

Serwomechanizmy

STEROWNIKI RUCHU – informacje podstawowe

(tryb rzeczywisty: SFC)

Szkolenie jest przeznaczone dla osób konfigurujących po raz pierwszy system sterowania ruchem za pomocą modułu CPU sterownika ruchu Mitsubishi serii Q.

Szkolenie jest przeznaczone dla osób konfigurujących po raz pierwszy system sterowania ruchem wykorzystujący moduł CPU sterownika ruchu Mitsubishi serii Q. Jego celem jest objaśnienie procedur takich jak instalacja i konfiguracja systemu operacyjnego oraz programowanie i debugowanie w języku sterowania ruchem typu SFC w środowisku projektowym MELSOFT MT Works2.

Treść szkolenia przeznaczona jest przede wszystkim dla osób odpowiedzialnych za oprogramowanie. Informacje przeznaczone dla osób odpowiedzialnych za sprzęt, np. za projektowanie, instalację i podłączanie systemów, zawiera szkolenie „SERWOMECHANIZMY, STEROWNIKI RUCHU – INFORMACJE PODSTAWOWE (SPRZĘT)”.

Uczestnicy szkolenia powinni posiadać wiedzę na temat sterowników PLC serii MELSEC-Q, serwomechanizmów AC i sterowania pozycją.

Osobom, które korzystają ze szkolenia po raz pierwszy zalecamy wcześniejsze ukończenie szkoleń „SERIA MELSEC-Q – INFORMACJE PODSTAWOWE”, „MELSERVO (MR-J3) – INFORMACJE PODSTAWOWE”, „AUTOMATYZACJA ZAKŁADU – PIERWSZE KROKI (STEROWANIE POZYCJĄ)”.

Program szkolenia przedstawiono poniżej.
Zalecamy rozpoczęcie szkolenia od rozdziału 1.

Rozdział 5 – PODSTAWY STEROWANIA RUCHEM

Poznasz podstawowe informacje na temat systemu sterowania ruchem.

Rozdział 6 – DOBÓR I INSTALACJA OPROGRAMOWANIA STERUJĄCEGO

Nauczysz się odpowiednio dobierać i instalować oprogramowanie sterujące modułu CPU sterowania ruchem.

Rozdział 7 – KONFIGURACJA PARAMETRÓW

Dowiesz się, jak konfigurować ustawienia systemu i każdego parametru modułu CPU.

Rozdział 8 – KONTROLA DZIAŁANIA

Dowiesz się, jak kontrolować działanie serwowatorów i wykonywać powrót do położenia wyjściowego.

Rozdział 9 – PROJEKTOWANIE PROGRAMÓW

Nauczysz się projektować programy.

Rozdział 10 – PROGRAM DO STEROWANIA RUCHEM TYPU SFC

Poznasz podstawy programu do sterowania ruchem typu SFC.

Rozdział 11 – PROGRAMOWANIE

Dowiesz się, jak programować i debugować program do sterowania ruchem typu SFC w środowisku MT Developer2.

Test końcowy

Ocena wymagana do zaliczenia: 60% lub więcej.

Przejdź do następnej strony		Przejdź do następnej strony.
Przejdź do poprzedniej strony		Przejdź do poprzedniej strony.
Przejdź do wybranej strony		Wyświetlony zostanie „Spis treści”, który umożliwia przejście do wybranej strony.
Opuść szkolenie		Opuść szkolenie. Okna takie jak „Treść” i szkolenie zostaną zamknięte.

Środki bezpieczeństwa

W przypadku korzystania z opisywanych produktów w czasie trwania szkolenia, zapoznaj się ze środkami ostrożności znajdującymi się w instrukcji używanego produktu.

Środki ostrożności dotyczące szkolenia

– Ekrany oprogramowania mogą różnić się od tych zawartych w niniejszym szkoleniu.

Szkolenie dotyczy następujących wersji oprogramowania:

- MT Developer2 wer. 1.18U
- MR Configurator2 wer. 1.01B
- GX Works2 wer. 1.55H

Materiały referencyjne

Poniżej wymieniono materiały referencyjne związane ze szkoleniem. (Korzystanie z nich nie jest konieczne). Kliknij nazwę pliku, aby go pobrać.

Nazwa materiału referencyjnego	Typ pliku	Rozmiar
Program przykładowy	Plik skompresowany	166.5 kB
Arkusz kontrolny	Plik skompresowany	5.57 kB

Rozdział 5 PODSTAWY STEROWANIA RUCHEM

System sterowania ruchem kieruje wieloosiowymi sekwencjami ruchu (serwomotorami) zespołów przenośników, maszyn itp. oraz odpowiada za pozycjonowanie precyzyjne i kontrolę prędkości. Szkolenie to zawiera informacje dotyczące tworzenia systemu sterowania ruchem oraz jego programów, przeznaczone dla osób odpowiedzialnych za oprogramowanie.

Poniżej znajdują się przykładowe systemy sterowania ruchem. **Kliknij przycisk, aby wyświetlić powiązany z nim przykład.**

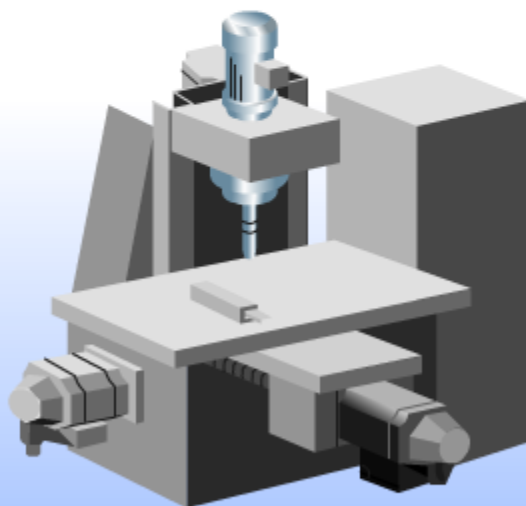
X-Y table

Sealing

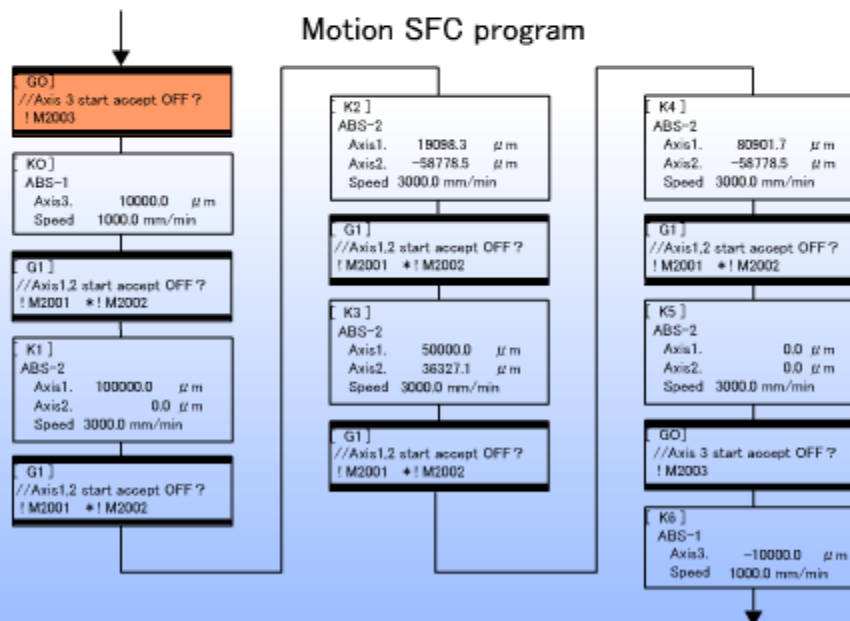
Spinner

Filling machine

X-Y table



Motion SFC program



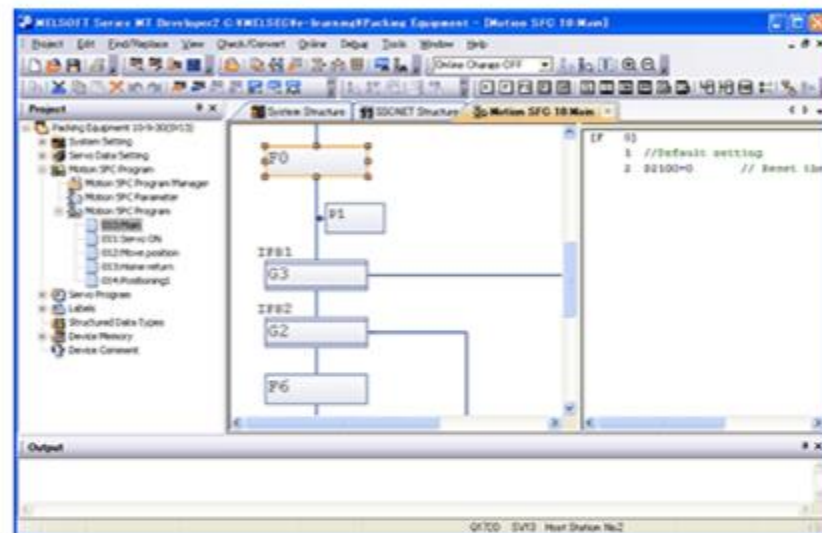
5.1 Środowisko projektowania i konserwacji systemu sterowania ruchem

Do projektowania i konserwacji systemu sterowania ruchem używaj środowiska projektowego **MELSOFT MT Works2** oraz pakietu oprogramowania do konfiguracji serwomechanizmów **MELSOFT MR Configurator2**.
Poniżej znajduje się lista głównych funkcji tych programów.

- **MELSOFT MT Works2**
- **MT Developer2**

Środowisko projektowania i konserwacji systemu sterowania ruchem

- Kontrola nad projektem
- Konfiguracja systemu
- Wprowadzanie danych dla serwomechanizmu
- Testowanie działania serwomotoru
- Tworzenie programów w języku sterowania ruchem typu SFC
- Debugowanie i monitorowanie programów
- Zapisywanie lub odczytywanie programów i parametrów
- Instalacja oprogramowania sterującego



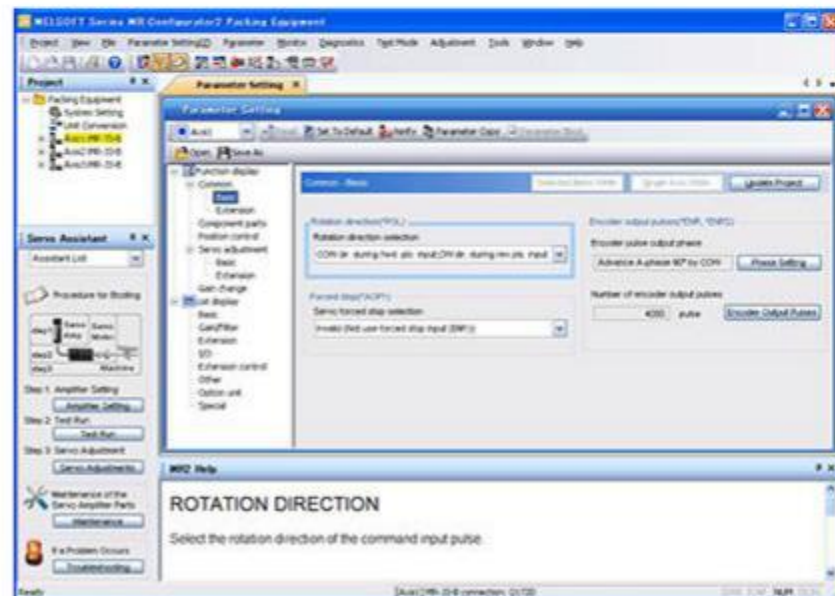
- **MT Simulator2**

Środowisko symulacji programu do sterowania ruchem typu SFC

- **MELSOFT MR Configurator2**

Środowisko konfiguracji serwowzmacniacza i serwomotoru

- Ustawianie parametrów serwomechanizmu
- Testowanie działania i regulacja wzmocnienia serwowzmacniacza



5.2

Procedura konfiguracji systemu sterowania ruchem

Poniżej opisano procedurę konfiguracji systemu sterowania ruchem.

Niniejsze szkolenie zawiera także informacje dotyczące projektowania oprogramowania.

Projektowanie systemów automatyki

① PROJEKTOWANIE SYSTEMU *** SZKOLENIE „STEROWNIKI RUCHU – INFORMACJE PODSTAWOWE (SPRZĘT)”



② MONTAŻ I INSTALACJA ELEKTRYCZNA *** SZKOLENIE „STEROWNIKI RUCHU – INFORMACJE PODSTAWOWE (SPRZĘT)”



③ KONTROLA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ *** SZKOLENIE „STEROWNIKI RUCHU – INFORMACJE PODSTAWOWE (SPRZĘT)”

**Korzystanie z oprogramowania**

④ DOBÓR I INSTALACJA OPROGRAMOWANIA STERUJĄCEGO „Rozdział 6”



⑤ KONFIGURACJA SYSTEMU „Rozdział 7”



⑥ KONTROLA DZIAŁANIA „Rozdział 8”

**Zakres materiału szkolenia**

⑦ PROJEKTOWANIE PROGRAMÓW „Rozdział 9”



⑧ PROGRAMOWANIE „Rozdział 11”



⑨ STEROWANIE

5.3

PRZEBIEG STEROWANIA

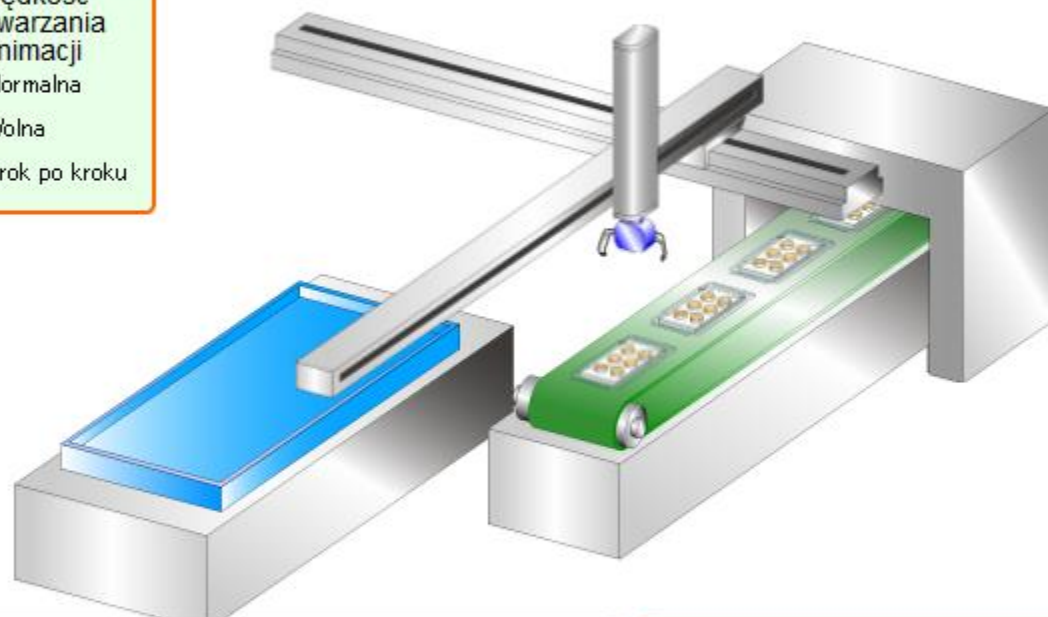
Sprawdź tryb pracy (procedurę) przykładowego systemu, korzystając z animacji.

Odtwórz animację przedstawiającą przykładowy system, klikając element oznaczony symbolem



Prędkość
odtworzenia
animacji

- ☒ Normalna
- ☐ Wolna
- ☐ Krok po kroku



Przełącznik
zasilania



Przycisk uruchamiania (PX12)



Pracuje (PY2)



Liczba ułożonych produktów



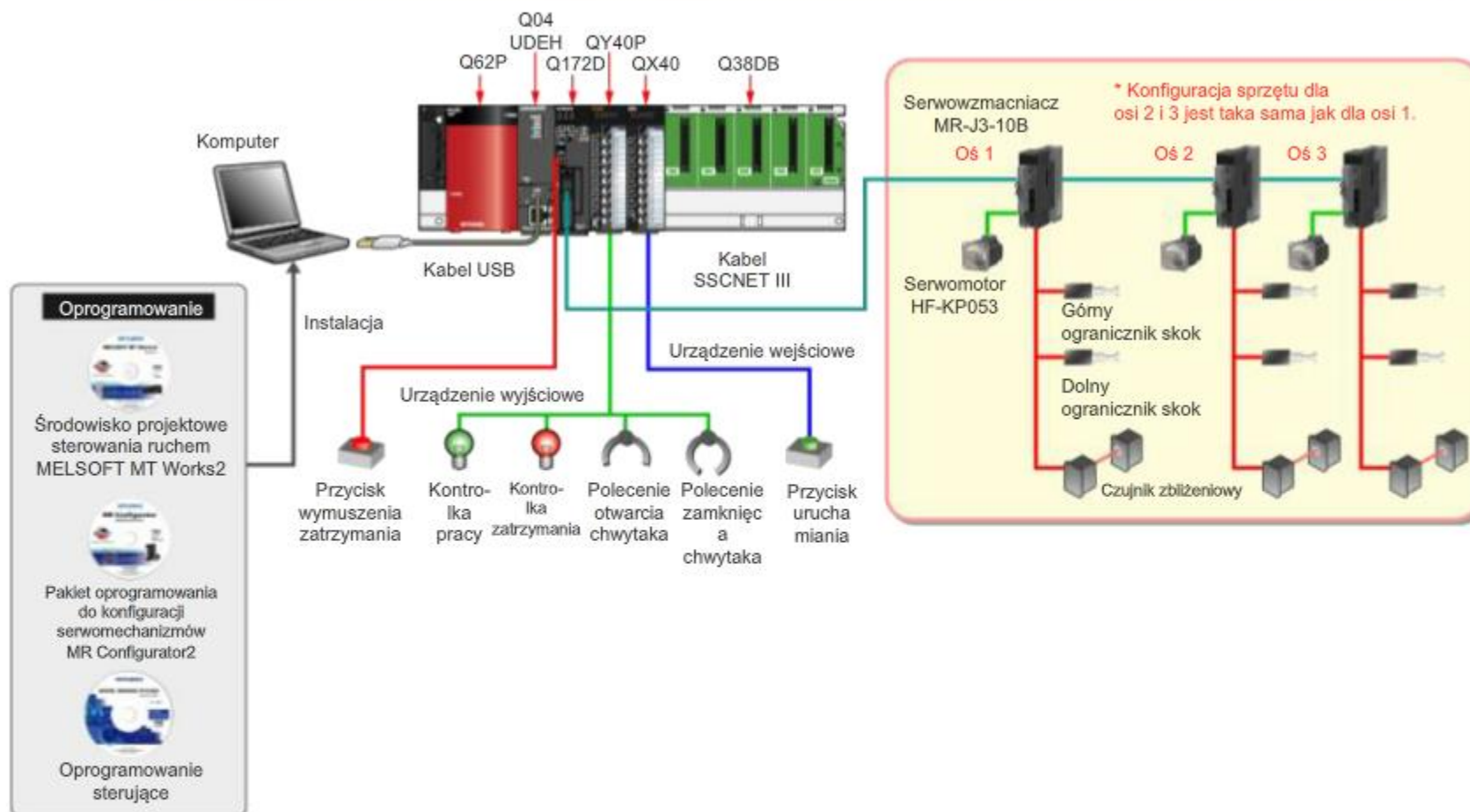
Zatrzymanie (PY3)



Aby możliwe było ułożenie kolejnych produktów na palecie, procedura jest powtarzana od wskaźnika (P1).

5.3.1

Przykładowa konfiguracja sprzętu



5.3.1 Przykładowa konfiguracja sprzętu

Dobierz urządzenia na podstawie konfiguracji systemu przykładowego.
W poniższej tabeli wymieniono produkty wybrane do użycia w przykładowym systemie.

Produkt	Element	Liczba	Nazwa modelu	Opis
Układ kontrolera ruchu	Płyta bazowa	1	Q38DB	Płyta bazowa wyposażona w 8 gniazd umożliwiających montaż poszczególnych modułów oraz obsługująca kilka CPU.
	Moduł zasilania	1	Q62P	Zasila poszczególne moduły.
	Jednostka centralna PLC	1	Q04UDECPU	Moduł CPU do sterowania sekwencyjnego. * Do jednostki centralnej dołączony jest akumulator (Q6BAT).
	Moduł CPU sterowania ruchem	1	Q172DCPU	Moduł CPU odpowiedzialny za sterowanie ruchem. * Do modułu CPU dołączone są akumulator (Q6BAT) i uchwyt akumulatora (Q170DBATC).
	Moduł wejściowy	1	QX40	Przekazuje sygnał włączenia/wyłączenia od przycisku uruchomienia. (16 punktów)
	Moduł wyjściowy	1	QY40P	Przekazuje sygnał włączenia/wyłączenia od kontrolki i urządzenia (chwytaka). (16 punktów)
	Zewnętrzne źródło zasilania	1	–	Zasila urządzenia we/wy i wejście wymuszenia zatrzymania napięciem 24 V DC.
Zewnętrzne urządzenie we/wy	Przycisk uruchamiania	1	–	Przełącznik przyciskowy uruchamiający przykładowy system.
	Przycisk wymuszenia zatrzymania	1	–	Przełącznik przyciskowy zatrzymujący w razie sytuacji awaryjnej serwowymotory na wszystkich osiach.
	Kabel wejścia wymuszenia zatrzymania	1	Q170EMICBL0M	Łączy wejście wymuszenia zatrzymania z modułem CPU sterowania ruchem.
	Chwytnak urządzenia	1	–	Chwytnak służący do trzymania produktów.
	Kontrolka	2	–	Kontrolka wskazująca, czy system pracuje, czy nie.
Układ serwo-mechanizmów	Serwowzmacniacz	3	MR-J3-10B	Serwowzmacniacze trzech osi.
	Serwomotor	2	HF-KP053	Serwomotory osi 1 (oś X) i osi 2 (oś Y).
		1	HF-KP053B	Serwomotor osi 3 (oś Z) z hamulcem.
	Ogranicznik skoku	6	–	Czujniki górnego i dolnego ograniczenia zakresu ruchu urządzenia.
	Czujnik zbliżeniowy	3	–	Czujniki wykrywające, czy osiągnięty został punkt rozpoczęcia zmniejszania prędkości podczas powrotu do położenia wyjściowego.
	Kabel zasilania silnika	3	MR-PWS1CBL2M-A1-L	Kabel służący do przesyłania mocy z serwowzmacniacza do serwowymotora (długość: 2 m).
	Kabel kodera	3	MR-J3ENCBL2M-A1-L	Kabel łączący serwowzmacniacz i koder serwowymotora (długość: 2 m).

5.3.1

Przykładowa konfiguracja sprzętu

	Kabel kodera	3	MR-J3ENCBL2M-A1-L	Kabel łączący serwowzmacniacz i koder serwomotoru (długość: 2 m).
	Kabel SSCNET III	3	MR-J3BUS□M	Kabel komunikacyjny łączący moduł CPU sterowania ruchem z serwowzmacniaczem.
Środowisko projektowe	Komputer	1	–	Komputer umożliwiający korzystanie z oprogramowania do projektowania systemów.
	Oprogramowanie do projektowania systemów.	1	MELSOFT MT Works2	Oprogramowanie umożliwiające konfigurację modułu CPU sterowania ruchem, programowanie itp.
		1	MELSOFT GX Works2	Oprogramowanie umożliwiające konfigurację jednostki centralnej PLC, programowanie itp.
		1	MELSOFT MR Configurator2	Oprogramowanie umożliwiające konfigurację serwowzmacniaczy i serwomotorów.
	Oprogramowanie sterujące	1	SW8DNC-SV13QD	Oprogramowanie instalowane w module CPU sterowania ruchem.
	Kabel USB	1	MR-J3USBCBL3M	Łączy moduł CPU z komputerem z zainstalowanym oprogramowaniem MELSOFT MT Works2.

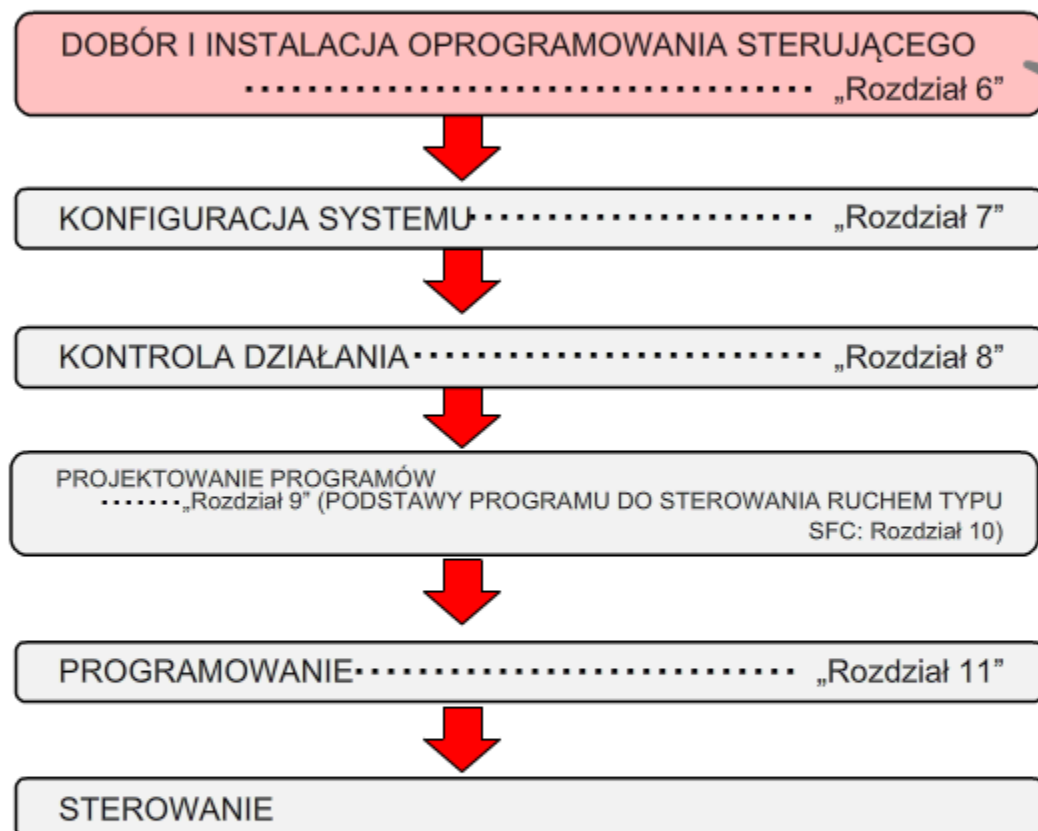
5.4**Podsumowanie**

Poniżej znajduje się streszczenie informacji z rozdziału 5.
Opisane tutaj kwestie są bardzo ważne, więc zapoznaj się z nimi ponownie.

