

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

Układ graficzny © CKE 2016

**CKE** **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

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

Oznaczenie kwalifikacji: **E.19**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**E.19-01-17.06**

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 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

W zakładzie produkcyjnym funkcjonuje urządzenie mechatroniczne sterowane sterownikiem PLC.

Na podstawie dokumentacji technicznej urządzenia:

1. wypełnij listę przyporządkowania,
2. narysuj:
  - algorytm sterowania urządzeniem mechatronicznym w języku GRAFCET lub SFC oraz wpisz nazwę języka, który wybrałeś,
  - schemat połączeń elektrycznych elementów do sterownika PLC,
  - schemat połączeń pneumatycznych,
3. opracuj w języku LD lub FBD program sterowania urządzeniem, w programie umieść komentarze objaśniające działanie fragmentów programu istotnych ze względu na sterowanie.

Przetestuj działanie napisanego programu sterującego urządzeniem mechatronicznym i zapisz ocenę spełnienia warunków w teście działania programu. Wykonaj zrzuty z ekranu programu.

Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku egzaminacyjnym wyposażonym w sterownik PLC i komputer z zainstalowanym oprogramowaniem do obsługi PLC. Do testowania programu sterowniczego wykorzystaj znajdujący się na stanowisku model urządzenia mechatronicznego.

### Uwaga:

Zrzuty ekranu umieść w dokumencie edytora tekstu (format A4 o orientacji pionowej lub poziomej). W stopce stron umieść numerację zgodnie z formatem „nr strony/liczba stron w dokumencie”. Każdą stronę podpisz w nagłówku swoim numerem PESEL.

Plik dokumentu zapisz na pulpicie w folderze, którego nazwą jest Twój numer PESEL. Przez podniesienie ręki, zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do drukowania. Folder skopiuj do pamięci USB.

Sprawdź czy otrzymane wydruki są kompletne i czytelne. Dopilnuj, aby widoczna była konfiguracja zastosowanych bloków funkcjonalnych.

Dla programu napisanego w języku FBD dopilnuj, aby linie łączące bloki nie pokrywały się oraz połączenia były czytelne i jednoznaczne.

Arkusze egzaminacyjny wraz z dokumentem zawierającym zrzuty ekranu pozostaw na stanowisku egzaminacyjnym.

**Dokumentacja techniczna urządzenia mechatronicznego****Wykaz elementów podłączonych do sterownika PLC**

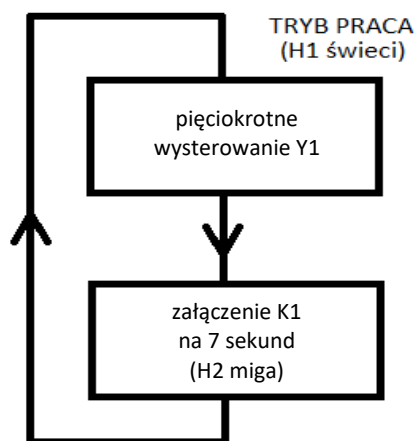
Lp.	Symbol	Opis	Funkcja
1.	S1	Przycisk monostabilny - NO	Przejsie do trybu PRACA
2.	S2	Przycisk monostabilny - NO	Przejsie do trybu STOP
3.	B1	Czujnik pojemnościowy - NO	Wykrywanie detalu
4.	B2	Czujnik magnetyczny położenia tłoka siłownika - NO	Tłoczysko siłownika w pozycji A (wsunięte)
5.	B3	Czujnik magnetyczny położenia tłoka siłownika - NO	Tłoczysko siłownika w pozycji B (wysunięte)
6.	H1	Zielona lampka sygnalizacyjna	Sygnalizacja trybu PRACA
7.	H2	Czerwona lampka sygnalizacyjna	Sygnalizacja pracy silnika
8.	Y1	Cewka monostabilnego elektrozaworu pneumatycznego 3/2 NC	Sterowanie siłownikiem
9.	K1	Cewka stycznika	Sterowanie silnikiem

**Elementami napędowymi urządzenia mechatronicznego są:**

- pneumatyczny siłownik pchający jednostronnego działania,
- silnik trójfazowy.

