



PLC

Định vị trí

Khóa học này dành cho những học viên sẽ cấu
hình hệ thống điều khiển định vị trí lần đầu.

>> Giới thiệu

Mục đích khóa học



Khóa học này dành cho những người dùng sẽ cấu hình hệ thống điều khiển định vị trí lần đầu.

Khi tham gia khóa học này, học viên sẽ được tìm hiểu về những nội dung cơ bản của mô đun định vị trí Sê-ri MELSEC-Q và sẽ linh hôi được kiến thức cần thiết để cấu hình hệ thống điều khiển định vị trí đơn giản.

Giới thiệu

Cấu trúc khóa học

Nội dung của khóa học này như sau.

Chúng tôi khuyến cáo bạn nên bắt đầu từ Chương 1.

Chương 1 - Hiểu mô đun định vị trí "QD75"

Tìm hiểu nội dung cơ bản của mô đun định vị trí "QD75" cũng như các thuật ngữ và kiến thức mà bạn sẽ cần sử dụng trong mô đun định vị trí.

Chương 2 - Cấu hình hệ thống

Tìm hiểu về quy trình cấu hình hệ thống điển hình, phương pháp điều khiển và đặc tính máy móc của hệ thống mẫu.

Chương 3 - Chuẩn bị tham số định vị trí

Tìm hiểu cách cài các tham số định vị trí.

Chương 4 - Chuẩn bị dữ liệu định vị trí

Tìm hiểu cách cài dữ liệu định vị trí.

Chương 5 - Chuẩn bị chương trình PLC

Tìm hiểu cách chạy dữ liệu định vị trí bằng chương trình PLC.

Chương 6 - Vận hành thử hệ thống

Tìm hiểu về công tác vận hành thử được thực hiện trước khi vận hành thực tế.

Chương 7 - Đưa hệ thống vào hoạt động

Tìm hiểu về các phương pháp xử lý sự cố và xác nhận vận hành bằng cách sử dụng màn hình.

Bài kiểm tra cuối khóa

Điểm đạt: 60% trở lên.

» Giới thiệu

Làm thế nào sử dụng Công cụ e-Learning

TOC

Đến trang tiếp theo		Đến trang tiếp theo.
Trở lại trang trước		Trở lại trang trước.
Di chuyển đến trang mong muốn		"Mục lục" sẽ được hiển thị, cho phép bạn điều hướng đến trang mong muốn.
Thoát khỏi bài học		Thoát khỏi bài học. Cửa sổ chẳng hạn như màn hình "Nội dung" và bài học sẽ được đóng lại.

>> Giới thiệu

Thận trọng khi sử dụng



Biện pháp phòng ngừa an toàn

Khi bạn học tập bằng cách sử dụng các sản phẩm thực tế, hãy đọc kỹ các biện pháp phòng ngừa an toàn trong hướng dẫn sử dụng tương ứng.

Biện pháp phòng ngừa trong khóa học này

- Màn hình hiển thị của phiên bản phần mềm mà bạn sử dụng có thể khác với các màn hình trong khóa học này.

Khóa học này sử dụng phiên bản phần mềm sau:

- GX Works2 Phiên bản 1.493P

Chương 1 Hiểu mô đun định vị trí "QD75"

Khóa học này giải thích cách cấu hình hệ thống điều khiển định vị trí dựa trên mô đun định vị trí của bộ điều khiển khả năng sê-ri MELSEC-Q.

Trong Chương 1, bạn sẽ tìm hiểu về các đặc tính và chức năng của mô đun định vị trí QD75.

Các thuật ngữ và kiến thức cơ bản cần thiết cho việc điều khiển mô đun định vị trí cũng được trình bày trong chương này.

1.1 Đặc tính và chức năng của mô đun định vị trí "QD75"

1.2 Dòng sản phẩm mô đun định vị trí "QD75"

1.3 Mô đun định vị trí "QD75"

1.4 Cấu hình cơ bản của hệ thống điều khiển định vị trí

1.5 Kết nối mô đun định vị trí "QD75" với bộ điều khiển servo

1.6 Số trực điều khiển

1.7 Giá trị nạp liệu hiện tại và Giá trị nạp liệu của máy

1.8 Phương pháp thiết lập mô đun định vị trí "QD75"

1.9 Tóm tắt

1.1

Đặc tính và chức năng của mô đun định vị "QD75"

Giả sử bạn xây dựng một hệ thống có kết hợp chức năng điều khiển định vị trí thì hệ thống đó, trong hầu hết các trường hợp, sẽ cần không chỉ một điều khiển định vị trí đơn giản.

