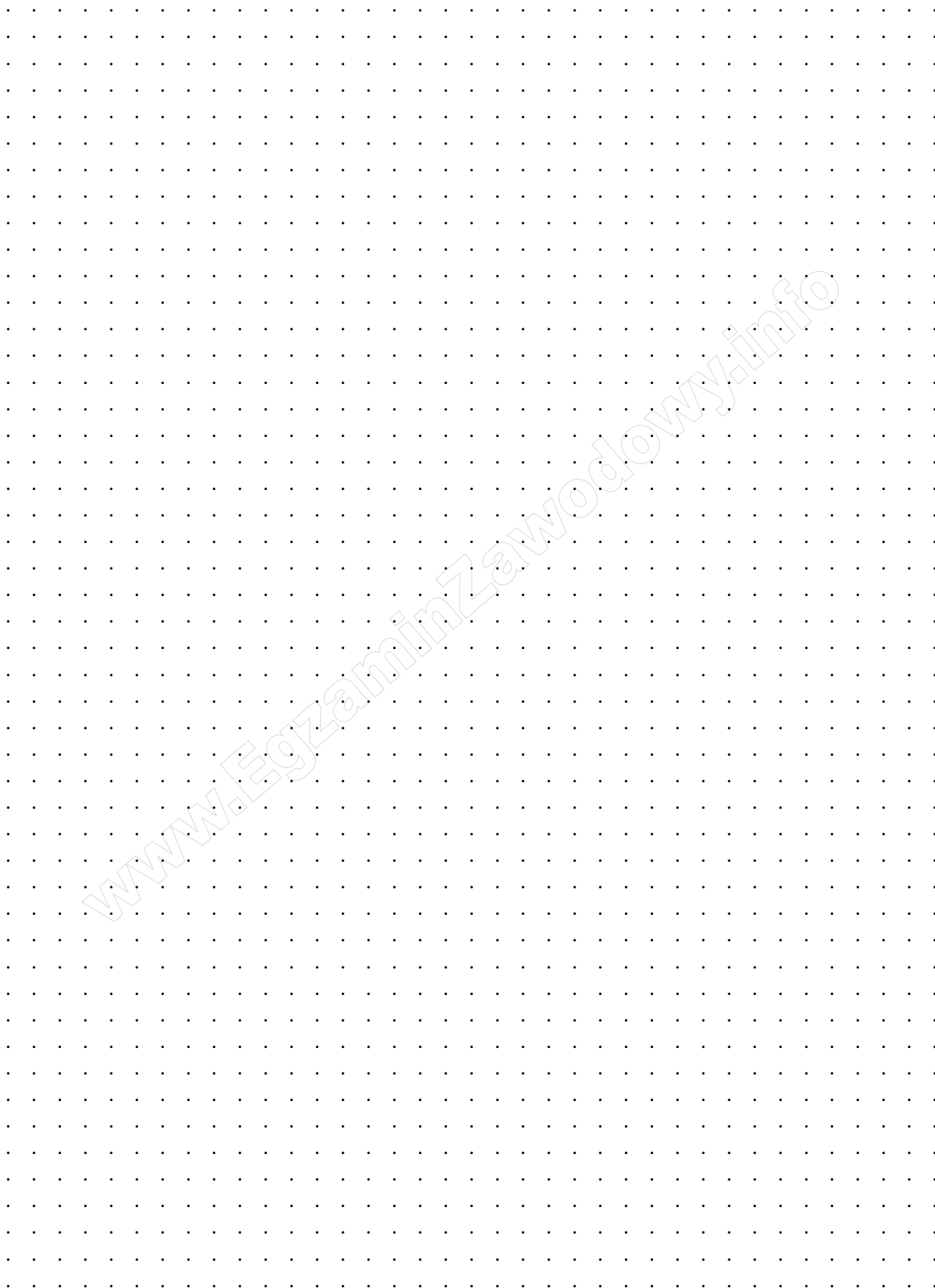
Dokumentacja techniczna (fragment)**Tabela 1. Wykaz elementów elektrycznych urządzenia mechatronicznego**

