

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja i programowanie systemów robotyki**

Symbol kwalifikacji: **ELM.08**

Numer zadania: **02**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut

ELM.08-02-26.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. 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.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty jego wykonania oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

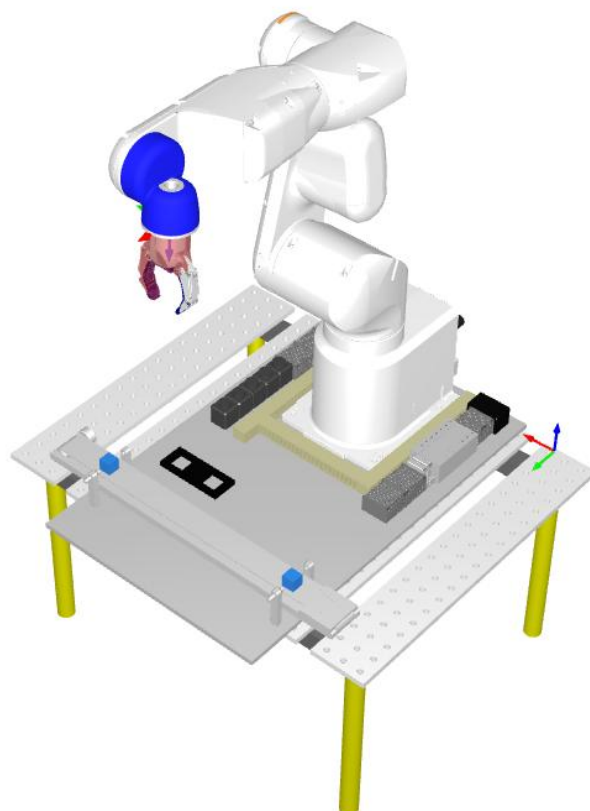
* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Twoim zadaniem jest diagnoza i naprawa systemu zrobotyzowanego a także napisanie i sprawdzenie programu sterującego robotem.

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się robot przemysłowy realizujący aplikację transportowania detali polegającą na pobieraniu detali z magazynu, odkładania na przenośnik taśmowy oraz transportowania na stanowisko pakowania. Rysunek poglądowy zrobotyzowanego stanowiska paletyzacji przedstawiono na rysunku 1.



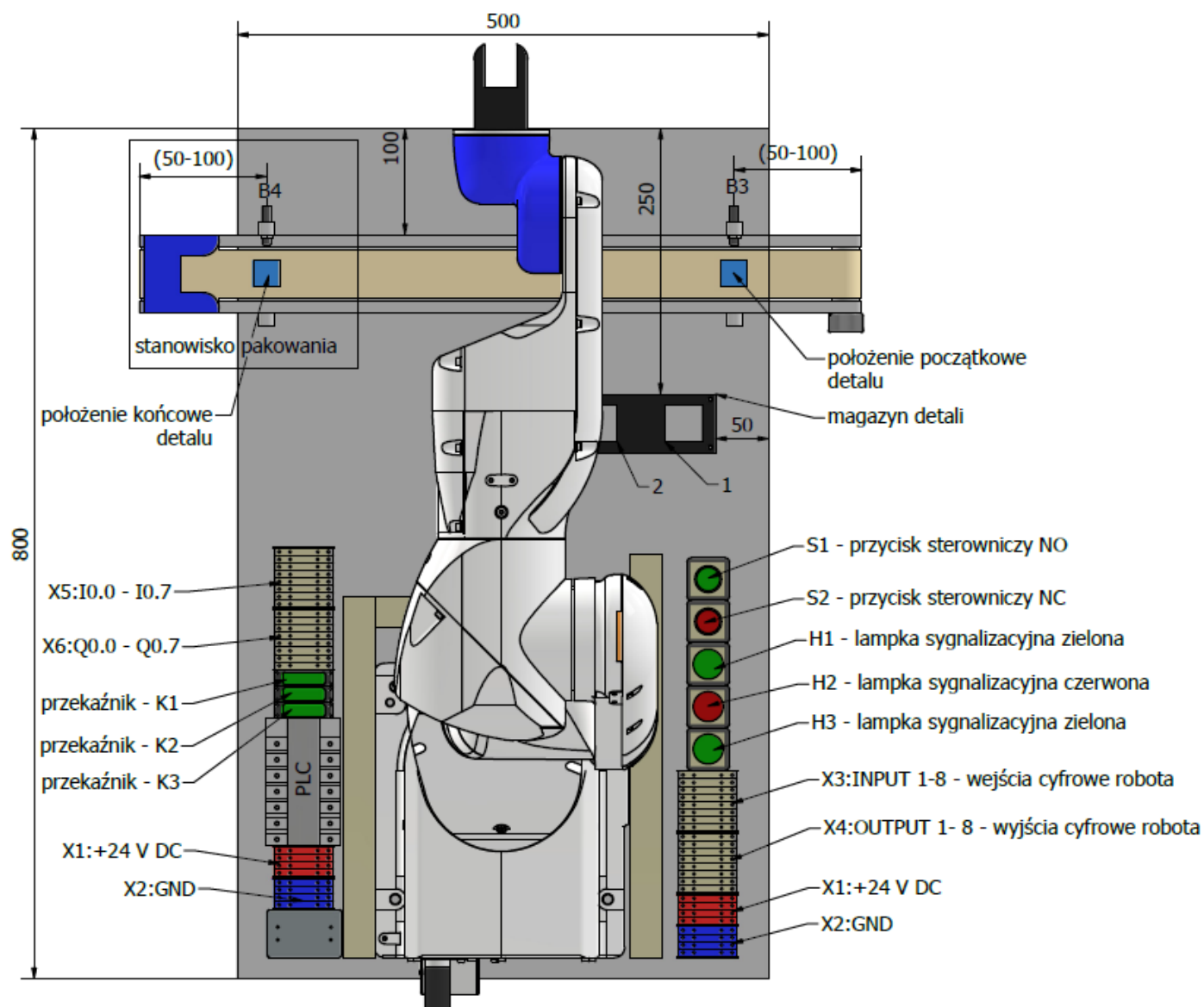
Rysunek 1. Rysunek poglądowy zrobotyzowanego stanowiska transportowania.