Ogólne informacje dotyczące kontroli ruchu	System sterowania ruchem kieruje wieloosiowymi sekwencjami ruchu (serwomotorami) zespołów przenośników, maszyn itp. oraz odpowiada za pozycjonowanie precyzyjne i kontrolę prędkości.
Środowisko projektowania i konserwacji systemu sterowania ruchem	Do projektowania i konserwacji systemu sterowania ruchem używaj środowiska projektowego MELSOFT MT Works2 oraz pakietu oprogramowania do konfiguracji serwomechanizmów MELSOFT MR Configurator2.

Rozdział 6 DOBÓR I INSTALACJA OPROGRAMOWANIA STERUJĄCEGO

W rozdziale 6 nauczysz się odpowiednio dobierać i instalować oprogramowanie sterujące modułu CPU sterowania ruchem.



Tematy poruszone w rozdziale 6

- 6.1 Rodzaje i wybór oprogramowania sterującego
- 6.2 Instalacja oprogramowania sterującego

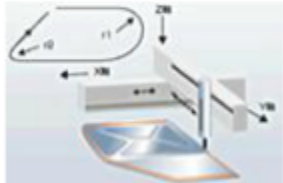
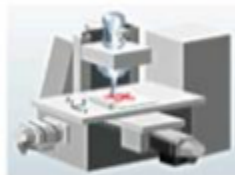
6.1

Rodzaje i wybór oprogramowania sterującego

Wybierz moduł CPU sterowania ruchem i zainstaluj oprogramowanie sterujące dla zespołu przenośników, maszyn do obróbki itd.

Istnieją 3 następujące rodzaje oprogramowania sterującego dla urządzeń o różnych zastosowaniach.

W przykładowym systemie wybierz i zainstaluj typ SV13, przeznaczony dla zespołu przenośników.

Rodzaj	Dla zespołu przenośników (SV13)	Dla obrabiarek automatycznych (SV22)	Dla urządzeń peryferyjnych (SV43)
Zastosowanie			
Przykładowy sprzęt	Sprzęt do montażu podzespołów elektronicznych, przenośniki, aplikatory farb, urządzenia do montażu układów scalonych, krawalnice do warzyw, ładowarki i urządzenia wyładowcze, łączarki, stoliki XY	Maszyny do pakowania oraz przetwórstwa żywności, nawijarki, przędzarki, maszyny włókiennicze, drukarskie oraz do oprawy książek, podajniki do pras, maszyny do formowania opon	Szlifierki, obrabiarki przenośnikowe, obrabiarki do drewna, ładowarki i urządzenia wyładowcze
Program pozycjonujący	Dedykowany język obsługujący sterowanie ruchem typu SFC	Mechanical support language supporting the motion SFC	EIA language (G code)
	Język dedykowany Sterowanie za pomocą języka programowania odpowiednie do sterowania ruchem, np. pozycjonowaniem	Język obsługi systemów mechanicznych Metoda sterowania synchronicznego poprzez wprowadzanie konfiguracji systemu mechanicznego	G code Metoda wykorzystująca znormalizowane (kodowane) wartości liczbowe (od 00 do 101) oznaczające funkcje sterowania osi w urządzeniu NC

Środki ostrożności

- Moduły CPU sterowania ruchem sprzedawane są bez zainstalowanego oprogramowania sterującego. Oprogramowanie należy zainstalować, postępując według instrukcji na następnym slajdzie.
- Oprogramowanie sterujące sprzedawane jest oddzielnie. Należy zakupić je razem z modułem CPU sterowania ruchem.

6.2

Instalacja oprogramowania sterującego

Zainstaluj oprogramowanie sterujące w module CPU sterowania ruchem. Postępuj zgodnie z poniższą instrukcją.

- 1 Wyłącz sterownik ruchu.
Ustaw przełącznik RUN/STOP (uruchomienie/zatrzymanie) modułu CPU w pozycji STOP. Podłącz komputer oraz moduł PLC CPU za pomocą kabla USB.



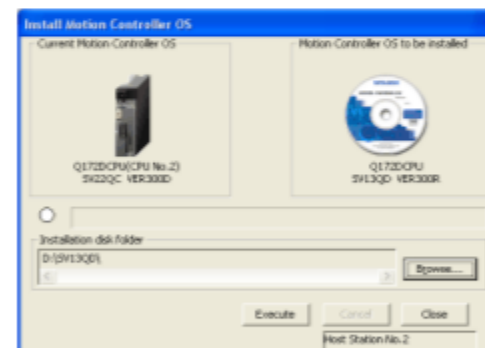
- 2 Ustaw pokrętki wyboru funkcji modułu CPU sterowania ruchem w „Tryb instalacji”
(pokrętło nr 1 ustaw w pozycji „A”, pokrętło nr 2 ustaw w pozycji „0”)



- 3 Włącz sterownik ruchu.
Na wyświetlaczu LED pojawią się litery „INS” (Tryb instalacji).



- 4 Uruchom program MT Developer2 i skonfiguruj przesyłanie danych.
(Jeżeli jest to konieczne, zainstaluj sterowniki USB).



- 5 W oprogramowaniu sterującym wybierz napęd CD-ROM komputera i przeprowadź instalację z poziomu programu MT Developer2.
Po zakończonej instalacji wyłącz sterownik ruchu.

- 6 Zmień pozycję pokręteł wyboru funkcji.
(Pokrętło nr 1 ustaw w pozycji „0”, pokrętło nr 2 ustaw w pozycji „0”)



- 7 Włącz sterownik ruchu.
Na wyświetlaczu LED pojawią się litery „AL” (Błąd ruchu).
* „AL” pojawia się, ponieważ parametr nie został ustawiony, jednak w tej chwili nie oznacza to wystąpienia problemu.



6.3

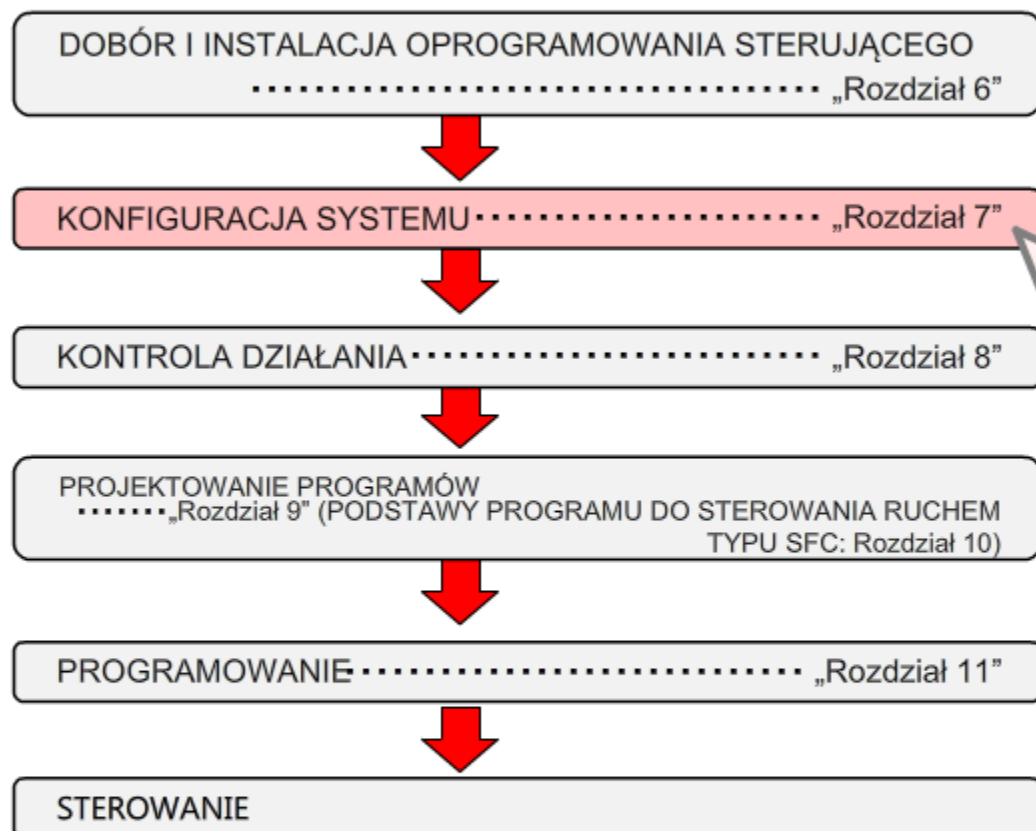
Podsumowanie

Poniżej znajduje się streszczenie informacji z rozdziału 6.
Opisane tutaj kwestie są bardzo ważne, więc zapoznaj się z nimi ponownie.

Rodzaje i wybór oprogramowania sterującego	• Wybierz moduł CPU sterowania ruchem i zainstaluj oprogramowanie sterujące odpowiadające zastosowaniu zespołu przenośników, obrabiarki itp. - Dla zespołu przenośników (SV13) - Dla obrabiarek automatycznych (SV22) - Dla urządzeń peryferyjnych (SV43) • Moduły CPU sterowania ruchem sprzedawane są bez zainstalowanego oprogramowania sterującego. • Oprogramowanie sterujące sprzedawane jest oddzielnie. Należy zakupić je razem z modułem CPU sterowania ruchem.
Dobór i instalacja oprogramowania sterującego	• Przed rozpoczęciem instalacji ustaw pokrętła wyboru funkcji modułu CPU w tryb instalacji. (Pokrętło nr 1 ustaw w pozycji „A”, pokrętło nr 2 ustaw w pozycji „0”) Po zakończeniu instalacji ponownie ustaw pokrętło wyboru funkcji nr 1 w pozycji „0” i pokrętło nr 2 w pozycji „0”. • Przeprowadź instalację za pomocą funkcji instalacyjnej programu MT Developer2.

Rozdział 7 KONFIGURACJA SYSTEMU

W rozdziale 7 dowiesz się, jak konfigurować ustawienia systemu i każdego parametru modułu CPU.



Tematy poruszone w rozdziale 7

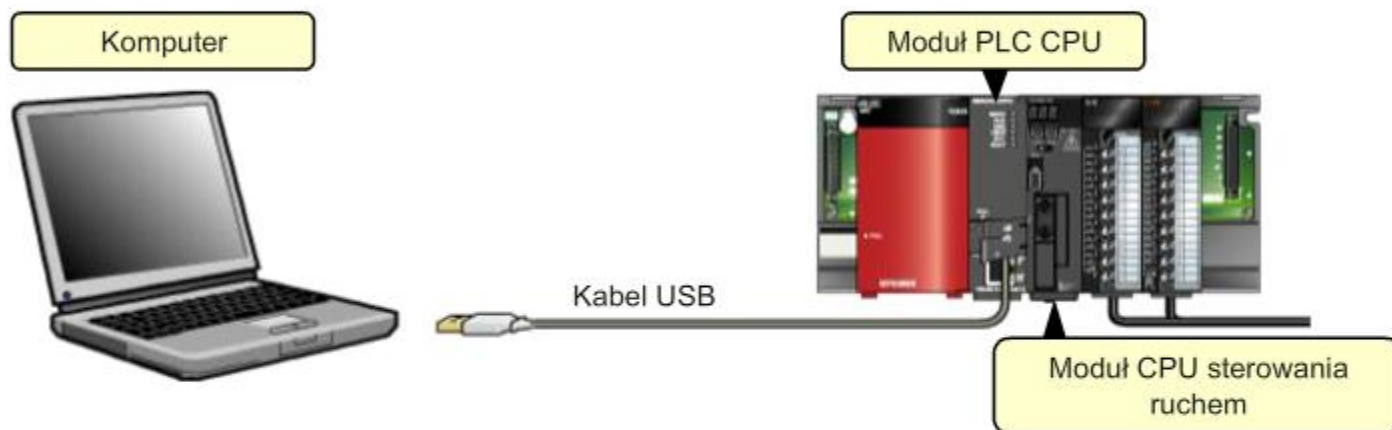
- 7.1 Konfiguracja przesyłania danych
- 7.2 Tworzenie projektu
- 7.3 Konfiguracja systemu
 - 7.3.1 Podstawowe ustawienia systemu
 - 7.3.2 Konfiguracja ustawień systemu
 - 7.3.3 Konfiguracja ustawień SSCNET
- 7.4 Konfiguracja danych serwomechanizmu
 - 7.4.1 Ustawianie parametrów stałych
 - 7.4.2 Konfiguracja danych powrotu do położenia wyjściowego
 - 7.4.3 Konfiguracja danych sterowania w trybie JOG
- 7.5 Ustawianie parametrów serwomechanizmu
- 7.6 Ustawianie bloku parametrów
- 7.7 Zapisywanie projektu
- 7.8 Zapisywanie parametrów w module CPU sterowania ruchem

7.1 Nawiązywanie połączenia pomiędzy komputerem i modułem CPU sterowania ruchem

Przed rozpoczęciem ustawiania parametrów należy nawiązać połączenie pomiędzy komputerem, na którym zainstalowane jest oprogramowanie MT Developer2, a modułem CPU sterowania ruchem, a następnie zastosować ustawienia dla modułu.

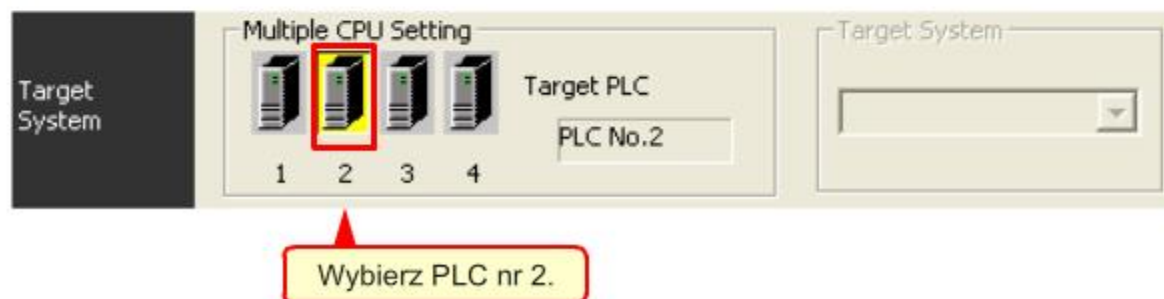
Konfiguracja

- Podłącz komputer oraz moduł PLC CPU za pomocą kabla USB.
 - Skonfiguruj przesyłanie danych poprzez program MT Developer2.
- Proces konfiguracji oraz ekran ustawień jest taki sam, jak w GX Works2.



Wybór jednostki przesyłania danych

Ponieważ odbierający dane moduł CPU podłączony jest do gniazda 2 płyty bazowej, podczas konfiguracji wybierz PLC nr 2.



7.2

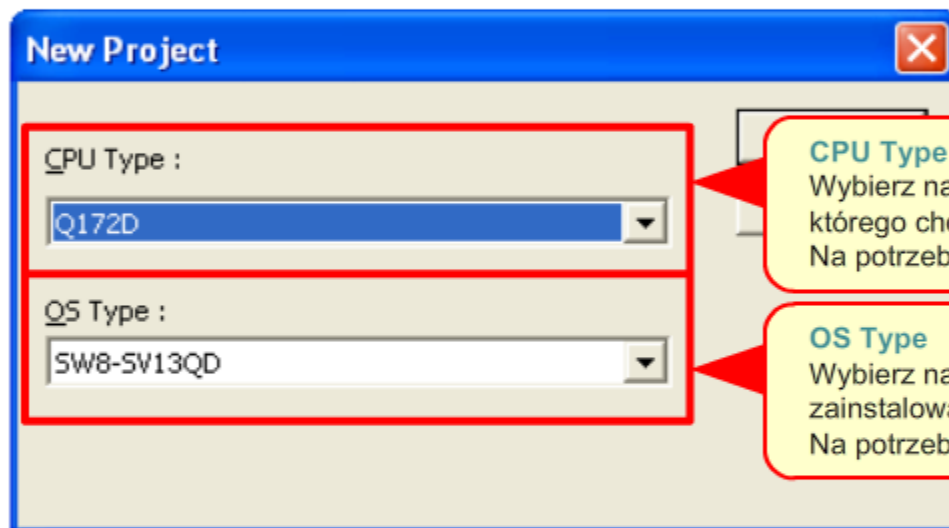
Tworzenie projektu

Po zakończeniu konfiguracji przesyłania danych utwórz **nowy projekt**.

Projekt to jednostka, za pomocą której MT Developer2 (developer MT2) może kontrolować różnego rodzaju parametry i programy.

Poniżej przedstawiony jest sposób tworzenia nowego projektu.

Wybierz typ modułu CPU sterowania ruchem i typ oprogramowania sterującego.



New Project

CPU Type :
Q172D

OS Type :
SW8-SV13QD

CPU Type

Wybierz nazwę modelu modułu CPU sterowania ruchem, którego chcesz używać.
Na potrzeby tego szkolenia wybierz „Q172D”.

OS Type

Wybierz nazwę wersji oprogramowania sterującego zainstalowanego w wybranym module CPU.
Na potrzeby tego szkolenia wybierz „SW8-SV13QD” (SV13).

7.3

Konfiguracja systemu

Po utworzeniu projektu skonfiguruj **system**.

Ustaw moduł CPU sterowania ruchem oraz serwomechanizm zgodnie z rzeczywistymi ustawieniami systemu.

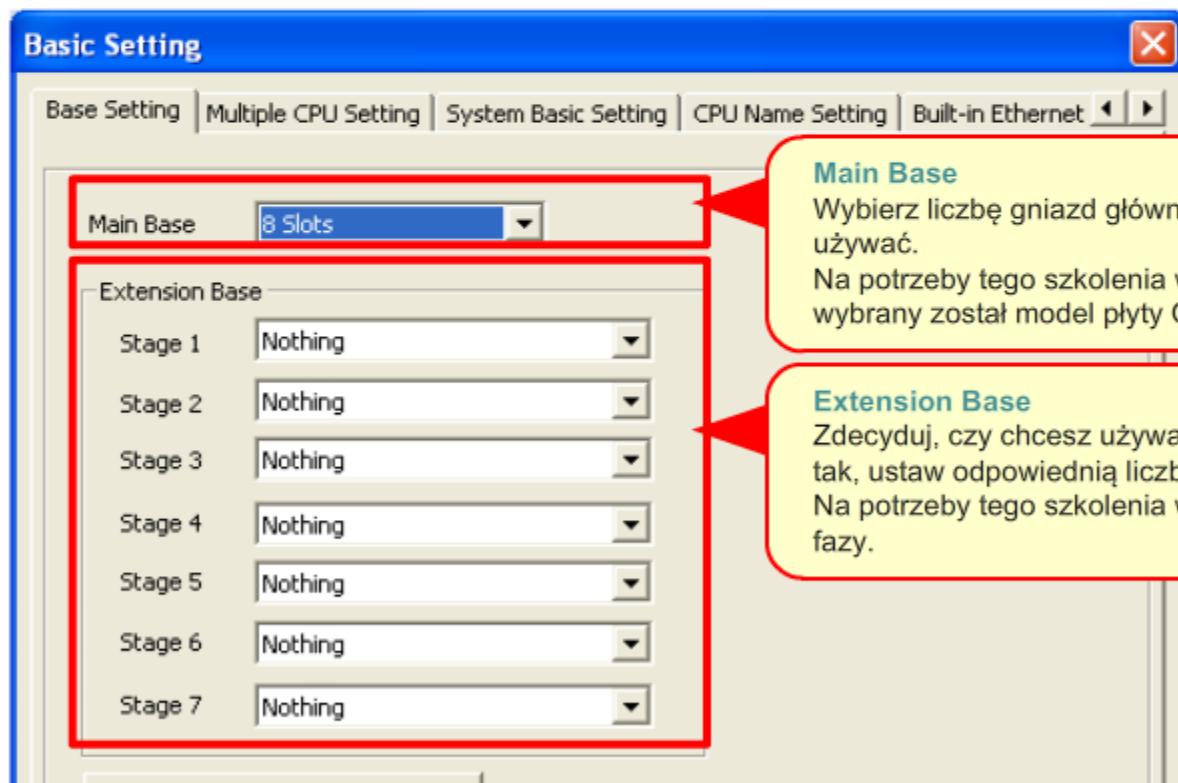
7.3.1

Podstawowe ustawienia systemu

Rozpocznij od skonfigurowania danych w oknie **Basic Setting** (Okno pojawi się po utworzeniu projektu).

Podstawowe ustawienia systemu obejmują parametry takie jak płyta bazowa, wybór CPU itd.

Podczas tego szkolenia ustaw jedynie parametry w zakładce **Base Setting** (Pozostaw wartości domyślne dla pozostałych ustawień).



Main Base

Wybierz liczbę gniazd głównej płyty bazowej, której zamierzasz używać.

Na potrzeby tego szkolenia wybierz „8 Slots”, ponieważ wybrany został model płyty Q38DE.

Extension Base

Zdecyduj, czy chcesz używać dodatkowej płyty bazowej; jeżeli tak, ustaw odpowiednią liczbę gniazd płyty.

Na potrzeby tego szkolenia wybierz opcję „Nothing” dla każdej fazy.

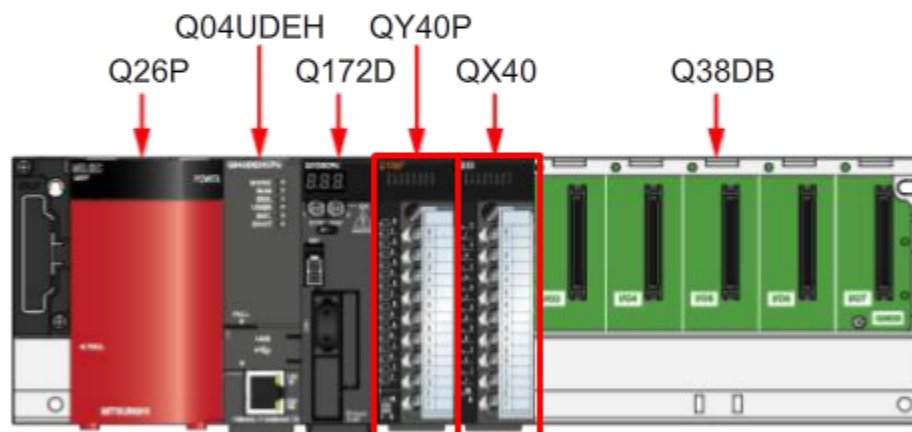
7.3.2 Konfiguracja ustawień systemu

Skonfiguruj teraz ustawienia dla głównej płyty bazowej oraz płyt dodatkowych.

Przypisz moduł sterowania ruchem, moduł we/wy oraz inne moduły kontrolowane przez moduł CPU do pustych gniazd płyty bazowej.

W przykładowym systemie przypisz do głównej płyty bazowej moduł wejściowy i moduł wyjściowy.

Nr gniazda	Nazwa modelu modułu	Typ we/wy	Punkty	Początko wy nr we/wy	Ustawienia szybkiego odczytu	Ustawienia czasu odpowiedzi we/wy
Gniazdo 1	QY40P	Wyjście	16	0000	—	—
Gniazdo 2	QX40	Sygnał wejściowy	16	0010	Nie używane	10ms



Na następnym ekranie skonfigurujemy system.

7.3.2

Konfiguracja ustawień systemu

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [System Structure]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project System Structure

Unset Project (SV13)

- System Setting
 - Basic Setting
 - System Structure
 - SSCNET Structure
 - High-speed Reading Data
 - Optional Data Monitor
 - PLC Module List
 - Automatic Refresh Setting List
- Servo Data Setting
- Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

Main Base : 8 Slots

Output

Konfiguracja ustawień systemu została zakończona.
Kliknij  , aby przejść do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

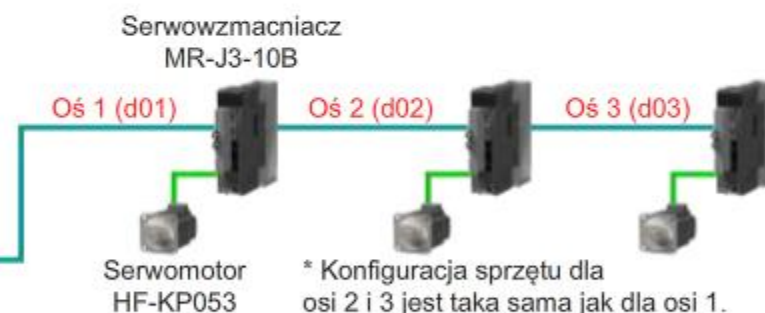
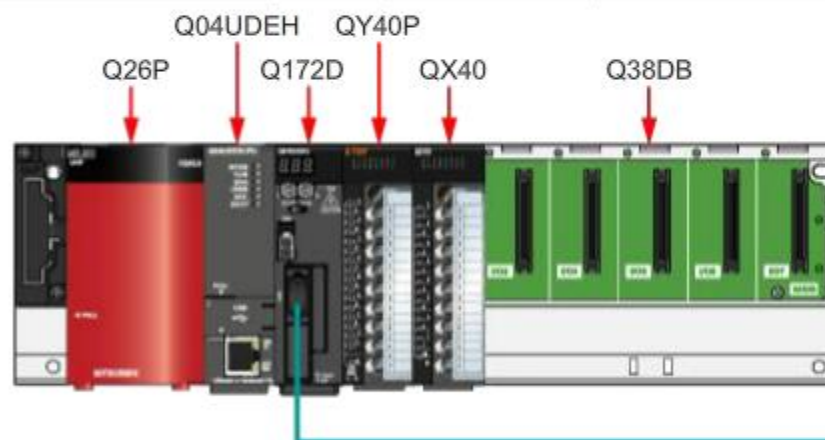
7.3.3 Konfiguracja struktury SSCNET

Skonfiguruj ustawienia serwowzmacniacza w systemie.

Przypisz serwowzmacniacze podłączone do modułu CPU za pomocą kabla SSCNET III według numerów osi sterowanych.

W przykładowym systemie przypisz trzy serwowzmacniacze do trzech numerów osi sterowanych (od d01 do d03).

Numer osi sterowanej po stronie serwowzmacniacza	Numer osi	Typ wzmacniacza	Typ wejścia sygnału zewnętrznego	Dopuszczalne przemieszczenie po wyłączeniu
d01	1	MR-J3(W)-B	Sygnały wejściowe dla wzmacniacza (ustawienie filtra wejściowego: 3,5 ms)	10 obrotów
d02	2			
d03	3			



Środki ostrożności

Nr osi w strukturze SSCNET III różni się od numeru osi sterowanej wybieranego za pomocą pokręteł serwowzmacniacza. Numer ustawiony tutaj służy do identyfikacji osi sterowanych w programie.

Struktura SSCNET III jest opisana na następnym ekranie.