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis	Dane techniczne	Funkcja
1.	S0	Przycisk sterowniczy	– napęd bistabilny wciskany – zestyk NO – napięcie znamionowe 24 V DC/AC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$	Wybór stanu pracy START/STOP
2.	S1	Łącznik krańcowy	– napęd dźwignia z rolką – zestyk NC – napięcie znamionowe 12÷30 V DC	Sygnalizacja pozycji wysuniętej tłoczyska siłownika 1A1
3.	S2	Łącznik krańcowy	– napęd dźwignia z rolką – zestyk NC – napięcie znamionowe 12÷30 V DC	Sygnalizacja pozycji wysuniętej tłoczyska siłownika 2A1
4.	S3	Przycisk sterowniczy	– napęd bistabilny odciągany – zestyk NO – napięcie znamionowe 12÷30 V DC/AC	Wybór sekwencji rozbieżnej – sterowanie 1A1 lub 2A1
5.	B1	Czujnik położenia tłoka	– typ PNP – magnetyczny – napięcie zasilania 24 V DC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$ – funkcja wyjścia NO – maksymalna częstotliwość przełączania 100 Hz	Sygnalizacja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 1A1
6.	B2	Czujnik położenia tłoka	– zakres napięcia 5÷240 V DC/AC – magnetyczny – zestyk NO – maksymalna częstotliwość przełączania 200 Hz	Sygnalizacja pozycji wsuniętej tłoczyska siłownika 2A1
7.	Y1	Cewka pneumatycznego elektrozaworu rozdzielającego 1V1	– napięcie znamionowe 24 V DC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$	Realizacja wysuwu tłoczyska siłownika 1A1
8.	Y2	Cewka pneumatycznego elektrozaworu rozdzielającego 2V1	– napięcie znamionowe 24 V DC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$	Realizacja wysuwu tłoczyska siłownika 2A1
9.	Y3	Cewka pneumatycznego elektrozaworu rozdzielającego 2V1	– napięcie znamionowe 24 V DC – tolerancja zasilania $\pm 10\%$	Realizacja wsuwu tłoczyska siłownika 2A1

Tabela 2. Wykaz elementów pneumatycznych układu

Lp.	Oznaczenie elementu	Opis	Dane techniczne	Funkcja
1.	1A1	Siłownik jednostronnego działania	– nominalne ciśnienie pracy 16 MPa – maksymalna prędkość tłoczyska 0,5 m/s – cylinder z jednostronnym tłoczyskiem – skok 100 mm – pchający ze sprężyną zwrotną – magnetyczna sygnalizacja położenia tłoka – średnica tłoka 16 mm – średnica tłoczyska 8 mm	Pneumatyczny napęd liniowy
2.	2A1	Siłownik dwustronnego działania	– nominalne ciśnienie pracy 16 MPa – maksymalna prędkość tłoczyska 0,5 m/s – cylinder z jednostronnym tłoczyskiem – skok 250 mm – nastawialna dwustronna amortyzacja – magnetyczna sygnalizacja położenia tłoka – średnica tłoka 32 mm – średnica tłoczyska 8 mm	Pneumatyczny napęd liniowy
3.	1V1	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	– trzydrogowy dwupołożeniowy normalnie zamknięty – sterowany elektromagnetycznie jednostronnie – mechaniczna sprężyna zwrotna – ciśnienie robocze 1÷8 bar – maksymalny przepływ 600 l/min	Realizacja przemieszczeń siłownika 1A1
4.	2V1	Pneumatyczny elektrozawór rozdzielający	– 5/2 bistabilny – sterowany elektromagnetycznie dwustronnie – ciśnienie robocze 1÷8 bar – maksymalny przepływ 600 l/min	Realizacja przemieszczeń siłownika 2A1
5.	1V2	Zawór dławiąco-zwrotny	– maksymalne ciśnienie robocze 12 bar – ciśnienie otwarcia 0,5 bar – przepływ 200 l/min	Nastawianie prędkości wysuwania tłoczyska siłownika 1A1
6.	2V2	Zawór dławiąco-zwrotny	– maksymalne ciśnienie robocze 12 bar – ciśnienie otwarcia 0,5 bar – przepływ 200 l/min	Nastawianie prędkości wsuwania tłoczyska siłownika 2A1
7.	OZ1	Zespół przygotowania powietrza	– modułowy (złożony z filtra, reduktora, manometru i smarownicy)	Filtracja, redukcja wartości ciśnienia i naolejanie powietrza
8.	OP	Źródło energii sprężonego powietrza	– ciśnienie robocze 20 MPa	Źródło zasilania sprężonym powietrzem