Zrobotyzowane stanowisko, przedstawione na rysunku 2, zostało wyposażone w magazyn dwóch transportowanych detali oraz przenośnik taśmowy. Nie wszystkie elementy i złączki zamontowane na stanowisku będą wykorzystane w tym zadaniu. Schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego przedstawiono na rysunku 3. Robot wyposażony został w chwytak szczękowy, za pomocą którego przenosi detale w kształcie sześcianów z magazynu detali na przenośnik taśmowy.

Przed wykonaniem zadania zapoznaj się z dokumentacją techniczną zrobotyzowanego stanowiska, a następnie:

- wykonaj czynności eksploatacyjne związane z przygotowaniem robota przemysłowego do pracy zgodnie z dodatkowymi uwagami dotyczącymi wykonania zadania,
- uzupełnij Tabelę 1. Protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych systemu zrobotyzowanego,
- określ usterki i nieprawidłowości systemu zrobotyzowanego i wykonaj potrzebne naprawy na podstawie Rysunku 3. Schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego,
- napisz i przetestuj program robota zgodny z opisem działania systemu zrobotyzowanego, opisz linie programu komentarzami.

Opis działania stanowiska zrobotyzowanego



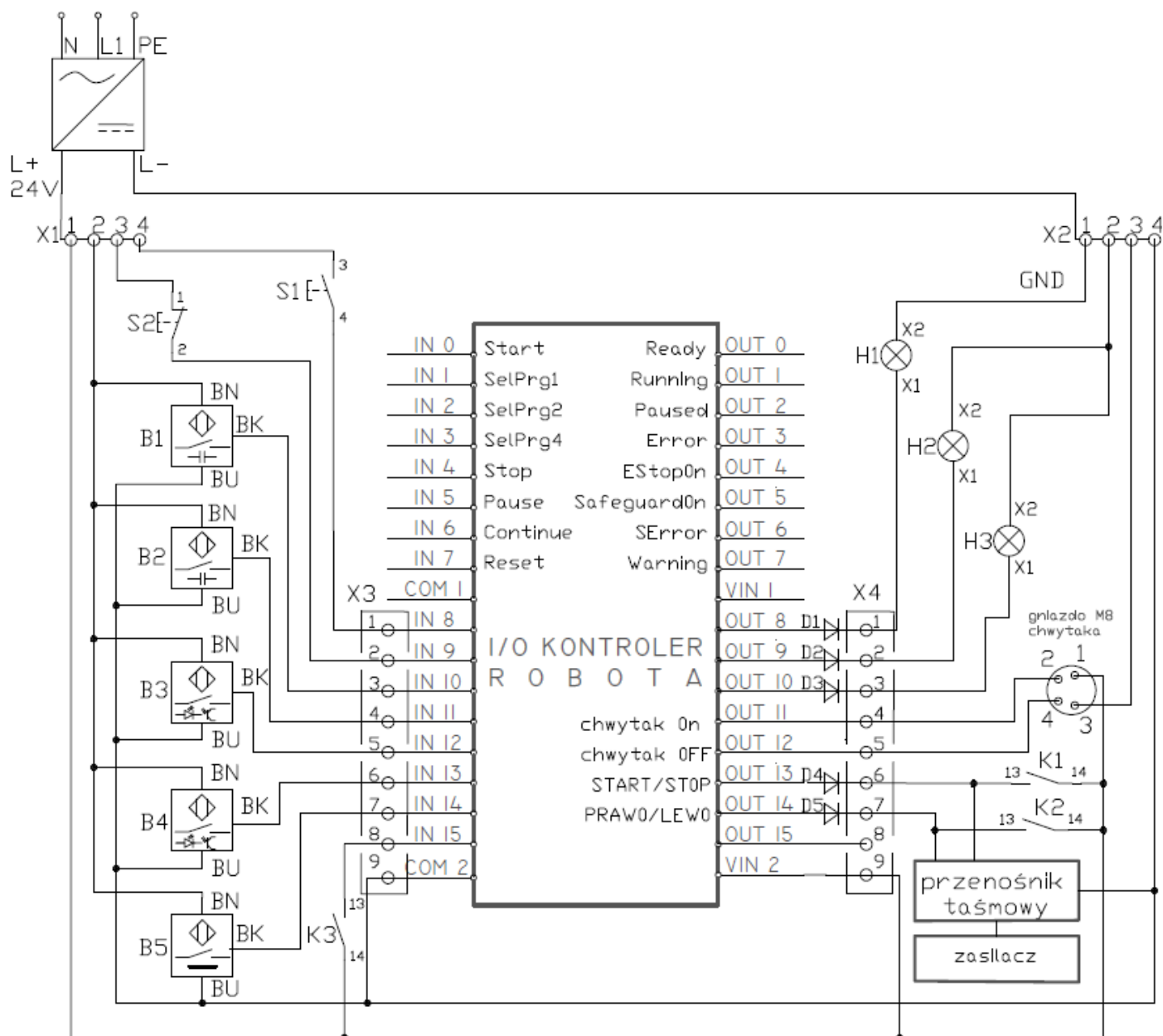
Rysunek 2. Widok płyty z robotem i zamontowanymi elementami systemu zrobotyzowanego

Przed uruchomieniem robot znajduje się w pozycji HOME, chwytak jest otworzony, lampki sygnalizacyjne H1, H2 są wyłączone, przenośnik taśmowy jest zatrzymany. W magazynie detali znajdują się dwa detale, które układa zdający przed rozpoczęciem nowego cyklu transportowania.

Po zadaniu sygnału START przyciskiem S1 rozpoczyna się cykl pracy systemu zrobotyzowanego:

- 1 uruchomienie cyklu pracy sygnalizowane jest świeceniem lampki zielonej H1,
- 2 uruchomienie cyklu pracy jest możliwe tylko wtedy, gdy przenośnik jest zatrzymany i żaden z czujników optycznych B3 i B4 nie zidentyfikował detalu znajdującego się na przenośniku,
