

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

Symbol kwalifikacji: **ELM.08**

Numer zadania: **03**

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.08-03-26.06-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 6 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!

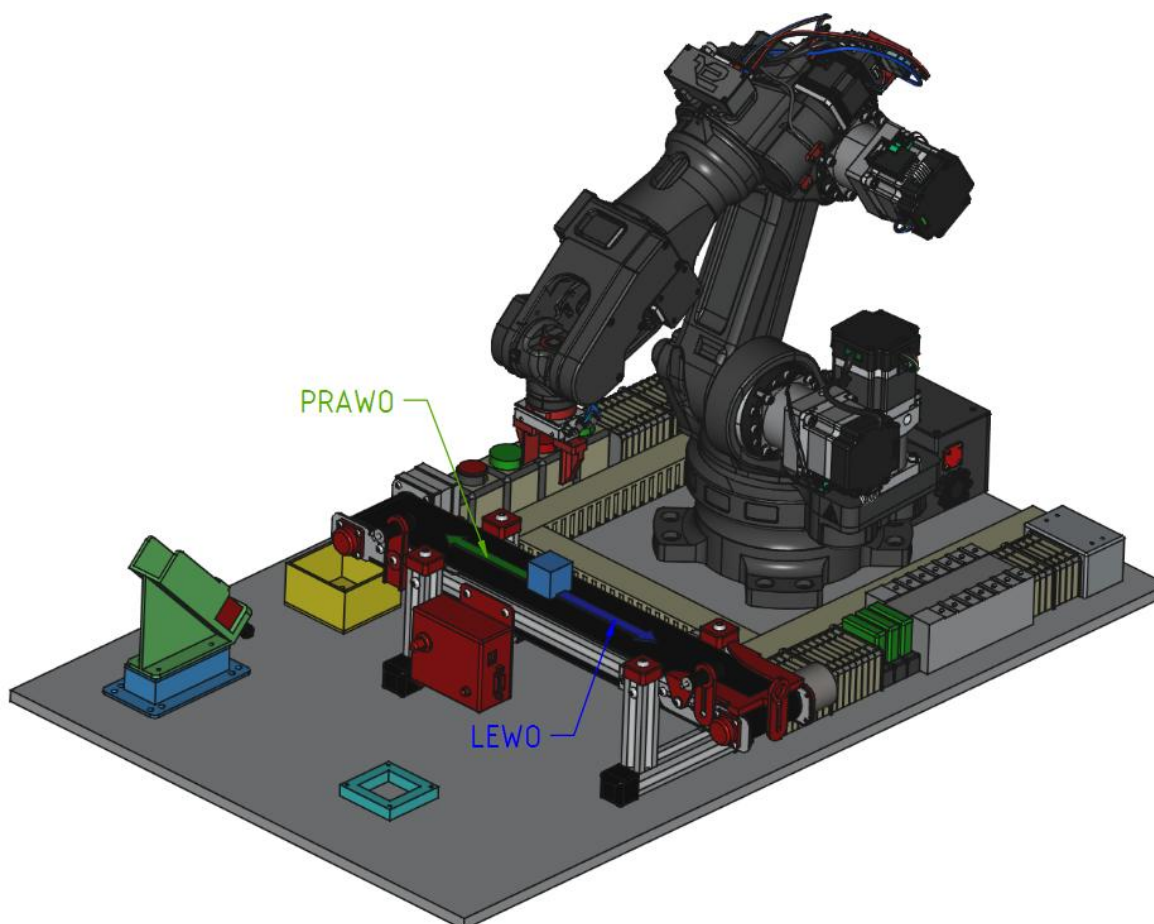
* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Twoim zadaniem jest diagnoza i naprawa systemu zrobotyzowanego a także napisanie i przetestowanie programu sterującego robotem zgodnie z danymi zawartymi w arkuszu.

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się robot przemysłowy realizujący aplikację sortowania elementów na metalowe i niemetalowe oraz układania, polegającą na pobieraniu detalu z magazynu opadowego, transportowaniu za pomocą przenośnika taśmowego i układaniu detali niemetalowych w magazynie elementów końcowych, a detali metalowych w magazynie detali metalowych. Widok poglądowy zrobotyzowanego stanowiska sortowania i układania przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Widok poglądowy zrobotyzowanego stanowiska sortowania i układania.

