

Nazwa kwalifikacji: **Użytkowanie i programowanie układów i systemów automatyki przemysłowej,
manipulatorów i robotów**

Symbol kwalifikacji: **ELM.X2**

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.

ELM.X2-01-25.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

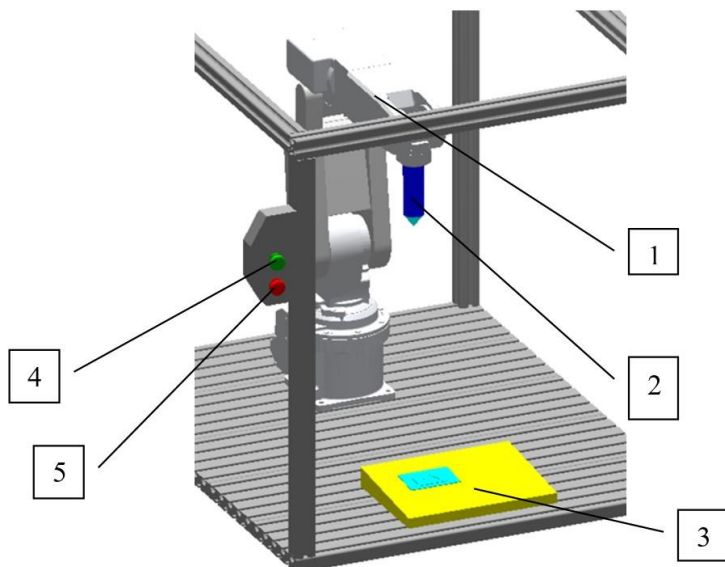
1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 5 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. 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 postanowiono wprowadzić stanowisko z robotem przemysłowym służące do nanoszenia warstwy kleju na powierzchnię detalu według ustalonego wzoru. Zadaniem zdającego jest szybkie wprowadzanie ścieżki do programu robota za pomocą narzędzia do wczytywania plików *dxf* według instrukcji znajdującej się na stanowisku wraz z możliwością dopisania opisu konturu w pliku programu głównego. Weryfikację poprawności odwzorowania ścieżki należy dokonać poprzez wykonanie śladu pisakiem na powierzchni płytek (płytkę zastępuje na potrzeby testu kartka papieru, a pisak potraktuj jako zamiennik dyspensera kleju). Schemat rozmieszczenia urządzeń na stanowisku wraz z opisem przedstawiono na rysunku 1.

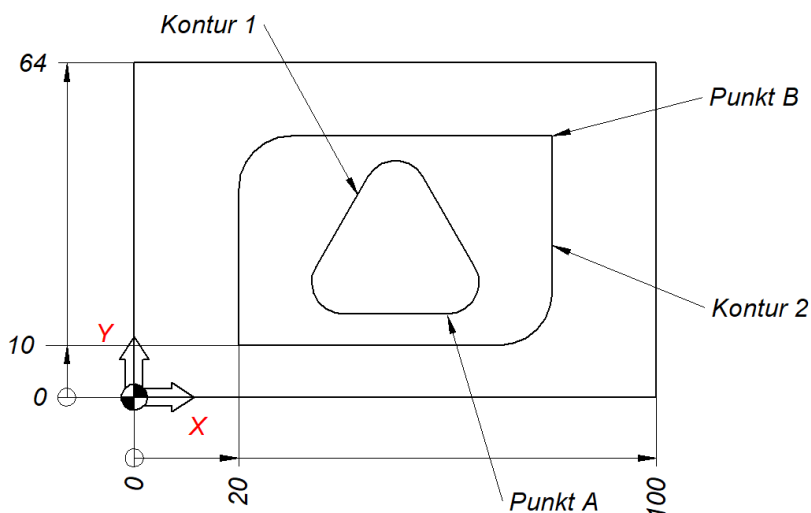


Rysunek 1. Schemat rozmieszczenia urządzeń na stanowisku

Na stanowisku znajduje się robot przemysłowy [1], pisak [2], miejsce do nakładania kleju na elementy M1 [3], przycisk monostabilny S1 [4] oraz lampka sygnalizacyjna H1 [5].

Wszystkie urządzenia podłączone są do sterownika robota. W tabeli 1 podano przypisanie poszczególnych urządzeń do adresów wejść i wyjść robota.

Na rysunku 2 przedstawione są trajektorie ruchów robota z zaznaczonymi początkami układów współrzędnych (zwróć uwagę na zaznaczone osie).



Rysunek 2. Zwymiarowana trajektoria z zaznaczonym układem współrzędnych

Opis działania stanowiska do nakładania kleju na detale:

Po uruchomieniu programu głównym przyciskiem START umieszczonym na panelu operatorskim, robot czeka na wciśnięcie przycisku S1 (rysunek 1). Po położeniu przez pracownika detalu na wyznaczone miejsce M1 i wciśnięciu przycisku S1, robot rozpoczyna pisanie na detalu - kartce. Po naniesieniu kształtu na kartkę robot powraca do pozycji bazowej (nad detalem) i uruchamia lampkę sygnalizującą H1 informującą obsługę

o zakończeniu cyklu. Następny cykl pracy robota rozpoczyna się po zdjęciu wykonanego detalu i po ułożeniu nowego detalu oraz wciśnięciu przycisku S1.