- 3 po uruchomieniu robot jedzie z prędkością 30 % prędkości maksymalnej ruchem złączowym 50 mm nad pierwszy detal, a następnie ruchem liniowym do punktu pobierania pierwszego detalu z magazynu detali,
- 4 po dojechaniu do punktu pobierania pierwszego detalu zamyka się chwytak i robot ruchem liniowym podnosi detal z magazynu na wysokość 80 mm, a następnie ruchem złączowym transportuje detal 30 mm nad początek przenośnika taśmowego, w miejsce wskazane na rysunku 2, tak, aby czujnik B3 wykrył detal,
- 5 następnie zjeżdża ruchem liniowym do powierzchni taśmociągu, odkłada detal na początku przenośnika taśmowego i odjeżdża 40 mm ruchem liniowym nad taśmę przenośnika z prędkością 0,5 m/s lub 40 % prędkości maksymalnej,
- 6 po odjechaniu ramienia robota 40 mm nad odłożony detal i wykryciu detalu przez czujnik optyczny B3 następuje załączenie taśmy przenośnika w lewo (sygnały START/STOP = 1 i LEWO/PRAWO = 0) i detal transportowany jest do stanowiska pakowania,
- 7 po wykryciu detalu przez czujnik optyczny B4 na stanowisku pakowania następuje zatrzymanie taśmy przenośnika (sygnał START/STOP = 0),
- 8 ponowne wznowienie cyklu pracy jest możliwe po ręcznym zdjęciu detalu z przenośnika taśmowego (sygnał zbocza opadającego z czujnika optycznego B4),
- 9 po zdjęciu pierwszego transportowanego detalu system zrobotyzowany powtarza kroki od 3 do 8 dla drugiego detalu,
- 10 w momencie, gdy zostaną przetransportowane oba detale do strefy pakowania, kończy się cykl pracy systemu zrobotyzowanego, lampka H1 zostaje zgaszona i zapala się lampka H2 sygnalizując zakończenie cyklu pracy,-
- 11 kolejny cykl pracy może rozpocząć się po ponownym napełnieniu magazynu detali dwoma elementami oraz zadaniu sygnału START przyciskiem S1,
- 12 przenośnik taśmowy sterowany jest sygnałami zgodnie z tabelą prawdy.