7.3.3 Konfiguracja struktury SSCNET

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [SSCNET Structure]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

Unset Project (SV13)

- System Setting
 - Basic Setting
 - System Structure
 - SSCNET Structure
 - High-speed Reading Data
 - Optional Data Monitor
 - PLC Module List
 - Automatic Refresh Setting List
- Servo Data Setting
- Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

SSCNET Structure

The diagram shows a red PLC unit connected to a 'BAT' battery. Below them, a horizontal line labeled 'SSCNET Line 1' connects to eight servo motors. The first three are labeled 'J3' and '1 d01', '2 d02', '3 d03'. The remaining five are labeled 'd04', 'd05', 'd06', 'd07', 'd08'.

Output

Konfiguracja ustawień SSCNET została zakończona.

Kliknij , aby przejść do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.4 Konfiguracja danych serwomechanizmu

Skonfiguruj dane serwomechanizmu. Ustaw parametry niezbędne do sterowania pozycją dla wszystkich osi sterowanych określonych w SSCNET. Dane serwomechanizmu podzielić można na trzy następujące kategorie.

Kategoria	Opis
Fixed Parameter	Zob. część 7.4.1.
Home Position Return Data	Ustaw dane niezbędne do wykonania powrotu do położenia wyjściowego. Powrót do położenia wyjściowego to funkcja ustawiająca maszynę w położeniu wyjściowym i ustalająca adres położenia wyjściowego maszyny oraz modułu CPU sterowania ruchem w tej pozycji.
JOG Operation Data	Ustaw dane niezbędne do pracy w trybie JOG. Tryb JOG to funkcja, która polega na ręcznym sterowaniu serwowmotorem w przednim lub tylnym kierunku obrotów przy zachowaniu stałej prędkości. Jest ona wykorzystywana do czynności szkoleniowych lub testowych podczas instalacji systemu.

7.4.1 Ustawianie parametrów stałych

Ustaw wartości charakterystyczne niezbędne dla poprawnego działania systemu. Ustaw dane oraz zakres przesuwu maszyny, aby przeliczyć wartość polecenia „address (travel value) and speed”(adres (wartość przesunięcia) oraz prędkość), tzn. **przekładnię elektroniczną**, na impulsy.

W przykładowym systemie ustaw następujące parametry dla osi 1 do 3.

Parametr		Ustawienia osi 1 do 3	Uwagi
Fixed Parameter	Unit Setting	0:mm	W przykładowym systemie używana jest jednostka „mm”.
	Number of Pulses per Revolution	262144[PLS]	Zazwyczaj wybierana jest wartość rozdzielczości serwowmotoru.
	Travel Value per Revolution	10000.0[μm]	W urządzeniu zamontowane są śruby kulowe (skok: 10 mm).
	Upper Stroke Limit	2000000.0[μm]	Określ zakres przesuwu maszyny, aby zapobiec wybiegom poza właściwe położenie.
	Lower Stroke Limit	-10000.0[μm]	

Ustawianie parametrów stałych opisane jest na następnym ekranie.

7.4.1

Ustawianie parametrów stałych

◀ ▶ 🔍

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [Servo Data]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

Unset Project (SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
- Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

Servo Data

Item	Axis1	Axis2	Axis3
Fixed Parameter	The fixed parameters are set for each axis and their data is fi...		
Unit Setting	0:mm	3:PLS	3:PLS
Number of Pulses per Revolution	262144[PLS]	20000[PLS]	20000[PLS]
Travel Value per Revolution	10000.0[μm]	20000[PLS]	20000[PLS]
Backlash Compensation	0.0[μm]	0[PLS]	0[PLS]
Upper Stroke Limit	2000000.0[μm]	2147483647[PLS]	2147483647[PLS]
Lower Stroke Limit	-10000.0[μm]	0[PLS]	0[PLS]
Command In-position	10.0[μm]	100[PLS]	100[PLS]
Speed Control 10x Multiplier Setting for Degree Axis	-	-	-
Home Position Return Data	Set the data to execute the home position return.		
HPR Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction
HPR Method	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1
Home Position Address	0.0[μm]	0[PLS]	0[PLS]
HPR Speed	0.01[mm/min]	1[PLS/s]	1[PLS/s]

Output

Konfiguracja parametrów stałych osi nr 1 została zakończona.
Kliknij ▶ , aby przejść do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.4.2

Ustawianie danych powrotu do położenia wyjściowego

Ustaw dane niezbędne do wykonania powrotu do położenia wyjściowego. Powrót do położenia wyjściowego to funkcja ustawiająca maszynę w położeniu wyjściowym i ustalająca adres położenia wyjściowego maszyny oraz modułu CPU sterowania ruchem w tej pozycji.

W przykładowym systemie ustaw następujące dane powrotu do położenia wyjściowego dla osi 1 do 3.

Parametr		Uwaginia osi 1 do 3	Uwagi
Home Position Return Data	HPR Direction	0: Reverse Direction	—
	HPR Method	0: Proximity Dog Type 1	W przykładowym systemie wybierz „Proximity Dog Type 1”.
	Home Position Address	0.0[μm]	—
	HPR Speed	20000.00[mm/min]	
	Creep Speed	100.00[mm/min]	
	Travel Value after Proximity Dog ON	—	
	Parameter Block Setting	1	Więcej szczegółów znajduje się w części dotyczącej ustawiania bloku parametrów.
	HPR Retry Function	0: Invalid	—
	Dwell Time at the HPR Retry	—	
	Home Position Shift Amount	0.0[μm]	
	Speed Set at Home Position Shift	0: HPR Speed	
	Torque Limit Value at Creep Speed	—	
	Operation for HPR Incompletion	1: Not Execute Servo Program	

Wprowadzanie danych powrotu do położenia wyjściowego jest opisane na następnym ekranie.

7.4.2

Ustawianie danych powrotu do położenia wyjściowego

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [Servo Data]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

Unset Project (SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
- Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

Servo Data

Item	Axis1	Axis2	Axis3
Creep Speed	100.00[mm/min]	1[PLS/s]	1[PLS/s]
Travel Value after Proximity Dog ON	-	-	-
Parameter Block Setting	1	1	1
HPR Retry Function	0:Invalid	0:Invalid	0:Invalid
Dwell Time at the HPR Retry	-	-	-
Home Position Shift Amount	0.0[μm]	0[PLS]	0[PLS]
Speed Set at Home Position Shift	0:HPR Speed	0:HPR Speed	0:HPR Speed
Torque Limit Value at Creep Speed	-	-	-
Operation for HPR Incompletion	1:Not Execute Servo Program	1:Not Execute Servo Program	1:Not Execute Servo Program
Pulse Conversion Module Home Position Return Request Setting	-	-	-
Standby Time after Pulse Conversion Module Clear	-	-	-

Output

Ustawianie danych powrotu do położenia wyjściowego osi nr 1 zostało zakończone.
Kliknij , aby przejść do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.4.3**Konfiguracja trybu JOG**

Ustaw dane niezbędne do pracy w trybie JOG.

Tryb JOG to funkcja, która polega na ręcznym sterowaniu serwowmotorem w przednim lub tylnym kierunku obrotów przy zachowaniu stałej prędkości.

Jest ona wykorzystywana do czynności szkoleniowych lub testowych podczas tworzenia systemu.

W przykładowym systemie ustaw następujące dane trybu JOG dla osi 1 do 3.

Parametr		Ustawienia osi 1 do 3	Uwagi
JOG Operation Data	JOG Speed Limit Value	15000.00[mm/min]	—
	Parameter Block Setting	2	Więcej szczegółów znajduje się w części dotyczącej ustawiania bloku parametrów.

Wprowadzanie danych powrotu do położenia wyjściowego jest opisane na następnym ekranie.

7.4.3

Konfiguracja trybu JOG

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [Servo Data]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

Unset Project (SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
- Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

Servo Data

Item	Axis1	Axis2	Axis3
Fixed Parameter	The fixed parameters are set for each axis and their data is fi...		
Unit Setting	0:mm	0:mm	0:mm
Number of Pulses per Revolution	262144[PLS]	262144[PLS]	262144[PLS]
Travel Value per Revolution	10000.0[μm]	10000.0[μm]	10000.0[μm]
Backlash Compensation	0.0[μm]	0.0[μm]	0.0[μm]
Upper Stroke Limit	2000000.0[μm]	2000000.0[μm]	2000000.0[μm]
Lower Stroke Limit	-10000.0[μm]	-10000.0[μm]	-10000.0[μm]
Command In-position	10.0[μm]	10.0[μm]	10.0[μm]
Speed Control 10x Multiplier Setting for Degree Axis	-	-	-
Home Position Return Data	Set the data to execute the home position return.		
HPR Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction
HPR Method	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1
Home Position Address	0.0[μm]	0.0[μm]	0.0[μm]
HPR Speed	20000.00[mm/min]	20000.00[mm/min]	20000.00[mm/min]

Output

Konfiguracja danych sterowania w trybie JOG dla osi nr 1 oraz danych serwomechanizmu dla osi nr 1 do 3 została zakończona.
Kliknij , aby przejść do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.5

Ustawianie parametrów serwomechanizmu

Ustaw teraz parametry serwomechanizmu dla każdej osi.

Do ustawienia parametrów serwomechanizmu wymagane jest **oprogramowanie MELSOFT MR Configurator2**.
Pobierz i zainstaluj oprogramowanie MR Configurator2, zanim przystąpisz do konfiguracji parametrów.

W przykładowym systemie ustaw następujące parametry serwomechanizmów dla osi 1 do 3.

Parametr	Ustawienia
Rotation direction selection	CCW dir. during fwd. pls input, CW dir. during rev pls. input
Servo forced stop selection	Invalid (Not use forced stop input (EM1))
Absolute position detection system	Used in incremental system
Home position set condition selection	Z-phase must not be passed.
In-position range	100 [PLS]

* Jeżeli parametr nie jest opisany w niniejszym szkoleniu, użyj ustawień domyślnych.

* Ustawianie parametrów serwomechanizmu opisane jest na następnym ekranie.

7.5

Ustawianie parametrów serwomechanizmu

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project)

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

- Unset Project (SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
 - Motion SFC Program
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Output

Program MR Configurator2 wyłączy się.
Konfiguracja parametrów serwomechanizmów została zakończona.
Kliknij , aby przejść do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.6

Ustawianie bloku parametrów

Wybierz parametry przyspieszenia/hamowania dla każdego wzorca sterowania.
Można zapisać maksymalnie 64 wzorce przyspieszania/hamowania.
Wybierz dowolny numer bloku dla każdego wzorca sterowania.

W przykładowym systemie wybierz następujące parametry dla bloku nr 1 i nr 2.

Parametr	Block No. 1	Block No. 2
Wzorzec sterowania	Przy sterowaniu pozycją oraz powrocie do położenia wyjściowego	W trybie JOG
Interpolation Control Unit	0:mm	0:mm
Speed Limit Value	60000.00[mm/min]	15000.00[mm/min]
Acceleration Time	500[ms]	300[ms]
Deceleration Time	500[ms]	300[ms]
Rapid Stop Deceleration Time	100[ms]	100[ms]
S-curve Ratio	100[%]	100[%]
Torque Limit Value	300[%]	300[%]
Deceleration Process on STOP	0:Deceleration Stop	0:Deceleration Stop
Allowable Error Range for Circular Interpolation	10.0[μm]	10.0[μm]
Acceleration/ Deceleration System	0:Trapezoid/ S-curve	0:Trapezoid/ S-curve

Konfiguracja bloku parametrów opisana jest na następnym ekranie.

7.6

Ustawianie bloku parametrów

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [Parameter Block]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

Unset Project (SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
- Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

Parameter Block

Item	Block No.1	Block No.2	Block No.3	Block No.4
Parameter Block				
Set the data such as the acceleration/deceleration function control used for each p...				
Interpolation Control Unit	0:mm	0:mm	3:PLS	3:PLS
Speed Limit Value	60000.00[mm/min]	15000.00[mm/min]	200000[PLS/s]	200000[PLS/s]
Acceleration Time	500[ms]	300[ms]	1000[ms]	1000[ms]
Deceleration Time	500[ms]	300[ms]	1000[ms]	1000[ms]
Rapid Stop Deceleration Time	100[ms]	100[ms]	1000[ms]	1000[ms]
S-curve Ratio	100[%]	100[%]	0[%]	0[%]
Torque Limit Value	300[%]	300[%]	300[%]	300[%]
Deceleration Process on STOP	0:Deceleration Stop	0:Deceleration Stop	0:Deceleration Stop	0:Deceleration St
Allowable Error Range for Circular Interpolation	10.0[μm]	10.0[μm]	100[PLS]	100[PLS]
Bias Speed at Start	0.00[mm/min]	0.00[mm/min]	0[PLS/s]	0[PLS/s]
Acceleration/Deceleration System	0:Trapezoid/S-curve	0:Trapezoid/S-curve	0:Trapezoid/S-curve	0:Trapezoid/S-cu
Advanced S-curve				
Acceleration/Decelerati on				
Set the data of advanced S-curve acceleration/deceleration, which performs the acceleration/deceleration process by converting the speed smoothly.				
Acceleration 1 Ratio	-	-	-	-

Output

Konfiguracja ustawień bloków parametrów nr 1 oraz nr 2 została zakończona.

Kliknij  , aby przejść do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.7

Zapisywanie projektu

Zapisz projekt z ustawieniami wybranymi podczas konfiguracji.

Jeżeli wyjdiesz z programu MT Developer2 przed zapisaniem projektu, dokonane ustawienia zostaną odrzucone.

Podczas zapisywania projektu użyj poniższych informacji.

Zalecane jest wybranie nazwy, która pozwoli łatwo rozpoznać zawartość i przeznaczenie projektu (zawierającej np. sposób sterowania, nazwę systemu itp.).

Save As

Save Folder Path :
C:\MELSEC\e-Learning Browse...

Workspace/Project List:
Workspace

Workspace Name: e-Learning

Project Name: Packing_Device_System

Title: Positioning_Control

Save Cancel

Save Folder Path * Wymagana

Wybierz folder, w którym utworzona zostanie przestrzeń robocza.

Workspace/Project List

Jeżeli w folderze docelowym znajduje się więcej niż jedna przestrzeń robocza, wszystkie pozycje zostaną wyświetlone na tej liście.

Workspace Name * Wymagana

Wpisz nazwę przestrzeni roboczej. (do 128 znaków)

Project Name * Wymagana

Wpisz nazwę projektu. (do 128 znaków)

Title

Wpisz tytuł. (do 128 znaków)

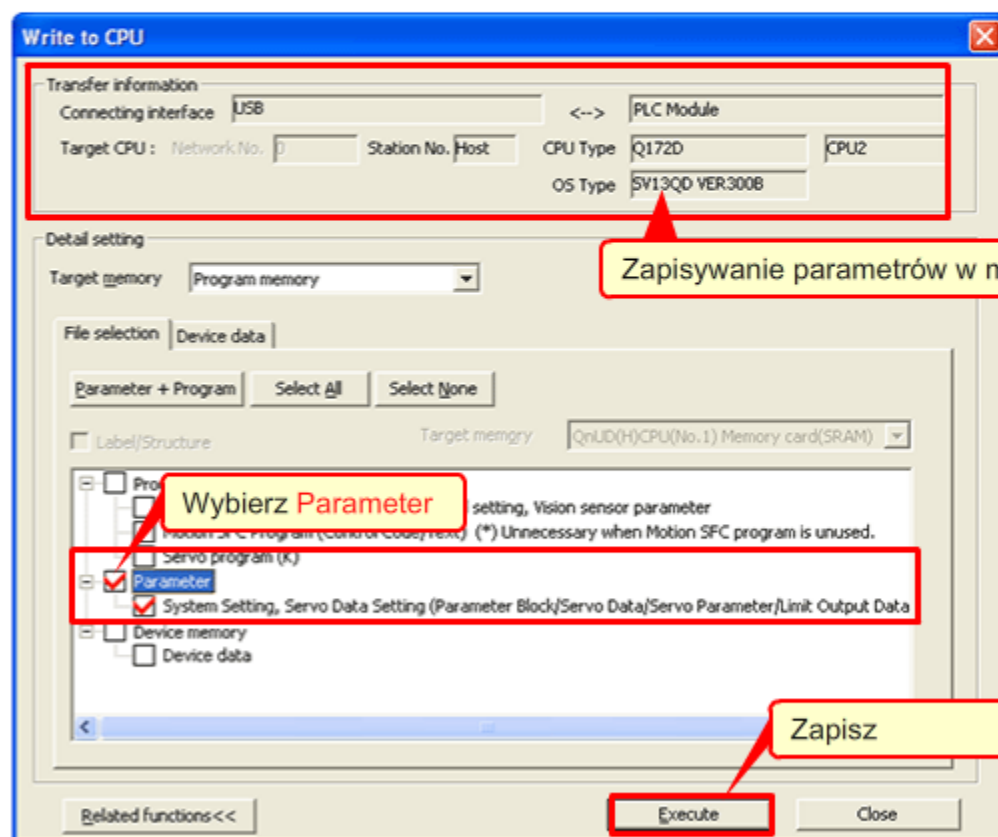
Użyj tego pola, jeżeli chcesz wybrać nazwę przekraczającą 128 znaków. (Wprowadzenie tytułu nie jest wymagane).

7.8 Zapisywanie parametrów w module CPU sterowania ruchem

Po zapisaniu projektu wprowadź parametry do modułu CPU sterowania ruchem.
Przed rozpoczęciem upewnij się, że spełnione zostały poniższe kryteria.

Zasilanie sterownika ruchu oraz serwowzmacniacza jest włączone.
Przełącznik RUN/STOP modułu CPU znajduje się w pozycji STOP.
Komputer oraz moduł PLC CPU są prawidłowo podłączone.

Sprawdź **parametry** w oknie **Write to CPU** i wykonaj zapis.



A continuación se indican los contenidos que se trataron en el capítulo 7.

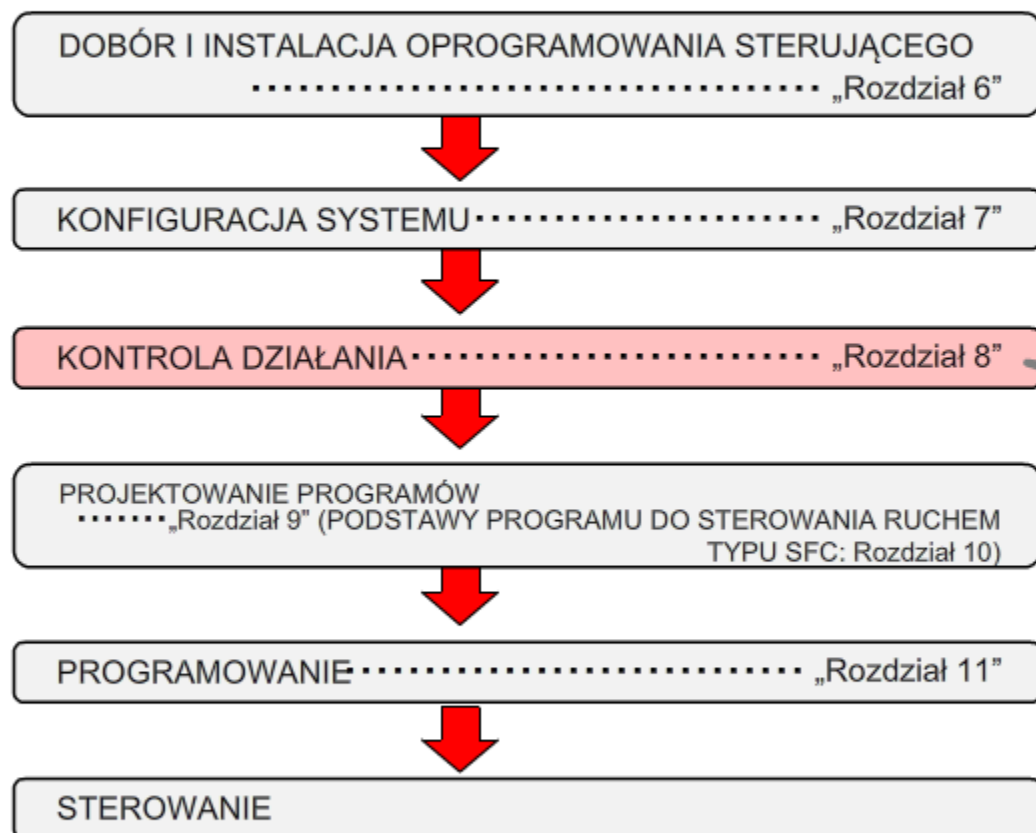
Los puntos siguientes son muy importantes; vuelva a leerlos.

Konfiguracja przesyłania danych	• Przed przystąpieniem do ustawiania parametrów upewnij się, że nawiązane zostało połączenie pomiędzy komputerem i modulem CPU sterowania ruchem. • Ponieważ odbierający dane moduł CPU podłączony jest do gniazda 2 płyty bazowej, podczas konfiguracji wybierz PLC No.2.
Projekt	• Projekt to jednostka, za pomocą której MT Developer2 może kontrolować różnego rodzaju parametry i programy. • Określ typ oprogramowania sterującego i nazwę modelu modułu CPU sterowania ruchem, które będą używane w projekcie.
Podstawowe ustawienia systemu	Podstawowe ustawienia systemu obejmują parametry takie jak płyta bazowa, wybór CPU itd.
Konfiguracja systemu	Skonfiguruj ustawienia dla głównej płyty bazowej oraz płyt dodatkowych. Przypisz moduł sterowania ruchem, moduł we/wy oraz inne moduły kontrolowane przez moduł CPU do pustych gniazd płyty bazowej.
Konfiguracja SSCNET	• Skonfiguruj ustawienia serwowzmacniacza w systemie. Przypisz serwowzmacniacze podłączone do modułu CPU za pomocą kabla SSCNET III według numerów osi sterowanych. • Nr osi w strukturze SSCNET różni się od numeru osi sterowanej wybieranego za pomocą pokręteł serwowzmacniacza. Numer osi służy do identyfikacji osi sterowanych w programie.
Stały parametr	Ustaw wartości charakterystyczne niezbędne dla poprawnego działania systemu. Ustaw dane oraz zakres przesuwu maszyny, aby przeliczyć wartość polecenia „adres (wartość przesunięcia) oraz prędkość”, tzn. przekładnię elektroniczną, na impulsy.
Dane powrotu do położenia wyjściowego	Ustaw dane niezbędne do wykonania powrotu do położenia wyjściowego. Powrót do położenia wyjściowego to funkcja ustawiająca maszynę w położeniu wyjściowym i ustalającą adres położenia wyjściowego maszyny oraz modułu CPU sterowania ruchem w tej pozycji.
Dane sterowania w trybie JOG	Ustaw dane niezbędne do pracy w trybie JOG. Tryb JOG to funkcja, która polega na ręcznym sterowaniu serwowmotorem w przednim lub tylnym kierunku obrotów przy zachowaniu stałej prędkości. Jest ona wykorzystywana do czynności szkoleniowych lub testowych podczas tworzenia systemu.
Parametr serwo	Ustaw parametry serwomechanizmu dla każdej osi. Do ustawienia parametrów serwomechanizmu wymagane jest oprogramowanie MELSOFT MR Configurator2.
Blok parametrów	Wybierz parametry procesu przyspieszenia/hamowania dla każdego wzorca sterowania. Można zapisać maksymalnie 64 wzorce przyspieszania/hamowania. Wybierz dowolny numer bloku dla każdego wzorca sterowania.
Zapisywanie projektu	• Zapisz projekt z ustawieniami wybranymi podczas konfiguracji.

Zapisywanie projektu	• Zapisz projekt z ustawieniami wybranymi podczas konfiguracji. Jeżeli wyjdiesz z programu MELSOFT MT Developer2 przed zapisaniem projektu, dokonane ustawienia zostaną odrzucone. • Wybierz nazwę projektu, która pozwoli łatwo rozpoznać zawartość i przeznaczenie projektu (zawierającą np. sposób sterowania, nazwę systemu itp.).
Zapisywanie parametrów	Zapisz parametry w module CPU sterowania ruchem. Przed rozpoczęciem upewnij się, że spełnione zostały poniższe kryteria. • Zasilanie sterownika ruchu oraz serwowzmacniacza jest włączone. • Przełącznik RUN/STOP modułu CPU znajduje się w pozycji STOP. • Komputer oraz moduł PLC CPU są prawidłowo podłączone.

Rozdział 8 KONTROLA DZIAŁANIA

W rozdziale 8 dowiesz się, jak kontrolować działanie serwowymotorów i wykonywać powrót do położenia wyjściowego. Zanim przystąpisz do montażu serwowymotoru w maszynie w ramach pierwszego uruchamiania serwowzmacniacza i serwowymotoru, upewnij się, że działają one poprawnie – pozwoli to zapobiec wypadkom, np. uszkodzeniom maszyny spowodowanym nieprawidłowym podłączeniem lub błędnymi ustawieniami.



Tematy poruszone w rozdziale 8

- 8.1 Kontrola działania serwowymotoru
- 8.2 Podłączanie serwowymotoru do maszyny
- 8.3 Wykonywanie powrotu do położenia wyjściowego

8.1

Kontrola działania serwomotoru

Użyj **funkcji testowej** programu MT Developer2, aby sprawdzić status serwowzmacniacza (upewniając się, że nie występują błędy), kierunek obrotów serwomotoru, działanie górnego i dolnego ogranicznika skoku oraz dokładność zatrzymywania podczas wykonywania powrotu do położenia wyjściowego.

Poniżej wymienione są funkcje testowe używane w niniejszym szkoleniu.

Nazwa	Opis
Servo wł./wyl.	Przesyła polecenie włączenia/wyłączenia serwomechanizmu dla wszystkich bądź wybranych osi serwomotorów.
Kontrola wstępna	Wyświetla status serwowzmacniacza. Jeżeli wystąpi błąd, można w ten sposób sprawdzić jego kod i nazwę.
Kontrola górnego i dolnego ogranicznika skoku	Wykonuje działanie w trybie JOG w przednim lub tylnym kierunku obrotów, aby sprawdzić prawidłowe działanie górnego i dolnego ogranicznika skoku.
Sterowanie w trybie JOG	Uruchamia podłączony serwowzmacniacz w trybie JOG. Przed wykonaniem tej czynności musisz skonfigurować dane trybu JOG oraz potrzebne bloki parametrów.
Test powrotu do położenia wyjściowego	Wykonuje powrót do położenia wyjściowego, aby wykluczyć występowanie błędów pomiędzy pozycją zatrzymania a położeniem wyjściowym maszyny.

Na następnym ekranie dowiesz się, jak używać funkcji testowej.

Test - MT Developer 2

Project Test Online Help



Test Mode Function

The test mode supports the initial check at a system start.
From the tool button, choose the function you want to perform.

<Starting procedure outline>

Test Mode



[Program Start]

Check whether the servo motor runs in accordance with the servo program written to the motion controller.

- Perform operation with PLC ready (M2000) OFF.

Next

Debug Mode

Motion SFC program debugging is supported.