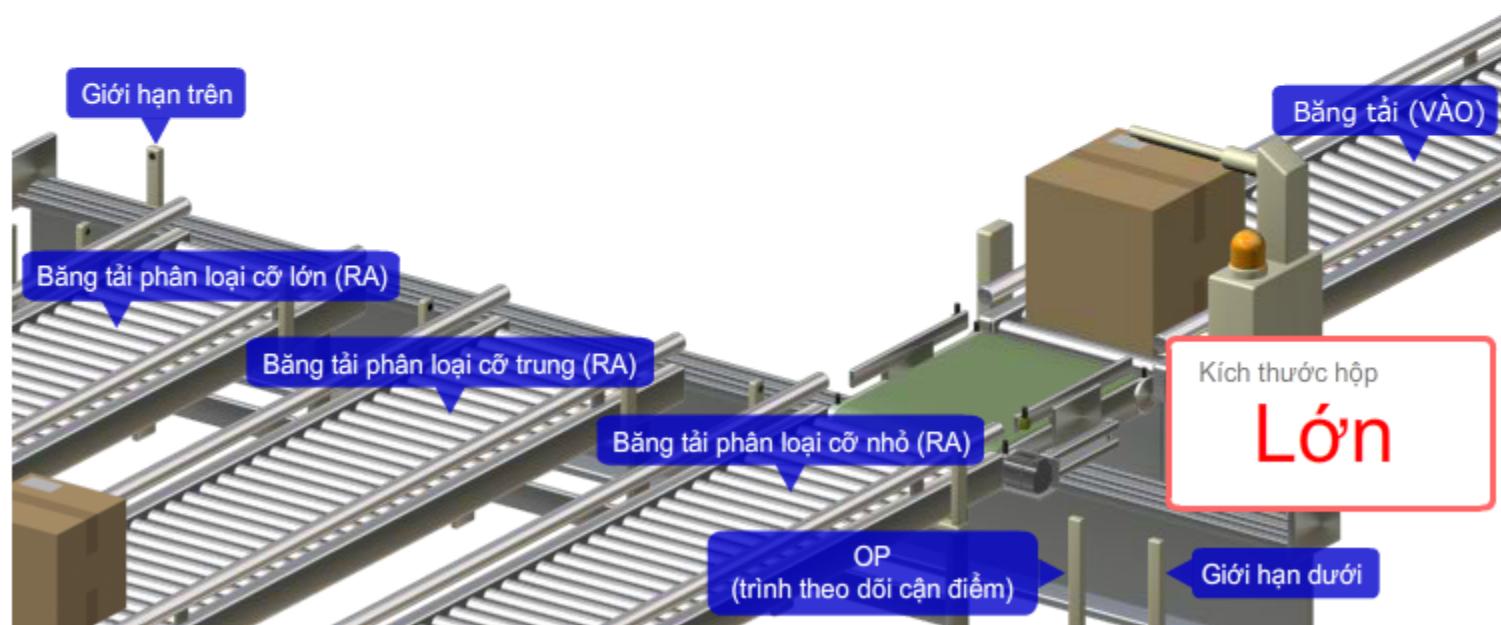
Hãy xem hệ thống xử lý vật liệu được minh họa trong sơ đồ dưới đây.

Hệ thống này phân loại hộp tương ứng với kích thước và phân phối chúng đến băng tải phù hợp.

Không dễ dàng để triển khai loại hệ thống này trên thực tế nếu chỉ sử dụng hệ thống điều khiển tiêu chuẩn. Ngoài hệ thống điều khiển trung tâm, cần phải có một hệ thống định vị trí chuyên dụng để đồng bộ hóa đầu vào cảm biến tiệm cận và xác định kích thước hộp.

Mô đun định vị trí "QD75" dùng trong khóa học này là một mô đun chức năng thông minh và là một bộ phận trong hệ thống PLC.

Mô đun này có các đặc tính đặc biệt để đảm bảo sự đồng bộ hóa giữa chương trình PLC và định vị trí.