**Opis działania urządzenia mechatronicznego**

- Urządzenie może znajdować się w dwóch trybach pracy: STOP i PRACA. Wyboru dokonuje się przyciskami sterowniczymi S1 i S2.
- Wciśnięcie przycisku S1 załącza tryb PRACA (niższy priorytet), a naciśnięcie przycisku S2 powoduje przejście do trybu STOP (wyższy priorytet).
- W trybie PRACA lampka sygnalizacyjna H1 świeci światłem ciągłym. W tym trybie cyklicznie powtarzana jest sekwencja pięciokrotnego wysterowania cewki Y1 monostabilnego elektrozaworu 3/2 NC, a następnie załączenia cewki stycznika K1 na siedem sekund.
- Załączenie cewki elektrozaworu Y1 może nastąpić, gdy tłoczysko siłownika jest w pozycji A (B2=1) oraz czujnik B1 wykrywa obecność detalu. Wyłączenie Y1 następuje, gdy tłoczysko siłownika osiąga pozycję B (B3=1).
- Załączanie cewki K1 następuje po zliczeniu pięciu wysterowań Y1 (wysunięć tłoczyska siłownika do pozycji B) po powrocie tłoczyska do pozycji A (B2=1).
- W czasie wysterowania cewki K1 lampka sygnalizacyjna H2 miga z częstotliwością 0,5 Hz, a siłownik pozostaje wsunięty.
- Wciśnięcie w dowolnym momencie S2 przerywa pracę cykliczną urządzenia i wprowadza je w tryb STOP. W trybie STOP wszystkie wyjścia i zmienne PLC są zerowane.



Schemat działania urządzenia mechatronicznego w trybie PRACA

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenić będąc 6 rezultatów:

- lista przyporządkowania,
- algorytm sterowania urządzeniem mechatronicznym,
- schemat połączeń elektrycznych elementów do sterownika PLC,
- schemat połączeń pneumatycznych,
- wyniki testu działania programu,
- program sterowania urządzeniem mechatronicznym.



## Algorytm sterowania urządzeniem mechatronicznym

.....  
(wpisz nazwę wybranego języka)

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

## Schemat połączeń elektrycznych elementów do sterownika PLC

### Schemat połączeń pneumatycznych

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

## Test działania programu

Lp.	Sprawdzany warunek	Ocena spełnienia warunku (wpisz w odpowiednim kwadracie x)	
		TAK	NIE
1.	Po wciśnięciu S1 lampka H1 świeci światłem ciągłym	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Po wciśnięciu S2 lampka H1 świeci światłem ciągłym	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Po jednoczesnym wciśnięciu S1 i S2 lampka H1 świeci światłem ciągłym	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	W trybie PRACA dla warunku ( $B1 = 1$ i $B2 = 1$ i $K1 = 0$ ) następuje uruchomienie Y1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Warunek $B3 = 1$ powoduje wyłączenie Y1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	W trybie PRACA załączenie K1 jest inicjowane warunkiem $B2 = 1$ po pięciokrotnym wysterowaniu Y1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Czas załączenie K1 wynosi 7 sekund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	W trybie PRACA, gdy $K1 = 1$ , lampka H2 miga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	W trybie PRACA lampka H2 miga z częstotliwością 0,5 Hz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	W trybie PRACA wciśnięcie S2 wyłącza urządzenie ( $H1 = 0$ , $H2 = 0$ , $Y1 = 0$ , $K1 = 0$ )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

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

Wypełnia zdający

**Do arkusza egzaminacyjnego dołączam wydruki w liczbie ..... kartek.**

Wypełnia Przewodniczący ZN

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

.....  
Czytelny podpis Przewodniczącego ZN