- By turning ON PLC ready (M2000), the motion controller is placed in the ordinary operation mode and starts the SFC program running.

- Debug operation is supported on the monitor screen of the program editor function.

Next

Program Start

Error Reset

ERROR RESET

Axis No.	Error Code			Error Detection	
	Minor	Major	Servo	Error	Servo Error
Axis 1	0	0	0	■	■
Axis 2	0	0	0	■	■
Axis 3	0	0	0	■	■

Kontrola działania serwomotoru została zakończona.

Kliknij  i przejdź do następnego ekranu.

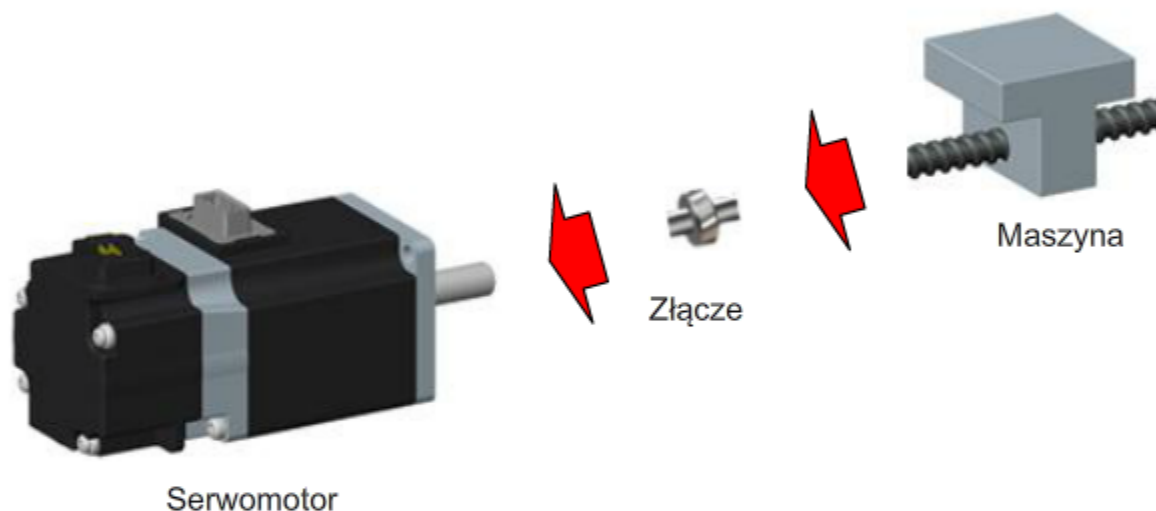
8.2

Podłączanie serwomotoru do maszyny

Podłącz urządzenie do osi obrotu maszyny.

Przed przystąpieniem do montażu sprawdź poprawne działanie serwomotoru poza maszyną, aby zapobiec jego uszkodzeniu w wyniku nieprawidłowego funkcjonowania systemu serwo.

Po zakończeniu montażu maszyny upewnij się, że zarówno serwomotor, jak i urządzenie działają poprawnie przez ponowne uruchomienie trybu JOG.



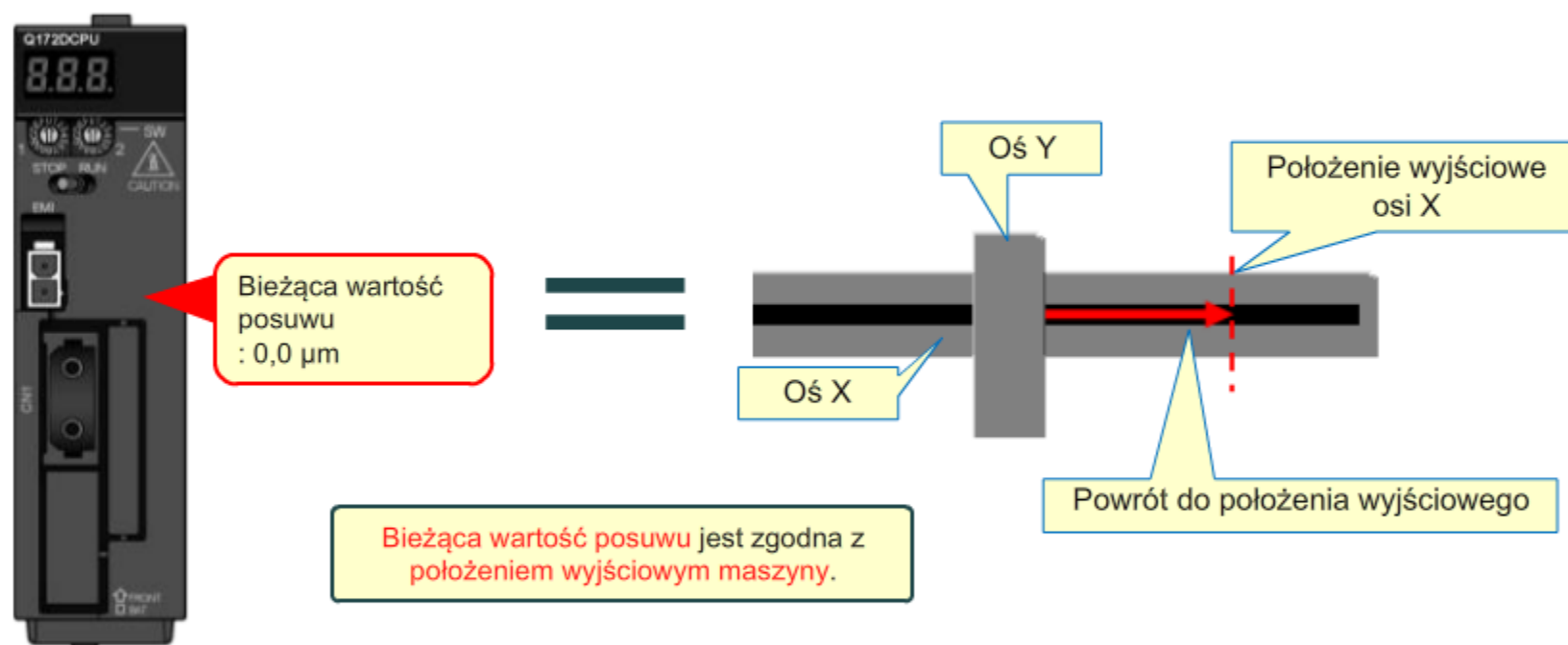
8.3

Wykonywanie powrotu do położenia wyjściowego

Po podłączeniu serwomotoru do maszyny skontroluj poprawne wykonywanie **powrotu do położenia wyjściowego**. Powrót do położenia wyjściowego to proces dopasowywania położenia wyjściowego zapisanego w module CPU sterowania ruchem do położenia wyjściowego maszyny.

Niedopasowanie położen spowoduje wystąpienie błędu pozycji zatrzymania.

Aby temu zapobiec, wykonaj **test powrotu do położenia wyjściowego**, który pozwoli wykluczyć występowanie błędów pomiędzy pozycją zatrzymania a położeniem wyjściowym maszyny.



Na następnym ekranie dowiesz się, jak sprawdzić poprawne wykonywanie powrotu do położenia wyjściowego.

8.3

Wykonywanie powrotu do położenia wyjściowego

Test - MT Developer 2

Project Test Online Help



Test Mode Function

The test mode supports the initial check at a system start.
From the tool button, choose the function you want to perform.

<Starting procedure outline>

Test Mode



[Servo Start]

Check whether the motion controller and servo amplifier are connected properly, and check the servomotor runs properly.

- Perform operation with PLC ready (M2000) OFF.

Next

Debug Mode Motion SFC program debugging is supported.

- By turning ON PLC ready (M2000), the motion controller is placed in the ordinary operation mode and starts the SFC program running.

- Debug operation is supported on the monitor screen of the program editor function.

Next

Program Start

Test powrotu do położenia wyjściowego został zakończony.

Kliknij  i przejdź do następnego ekranu.

Real Mode

Test mode

EMG stop

Host Station No.2

SV13

Q172D

8.4

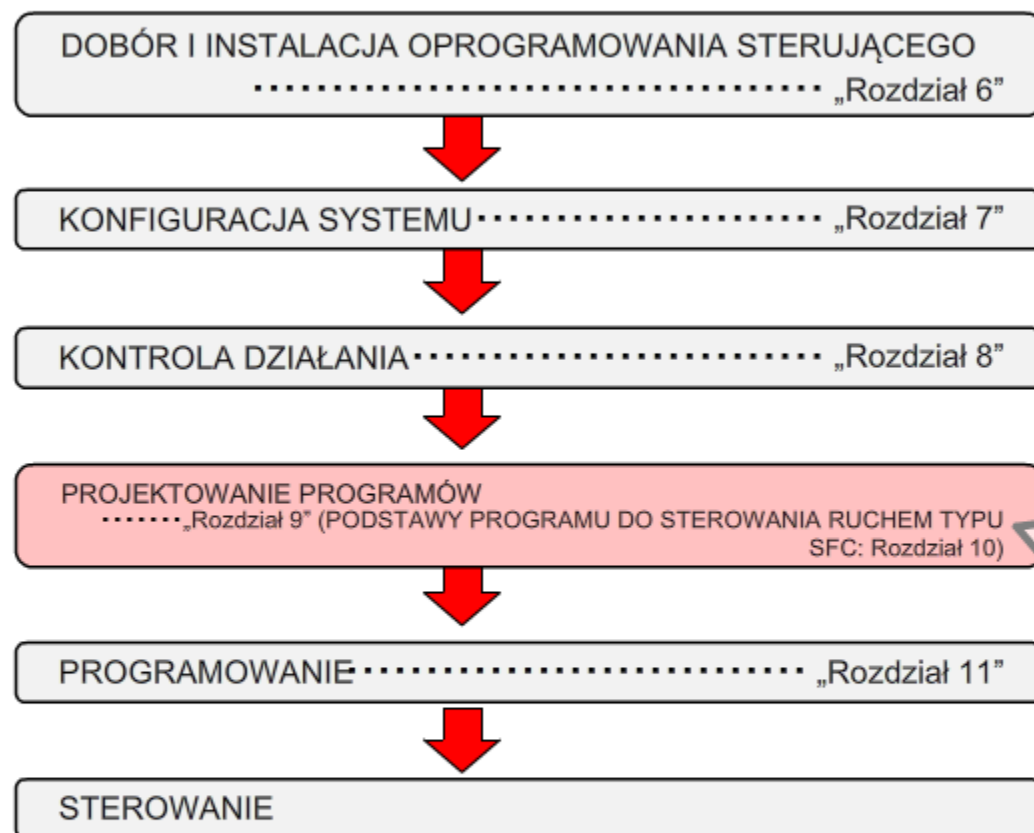
Podsumowanie

Poniżej znajduje się streszczenie informacji z rozdziału 8.
Opisane tutaj kwestie są bardzo ważne, więc zapoznaj się z nimi ponownie.

Kontrola działania serwomotoru	Użyj funkcji testowej programu MT Developer2, aby sprawdzić status serwowzmacniacza, kierunek obrotów serwomotoru oraz działanie górnego i dolnego ogranicznika skoku.
Podłączanie serwomotoru do maszyny	• Przed przystąpieniem do montażu sprawdź poprawne działanie serwomotoru poza maszyną, aby zapobiec jego uszkodzeniu w wyniku nieprawidłowego funkcjonowania systemu serwo. • Po zakończeniu montażu maszyny upewnij się, że zarówno serwowmotor, jak i urządzenie działają poprawnie przez ponowne uruchomienie trybu JOG.
Kontrola wykonywania powrotu do położenia wyjściowego	Po podłączeniu serwomotoru do maszyny skontroluj poprawne wykonywanie powrotu do położenia wyjściowego. Po wykonaniu testowego powrotu do położenia wyjściowego upewnij się, że pomiędzy pozycją zatrzymania a położeniem wyjściowym maszyny nie wystąpił błąd.

Rozdział 9 PROJEKTOWANIE PROGRAMÓW

W rozdziale 9 nauczysz się projektować programy niezbędne do sterowania ruchem.



Tematy poruszone w rozdziale 9

- 9.1 Język programowania sterowania ruchem
- 9.2 Schemat sterowania sekwencyjnego
- 9.3 Tworzenie tabeli powiązań urządzeń I/O z numerami urządzeń.
- 9.4 Projektowanie programu serwo
 - 9.4.1 Rozkazy serwo
 - 9.4.2 Dane pozycjonowania
- 9.5 Tworzenie programu serwo

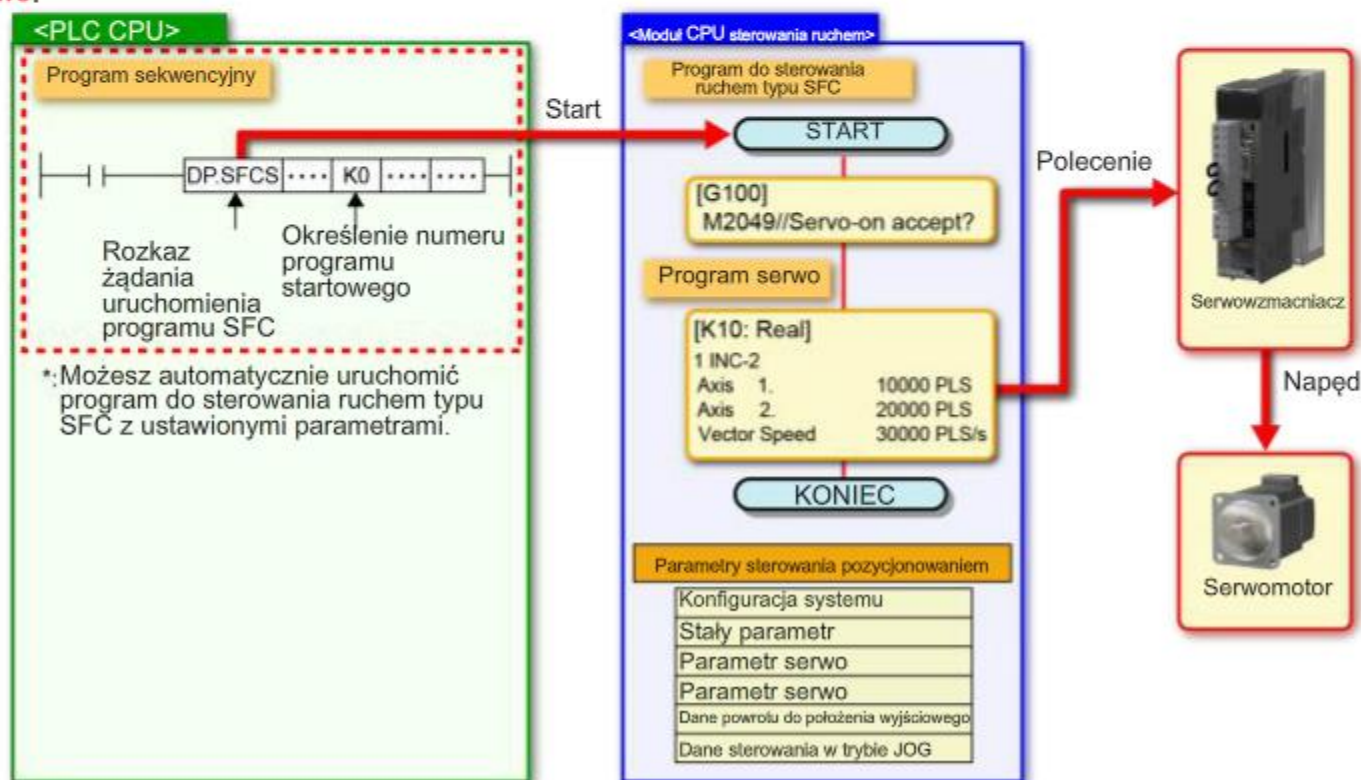
9.1

Język programowania sterowania ruchem

Wymienione poniżej trzy rodzaje języków programowania umożliwiają sterowanie ruchem.

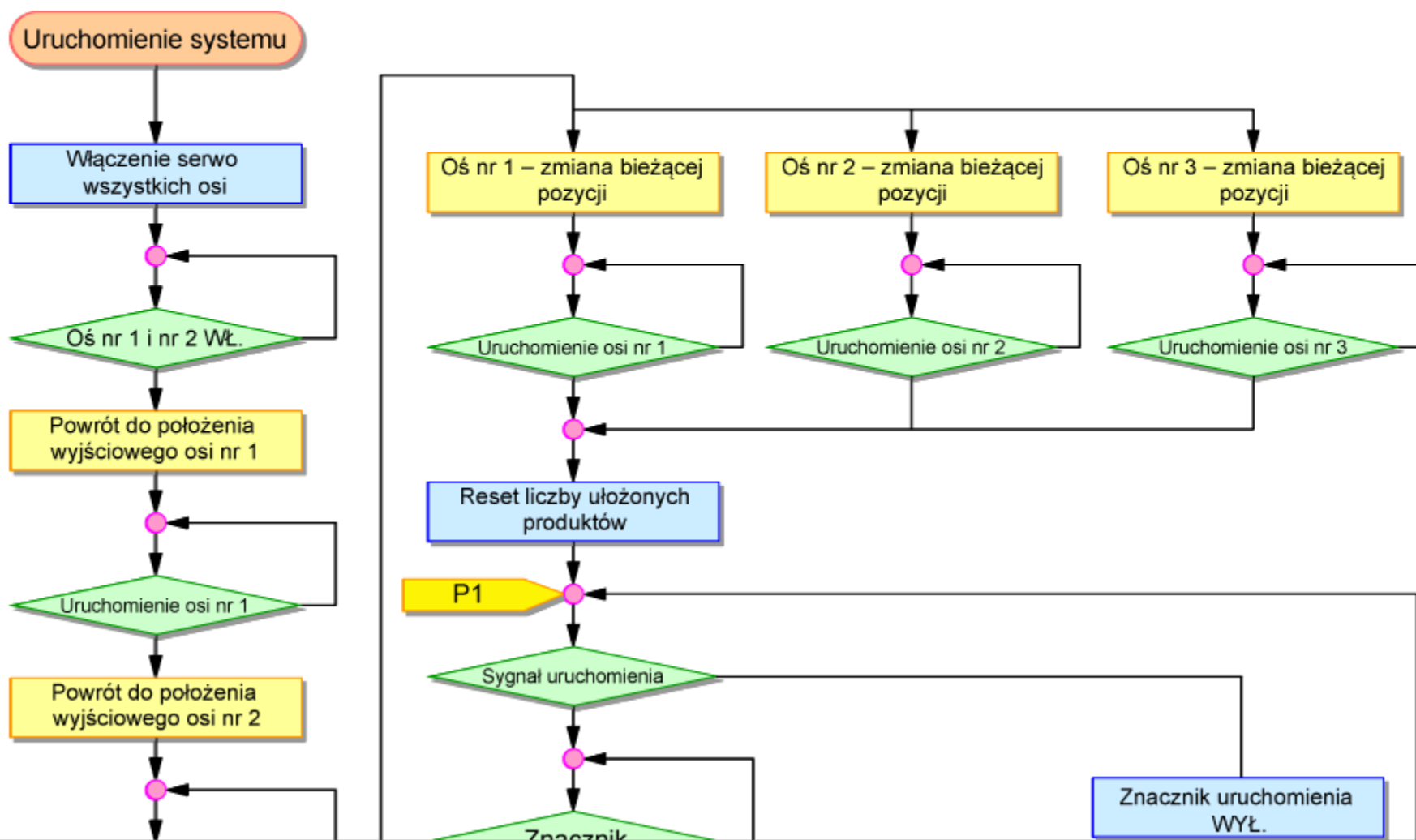
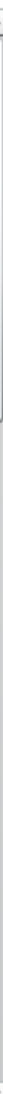
Język programowania	Opis
Program sekwencyjny	Program do sterowania ruchem typu SFC rozpoczyna się od dedykowanego rozkazu sekwencyjnego „D(P).SFCS”. * Jeżeli w ustawieniach parametrów przy pozycji „Auto” wybrana jest opcja „Yes” (tak), startowy program sekwencyjny nie jest konieczny. * Wybrany program serwo może zostać uruchomiony bezpośrednio za pomocą dedykowanego rozkazu sekwencyjnego „D(P).SVST”.
Program do sterowania ruchem typu SFC	Sekwencja sterowania ruchem napisana jest w formacie podobnym do schematu blokowego. Przy sterowaniu pozycją program serwo jest wykonywany podczas kroku sterowania ruchem.
Program serwo	Wzorzec sterowania pozycją zawarty jest w rozkazach serwomechanizmu.

Poniższa ilustracja przedstawia związek pomiędzy programem sekwencyjnym, programem do sterowania ruchem typu SFC oraz programem serwo.



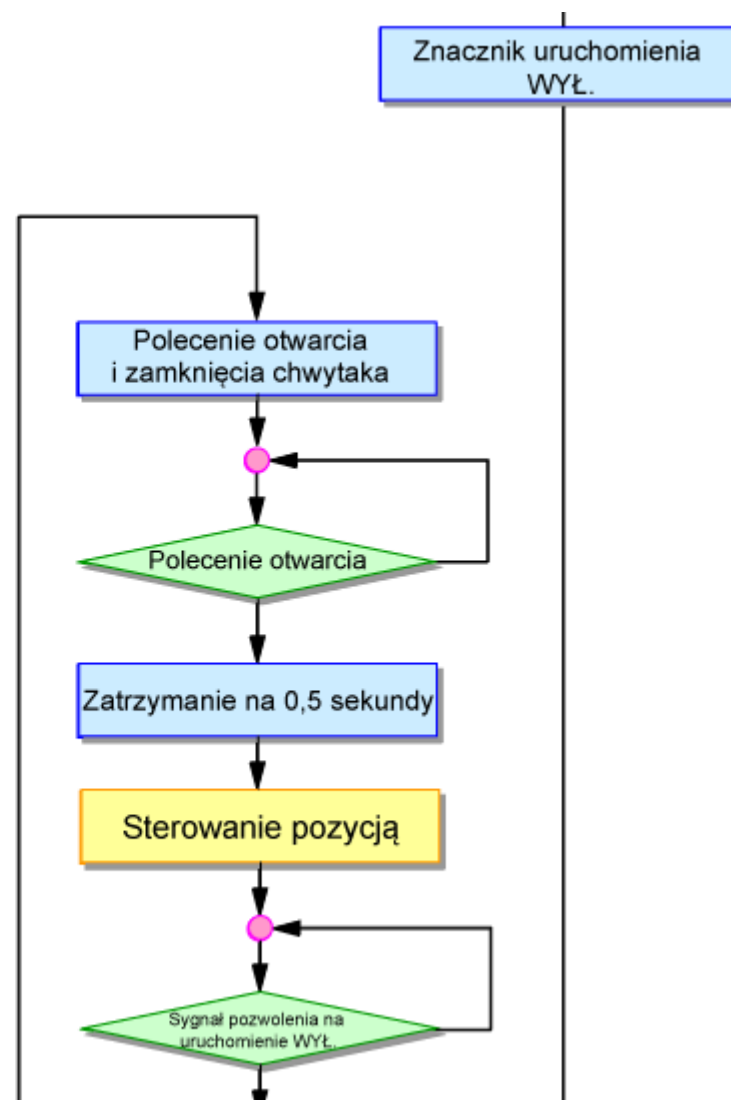
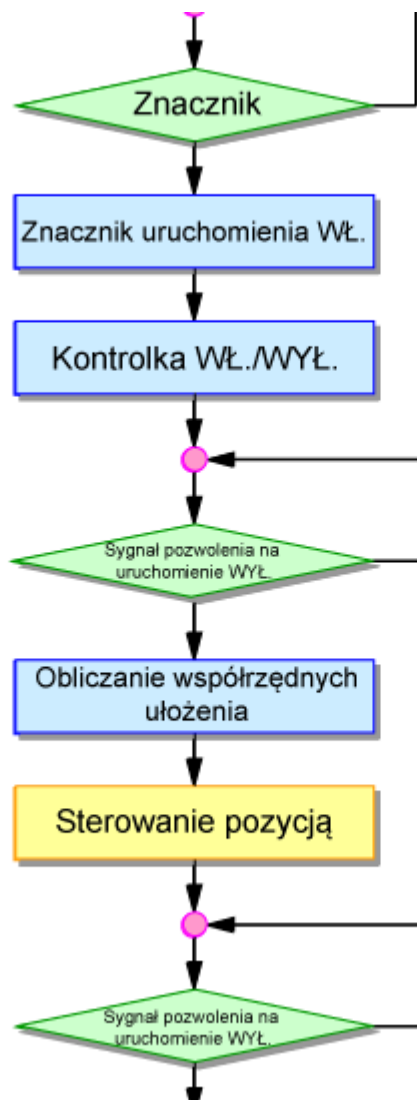
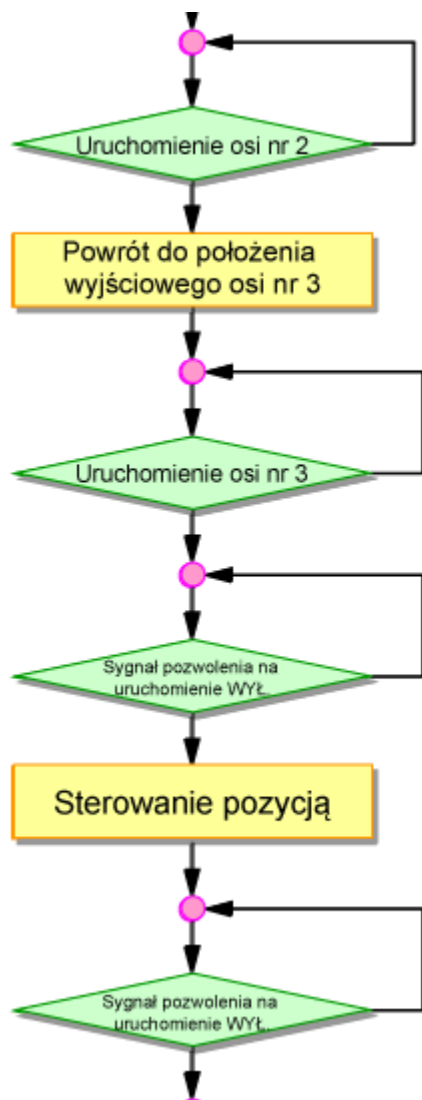
Schemat sterowania sekwencyjnego

Poniżej przedstawiony jest schemat blokowy sterowania systemem przykładowym.