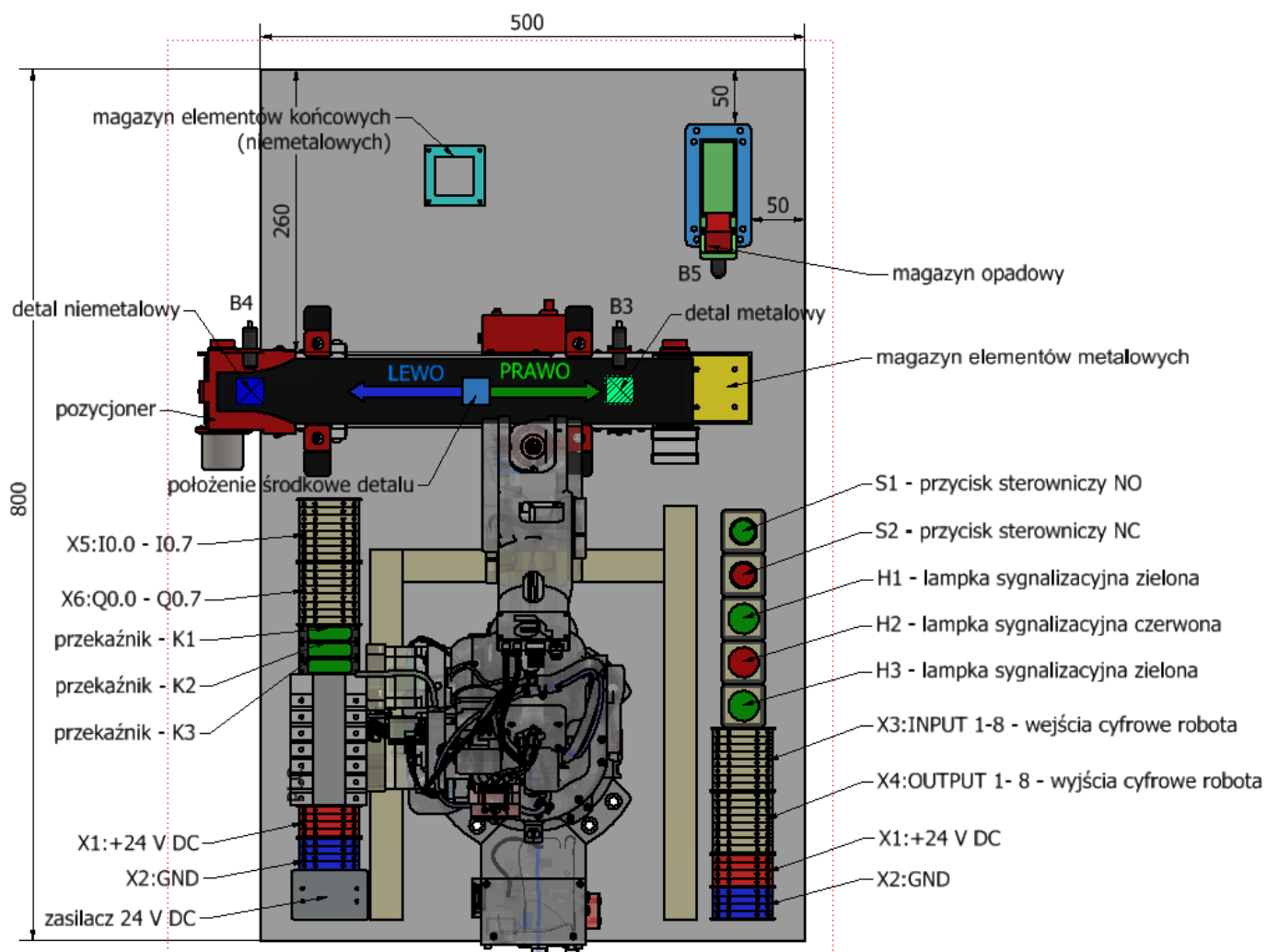
Zrobotyzowane stanowisko wyposażone zostało w magazyn opadowy, przenośnik taśmowy, magazyn elementów metalowych oraz magazyn elementów końcowych, których rozmieszczenie przedstawiono na rysunku 2. Rysunek 3 pokazuje ułożenie detalu przed pobraniem go z magazynu opadowego, a schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego przedstawiono na rysunku 4.

Robot, wyposażony w chwytak szczękowy, pobiera detale w kształcie sześciątów z magazynu opadowego i transportuje na taśmę przenośnika taśmowego. Detale metalowe transportowane są w prawo na przenośniku taśmowym, gdzie trafiają do magazynu elementów metalowych, natomiast detale niemetalowe transportowane są w lewo do pozycjonera. Następnie z pozycjonera przenośnika taśmowego robot pobiera i układa detale niemetalowe w magazynie elementów końcowych.