1.2**Dòng sản phẩm mô đun định vị trí "QD75"**

Bảng dưới đây trình bày về dòng sản phẩm và các đặc tính của mô đun định vị trí sê-ri "QD75".

Danh sách mô đun định vị trí sê-ri "QD75"

	QD75P	QD75D	QD75M	QD75MH
Giao diện	Giao diện đa dụng	Giao diện đa dụng	Giao diện SSCNET	Giao diện SSCNETIII/H
	Cực thu để hở	Bộ điều khiển vi sai		
Kết nối với bộ điều khiển servo của bên thứ 3	Có	Có	Không	Không
Đầu dây	Nối dài	Nối dài	Dễ dàng	Dễ dàng
Giao tiếp với servo	Có	Có	Không	Không
Khoảng cách giữa servo và QD75	2m	10m	30m	50m
Tốc độ	Thấp	Thấp	Trung bình	Cao
Mức độ chịu nhiễu	Chuẩn	Tốt	Tốt	Xuất sắc

Khóa học này sử dụng loại bộ điều khiển vi sai "QD75D", có giao diện đa dụng, tương thích với bộ điều khiển servo của bên thứ 3 và có mức độ chịu nhiễu tốt.

1.3

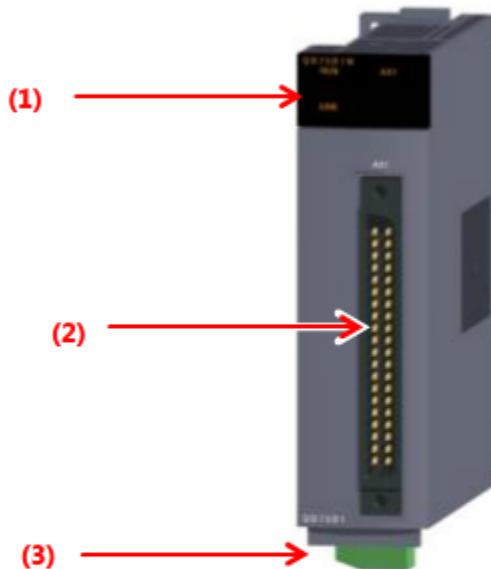
Mô đun định vị trí "QD75"

Phần này giải thích tên và chức năng của các bộ phận thuộc mô đun định vị trí.

"QD75D1N" được dùng làm ví dụ trong khóa học này.

Đây là một mô đun chức năng thông minh điều khiển một trục động cơ của bộ điều khiển servo.