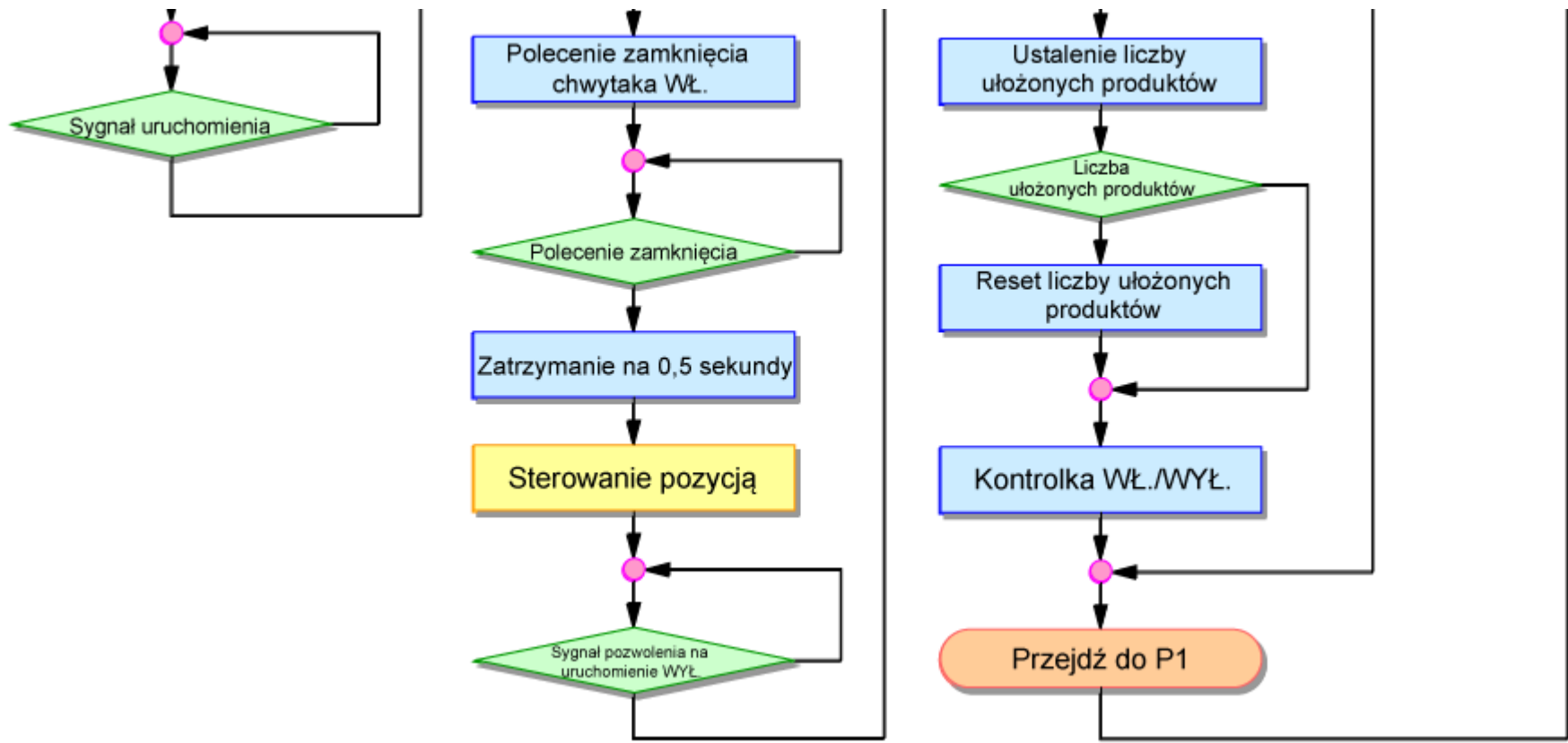


9.2

Schemat sterowania sekwencyjnego



9.2 Schemat sterowania sekwencyjnego



9.3 Tworzenie tabeli powiązań urządzeń I/O z numerami urządzeń.

Utwórz tabelę powiązań urządzeń I/O z numerami urządzeń, która będzie wykorzystywana w przykładowym systemie. Sporządzenie takiej tabeli ogranicza liczbę błędów i usprawnia proces programowania.

Tabela zamieszczona poniżej ukazuje powiązania urządzeń I/O z numerami urządzeń w przykładowym systemie.

Nazwa urządzenia I/O	Nr urządzenia	Wejście lub wyjście	Typ	Typ danych	Zakres	Wartość początkowa	Opis
Przycisk uruchamiania	PX12	Wejście	Bit	—	—	WYŁ.	Przełącznik przyciskowy do uruchamiania systemu.
Polecenie otwarcia chwytaka	PY0	Wyjście	Bit	—	—	WYŁ.	Sygnał wyjściowy służący do otwierania i zamykania chwytaka urządzenia.
Polecenie zamknięcia chwytaka	PY1	Wyjście	Bit				
Kontrolka pracy	PY2	Wyjście	Bit	—	—	WYŁ.	Kontrolka włącza się podczas pracy systemu.
Kontrolka zatrzymania	PY3	Wyjście	Bit	—	—	WYŁ.	Kontrolka włącza się po zatrzymaniu pracy systemu.
Urządzenia używane przez program	D2000	—	Słowo	16-bitowa liczba całkowita	0~500	0	Przechowywanie wartości przesunięcia osi X (osi nr 1) urządzenia.
	D2002	—	Słowo	16-bitowa liczba całkowita	0~1100	0	Przechowywanie wartości przesunięcia osi Y (osi nr 2) urządzenia.
	D2100	—	Słowo	16-bitowa liczba całkowita	0~6	0	Przechowywanie liczby produktów ułożonych na palecie.
	M7100	—	Bit	—	—	WYŁ.	Przechowywanie danych bitowych przekazywanych jako sygnał wyjściowy dla polecenia otwarcia chwytaka (PY0).
	M7101	—	Bit	—	—	WYŁ.	Przechowywanie danych bitowych przekazywanych jako sygnał wyjściowy dla polecenia zamknięcia chwytaka (PY1).
	M8001	—	Bit	—	—	WYŁ.	Przechowywanie danych bitowych przekazywanych jako sygnał wejściowy z przycisku uruchamiania (PX12).

9.4

Projektowanie programu serwo

Zaprojektujesz teraz program serwo.

Program serwo to zaprogramowany wzorzec sterowania pozycją.

Składa się on z rozkazów serwo, numerów osi, adresów (wartości przesunięcia), zadanej prędkości, wzorca przyspieszenia itd.

Zapisz wzorzec sterowania pozycją jako program serwo.

Podczas sterowania pozycją za pomocą programu typu SFC program serwo o określonym numerze wykonywany jest według zapisanego wzorca sterowania.

Programy wykonywane są w porządku malejącym.

			Nr programu serwo	
	[K	22]		
	8	CPSTART3		Rozkaz serwo
		Axis	1	
		Axis	2	Nr sterowanej osi
		Axis	3	
		Speed		20000.00 mm/min
				Zadana prędkość (Prędkość wektorowa)
1	INC-3			
		Axis	1,	0.0 μm
		Axis	2,	0.0 μm
		Axis	3,	250000.0 μm
				Adresy osi (wartość przesunięcia)
2	INC			
		Axis	2,	50000.0 μm
		Axis	3,	50000.0 μm
		Radius		50000.0 μm
				Możesz określić także parametry inne niż adres i prędkość, w zależności od rodzaju rozkazu serwo.
3	INC-3			
		Axis	1,	0.0 μm
		Axis	2,	D 2002 μm
		Axis	3,	0.0 μm
				Możesz wybrać adres (wartość przesunięcia) za pomocą urządzenia typu słowo.

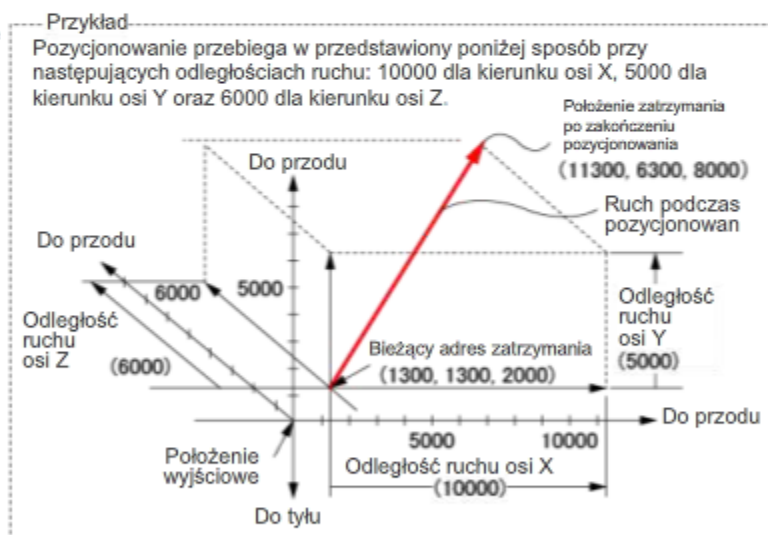
9.4.1

Rozkazy serwo

Poznasz teraz rozkazy serwo wykorzystywane w programie serwo.

Dostępnych jest wiele rodzajów rozkazów, m.in. proste pozycjonowanie liniowe za pomocą jednej osi lub interpolacja liniowa i kołowa przy użyciu przynajmniej dwóch osi. W niniejszym szkoleniu opisano sześć rozkazów wykorzystywanych w przykładowym systemie.

Symbol	Nazwa rozkazu	Opis
INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	- Sterowanie 3-osiową interpolacją liniową odbywa się w zakresie wartości przesunięcia określonej dla każdej z trzech wybranych osi, rozpoczynając od bieżącego położenia zatrzymania. - Kierunek ruchu każdej osi zależy od znaku (+ lub -) znajdującego się przy wartości przesunięcia określonej dla poszczególnych osi. - Jeżeli wartość przesunięcia jest dodatnia: ruch odbywa się do przodu (adres zwiększa się). - Jeżeli wartość przesunięcia jest ujemna: ruch odbywa się do tyłu (adres zmniejsza się).

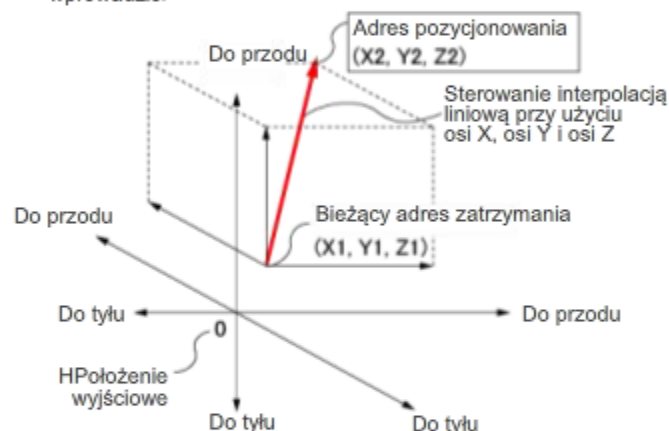


9.4.1

Rozkazy serwo

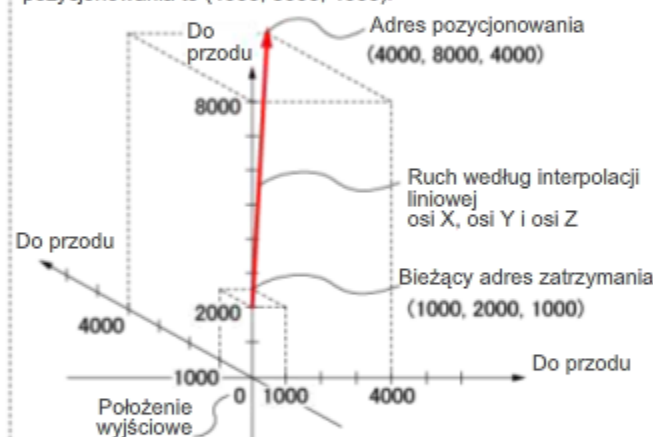
Symbol	Nazwa rozkazu	Opis
ABS-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą absolutną	- W przypadku metody absolutnej 3-osiowa interpolacja liniowa wykonywana jest dla wybranych trzech osi w zakresie pomiędzy bieżącą pozycją zatrzymania ($X1, Y1, Z1$) a określonym położeniem ($X2, Y2, Z2$). - Kierunek ruchu poszczególnych osi zależy od adresów zatrzymania i adresów docelowych.

※ oznacza dane, które należy wprowadzić.



Przykład

Pozycjonowanie przebiega w przedstawiony poniżej sposób, gdy bieżący adres to odpowiednio (1000, 2000, 1000), a adres pozycjonowania to (4000, 8000, 4000).



9.4.1

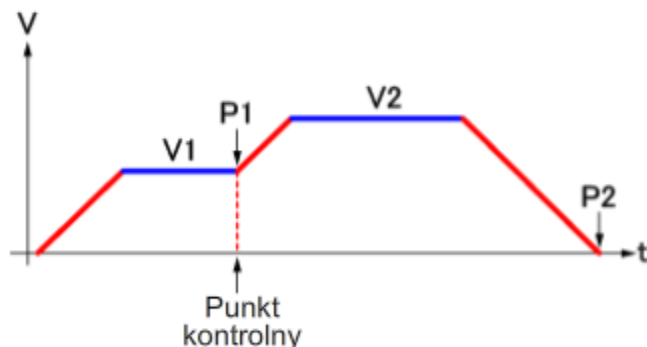
Rozkazy serwo

Symbol	Nazwa rozkazu	Opis
CPSTART 3 (CPEND)	Kontrola prędkości stałej	- Przeprowadzana jest kontrola stałej prędkości sterowania 3-osiową interpolacją liniową lub 2-osiową interpolacją kołową. Po uruchomieniu kontrola przeprowadzana jest dla określonej osi, z uwzględnieniem przejścia przez ustalony wcześniej punkt kontrolny, aż do momentu końcowego kontroli (CPEND). W przypadku kontroli interpolacji prędkością zadaną jest prędkość wektorowa. - Jak pokazują poniższe ilustracje, sposób przejścia do wybranej prędkości w punkcie kontrolnym różni się w zależności od statusu (WŁ./WYŁ.) pozycji „znacznik określania punktu zakończenia (M2040)” w momencie rozpoczęcia kontroli prędkości stałej.

Znacznik specyfikacji punktu zakończenia: WYŁ.

.....Punkt oznaczony jest w miejscu, w którym rozpoczyna się zmiana prędkości.

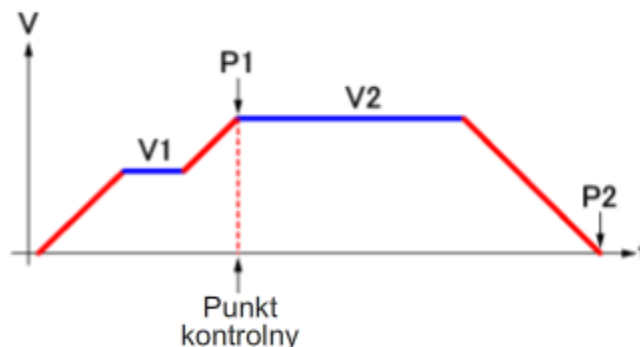
Zmiana prędkości rozpoczyna się w punkcie kontrolnym.



Znacznik specyfikacji punktu zakończenia: WŁ.

.....Punkt oznaczony jest w miejscu, w którym zakończona zostaje zmiana prędkości.

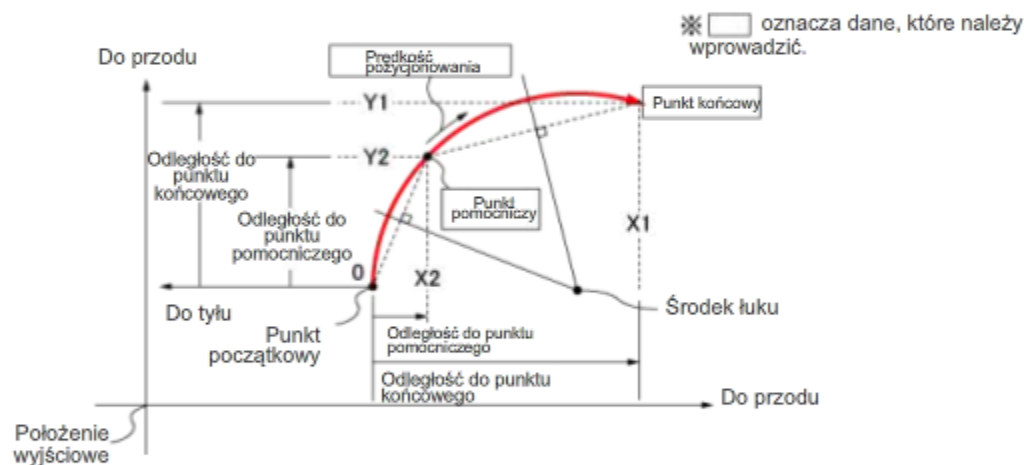
Zmiana prędkości kończy się w punkcie kontrolnym.



9.4.1

Rozkazy serwo

Symbol	Nazwa rozkazu	Opis
INC	Interpolacja kołowa wg punktu pomocniczego metodą przyrostową	- W ramach metody przyrostowej sterowanie 2-osiową interpolacją kołową odbywa się z bieżącego położenia zatrzymania (punktu początkowego) do określonego względnego adresu końcowego (X1, Y1), uwzględniając przejście przez punkt pomocniczy (kontrolny) (X2, Y2). - Środek łuku stanowi punkt przecięcia się symetrycznych dwóch odcinków: odcinka pomiędzy punktem początkowym (bieżącym punktem zatrzymania) oraz punktem pomocniczym, i odcinka pomiędzy punktem pomocniczym a punktem końcowym.

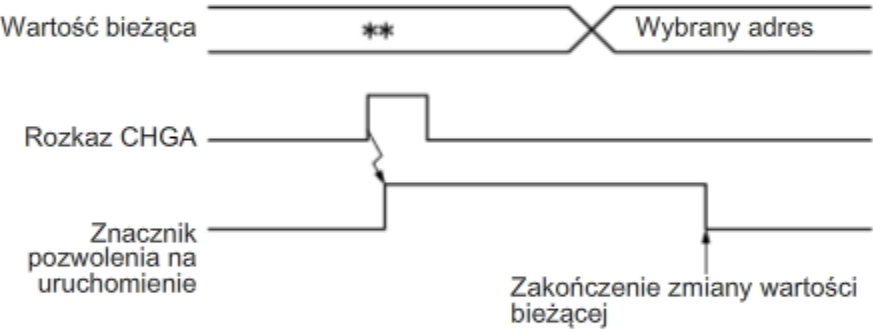


>>

9.4.1 Rozkazy serwo

Navigation icons: back, forward, search, etc.

Symbol	Nazwa rozkazu	Opis
CHGA	Zmiana wartości bieżącej	- Bieżąca wartość adresu wybranej osi zostaje zmieniona. - Zmiana bieżącej wartości możliwa jest tylko wtedy, gdy oś jest zatrzymana. Próba zmiany bieżącej wartości adresu osi będącej w ruchu powoduje wystąpienie drugorzędного błędu 101. - Zmiany bieżącej wartości dokonuje się według następującej procedury: - Włącz „znacznik pozwolenia na uruchomienie” odpowiadający wybranym osiom. - Zmień wartości bieżące wybranych osi na pożądane adresy. - Wyłącz „znacznik pozwolenia na uruchomienie” po wprowadzeniu zmian. – Znacznik pozwolenia na uruchomienie: M200n (n: nr osi)



9.4.1 Rozkazy serwo

Symbol	Nazwa rozkazu	Opis
ZERO	Powrót do położenia wyjściowego	- Wykonuje powrót do położenia wyjściowego, gdy wymagane jest jego sprawdzenie, np. po włączeniu źródła zasilania. - Istnieje kilka metod powrotu do położenia wyjściowego. Wybierz metodę odpowiednią do zastosowania i konfiguracji systemu. Wybierz metodę powrotu do położenia wyjściowego w oknie konfiguracji danych serwomechanizmu. - W przykładowym systemie używana jest metoda „Proximity Dog Type 1”.



9.4.2

Projektowanie programu serwo dla przykładowego systemu

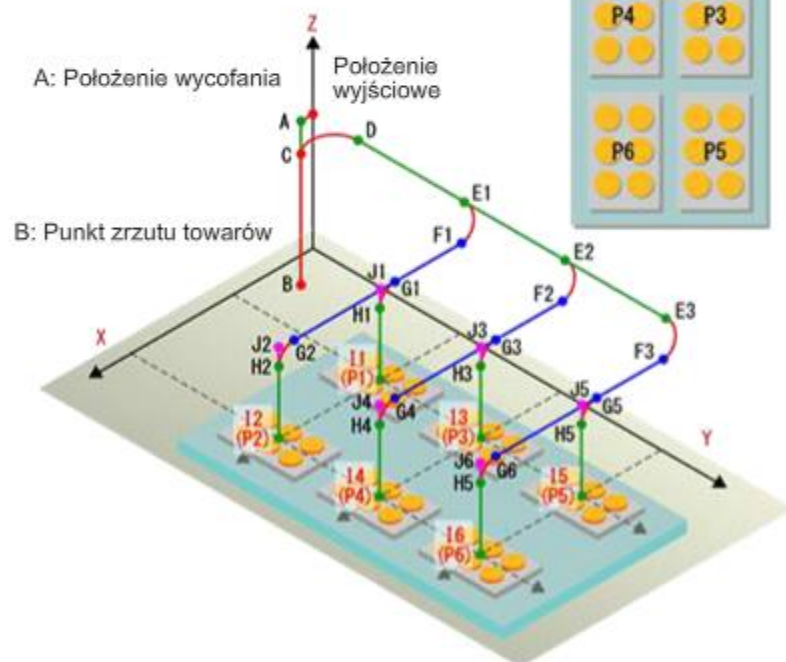
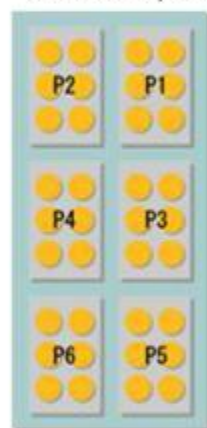
Na podstawie podanych wytycznych zaprojektujesz teraz program serwo oraz wzorzec sterowania pozycją dla przykładowego systemu.

Punkty ułożenia produktów

Poniższa ilustracja i tabela obok pokazują wzorzec sterowania pozycją przykładowego systemu oraz rozkazy serwo wykorzystywane przy sterowaniu ruchem w każdym z punktów.

Kliknij tutaj, aby wyświetlić współrzędne.

Ułożenie na palecie



Nr	Rozkaz serwo		Zakres ruchu	Opis
1	ZERO	Rozkaz serwo	-	Powrót do położenia wyjściowego osi nr 1 (osi X)
2				Powrót do położenia wyjściowego osi nr 2 (osi Y)
3				Powrót do położenia wyjściowego osi nr 3 (osi Z)
10	INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	Położenie wyjściowe -> A	Następuje ruch urządzenia z położenia wycofania do położenia przesunięcia.
11	CHGA	Zmiana wartości bieżącej	-	Bieżąca wartość położenia przesunięcia zostaje zmieniona na „0 μm”.
12				
13				
21	INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	A → B	Chwytnak urządzenia (oś Z) zostaje obniżony.
22	CPSTART3	Uruchomienie 3-osiowej kontroli prędkości stałej	-	Uruchomiona zostaje kontrola prędkości stałej.
	1 INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	B → C	Chwytnak urządzenia (oś Z) zostaje podniesiony.
	2 INC ↶	Interpolacja kołowa wg promienia metodą przyrostową (poniżej 180°)	C → D	Następuje ruch urządzenia do pozycji ułożenia na palecie.
	3 INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	D → E	
	4 INC ↶	Interpolacja kołowa wg promienia metodą przyrostową (poniżej 180°)	E → F	
	5 INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	F → G	
	6 INC ↶	Interpolacja kołowa wg promienia metodą przyrostową (poniżej 180°)	G → H	
		3-osiowa interpolacja liniowa		Chwytnak urządzenia (oś Z)

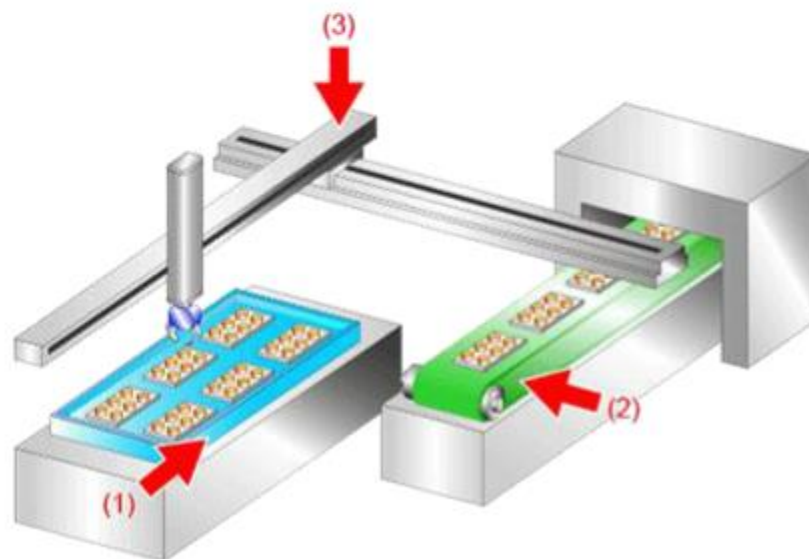
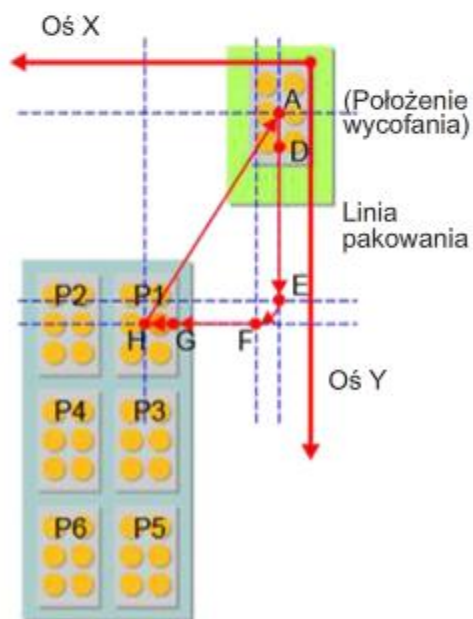
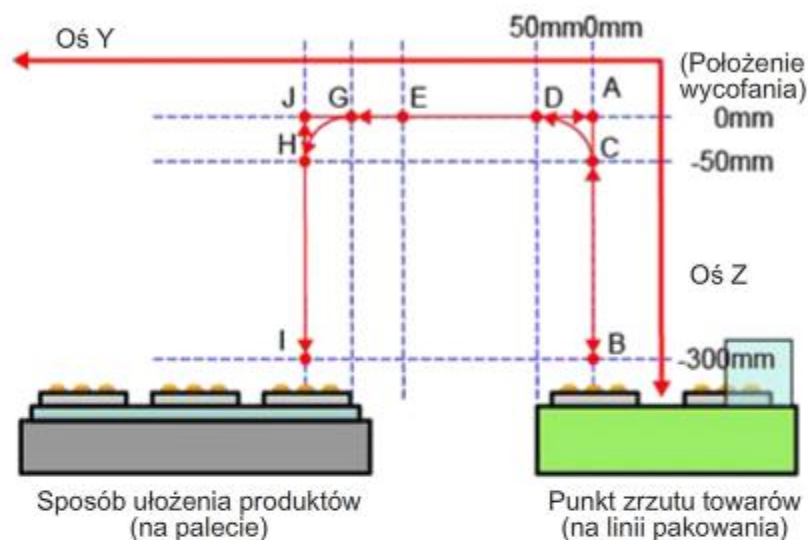
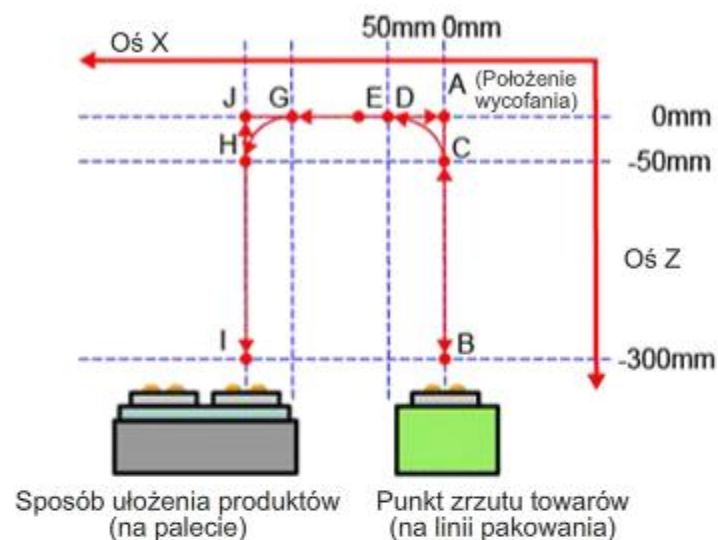
9.4.2

Projektowanie programu serwo dla przykładowego systemu

23	7	INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	H → I	Chwytek urządzenia (oś Z) zostaje obniżony.
	CPEND		Zakończenie kontroli prędkości stałej	—	Kontrola prędkości stałej zostaje zakończona.
	CPSTART3		Uruchomienie 3-osiowej kontroli prędkości stałej	—	Uruchomiona zostaje kontrola prędkości stałej.
	1	INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	I → J	Chwytek urządzenia (oś Z) zostaje podniesiony.
	2	ABS-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą absolutną	J → A	Następuje ruch urządzenia do położenia wycofania.
	CPEND		Zakończenie kontroli prędkości stałej	—	Kontrola prędkości stałej zostaje zakończona.