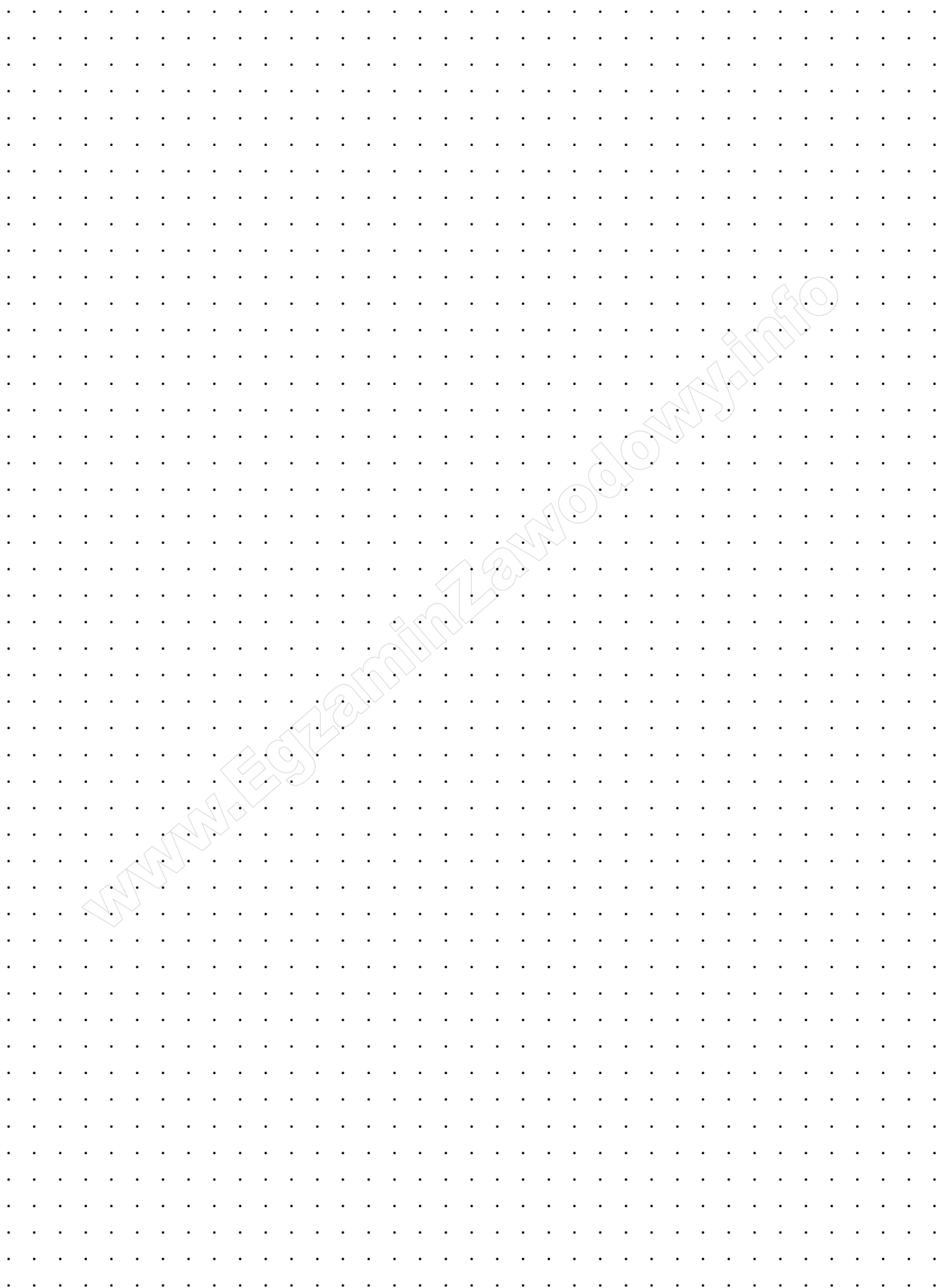
Schemat połączeń elementów elektrycznych urządzenia ze sterownikiem PLC



Schemat układu pneumatycznego

[www.EgzaminZawodowy.info](https://www.Testy.EgzaminZawodowy.info)

Algorytm procesu sterowania silownikami w postaci sieci SFC



A large grid of dots for drawing an SFC diagram. The grid is composed of 30 columns and 40 rows of small black dots, providing a structured space for the user to draw the state transition logic.

Tabela 4. Test działania programu sterowniczego

Lp.	Sprawdzany warunek <i>Uwaga! Zapis np. S0=0 oznacza, że do wejścia sterownika PLC, z którym połączony jest przycisk S0 podawany jest sygnał logiczny 0, zapis S0=1 oznacza, że do wejścia sterownika PLC, z którym połączony jest przycisk S0 podawany jest sygnał logiczny 1. Dotyczy to wszystkich elementów połączonych do sterownika PLC.</i>	Ocena spełnienia warunku (wpisz w odpowiedniej kolumnie x)	
		TAK	NIE
1.	Wciśnięcie S0 (S0=1), przy wyciągniętych S3 (S3=1) powoduje załączenie cewki Y1 (Y1=1).		
2.	Wciśnięcie S0 (S0=1), przy niewyciągniętych S3 (S3=0) powoduje natychmiastowe załączenie Y2 (Y2=1).		
3.	Z chwilą zadziałania po raz pierwszy w danym cyklu S2 (S2=0), załączana jest Y3 (Y3=1)		
4.	Ponowne zadziałanie Y2 (Y2=1) w danym cyklu następuje po upływie 2 sekund od chwili ponownego zadziałania B2 (B2=1)		
5.	Cykl pracy siłownika 1A1 kończy się z chwilą zadziałania B1 (B1=1) a cykl pracy siłownika 2A1 po upływie 2 sekund od zadziałania B2		

www.EgzaminZawodowy.info

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