Tên bộ phận và chức năng

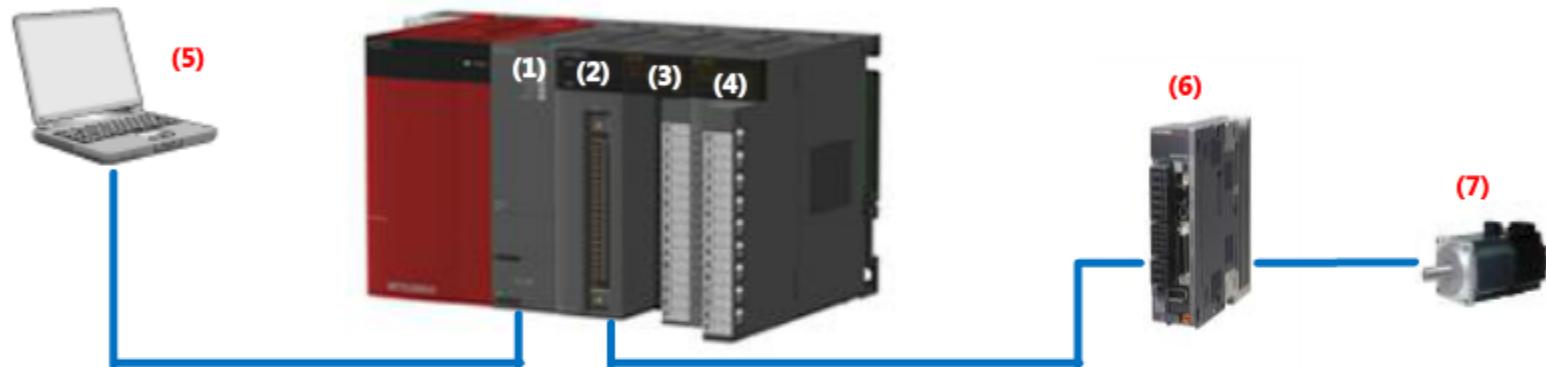


Số	Tên	Chức năng
(1)	Đèn chỉ báo LED	Trạng thái vận hành của mô đun định vị trí được hiển thị.
(2)	Đầu nối bên ngoài	Đầu nối để thiết lập kết nối với bộ điều khiển servo, đầu vào hệ thống cơ học hoặc bộ phát xung thủ công.
(3)	Cổng đầu nối chung của bộ điều khiển vi sai	Để kết nối với cổng đầu nối chung của đầu thu vi sai trên các bộ điều khiển servo. Được dùng trong các ứng dụng có chênh lệch điện thế giữa cổng đầu nối chung trên bộ điều khiển vi sai và cổng đầu nối chung trên đầu thu vi sai ở mặt có bộ điều khiển servo.

1.4

Cấu hình cơ bản của hệ thống điều khiển định vị trí

Dưới đây là cấu hình cơ bản của hệ thống điều khiển định vị trí sử dụng mô đun định vị trí và hệ thống điều khiển servo (bộ khuếch đại + động cơ).

Tên thiết bị và chức năng

Số	Thiết bị bộ phận	Tên sản phẩm	Vai trò
(1)	Mô đun CPU	Q06UDHCPU	Điều khiển mô đun định vị trí qua các chương trình PLC.
(2)	Mô đun định vị trí	QD75D1N	Dựa trên tham số và dữ liệu định vị trí, các lệnh đầu ra được gửi đến bộ điều khiển servo tương ứng.
(3)	Mô đun đầu vào	QX40	Tín hiệu đầu vào từ một thiết bị ngoại vi đến mô đun CPU.
(4)	Mô đun đầu ra	QY40P	Tín hiệu đầu ra từ mô đun CPU đến một thiết bị ngoại vi.
(5)	Máy tính cá nhân	-	Được dùng để thiết lập dữ liệu định vị trí thông qua GX Works2.
(6)	Bộ điều khiển servo	MR-J4-10A	Điều khiển động cơ servo khi nhận được các xung lệnh từ mô đun định vị trí.
(7)	Động cơ servo	HG-KR053	Di chuyển bàn trượt dọc theo ray.

1.5**Kết nối mô đun định vị trí "QD75" với bộ điều khiển servo**

Trong khóa học này, mô đun định vị trí "QD75D" được kết nối với bộ điều khiển servo thông qua giao diện bộ điều khiển vi sai. "QD75D" đủ linh hoạt để được kết nối với bộ điều khiển servo của bên thứ 3. Một lợi thế khác của mô đun này là khả năng chịu nhiệt tốt so với đầu ra cực thu để hở.

Để biết thêm thông tin về phương pháp kết nối, hãy xem hướng dẫn sử dụng tương ứng về mô đun định vị trí và bộ điều khiển servo.

Kết nối giữa mô đun định vị trí "QD75D" và bộ điều khiển servo

Mô đun định vị trí



Bộ điều khiển servo



Động cơ servo



Đầu ra xung lệnh

Bộ điều khiển vi sai
(Giao diện đa dụng)

1.6**Số trục điều khiển**

Số trục điều khiển cho biết số động cơ servo mà mô đun định vị trí có thể điều khiển. Giá trị này được thể hiện bằng số trục trên mỗi mô đun.

Khóa học này sử dụng "QD75D1N", điều khiển "một trục".

Dòng sản phẩm "QD75D" gồm có các mô đun có khả năng điều khiển một trục, 2 trục hoặc 4 trục.

QD75D1N: Điều khiển một trục (một động cơ servo) QD75D2N: Điều khiển 2 trục (2 động cơ servo)

Mô đun định vị trí



Bộ điều khiển servo

Trục số 1

Động cơ servo

Mô đun định vị trí



Bộ điều khiển servo

Trục số 1

Động cơ servo

Bộ điều khiển servo

Trục số 2

Động cơ servo

Mô đun định vị trí

1.7**Giá trị nạp liệu hiện tại và Giá trị nạp liệu của máy**

Mô đun định vị trí lưu giá trị (địa chỉ) hiện tại của chi tiết gia công vào mọi thời điểm.