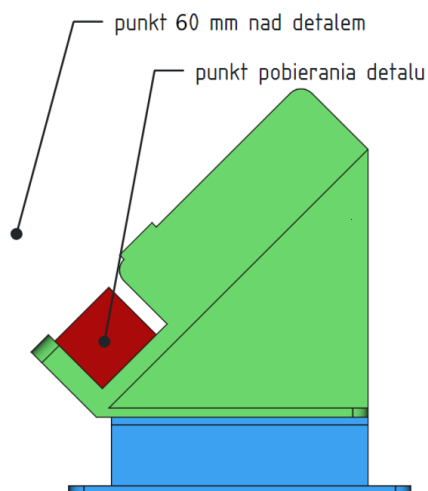
Zapoznaj się z dokumentacją techniczną zrobotyzowanego stanowiska, a następnie:

- wykonaj czynności eksploatacyjne związane z przygotowaniem robota przemysłowego do pracy,
- uzupełnij Tabelę 1. Protokół z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych systemu zrobotyzowanego,
- określ usterki i nieprawidłowości systemu zrobotyzowanego i wykonaj potrzebne naprawy,
- napisz i przetestuj program robota zgodny z opisem działania systemu zrobotyzowanego.

Opis działania stanowiska zrobotyzowanego



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



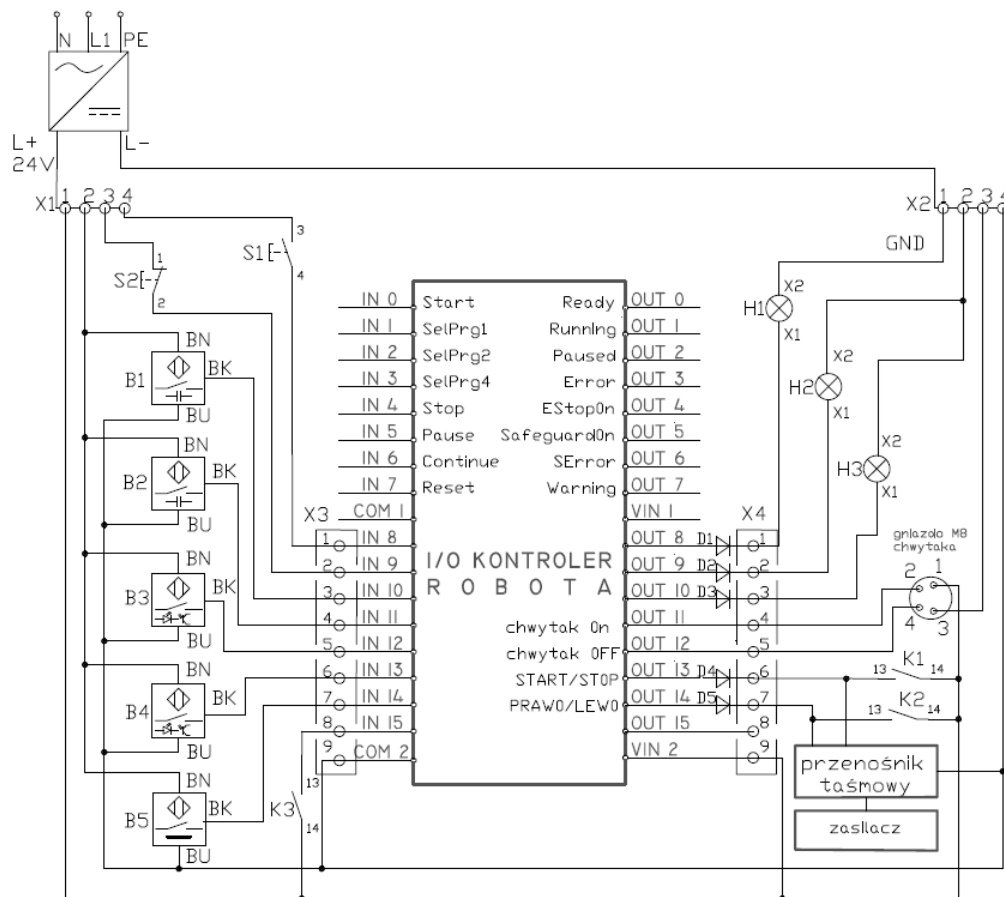
Rysunek 3. Widok umiejscowienia punktu pobierania detalu z magazynu opadowego

Przed uruchomieniem robot znajduje się w pozycji HOME, chwytak jest otworzony, lampka sygnalizacyjna H1 jest wyłączona, taśma przenośnika zatrzymana. W magazynie opadowym znajdują się dwa detale – metalowy i niemetalowy (kolejność ułożenia jest dowolna).