Sygnał sterujący przenośnikiem	Ruch przenośnika	[V] DC
START/STOP	START	24
	STOP	0
LEWO/PRAWO	LEWO	0
	PRAWO	24



Rysunek 3. Schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego

Dodatkowe uwagi dotyczące wykonania zadania

Każdorazowo przed uruchomieniem systemu zrobotyzowanego przez podniesienie ręki poproś Przewodniczącego ZE o zgodę na włączenie zasilania.

Przygotuj robota posługując się dokumentacją techniczną. W tym celu sprawdź i podłącz do robota zasilanie elektryczne 230 V AC oraz podłącz do zasilania 24 V DC obwody wejściowe i wyjściowe robota.

Sprawdź poprawność montażu i działania sensorów na stanowisku zrobotyzowanym.

Włącz i sprawdź, czy wszystkie napędy robota są sprawne. Przetestuj działanie układu bezpieczeństwa robota oraz poprawność montażu i działanie chwytaka robota. Nawiąż i przetestuj komunikację pomiędzy kontrolerem robota a środowiskiem programowania robota lub programatorem ręcznym. Skonfiguruj współrzędne narzędzia chwytaka w środowisku robota zgodnie z dokumentacją narzędzia.

Po wykonaniu pomiarów i niezbędnych napraw w systemie, napisz program zgodny z opisem działania stanowiska zrobotyzowanego i przetestuj go w trybie TESTOWYM. Upewnij się, że w programie nie ma błędów i kolizji. Następnie uruchom program w trybie wykonywania programu z zapewnieniem odpowiednich warunków bezpieczeństwa. Wymagane testy i naprawy systemu zrobotyzowanego przeprowadzaj przy wyłączonym napięciu zasilania.

Po zakończeniu zadania posprzątaj stanowisko pracy. Nie wyłączaj zasilania układu i komputera z napisanym programem.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- robot przemysłowy przygotowany do pracy,
- protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych systemu zrobotyzowanego – tabela 1,
- system zrobotyzowany po wykonaniu napraw,
- zgodność działania programu systemu zrobotyzowanego z podanym opisem pracy,

oraz

przebieg wykonanego przeglądu i podjętych działań prowadzących do zaprogramowania i przetestowania działania systemu zrobotyzowanego.

DOKUMENTACJA DO WYPEŁNIENIA PRZEZ ZDAJĄCEGO

Tabela 1. Protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych systemu zrobotyzowanego

Określ stan połączeń elektrycznych oraz usterki w układzie sterowania systemu zrobotyzowanego.					
Wykonaj potrzebne naprawy w systemie zrobotyzowanym.					
Wartość rezystancji między wybranymi punktami w układzie sterowania					Wpisz TAK , jeżeli została wykonana potrzebna naprawa
Lp.	Adres odcinka przewodu <i>Oznaczenia na rysunku 3.</i>	Zmierzona wartość rezystancji przed naprawą		Ocena poprawności wyniku pomiaru przed naprawą	
		Rezystancja* [Ω]		<i>Wpisz poprawny lub niepoprawny</i>	
1	X1:4/wejście przycisku S1				
2	wyjście przycisku S1/X3:1				
3	S2:2/X3:2				
4	S2:2/X3:5				
5	B3:BK/X3:2				
6	B3:BK/X3:5				
7	H1:X1/X4:1				
8	H2:X1/X4:2				
Rezystancja styków elementu					
Oznaczenia na rysunku 3.		Rezystancja* [Ω]		Ocena poprawności podłączenia przycisku	Wpisz TAK , jeżeli została wykonana potrzebna naprawa
		Przed wciśnięciem przycisku S1	Po wciśnięciu przycisku S1	<i>Wpisz poprawne lub niepoprawne</i>	
9	wejście/wyjście przycisku S1				

* Wpisz wartość rezystancji lub oznaczenie z wyświetlacza multimetru