9.4.2

Projektowanie programu serwo dla przykładowego systemu



9.5

Tworzenie programu serwo

Teraz utworzysz zaprojektowany program za pomocą oprogramowania MT Developer2.
W przykładowym systemie utworzysz dziesięć wymienionych poniżej programów serwo.
Tworzenie programów opisane jest na następnym ekranie.

Nr	Rozkaz serwo		Zakres ruchu	Opis
1	ZERO	Powrót do położenia wyjściowego	-	Powrót do położenia wyjściowego osi nr 1 (osi X)
2				Powrót do położenia wyjściowego osi nr 2 (osi Y)
3				Powrót do położenia wyjściowego osi nr 3 (osi Z)
10	INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	Położenie wyjściowe → A	Następuje ruch urządzenia z położenia wycofania do położenia przesunięcia.
11	CHGA	Zmiana wartości bieżącej	-	Bieżąca wartość położenia przesunięcia osi nr 1 (osi X) zostaje zmieniona na „0 μm”.
12				Bieżąca wartość położenia przesunięcia osi nr 2 (osi Y) zostaje zmieniona na „0 μm”.
13				Bieżąca wartość położenia przesunięcia osi nr 3 (osi Z) zostaje zmieniona na „0 μm”.
21	INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	A → B	Chwytnik urządzenia (oś Z) zostaje obniżony.
22	CPSTART3	Uruchomienie 3-osiowej kontroli prędkości stałej	-	Uruchomiona zostaje kontrola prędkości stałej.
	1 INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	B → C	Chwytnik urządzenia (oś Z) zostaje podniesiony.
	2 INC ↶	Interpolacja kołowa wg promienia metodą przyrostową (poniżej 180°)	C → D	Następuje ruch urządzenia do pozycji ułożenia na palecie.
	3 INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	D → E	
	4 INC ↶	Interpolacja kołowa wg promienia metodą przyrostową (poniżej 180°)	E → F	
	5 INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	F → G	
	6 INC ↶	Interpolacja kołowa wg promienia metodą przyrostową (poniżej 180°)	G → H	Chwytnik urządzenia (oś Z) zostaje obniżony.
	7 INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	H → I	
	CPEND	Zakończenie kontroli prędkości stałej	-	Kontrola prędkości stałej zostaje zakończona.

9.5

Tworzenie programu serwo

23	CPEND		Zakończenie kontroli prędkości stałej	–	Kontrola prędkości stałej zostaje zakończona.
	CPSTART3		Uruchomienie 3-osiowej kontroli prędkości stałej	–	Uruchomiona zostaje kontrola prędkości stałej.
	1	INC-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą przyrostową	I → J	Chwytnik urządzenia (oś Z) zostaje podniesiony.
	2	ABS-3	3-osiowa interpolacja liniowa metodą absolutną	J → A	Następuje ruch urządzenia do położenia wycofania.
	CPEND		Zakończenie kontroli prędkości stałej	–	Kontrola prędkości stałej zostaje zakończona.

9.5

Tworzenie programu serwo

MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\e-learning\Packing Equipment - [Servo K23]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help



Project

Packing Equipment 10-9-30(SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
- Motion SFC Program
- Servo Program
 - Servo Program
 - K0001
 - K0002
 - K0003
 - K0010
 - K0011
 - K0012
 - K0013
 - K0021
 - K0022
 - K0023**
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

[K 23]

```
3 CPSTART3
  Axis      1
  Axis      2
  Axis      3
  Speed      20000.00 mm/min
1 INC-3
  Axis      1,      0.0 µm
  Axis      2,      0.0 µm
  Axis      3,      300000.0 µm
2 ABS-3
  Axis      1,      0.0 µm
  Axis      2,      0.0 µm
  Axis      3,      0.0 µm
3 CPEND
```

Programy serwo zostały utworzone.

Kliknij  i przejdź do następnego ekranu.

9.6

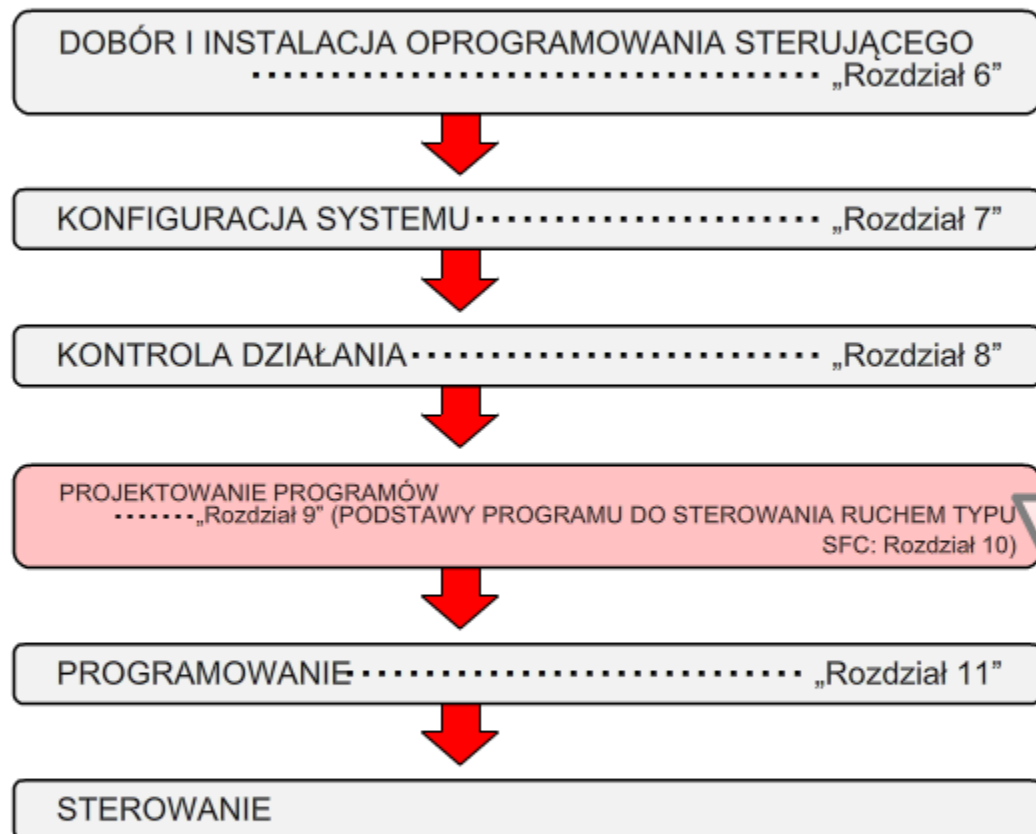
Podsumowanie

Poniżej znajduje się streszczenie informacji z rozdziału 9.
Opisane tutaj kwestie są bardzo ważne, więc zapoznaj się z nimi ponownie.

Schemat sterowania sekwencyjnego	Język programowania SFC do sterowania ruchem charakteryzuje się strukturą przypominającą schemat blokowy. Przedstawianie sekwencji sterowania za pomocą takiego schematu ułatwia projektowanie programu do sterowania ruchem typu SFC.
Program serwo	• Program serwo to zaprogramowany wzorzec sterowania pozycją. Składa się on z rozkazów dla serwomechanizmów, numerów osi, adresów (wartości przesunięcia), prędkości ruchu i wzorca przyspieszenia itd. • Podczas sterowania pozycją za pomocą programu typu SFC programy serwo o określonych numerach są wykonywane według wzorca sterowania.
Rozkaz serwo	Rozkazy służące do wydawania poleceń sterowania pozycją. Dostępnych jest wiele rodzajów rozkazów, m.in. proste pozycjonowanie liniowe za pomocą jednej osi lub interpolacja liniowa i kołowa przy użyciu przynajmniej dwóch osi.

Rozdział 10 PROGRAM DO STEROWANIA RUCHEM TYPU SFC

W rozdziale 10 nauczysz się podstaw programu do sterowania ruchem typu SFC.
Pod koniec tego rozdziału zaprojektujesz program do sterowania ruchem typu SFC w schemacie sterowania przykładowego systemu.



Tematy poruszone w rozdziale 10

- 10.1 Cechy programu do sterowania ruchem typu SFC
- 10.2 Elementy konfiguracji programu do sterowania ruchem typu SFC
- 10.3 Kompatybilne urządzenia
- 10.4 Sekwencja działań programu do sterowania ruchem typu SFC
- 10.5 Tworzenie programu do sterowania ruchem typu SFC w przykładowym systemie
- 10.6 Metody uruchamiania programu do sterowania ruchem typu SFC

10.1

Cechy programu do sterowania ruchem typu SFC

Program do sterowania ruchem typu SFC

Program do sterowania ruchem typu SFC charakteryzuje się strukturą przypominającą schemat blokowy, która pozwala na uporządkowanie procesu programowania.

Jest on łatwy do opanowania przez osoby dopiero uczące się programowania sterowania ruchem.

Poniżej opisano cechy programu do sterowania ruchem typu SFC.

W skrócie	Cecha
Program może obsługiwać każdy	Poprzez przypisanie każdego działania maszyny do odpowiedniego kroku operacji w formacie schematu blokowego powstaje przejrzysty i zrozumiały program. Dzięki temu znacznie wzrasta łatwość obsługi.
Czas skanowania nie ma znaczenia	Ponieważ moduł CPU sterowania ruchem określa warunki przejścia i rozpoczyna proces pozycjonowania, czas odpowiedzi w żaden sposób nie zależy od czasu skanowania przez moduł PLC CPU.
Skrócony czas taktowania	Moduł CPU sterowania ruchem przetwarza nie tylko informacje dotyczące pozycjonowania, ale także operacje arytmetyczne, polecenia SET (ustawianie) oraz RST (resetowanie) urządzenia itp. Dzięki temu wykonywanie operacji za pomocą modułu PLC CPU staje się niepotrzebne, co skutkuje skróconym czasem taktowania.
Opis warunków przejścia charakterystyczny dla sterowania ruchem typu SFC	Opis warunków przejścia charakterystyczny dla sterowania ruchem typu SFC pozwala na przesyłanie poleceń do serwowzmacniacza po spełnieniu warunków początkowych. Poza tym przejście do kolejnego kroku można wykonać po rozpoczęciu procesu pozycjonowania, nie czekając na jego zakończenie.

Uzupełnienie

Sterownik ruchu może być kontrolowany przez program sekwencyjny za pomocą dedykowanego rozkazu sekwencyjnego.

Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w instrukcjach obsługi.

F: Krok wykonywania operacji

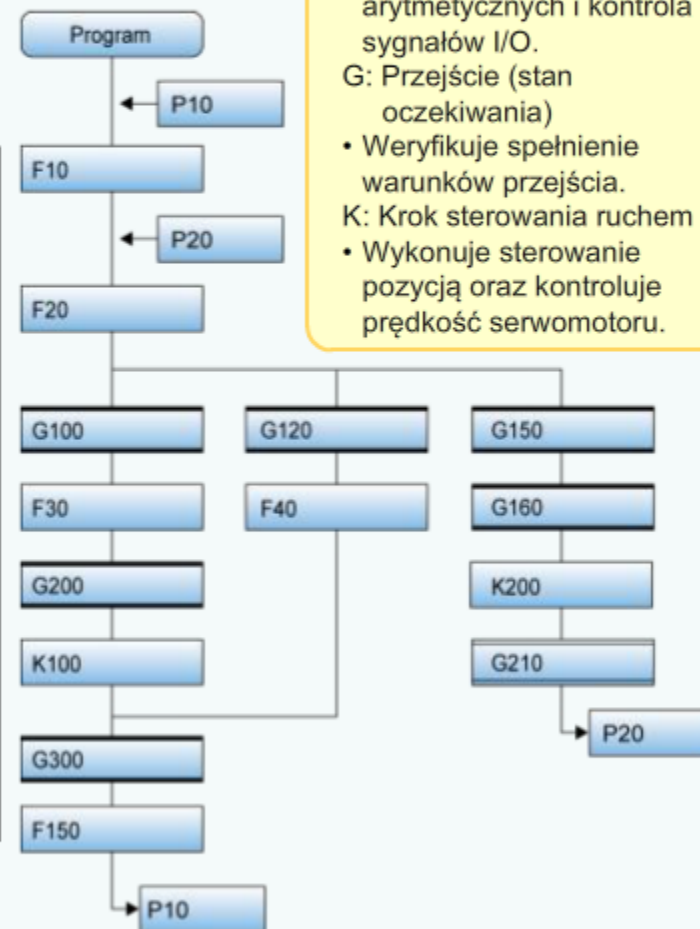
- Wykonywanie operacji arytmetycznych i kontrola sygnałów I/O.

G: Przejście (stan oczekiwania)

- Weryfikuje spełnienie warunków przejścia.

K: Krok sterowania ruchem

- Wykonuje sterowanie pozycją oraz kontroluje prędkość serwowo-
motoru.



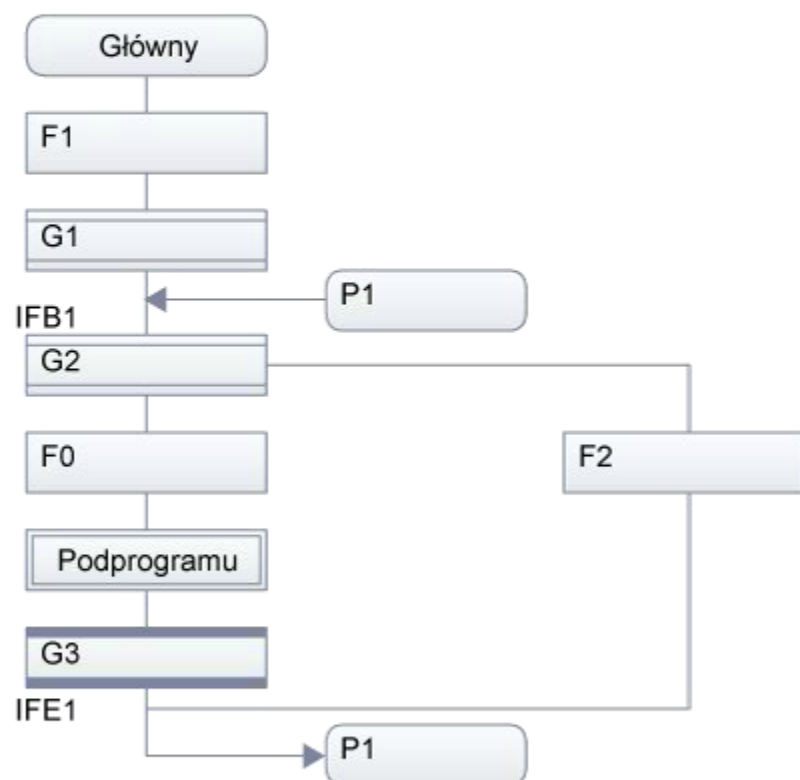
10.2

Elementy konfiguracji programu do sterowania ruchem typu SFC

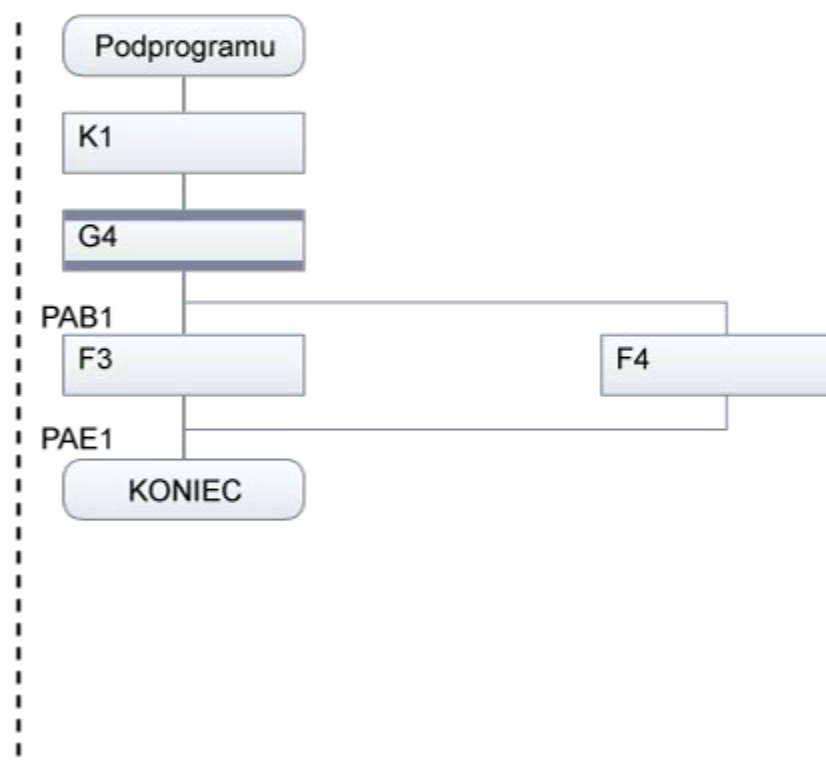
Elementy konfiguracji programu do sterowania ruchem typu SFC (symbole schematu SFC) wyjaśnione są na przykładowym programie.

Najedź kursorem na poszczególne elementy konfiguracji, aby wyświetlić informacje na temat ich funkcji.

Przykład programu: program główny



Przykład programu: podprogram



10.3

Kompatybilne urządzenia

Poniższa tabela zawiera urządzenia, których można używać w programach do sterowania ruchem typu SFC.

	Urządzenie		Symbol	Liczba punktów	Odczyt	Zapis	Uwagi
Bit	Wejście lub wyjście	Sygnał wejściowy	X	8192 pkt	○	○	Uwaga: Moduł CPU sterowania ruchem nie może uzyskać dostępu do modułu we/wy o symbolu „X” oraz „Y”. Należy używać symboli „PX” oraz „PY”.
		Wyjście	Y		○	○	
		Sygnał wejściowy	PX	256 pkt	○	✗	Urządzenia modułów we/wy sterowanych przed moduł CPU. Aby uzyskać dostęp do modułu I/O, należy używać symboli „PX” oraz „PY”.
		Wyjście	PY		○	○	
	Przełącznik wewnętrzny		M	12288 pkt	○	○	Urządzenie to może być używane w zakresie M0 ~ M8191.
	Przełącznik sieciowy		B	8192 pkt	○	○	—
	Znacznik sygnalizacyjny		F	2048 pkt	○	○	—
	Przełącznik specjalny		SM	2256 pkt	○	○	—
Słowo	Rejestr danych		D	8192 pkt	○	○	Urządzenie to może być używane w zakresie D0 ~ D8191.
	Rejestr sieciowy		W	8192 pkt	○	○	—
	Rejestr specjalny		SD	2256 pkt	○	○	—
	Rejestr ruchu		#	12288 pkt	○	○	Użyj urządzeń #8000 ~ #8639 do monitorowania oraz #8640 ~ #8735 jako rejestru błędów pozycjonowania.

Urządzenie współdzielone przez wiele CPU

CPU	Symbol	Liczba punktów	Odczyt	Zapis	Uwagi
Główne CPU	U □ G	Max. 14336 pkt*	○	○	Moduły CPU mogą wspólnie korzystać z zakresu urządzeń określonego w ustawieniach dotyczących wielu procesorów, a także uzyskiwać dostęp do urządzeń kontrolowanych przez moduł PLC CPU. * Dostępne punkty różnią się w zależności od ustawień systemu.
Inne CPU			○	✗	

10.3

Kompatybilne urządzenia

Dedykowane urządzenie do pozycjonowania

To urządzenie może uzyskać dostęp do statusu modułu CPU sterowania ruchem oraz wszystkich osi.

Wykorzystuje ono część zakresu przełącznika wewnętrznego (M) i rejestru danych (D).

Aby zapoznać się ze szczegółowymi informacjami, kliknij przycisk znajdujący się poniżej. Lista urządzeń dostępna jest w formacie PDF.

[Lista dedykowanych urządzeń do pozycjonowania](#)

W przykładowym systemie użyj dedykowanych urządzeń do pozycjonowania wymienionych w poniższej tabeli.

Nr urządzenia	Zastosowanie	Uwagi
M2042	Włącza serwomechanizmy wszystkich osi (status serwo Wł.).	—
M2415	Służy do sprawdzania statusu serwomechanizmu (serwo Wł.) osi nr 1.	Jeżeli serwomechanizm jest włączony (serwo Wł.), urządzenie jest aktywne.
M2435	Służy do sprawdzania statusu serwomechanizmu (serwo Wł.) osi nr 2.	
M2001	Służy do sprawdzania statusu pozwolenia na uruchomienie serwomechanizmu osi nr 1.	Jeżeli serwomechanizm jest uruchomiony, urządzenie jest aktywne.
M2002	Służy do sprawdzania statusu pozwolenia na uruchomienie serwomechanizmu osi nr 2.	
M2003	Służy do sprawdzania statusu pozwolenia na uruchomienie serwomechanizmu osi nr 3.	

Rejestr ruchu

To urządzenie może uzyskać dostęp do monitora oraz rejestru błędów wszystkich osi.

Oznaczone jest ono symbolem „#”. (Rejestr ruchu nie jest używany w przykładowym systemie).

Aby zapoznać się ze szczegółowymi informacjami, kliknij przycisk znajdujący się poniżej. Lista urządzeń dostępna jest w formacie PDF.

[Lista rejestrów ruchu](#)

10.4

Sekwencja działań programu do sterowania ruchem typu SFC

Podstawowa sekwencja działań programu typu SFC rozpoczyna się symbolem „START” oraz kończy symbolem „KONIEC”. Jeżeli program wejdzie w krok przejścia podczas wykonywania operacji, następny krok nie rozpocznie się, dopóki warunki przejścia nie zostaną spełnione.

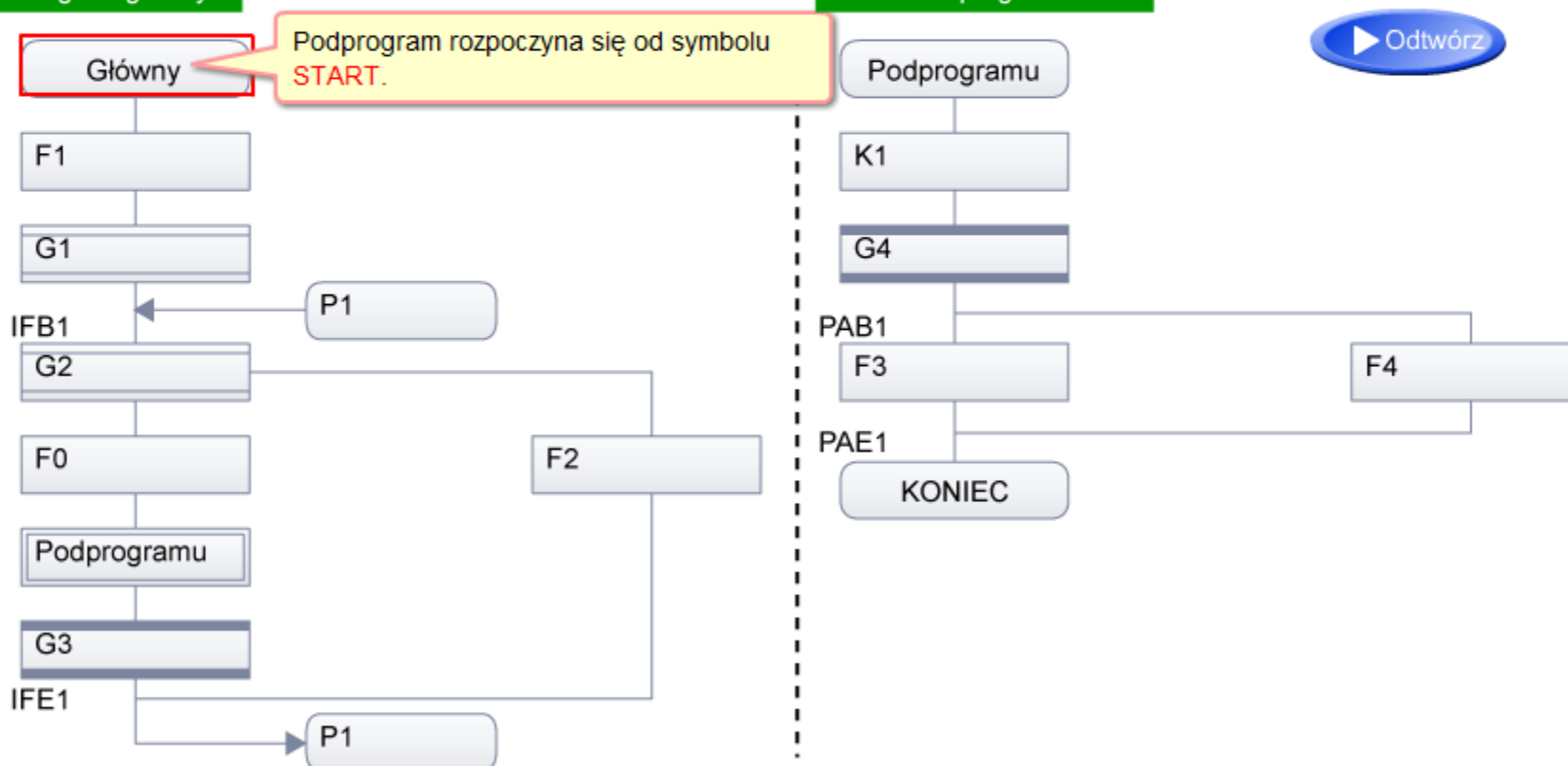
(Stan oczekiwania na spełnienie warunków)

Uwzględnione są także zmiany w sekwencji wynikające z rozgałęzień, skoków oraz wywoływania podprogramów.

