

# PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH

Laboratorium nr 6

**Sterowanie obiektem mechatronicznym (LAD)**

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

### 1. Zadania do wykonania:

Pracujesz w firmie integratorskiej. Otrzymałeś zadanie zaprogramowania PLC sterującego pracą prasy mimośrodowej (modyfikacja istniejącego urządzenia ze zmienioną instalacją elektryczną i systemem czujników, z uwzględnieniem kwestii dotyczących bezpieczeństwa). Program powinien zawierać następujące funkcjonalności:

- a) uruchamianie pracy silnika indukcyjnego klatkowego napędzającego koło zamachowe z boczem narastającym od przycisku S3 (zaświecenie podświetlania przycisku S3 na czas pracy silnika), wyłączenie silnika z boczem narastającym od przycisku STOP (wygaszenie podświetlania przycisku S3),
- b) automatyczny przełącznik gwiazda/trójkąt – po załączeniu silnika wysterować przełącznik załączający silnik w konfiguracji gwiazdy – zrealizować tę funkcję poprzez mruganie diody sygnalizacyjnej Q0.2 z częstotliwością 0.5 Hz przez okres 15 [s], następnie wysterować przełącznik zmieniający sposób podłączenia silnika na konfigurację trójkąta, w tym trybie pracy dioda sygnalizacyjna Q0.2 świeci w trybie ciągłym, gdy silnik się rozpędza (konfiguracja gwiazdy), nie jest możliwe wykonanie cyklu roboczego ruchu prasy,
- c) ze względu na wymogi bezpieczeństwa załączenie ruchu roboczego prasy jest możliwe tylko z zastosowaniem panelu sterowania dwuręcznego, w tym celu przyciski S1 i S2 muszą zostać załączone jednocześnie (maksymalny czas zwłoki między załączeniami przycisków to 250 [ms]), po wykryciu zbocza narastającego na danym przycisku, zaświeca się jego podświetlenie na czas realizacji cyklu roboczego prasy, po załączeniu cyklu roboczego obydwie przyciski muszą zostać zwolnione, ponowne załączenie cyklu roboczego możliwe jest dopiero przez powtórne wciśnięcie obydwu przycisków,
- d) pełny cykl pracy prasy to przejazd suwaka w dół (brama w lewo), zatrzymanie na 1[s] i przejazd w górę (brama w prawo), rozpoczęty cykl może być zatrzymany tylko poprzez wciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego I0.4, co powoduje zadziałanie hamulca elektromechanicznego na wale prasy,
- e) kolumna sygnalizacyjna – po załączeniu zasilania prasy zaświecona jest czerwona dioda w lampie sygnalizacyjnej, w trakcie rozruchu silnika zaświecona jest pomarańczowa dioda w lampie sygnalizacyjnej, gdy prasa jest gotowa do pracy zaświecona jest zielona dioda w lampie sygnalizacyjnej,
- f) przycisk zatrzymania awaryjnego I0.4 powoduje zatrzymanie awaryjne urządzenia, ruch suwaka zatrzymywany jest z zastosowaniem hamulca elektromechanicznego, silnik jest wyłączany, na lampie sygnalizacyjnej zaczyna mrugać czerwona lampka z częstotliwością 1 [Hz], ponowne załączenie urządzenia w tryb gotowości do pracy możliwe jest poprzez wyłączenie przycisku zatrzymania awaryjnego, wciśnięcie przycisku Reset (przytrzymanie przycisku STOP przez 2 [s]), a następnie załączenie urządzenia z boczem narastającym od przycisku S3, powoduje to powrót suwaka do pozycji początkowej (jeżeli suwak zatrzymał się w trakcie ruchu w dół, należy wykonać niedokończony cykl roboczy – ruch w dół, przerwa, ruch w górę, jeżeli suwak zatrzymał się w trakcie ruchu w górę, dokończyć ruch w górę),
- g) kurtyna bezpieczeństwa – aktywacja kurtyny bezpieczeństwa I0.7 powoduje taką samą procedurę, jak załączenie przycisku zatrzymania awaryjnego,
- h) funkcja muting - gdy silnik jest już załączony, przycisk S3 (z boczem narastającym) służy do włączenia funkcji muting, która czasowo (na 10 [s]) powoduje brak wrażliwości systemu bezpieczeństwa urządzenia na wykrycie przerwania wiązki w kurtynie świetlnej. Ma to na celu umożliwienie pracownikowi wyjęcie detalu i umieszczenia na stole prasy kolejnego formowanego elementu do następnego cyklu roboczego, w trakcie działania funkcji muting nie jest możliwe wykonanie cyklu roboczego, w trakcie działania funkcji muting dioda pomarańczowa na lampie sygnalizacyjnej mruga z częstotliwością 1 [Hz],