Giá trị hiện tại được lưu thuộc hai loại sau.

Giá trị nạp liệu hiện tại	Sử dụng địa chỉ được thiết lập khi "trở lại vị trí ban đầu của máy (OPR của máy)" làm tham chiếu. Thực hiện chức năng thay đổi giá trị hiện tại sẽ dẫn đến thay đổi địa chỉ.
Giá trị nạp liệu của máy	Luôn sử dụng địa chỉ được thiết lập khi "OPR của máy" làm tham chiếu. Thay đổi giá trị hiện tại không cho phép bạn thay đổi địa chỉ.

OPR của máy: Một hoạt động vận hành để thiết lập địa chỉ vị trí ban đầu (OP). Chi tiết thêm được trình bày trong Mục 6.3.

Thay đổi giá trị hiện tại: Một chức năng cho phép người dùng thay đổi giá trị hiện tại.

1.8**Phương pháp thiết lập mô đun định vị trí "QD75"**

Để thực hiện điều khiển định vị trí, cần cài nhiều tham số/dữ liệu khác nhau trong mô đun định vị trí.

Có thể tiến hành thiết lập mô đun như sau:

- Từ tham số định vị trí trong phần mềm kỹ thuật "GX Works2".
- Ngay từ chương trình PLC sử dụng chỉ lệnh dành riêng cho mô đun định vị trí.

Trong khóa học này, bạn sẽ tìm hiểu về phương pháp dựa trên "GX Works2".

GX Works2 có các đặc tính sau:

- Chức năng thiết lập tham số/dữ liệu với giao diện người dùng.
- Chức năng vận hành thử chạy khi có nhu cầu (vận hành thủ công, OPR của máy và kiểm tra định vị trí).
- Có thể theo dõi trạng thái vận hành và các điều kiện khi xảy ra lỗi.
- Chương trình PLC được cung cấp ở dạng đơn giản hóa (thời gian lập trình được rút ngắn).

Item	Set according to the machine (This parameter become valid)
Unit setting	0:mm
No. of pulses per rotation	20000 pulse
Movement amount per rotation	2000.0 um
Unit magnification	1:x1 Times
Pulse output mode	1:CW/CCW Mode
Rotation direction setting	0:Increase Present Value by Forward
Bias speed at start	0.00 mm/min
Basic parameters 2	
Speed limit value	2000.00 mm/min
Acceleration time 0	1000 ms
Deceleration time 0	1000 ms

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

1.9**Tóm tắt**

Trong chương này, bạn đã tìm hiểu:

- Đặc tính và chức năng của mô đun định vị trí "QD75"
- Dòng sản phẩm mô đun định vị trí "QD75"
- Mô đun định vị trí "QD75"
- Cấu hình cơ bản của hệ thống điều khiển định vị trí
- Kết nối mô đun định vị trí "QD75" với bộ điều khiển servo
- Số trục điều khiển
- Giá trị nạp liệu hiện tại và giá trị nạp liệu của máy
- Phương pháp thiết lập mô đun định vị trí "QD75"

Các điểm quan trọng

Vai trò và chức năng của mô đun định vị trí	Bạn đã tìm hiểu những điểm quan trọng khi lựa chọn một mô đun định vị trí của bộ điều khiển khả trình và mối quan hệ giữa bộ điều khiển khả trình và mô đun định vị trí.
Dòng sản phẩm và thông số kỹ thuật/chức năng của mô đun định vị trí	Bạn đã tìm hiểu cấu hình hệ thống cơ bản và vai trò của mỗi bộ phận.
Các thuật ngữ chính trong điều khiển định vị trí	Bạn đã tìm hiểu các thuật ngữ chính liên quan đến điều khiển định vị trí.

Chương 2 Cấu hình hệ thống

Trong Chương 2, bạn sẽ tìm hiểu cách cấu hình một hệ thống mẫu (quy trình từ việc thiết kế hệ thống đến việc đưa hệ thống vào vận hành).