W celu zrealizowania zadania należy napisać główny program o nazwie **ProgramG**, w którym będą wywoływane dwa programy nazwane **kontur1** i **kontur2** oraz dopisać ruch pisaka w postaci okręgu o średnicy 40 mm i środku położonego w osi X 50 mm, a w osi Y 30 mm. Na rysunku 2 zaznaczono punkty **A** i **B** oznaczające odpowiednio punkt startu dla programów **kontur1** oraz **kontur2**. Każdy z programów musi składać się z opisu danej ścieżki wraz z odwołaniem się do właściwego układu współrzędnych powiązanego z detalem. Najazdy i odjazdy do/od punktów **A** i **B** oraz startu/końca okręgu powinny wynosić 10 mm i powinny być zrealizowane poprzez interpolację liniową z prędkością 50 mm/s, a ich ruch powinien być prostopadły do płaszczyzny detalu. Efektor w postaci pisaka ma być prowadzony prostopadle do powierzchni detalu i poruszać się z prędkością 100 mm/s. Ścieżki należy zaprogramować poprzez użycie narzędzia do importowania pliku *dxf* w programie symulacyjnym.

Na podstawie opisu wykonaj następujące zadania:

- ✓ Wyznacz za pomocą panelu operacyjnego robota układ roboczy powiązanego z detalem na stanowisku M1. Układ współrzędnych przyjmij zgodnie z rysunkiem 2 i wywołaj go w programie.
- ✓ Opracuj programy **kontur1** i **kontur2** wczytując pliki *dxf* na komputerze i prześlij je do sterownika robota – **w tym etapie poinformuj egzaminatora o dokonaniu powiązania układów współrzędnych.**
- ✓ Utwórz plik z programem głównym (**ProgramG**) i przywołaj w nim odpowiednio 2 kontury zgodnie z numeracją.
- ✓ Napisz fragment programu w pliku **ProgramG** na okrąg.
- ✓ Przetestuj program główny (**ProgramG**) w trybie „debug” i dokonaj ewentualnych korekt programów.
- ✓ Wypełnij Tabelę 2 – wyniki testowania stanowiska robota przemysłowego.
- ✓ Wypełnij Tabelę 3 z odczytanymi punktami z programów wykonanych na podstawie pliku *dxf*.

Utworzone programy powinny zawierać:

- ✓ instrukcje pozwalające na poprawną i bezpieczną pracę robota,
- ✓ wybór odpowiedniego układu współrzędnego,
- ✓ instrukcje interpolacji liniowej i kołowej,
- ✓ odwołanie się w programie głównym do poszczególnych programów plików – **kontur1 kontur2.**

Uwaga! Wszystkie czynności **wykonuj zgodnie z przepisami BHP i z należytą precyzją.** Sprawdź poprawność programu w trybie uczenia i dokonaj analizy działania zrobotyzowanego stanowiska. **Uwaga! Nie uruchamiaj robota w cyklu automatycznym.** Po zakończeniu prac uporządkuj stanowisko oraz zgłoś zakończenie pracy przewodniczącemu ZN. Stworzony program zostaw w pamięci robota.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będą podlegać 3 rezultaty:

- poprawność napisanego programu sterującego robotem oraz zastosowane w nim instrukcje,
- wyniki testowania zrobotyzowanego stanowiska – tabela 2,
- wartości współrzędnych punktów charakterystycznych - tabela 3

oraz

przebieg obsługi robota i przestrzeganie zasad BHP.

Tabela 1. Wykaz adresów podzespołów podłączonych do sterownika robota

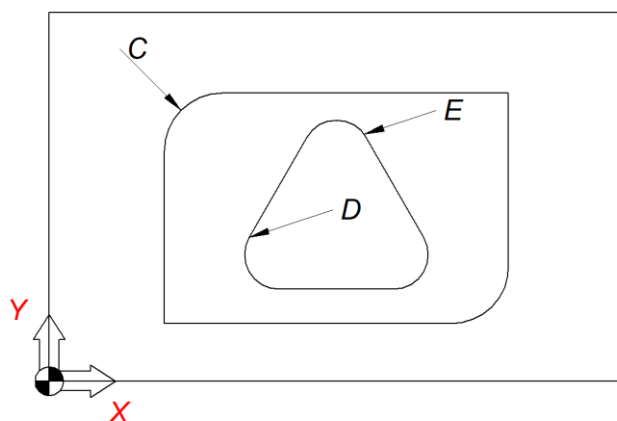
Podzespół	Adres
Przycisk Start – monostabilny S1 wciskany	Wejście nr 30.
Lampka sygnalizacyjna – H1	Wyjście nr 31.

Tabela 2. Wyniki testowania poprawności działania programu robota

	Czynności wykonywane przez układ sterowania robotem po naciśnięciu przycisku START (ocień wpisując „X” w odpowiednie pole)	TAK	NIE
1.	Po wgraniu i uruchomieniu programu na sterowniku robot rozpoczyna ruchy dojeżdżając do punktu bazowego.		
2.	Po wgraniu i uruchomieniu programu na sterowniku oraz wciśnięciu przycisku S1 robot zaczyna rysować kontur 1 .		
3.	Najazd na kontur1 znajduje się w punkcie A , a kontur2 zaczyna się w punkcie B zgodnie z rysunkiem 2.		
4.	Pisak dojeżdża pionowo do detalu.		
5.	Prędkość wykonywania konturu jest dwa razy większa od prędkości dojazdowych.		
6.	Po narysowaniu ostatniego konturu robot wraca na pozycję bazową (bezpieczną nad detalem) i zapala się lampka H1 .		
7.	Przejsię między konturami oraz okręgiem odbywa się nad kartką.		
8.	Narysowany na kartce okrąg nie jest styczny do drugiego konturu w dwóch punktach.		

Tabela 3. Wartości współrzędnych wybranych punktów wg rysunku 2 i 3

Wymiary z programu kontur1 i kontur2 dla podanych punktów z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku		
Punkt charakterystyczny	Wartość w osi X	Wartość w osi Y
A – punkt startu konturu 1		
B – punkt startu konturu 2		
C – środek łuku		
D – jeden z końców łuku		
E – jeden z końców łuku		



Rysunek 3. Punkty charakterystyczne w konturach