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

1. Uruchomienie cyklu pracy sygnalizowane jest świeceniem lampki zielonej H1.
2. Po uruchomieniu ramię robota jedzie z prędkością 30 % prędkości maksymalnej ruchem od punktu do punktu (w interpolacji łączowej) 40 mm nad detal, a następnie ruchem liniowym do punktu pobierania detalu z magazynu opadowego.
3. Po dojechaniu do punktu pobierania detalu zamyka się chwytak i robot ruchem liniowym pobiera detal z magazynu opadowego na wysokość 60 mm, a następnie ruchem od punktu do punktu (w interpolacji łączowej) transportuje detal 40 mm nad *położenie środkowe detalu* (w połowie długości taśmy), w miejsce wskazane na rysunku 2.
4. Następnie ramię robota zjeżdża ruchem liniowym do powierzchni taśmy taśmociągu, odkłada detal na taśmociąg w punkcie *położenie środkowe detalu* i odjeżdża 50 mm ruchem liniowym nad taśmę przenośnika z prędkością 40 % prędkości maksymalnej.
5. Jeżeli czujnik indukcyjny B5 wykrył w magazynie opadowym klocek niemetalowy ($B5 = 0$),
 - następuje załączenie taśmy przenośnika w lewo (sygnały START/STOP = 1 i LEWO/PRAWO = 0) i detal transportowany jest do pozycjonera przenośnika taśmowego,
 - po wykryciu detalu przez czujnik optyczny B4 w pozycjonerze przenośnika taśmowego następuje zatrzymanie taśmy przenośnika (sygnał START/STOP = 0), a następnie robot ruchem liniowym pobiera detal z taśmy przenośnika i ruchem od punktu do punktu (w interpolacji łączowej) transportuje detal 50 mm nad pole magazynu elementów końcowych,
 - następnie odkłada detal do magazynu elementów końcowych i odjeżdża 50 mm ruchem liniowym nad pole magazynu elementów końcowych i system zrobotyzowany wraca do kroku 2. lub kończy pracę.
6. Jeżeli czujnik indukcyjny B5 wykrył w magazynie opadowym klocek metalowy ($B5 = 1$),
 - następuje załączenie taśmy przenośnika w prawo (sygnały START/STOP = 1 i LEWO/PRAWO = 1) i detal transportowany jest do magazynu elementów metalowych,
 - po wykryciu detalu przez czujnik optyczny B3 po 5 s następuje zatrzymanie taśmy przenośnika (sygnał START/STOP = 0 i LEWO/PRAWO = 0) i system zrobotyzowany wraca do kroku 2. lub kończy pracę.
7. Po pobraniu i segregacji dwóch detali z magazynu opadowego kończy się cykl pracy robota – robot powraca do pozycji HOME i zgaszona jest lampka H1.
8. Kolejny cykl pracy może rozpocząć się po zapełnieniu magazynu opadowego dwoma detalami oraz ponownym zadaniu sygnału START.
9. 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 4. Schemat elektryczny systemu zrobotyzowanego

Dodatkowe uwagi dotyczące wykonania zadania

W oparciu o dane zwarte w dokumentacji technicznej przygotuj robota. W tym celu włącz zasilanie elektryczne robota oraz podłącz do zasilania 24 V DC obwody wejściowe i wyjściowe robota.

Sprawdź poprawność montażu i działania czujników B3, B4 i B5 na stanowisku zrobotyzowanym.

Ustaw prędkość przesuwu taśmy przenośnika taśmowego w granicach 4–8 cm/s.

Włącz i sprawdź sprawność wszystkich napędów robota. Przetestuj działanie układu bezpieczeństwa robota oraz poprawność montażu i działanie chwytaka robota. Nawiąż i przetestuj komunikację pomiędzy kontrolerem robota a środowiskiem programowania robota. Skonfiguruj TOOL w środowisku robota.

Przez podniesienie ręki zgłoś Przewodniczącemu ZN gotowość do sprawdzenia wykonanych prac.

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 naprawy systemu zrobotyzowanego przeprowadzaj przy wyłączonym napięciu zasilania.

Po zakończeniu zadania posprzątaj stanowisko pracy. Nie wyłączaj zasilania układu, pozostaw napisany program robota.

Stosuj dostępne na stanowisku środki ochrony osobistej. Za każdym razem przez podniesienie ręki zgłaszaj zamiar włączenia zasilania elektrycznego i pneumatycznego oraz uruchomienia programu w trybie automatycznym. Do testowania aplikacji użyj prędkości do 10 % wartości maksymalnej. Nie wszystkie elementy i złączki zamontowane na stanowisku będą wykorzystane w tym zadaniu.

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	Zmierzona wartość rezystancji przed naprawą	Ocena poprawności wyniku pomiaru przed naprawą		
	Oznaczenia na rysunku 4.	Rezystancja [Ω]	Wpisz poprawny lub niepoprawny		
1	L+/B5:BN				
2	B5:BK/X3:7				
3	L-/B5:BU				
Napięcie sterujące uruchomieniem przenośnika taśmowego (sygnał START/STOP)					
Oznaczenie elementu		Napięcie [V]		Ocena poprawności działania przenośnika taśmowego	Wpisz TAK , jeżeli została wykonana potrzebna naprawa
		Przed testowym załączeniem (STOP)	Po testowym załączeniu (START)	Wpisz poprawne lub niepoprawne	
4	X4:6/L-				