Przyjrzyj się sekwencji działania przykładowego programu. Naciśnij przycisk „Odtwórz”, aby odtworzyć animację.

Program główny

Podprogram



Utwórz program do sterowania ruchem typu SFC za pomocą procedury (schematu) sterowania przykładowego systemu.

Przygotuj programy wymienione w poniższej tabeli.

Nr	Nazwa programu	Opis programu
10	Główny	To główny program wykonywany z poziomu startowego programu sekwencyjnego. Po uruchomieniu systemu program ten wykonuje wszystkie podprogramy typu „Serwo Wł.”, „Ruch do położenia wycofania”, oraz „Powrót do położenia wyjściowego”. Po zakończeniu wymienionych podprogramów program oczekuje na przekazanie sygnału uruchomienia (PY12). Gdy sygnał uruchomienia (PY12) zostaje przesłany, wykonany zostaje podprogram „Positioning 1” (pozycjonowanie 1) przenoszący produkty na paletę. Podprogram jest powtarzany do momentu, w którym liczba produktów ułożonych na palecie wyniesie 6.
11	Serwo Wł.	Ten podprogram wykonywany jest z poziomu głównego programu po uruchomieniu systemu. Służy on do włączania serwo mechanizmów wszystkich osi (status serwo Wł.).
12	Ruch do położenia wycofania	Ten podprogram wykonywany jest z poziomu głównego programu po uruchomieniu systemu. Przenosi on chwytak urządzenia z położenia wyjściowego do położenia wycofania (znajduje się on wówczas pośrodku produktów) i ustala jego pozycję jako „0 mm” za pomocą funkcji zmiany wartości bieżącej. Dzięki ustawieniu położenia wycofania jako „0 mm” za pomocą funkcji zmiany wartości bieżącej można łatwo określić adres (wartość przesunięcia).
13	Powrót do położenia wyjściowego	Ten podprogram wykonywany jest z poziomu głównego programu po uruchomieniu systemu. Wykonuje on powrót do położenia wyjściowego dla wszystkich osi przy użyciu metody „Proximity dog type 1” (metoda czujnika zbliżeniowego, typ 1).
14	Pozycjonowanie 1	Ten podprogram służący do sterowania pozycją wykonywany jest po włączeniu sygnału uruchomienia przez główny program. Za jego pomocą na palecie ułożonych zostaje sześć produktów. Współrzędne ułożenia każdego produktu zostają obliczone na podstawie liczby ułożonych wcześniej sztuk. Kiedy na palecie znajdzie się 6 produktów, ich liczba zostanie zresetowana do 0.

Wskazówka

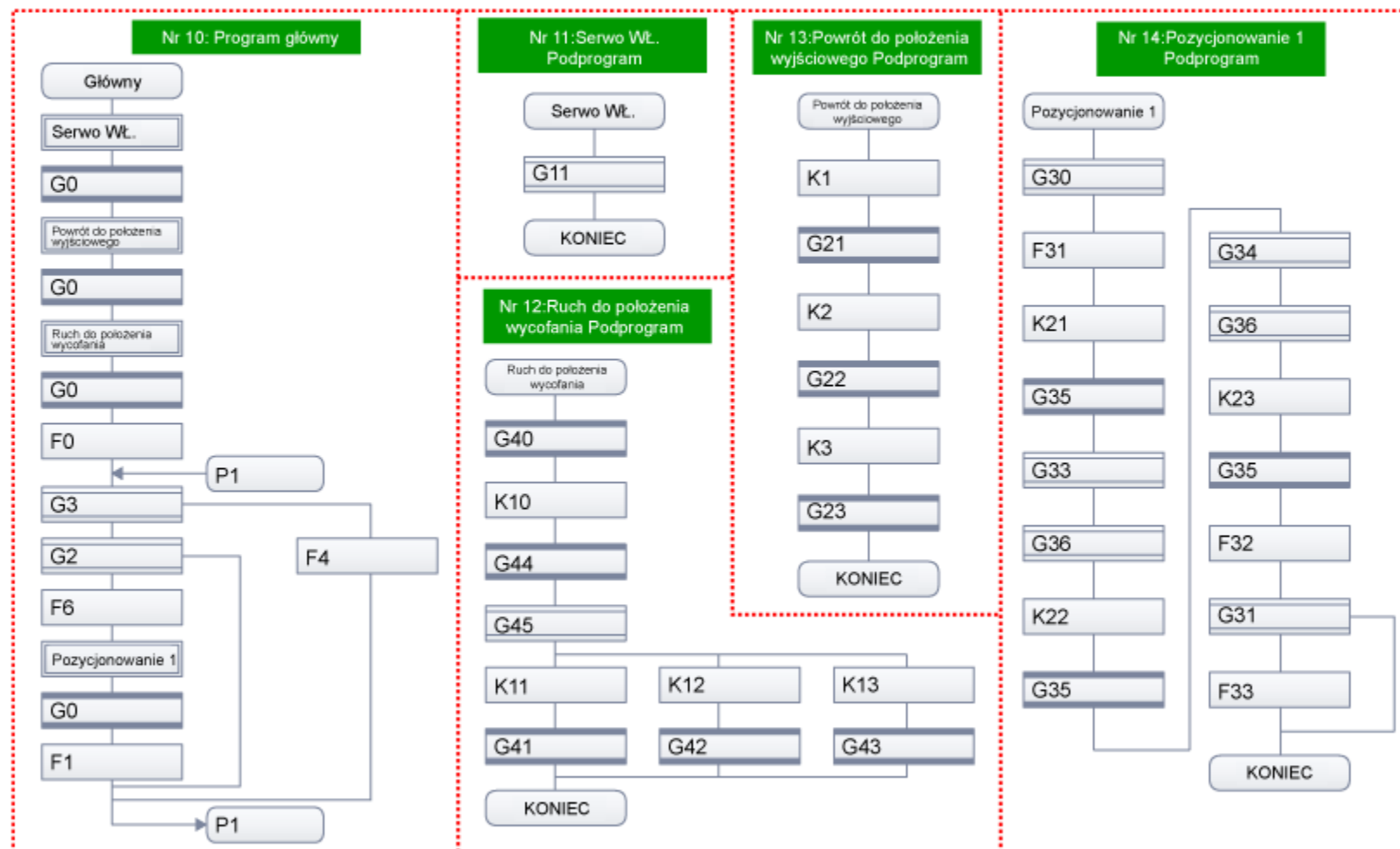
Zapisywanie wszystkich procesów w jednym programie sprawia, że staje się on zbyt złożony i nieprzejrzysty. Podział programu według procesów sterowania (tworzenie podprogramów) oraz ich późniejsze wywoływanie i wykonywanie z poziomu głównego programu sprawia, że struktura jest jasna i łatwa do odczytania. Wzrasta także wydajność programowania, ponieważ nie zachodzi potrzeba wielokrotnego wprowadzania tych samych procesów.

10.5

Tworzenie programu do sterowania ruchem typu SFC w przykładowym systemie

Poniżej przedstawiono programy do sterowania ruchem typu SFC w przykładowym systemie.

Najedź kursorem na poszczególne elementy konfiguracji, aby wyświetlić szczegóły na temat ich funkcji.



10.6

Metody uruchamiania programu do sterowania ruchem typu SFC

Istnieją dwie metody uruchamiania programu do sterowania ruchem typu SFC.

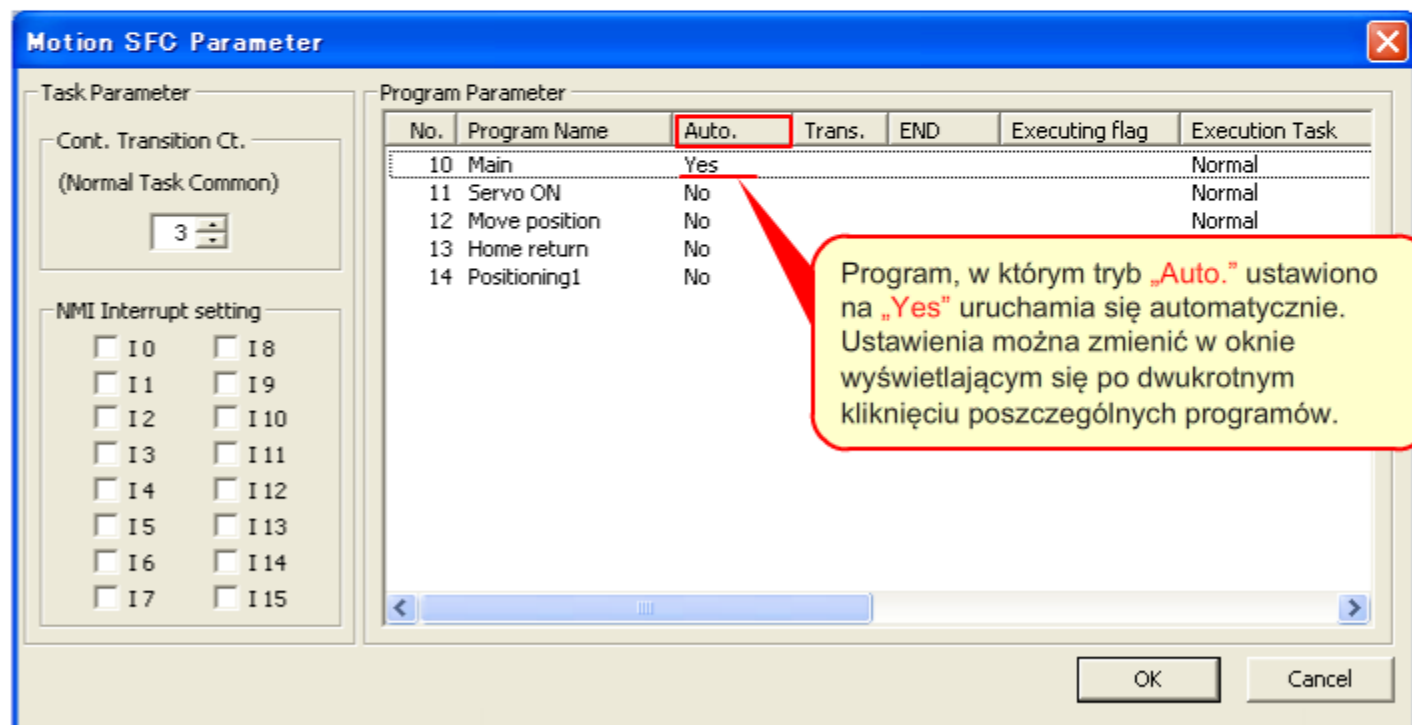
Automatyczne uruchomienie z modulem CPU sterowania ruchem

Włączenie **znacznika PLC READY (M2000)** w module CPU sterowania ruchem umożliwia automatycznie uruchomienie dowolnego programu do sterowania ruchem typu SFC.

W tej sytuacji uruchomienie programu SFC nie wymaga programu sekwencyjnego.

W konfiguracji domyślnej ustawienie przełącznika STOP/RUN modułu CPU w położeniu RUN włącza M2000.

Skonfiguruj ustawienia „**Motion SFC parameter**” programu MT Developer2 tak, aby program uruchamiał się automatycznie. Przełącz status trybu „**Auto.**” na „**Yes**”. (Ustawienie domyślne to „**No**”).



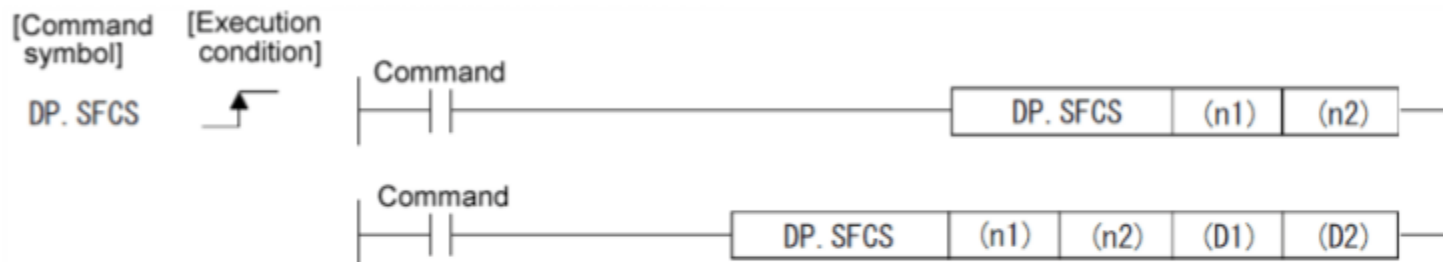
10.6

Metody uruchamiania programu do sterowania ruchem typu SFC

Uruchomienie z poziomu programu sekwencyjnego za pomocą dedykowanego rozkazu sekwencyjnego

Za pomocą żądania uruchomienia „D(P).SFCS” można uruchomić dowolny program typu SFC z poziomu programu sekwencyjnego.

W ten sposób powstaje system sterowania ruchem połączony ze sterowaniem sekwencyjnym.



Dane ustawień	Szczegóły ustawień	Ustawień dokonuje	Typ danych
(n1)	(Początkowy nr we/wy docelowej jednostki CPU)/16 Należy wprowadzić następujące wartości. CPU nr 2 : 3E1H, CPU nr 3 : 3E2H, CPU nr 4 : 3E3H (Uwaga): CPU ruchu nie może być ustawiony jako CPU nr 1 w konfiguracji obejmującej wiele CPU.	Użytkownik	16-bitowa liczba dwójkowa
(n2)	Nr programu typu SFC, który ma być uruchomiony.	Użytkownik	16-bitowa liczba dwójkowa
(D1) (Uwaga-1)	Urządzenia uruchamiające się po zakończeniu (D1+0): Urządzenie uruchamiające się na okres jednego cyklu, jeżeli rozkaz został wykonany prawidłowo. (D1+1): Urządzenie uruchamiające się na okres jednego cyklu, jeżeli wykonanie rozkazu przebiegło nieprawidłowo. (Po rozwiązaniu błędu uruchamia się także D1 + 0).	System	bit
(D2) (Uwaga-1)	Urządzenie przechowujące status zakończenia operacji	System	16-bitowa liczba dwójkowa

Uwaga-1: Możliwe jest wyłącznie równoczesne pominięcie operacji urządzeń (D1) oraz (D2).

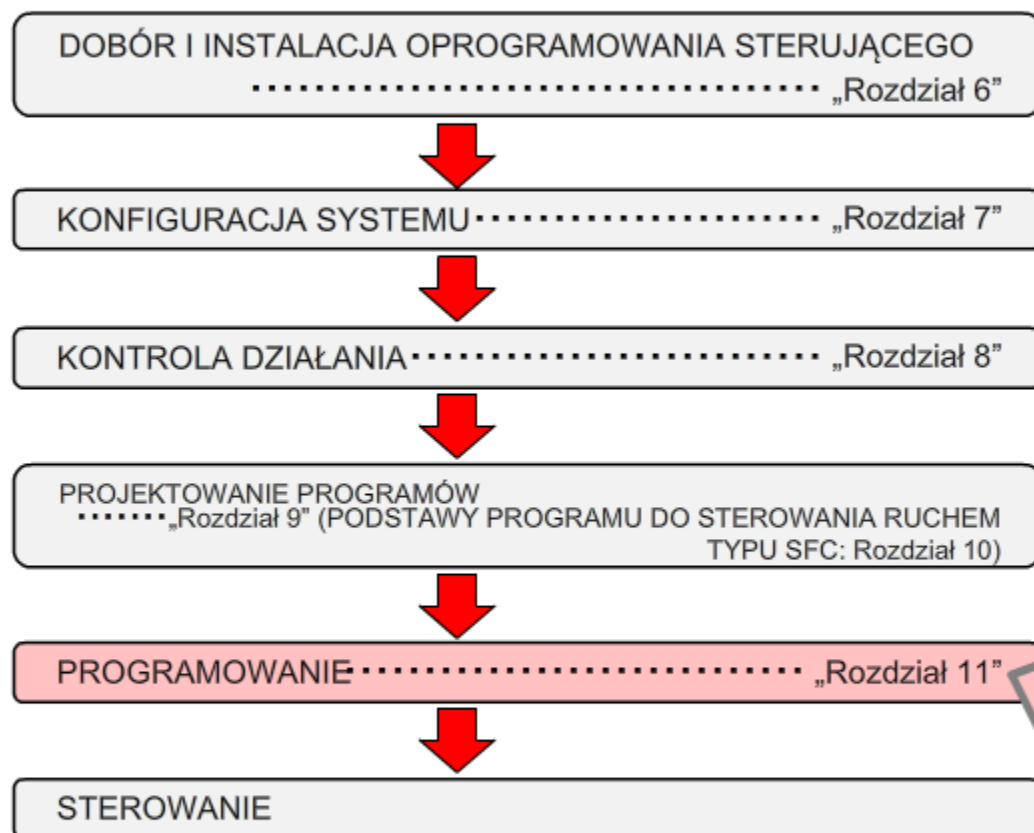
10.7 Podsumowanie

Poniżej znajduje się streszczenie informacji z rozdziału 10.
Opisane tutaj kwestie są bardzo ważne, więc zapoznaj się z nimi ponownie.

Program do sterowania ruchem typu SFC	Program ten charakteryzuje się strukturą przypominającą schemat blokowy sterowania ruchem. Jest on łatwy do opanowania przez osoby dopiero uczące się programowania sterowania ruchem.
Elementy konfiguracji programu do sterowania ruchem typu SFC	Program typu SFC projektuje się poprzez układanie i łączenie elementów konfiguracji (symboli schematu SFC). • START Uruchamia program. • Krok wykonywania operacji Wykonuje program kontrolujący operacje programu. • Krok sterowania ruchem Wykonuje program serwo (sterowanie pozycją). • Krok wywołania/uruchomienia podprogramu Wykonuje podprogram (odrębny program typu SFC). • Przesunięcie przejścia Program przechodzi do kolejnego kroku, nie czekając na ukończenie poprzedniego, jeżeli spełnione zostaną warunki przejścia. • Stan oczekiwania na przejście Po oczekiwaniu na zakończenie poprzedniego kroku program przechodzi do następnego, jeżeli spełnione zostaną warunki przejścia. • Skok i wskaźnik Przekierowuje proces do położenia określonego wskaźnika. • KONIEC Kończy program.
Sekwencja działań programu do sterowania ruchem typu SFC	Podstawowa sekwencja rozpoczyna się krokiem „START” i kończy krokiem „KONIEC”. Jeżeli program wejdzie w krok przejścia, następny krok nie rozpocznie się, dopóki warunki przejścia nie zostaną spełnione. Sekwencja zmienia się w momencie rozgałęzienia, wywołania podprogramu itp.
Dedykowane urządzenie do pozycjonowania	To urządzenie może uzyskać dostęp do statusu modułu CPU sterowania ruchem oraz wszystkich osi. Wykorzystuje ono część zakresu przekaźnika wewnętrznego (M) i rejestru danych (D).
Rejestr ruchu	Za pomocą dedykowanego urządzenia CPU ruchu (symbol: #) sterownik ruchu może uzyskać dostęp do monitora oraz rejestru błędów wszystkich osi.

Rozdział 11 PROGRAMOWANIE

W rozdziale 11 poznasz metody programowania i debugowania programu do sterowania ruchem typu SFC w przykładowym systemie za pomocą oprogramowania MT Developer2.



Tematy poruszone w rozdziale 11

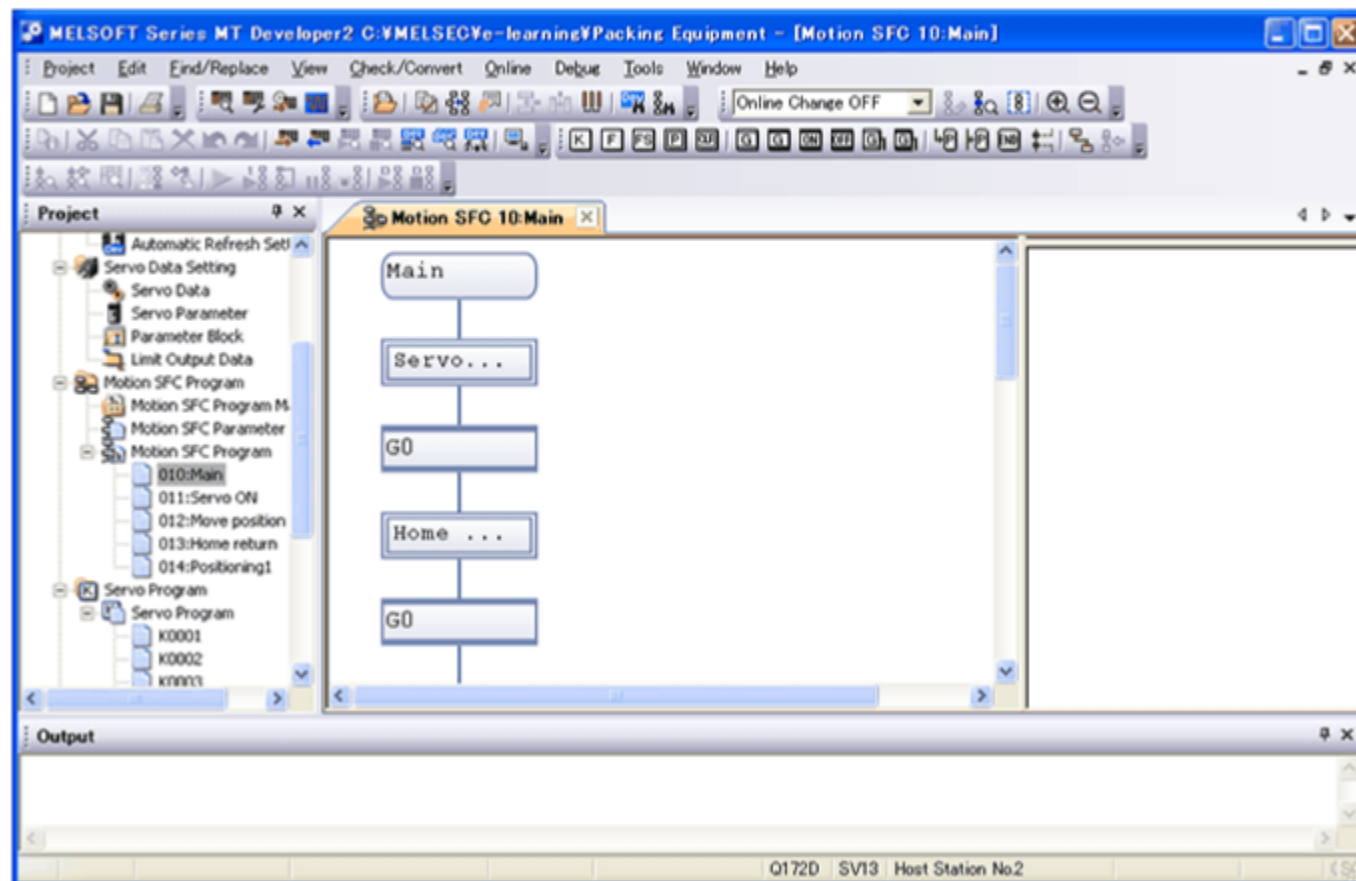
- 11.1 Tworzenie programu do sterowania ruchem typu SFC
- 11.2 Konwersja programu do formatu wykonywalnego
- 11.3 Tworzenie startowego programu sekwencyjnego
- 11.4 Debugowanie programu do sterowania ruchem typu SFC
 - 11.4.1 Debugowanie bez użycia modułu CPU sterowania ruchem
 - 11.4.2 Debugowanie programu w systemie przykładowym
- 11.5 Zapisywanie programu do sterowania ruchem typu SFC
- 11.6 Wykonywanie programu do sterowania ruchem typu SFC
- 11.6 Zakończenie tworzenia systemu przykładowego

11.1

Tworzenie programu do sterowania ruchem typu SFC

Stwórz program do sterowania ruchem typu SFC w przykładowym systemie za pomocą oprogramowania MT Developer2. Nauczysz się wykonywać podstawowe działania i operacje, takie jak wybór, układanie i wyrównywanie elementów oraz podłączanie i odłączanie kabli za pomocą programowania.

Na następnym ekranie rozpocznesz tworzenie programu typu SFC.



11.1

Tworzenie programu do sterowania ruchem typu SFC



MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\e-learning\Packing Equipment

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

- Packing Equipment 10-9-30(SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Motion SFC Program
 - Motion SFC Program Mana
 - Motion SFC Parameter
 - Motion SFC Program
 - 010:Main
 - 011:Servo ON
 - 012:Move position
 - 013:Home return
 - 014:Positioning1
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Program do sterowania ruchem typu SFC został utworzony.

Kliknij  i przejdź do następnego ekranu.

Q172D SV13 Host Station No.2

11.2

Konwersja programu do formatu wykonywalnego

Po utworzeniu programu musisz skonwertować go do formatu wykonywalnego przez moduł CPU sterowania ruchem. Nieskonwertowane programy nie mogą być wykonywane ani przechowywane.

MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\learning\Packing Equipment - [Motion SFC 10:Main]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project: Packing Equipment 10-9-30(SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
- Motion SFC Program
 - Motion SFC Program Mana
 - Motion SFC Parameter
 - Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

Motion SFC 10:Main

Main

Servo...

G0

Home ...

Output

Batch converting the motion SFC program...
 Connecting Motion SFC program (control code)...
 G program (control code) coupling...
 F/FS program (control code) coupling...
 G program (text) coupling...
 F/FS program (text) coupling...
 Uniting program of Motion SFC, F/FS and G have completed successfully.
 --- Error: 0, Warning: 0
 ----- Batch Conversion End : Error: 0, Warning: 0 -----

Output
Wyświetlone są wyniki konwersji programu.