Panel operatorski:

h) na ekranie panelu operatorskiego dodać przyciski „START”, „STOP” (duplikujące funkcje z punktu a), „przycisk zatrzymania awaryjnego” i przycisk „RESET” (duplikujące funkcje z punktu f),

i) na ekranie panelu operatorskiego dodać pole I/O wyświetlające zliczoną ilość cykli roboczych urządzenia oraz przycisk „Reset\_stat” umożliwiający wyzerowanie stanu licznika,

j) na ekranie panelu operatorskiego dodać elementy graficzne imitujące kolumnę sygnalizacyjną oraz zaprogramować im odpowiednią funkcjonalność jak w punkcie e),

k) na ekranie panelu operatorskiego wyświetlać „Czas ostatniego cyklu” mierzony od zakończenia ruchu suwaka w poprzednim cyklu do zakończenia ruchu suwaka w obecnym cyklu. Dodać również informację o czasie najkrótszego cyklu „Czas najkrótszego cyklu” od czasu ostatniego resetu statystyk.

### **Wejścia:**

- wejście I0.0 – normalnie w stanie niskim, po pełnym wciśnięciu przycisku S1 ustawiane w stan wysoki,

- wejście I0.1 - normalnie w stanie niskim, po pełnym wciśnięciu przycisku S2 ustawiane w stan wysoki,

- wejście I0.2 – normalnie w stanie niskim, przełączane przyciskiem dwustanowym bistabilnym S3,

- wejście I0.3 – normalnie w stanie wysokim, ustawiane w stan niski poprzez wciśnięcie przycisku Stop,

- wejście I0.4 – normalnie w stanie wysokim, ustawiane w stan niski poprzez wciśnięcie przycisku bezpieczeństwa,

- wejście I0.5 – wejście od krańcówki sygnalizującej zamknięcie bramy, normalnie w stanie wysokim, załączenie krańcówki powoduje zmianę stanu na niski,

- wejście I0.6 - wejście od krańcówki sygnalizującej otwarcie bramy, normalnie w stanie wysokim, załączenie krańcówki powoduje zmianę stanu na niski,

- wejście I0.7 – wejście od kurtyny świetlnej/laserowej, normalnie w stanie niskim, pojawienie się obiektu przed bramą w strefie działania powoduje wygenerowanie stanu wysokiego na wejściu,

- wejście I1.0 – normalnie w stanie wysokim, wciśnięcie do połowy przycisku S1 powoduje ustawienie stanu niskiego,

- wejście I1.1 - normalnie w stanie wysokim, wciśnięcie do połowy przycisku S2 powoduje ustawienie stanu niskiego.

### **Wyjścia:**

- wyjście Q0.0 – załączenie silnika, zamykanie bramy,

- wyjście Q0.1 – załączenie silnika, otwieranie bramy,

- wyjście Q0.2 – załączenie diody sygnalizacyjnej,

- wyjście Q0.3 – załączenie sygnału dźwiękowego,

- wyjście Q0.4 – załączenie wyjścia powoduje zaświecenie diody w przycisku S1,

## **Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki**

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

- wyjście *Q0.5* – załączenie wyjścia powoduje zaświecenie diody w przycisku S2,
- wyjście *Q0.6* – załączenie wyjścia powoduje zaświecenie diody w przycisku S3,
- wyjście *Q1.0* – kolumna sygnalizacyjna,
- wyjście *Q1.1* – kolumna sygnalizacyjna,
- wyjście *Q1.2* – kolumna sygnalizacyjna,

### **2. Sprawozdanie powinno zawierać:**

1. Wstęp teoretyczny.
2. Opis realizowanych zadań.
3. Listingi programów z komentarzem dotyczącym funkcji poszczególnych linii kodu.
4. Opis działania programów z ilustracją graficzną.
5. Wnioski.