Kliknij przycisk **Batch Conversion** na pasku narzędzi.
 * Można także wybrać opcję [Batch Conversion] z menu [Check/Convert].

Q172D SV13 Host Station No.2

11.3

Tworzenie startowego programu sekwencyjnego

Uruchom program do sterowania ruchem typu SFC za pomocą rozkazu **motion dedicated PLC instruction „D (P) .SFCS“** z poziomu startowego programu sekwencyjnego.

Poniżej przedstawiony jest startowy program sekwencyjny z przykładowego systemu.

Program SFC nr 10 (Main - główny) modułu CPU sterowania ruchem (nr 2) uruchamia się po włączeniu M0.



* **SM403** to w tym programie przekaźnik specjalny, który wyłącza się tylko podczas pierwszego cyklu skanowania po uruchomieniu modułu PLC CPU.

Utwórz program sekwencyjny za pomocą **GX Works2**. (Tworzenie programów sekwencyjnych przy użyciu Mt Works2 nie jest możliwe).

Zapisz utworzone programy w module PLC CPU za pomocą funkcji **Write to PLC** programu GX Works2.

11.4

Debugowanie programu do sterowania ruchem typu SFC

Po zakończeniu programowania sprawdź, czy program działa prawidłowo.

Przyczynę nieprawidłowego działania nazywamy **błędem (bugiem)**, a proces jego identyfikacji i naprawy **debugowaniem**.

Debugowanie to ważna czynność. Nie należy wykonywać programów w rzeczywistym systemie bez uprzedniego debugowania.

Pozostawione błędy mogą powodować nieprawidłowe działanie lub nagle zatrzymanie pracy.

Program MT Developer2 wyposażony jest w funkcje wspomagające proces debugowania.

Nazwa	Opis
Symulator	Funkcja ta symuluje wykonywanie programu poza modulem CPU sterowania ruchem. Używaj jej w sytuacji, gdy niemożliwe jest debugowanie z użyciem rzeczywistego modułu CPU.
Monitor	Funkcja służy do monitorowania statusu wykonania oraz statusu wszystkich urządzeń. Może być używana na wiele sposobów, np. do monitorowania wyłącznie zarejestrowanych urządzeń lub właśnie wykonywanego programu SFC.
Test urządzeń	Funkcja ta przeprowadza test działania utworzonych programów poprzez włączanie i wyłączanie urządzeń bitowych oraz zapis danych urządzeń typu słowo. Debugowanie można przeprowadzić bez podłączania urządzeń I/O.

Środki ostrożności

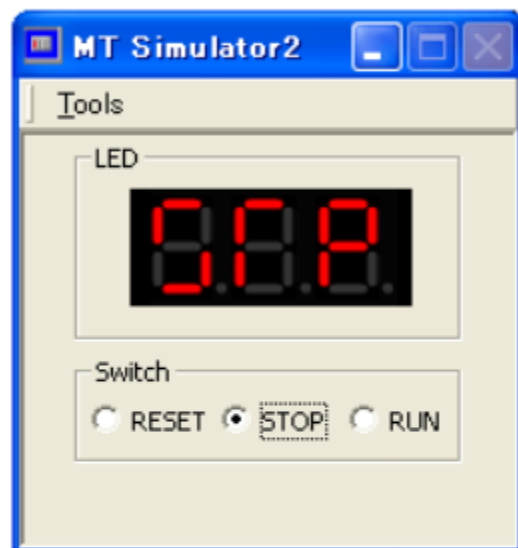
Podczas debugowania nie należy podłączać urządzeń we/wy ani maszyny do układu sterownika ruchu lub serwowymotorów.

Błędy programów mogą spowodować niezamierzone działania.

11.4.1

Debugowanie bez użycia modułu CPU sterowania ruchem

Jeżeli niemożliwe jest debugowanie z użyciem rzeczywistego modułu CPU, użyj **funkcji symulatora**.
Działanie programu symulowane jest przez program na wirtualnym module CPU.



Element	Status	Opis
Przełącznik	RUN	Uruchamia wirtualny moduł CPU sterowania ruchem.
	STOP	Zatrzymuje wirtualny moduł CPU sterowania ruchem. (stan wyjściowy)
	RESET	Resetuje wirtualny moduł CPU sterowania ruchem. (Opcja ta dostępna jest tylko podczas fazy STOP).
LED		Pokazuje status modułu CPU lub błędy na siedmiosegmentowym wyświetlaczu LED.

Środki ostrożności

- Nie ma gwarancji, że po procesie debugowania program SFC będzie działał zgodnie z symulacją.
- W programie działanie modułów I/O zastępuje pamięć symulatora.
- Z tego powodu wynik symulacji może różnić się od rezultatów działania rzeczywistego modułu CPU sterowania ruchem.

11.4.2

Debugowanie programu w systemie przykładowym



Przeprowadź proces debugowania programu SFC przykładowego systemu za pomocą funkcji symulatora. Rozpocznij od przełączenia programu w tryb **debugowania**.

W trybie debugowania można ustawić do 4 momentów zatrzymania programu (zwanym miejscem zatrzymania – „break point”).

Program zatrzymuje się po przejściu do kroku określonego jako miejsce zatrzymania (stan ten określamy jako zatrzymanie – „during break”).

Podczas zatrzymania można wykonywać programy, sprawdzając wyniki i przebieg działań krok po kroku za pomocą poniższych funkcji.

Funkcja	Opis
Żądanie lub anulowanie trybu debugowania	Przełącza program w tryb debugowania lub kończy tryb. W trybie debugowania dostępna jest opisana niżej funkcja „zatrzymaj”.
Wykonaj lub kontynuuj	Ponownie wykonuje lub kontynuuje operacje programu w przypadku zatrzymania lub wymuszonego zakończenia programu SFC.
Wykonaj jeden krok	Podczas zatrzymania programu SFC przechodzi z miejsca zatrzymania do następnego kroku.
Wymuszone przejście	Wymusza przejście programu do następnego kroku, gdy warunki przejścia nie zostały spełnione i etap przejścia nie został wykonany.
Zatrzymaj	Wymusza zakończenie programu SFC podczas wykonywania lub zatrzymania, niezależnie od ustawionych momentów zatrzymania.
Wymuś zakończenie	Wymusza zakończenie programu SFC podczas wykonywania lub zatrzymania.

Na następnym ekranie przeprowadzisz proces debugowania programu do sterowania ruchem typu SFC.

11.4.2

Debugowanie programu w systemie przykładowym

MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\e-learning\Packing Equipment - [Motion SFC 10:Main]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Online Change OFF

Project

- Packing Equipment 10-9-30(SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Motion SFC Program
 - Motion SFC Program Mana
 - Motion SFC Parameter
 - Motion SFC Program
 - 010:Main
 - 011:Servo ON
 - 012:Move position
 - 013:Home return
 - 014:Positioning1
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Motion SFC 10:Main

IFB1

```
[G  3]
PX12 // Check start button is ON
```

IFB2

```
[G  2]
!M8001
// Check the rise of the start butto
n
```

```
[F  6]
SET M8001 // Start rising note
SET PY2   // In ope
RST PY3   // Inacti
```

Funkcja symulacji jest teraz wyłączona.
Proces debugowania programu do sterowania ruchem został zakończony.

Kliknij  i przejdź do następnego ekranu.

11.5

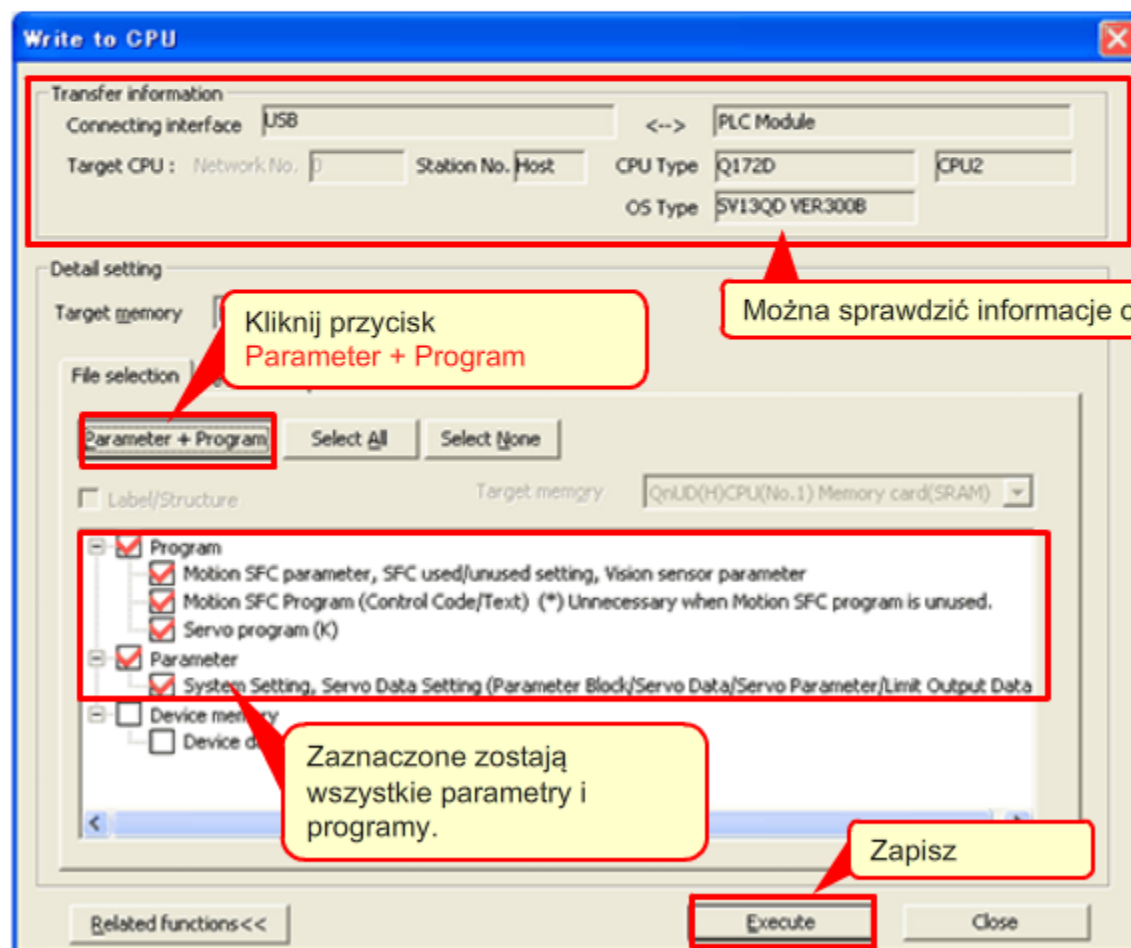
Zapisywanie programu do sterowania ruchem typu SFC

Zapisz utworzony program do sterowania ruchem typu SFC do modułu CPU.

Przed rozpoczęciem upewnij się, że spełnione zostały poniższe kryteria.

- Zasilanie sterownika ruchu oraz serwowzmacniacza jest włączone.
- Przełącznik RUN/STOP modułu CPU znajduje się w pozycji STOP.
- Komputer oraz moduł PLC CPU są prawidłowo podłączone.

Kliknij przycisk **Parameter + Program** w przedstawionym poniżej oknie **Write to CPU** i wykonaj zapis.



Kliknij przycisk
Parameter + Program

Można sprawdzić informacje o module CPU

Zaznaczone zostają
wszystkie parametry i
programy.

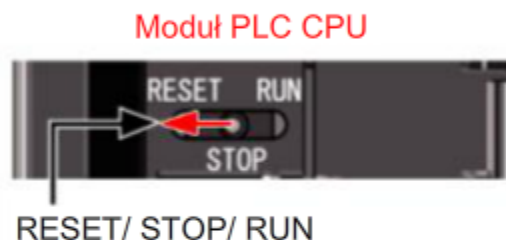
Zapisz

11.6

Wykonywanie programu do sterowania ruchem typu SFC

Wykonaj program do sterowania ruchem typu SFC zapisany do modułu CPU.
Ustaw przełączniki modułu PLC CPU oraz modułu CPU sterowania ruchem w sposób ukazany poniżej.

- 1) Zresetuj moduł PLC CPU oraz moduł CPU sterowania ruchem.
Ustaw przełącznik **RESET/ STOP/ RUN** modułu PLC CPU w położeniu **RESET**.
Proces resetowania przeprowadza moduł PLC CPU nr 1.
Zresetowane zostają wszystkie moduły, łącznie z modulem CPU sterowania ruchem.



- 2) Sprawdź, czy występują błędy.

- 3) Wykonaj program.
Ustaw przełącznik **RESET/ STOP/ RUN** modułu PLC CPU oraz przełącznik **STOP/ RUN** modułu CPU sterowania ruchem w położeniu **RUN**.



Moduł CPU sterowania ruchem



11.7

Zakończenie tworzenia systemu przykładowego

Na koniec sprawdź działanie ukończonego systemu przykładowego przy użyciu animacji.

Odtwórz animację przedstawiającą przykładowy system, klikając element oznaczony symbolem

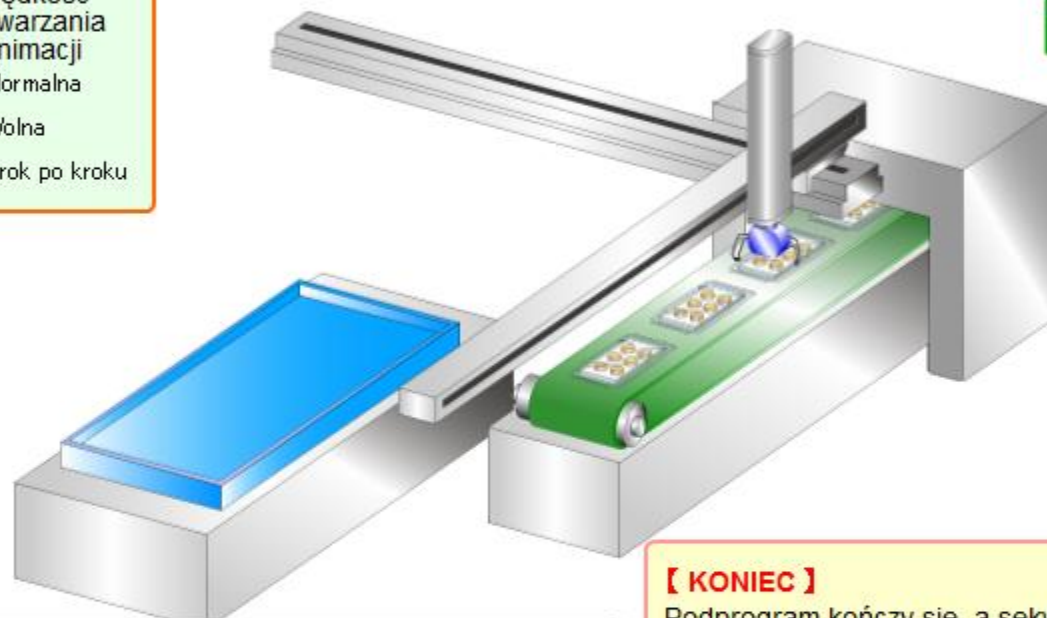


Prędkość odtwarzania animacji

- ☒ Normalna
- ☐ Wolna
- ☐ Krok po kroku

Nr 13: Powrót do położenia wyjściowego Podprogram

KONIEC



Przełącznik zasilania



Przycisk uruchamiania (PX12)



Pracuje (PY2)



Liczba ułożonych produktów

0

Zatrzymanie (PY3)



【 KONIEC 】

Podprogram kończy się, a sekwencja wykonywania powraca do poziomemu programu głównego.

Poniżej znajduje się streszczenie informacji z rozdziału 11.
Opisane tutaj kwestie są bardzo ważne, więc zapoznaj się z nimi ponownie.

Konwersja programu	Po utworzeniu programu musisz skonwertować go do formatu wykonywalnego przez moduł CPU sterowania ruchem. Nieskonwertowane programy nie mogą być wykonywane ani przechowywane.
Debugowanie	Po zakończeniu programowania sprawdź, czy program działa prawidłowo. • Przyczynę nieprawidłowego działania nazywamy błędem , a proces jego identyfikacji i naprawy debugowaniem . • Nie należy wykonywać programów w rzeczywistym systemie bez uprzedniego debugowania. Pozostawione błędy mogą powodować nieprawidłowe działanie lub nagłe zatrzymanie pracy.
Symulator	Jeżeli niemożliwe jest debugowanie z użyciem rzeczywistego modułu CPU, użyj funkcji symulatora. Działanie programu symulowane jest przez program na wirtualnym module CPU.
Tryb debugowania	Umożliwia ustawienie do 4 momentów zatrzymania programu (zwanym miejscem zatrzymania – „break point”). Program zatrzymuje się po przejściu do kroku określonego jako miejsce zatrzymania. (Stan ten określamy jako zatrzymanie – „during break”). Podczas zatrzymania można wykonywać program, sprawdzając jego działanie krok po kroku za pomocą dostępnych funkcji.
Wykonywanie programu do sterowania ruchem typu SFC	1. Zresetuj moduł PLC CPU oraz moduł CPU sterowania ruchem. Ustaw przełącznik RESET/ STOP/ RUN modułu PLC CPU w położeniu RESET. Proces resetowania przeprowadza moduł PLC CPU nr 1. Zresetowane zostają wszystkie moduły, łącznie z modulem CPU sterowania ruchem. 2. Sprawdź występowanie błędów. 3. Wykonaj program. Ustaw przełącznik RESET/ STOP/ RUN modułu PLC CPU oraz przełącznik STOP/ RUN modułu CPU sterowania ruchem w położeniu RUN.

Test**Test końcowy**

Po zakończeniu wszystkich części szkolenia **STEROWNIKI RUCHU – podstawy (tryb rzeczywisty: SFC)** możesz przystąpić do testu końcowego.

Jeśli masz wątpliwości związane z którymś tematem, teraz możesz przypomnieć sobie związane z nim informacje.

Test końcowy składa się z 5 pytań (23 elementów).

Liczba prób rozwiązania testu jest nieograniczona.

Jak zapisać odpowiedzi

Po wybraniu odpowiedzi naciśnij przycisk **Odpowiedz**. Twoja odpowiedź nie zostanie zapisana, jeśli nie naciśniesz przycisku Odpowiedz. (Pytanie pozostanie bez odpowiedzi).

Wynik testu

Na stronie z wynikami wyświetlona zostanie liczba poprawnych odpowiedzi, liczba pytań, procent poprawnych odpowiedzi i ostateczna ocena.

Poprawne
odpowiedzi : 5

Liczba pytań : 5

Wynik
procentowy : 100%

Aby zaliczyć test, musisz
odpowiedzieć poprawnie na **60%**
pytań.

Dalej

Sprawdź

- Naciśnij przycisk **Dalej**, aby wyjść z testu.
- Naciśnij przycisk **Sprawdź**, aby sprawdzić test. (Sprawdzenie poprawnych odpowiedzi)
- Naciśnij przycisk **Powtórz**, aby powtórzyć test.

Test**Test końcowy 1**

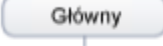
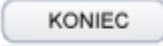
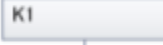
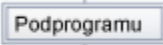
Wybierz 3 prawidłowe cechy oprogramowania sterującego.

- ☐ Oprogramowanie sterujące jest już zainstalowane w module CPU sterowania ruchem w momencie dostarczenia.
- ☐ Oprogramowanie sterujące należy zainstalować w module CPU sterowania ruchem.
- ☐ Oprogramowanie sterujące należy zakupić osobno przy zakupie modułu CPU sterowania ruchem.
- ☐ Oprogramowanie sterujące jest dołączone do modułu CPU sterowania ruchem.
- ☐ Przed przystąpieniem do instalacji oprogramowania sterującego należy uruchomić tryb instalacyjny modułu CPU sterowania ruchem za pomocą pokręteł.
- ☐ Oprogramowanie sterujące jest zainstalowane w module CPU, więc można rozpocząć używanie modułu zaraz po zakupie.

Odpowiedz

Wstecz

Wskaż funkcje elementów konfiguracji (np. krok, przejście) wykorzystywane w programie do sterowania ruchem typu SFC.

Element		Opis działania
START		
KONIEC		
Krok wykonywania operacji		
Krok sterowania ruchem		
Krok wywołania/uruchomienia podprogramu		
Przesunięcie przejścia		
Stan oczekiwania na przejście		
Warunkowe przesunięcie przejścia		
Skok		
Wskaźnik		

Opis działania

1. Wykonuje określony program do sterowania ruchem typu SFC.
2. Przechodzi do kolejnego kroku, nie czekając na ukończenie poprzedniego, jeżeli spełnione zostaną warunki przejścia.
3. Przechodzi do wskaźnika określonego symbolem w formacie Pn.
4. Kończy program lub podprogram.
5. Nie czekając na ukończenie poprzedniego kroku przechodzi do kolejnego, wybranego w zależności od tego, czy zostały spełnione warunki przejścia.
6. Wskazuje miejsce docelowe skoku.
7. Jeżeli poprzedni krok to krok sterowania ruchem, oczekuje na jego zakończenie i przechodzi do kolejnego, jeśli warunki przejścia zostały spełnione.
8. Wykonuje określony program operacyjny.
9. Rozpoczyna program lub podprogram.
10. Wykonuje określony program serwo.

Odpowiedz

Wstecz

Test

Test końcowy 3



Wybierz program, który przechodzi do kolejnego kroku po zakończeniu ruchu kontrolowanego przez krok sterowania ruchem.

☐ Przykładowy program 1



☐ Przykładowy program 2



☐ Przykładowy program 3



Odpowiedz

Wstecz

Test**Test końcowy 4**

Wybierz 3 procesy, które należy przeprowadzić przed kontrolą pozycjonowania w ramach projektowania programu do sterowania ruchem typu SFC.

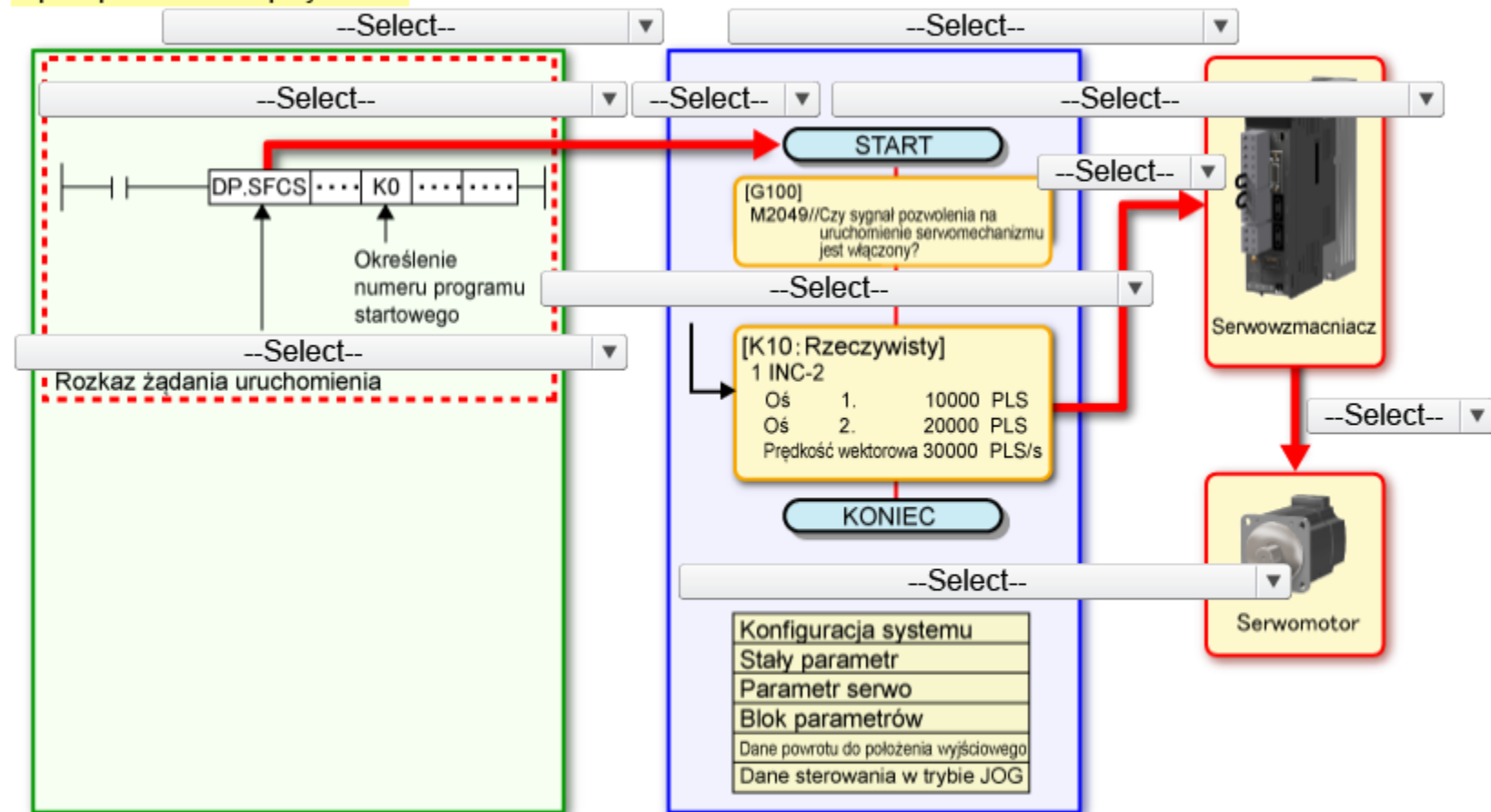
- ☐ Serwo Wł.
- ☐ Serwo WYł.
- ☐ Sterowanie w trybie JOG
- ☐ Powrót do położenia wyjściowego
- ☐ Zmiana wartości bieżącej
- ☐ Potwierdzenie włączenia znacznika pozwolenia na uruchomienie
- ☐ Potwierdzenie wyłączenia znacznika pozwolenia na uruchomienie

Test

Test końcowy 5

Poniższa ilustracja przedstawia zależności pomiędzy różnymi programami oraz parametrami wykorzystywanymi w procesie sterowania ruchem.

Wpisz prawidłowe opisy w luki.



Odpowiedz

Wstecz

Test**Wynik testu**

Ukończyłeś/aś test końcowy. Oto Twój wynik.
Aby zakończyć test końcowy, przejdź do następnej strony.

Poprawne
odpowiedzi : **5**

Liczba pytań : **5**

Wynik
procentowy : **100%**

Gratulacje. Zaliczyłeś/aś test.

Ukończyłeś/aś szkolenie **STEROWNIKI RUCHU – podstawy (tryb rzeczywisty: SFC)**.

Dziękujemy za udział w szkoleniu.

Mamy nadzieję, że szkolenie spełniło Twoje oczekiwania i że uzyskałeś/aś przydatne informacje.

Szkolenie możesz powtarzać dowolną liczbę razy.

Sprawdź

Zamknij