2.1 Quy trình cấu hình hệ thống

2.2 Cấu hình hệ thống

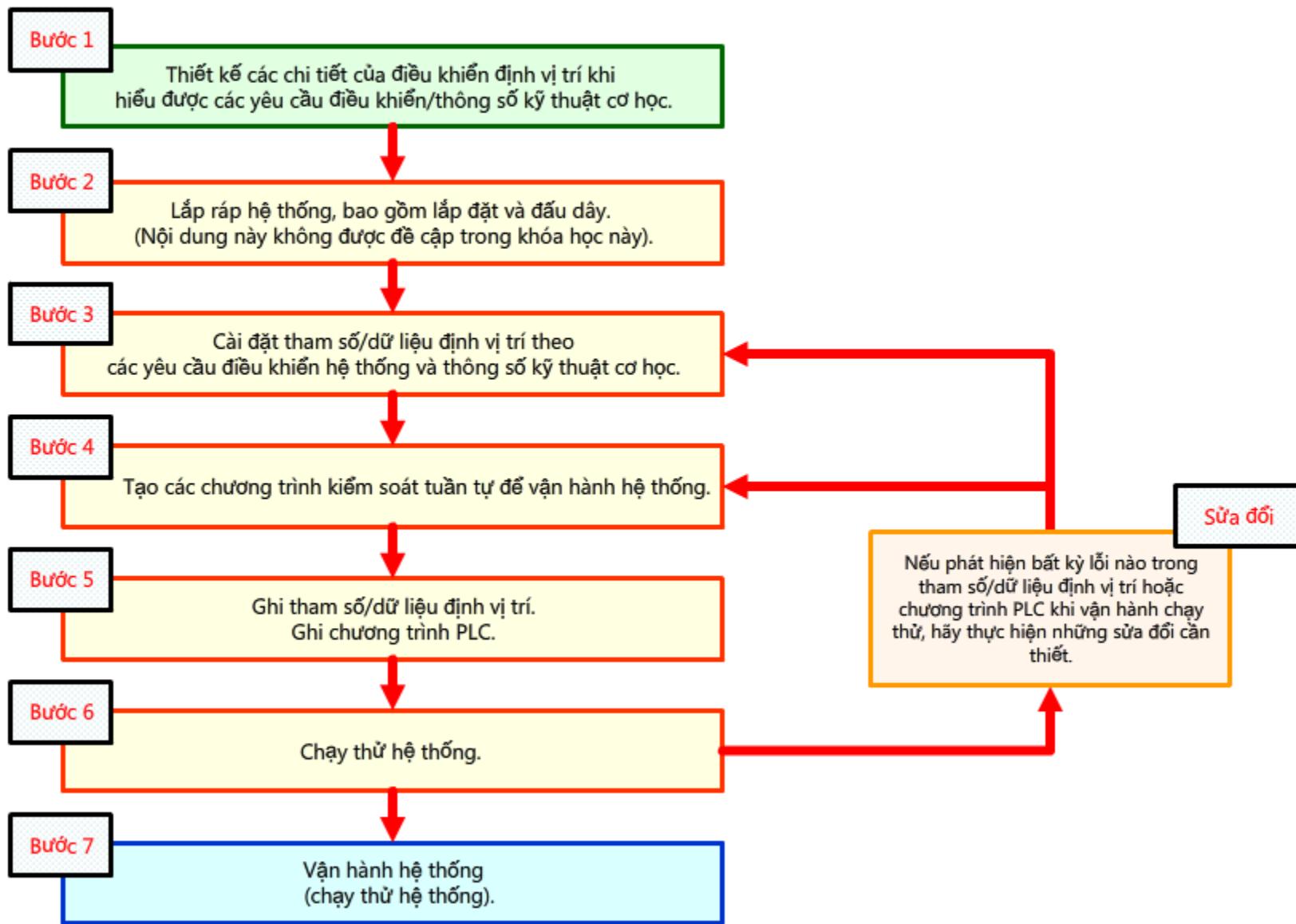
2.3 Thông số kỹ thuật cơ học/Chức năng của hệ thống mẫu

2.4 Tóm tắt

2.1

Quy trình cấu hình hệ thống

Hình vẽ sau thể hiện các bước được sử dụng để cấu hình một hệ thống mẫu.



2.2

Cấu hình hệ thống

Trong khóa học này, hệ thống xử lý vật liệu được sử dụng để hiểu điều khiển định vị có mô đun định vị trí. Hệ thống xử lý vật liệu mẫu là hệ thống:

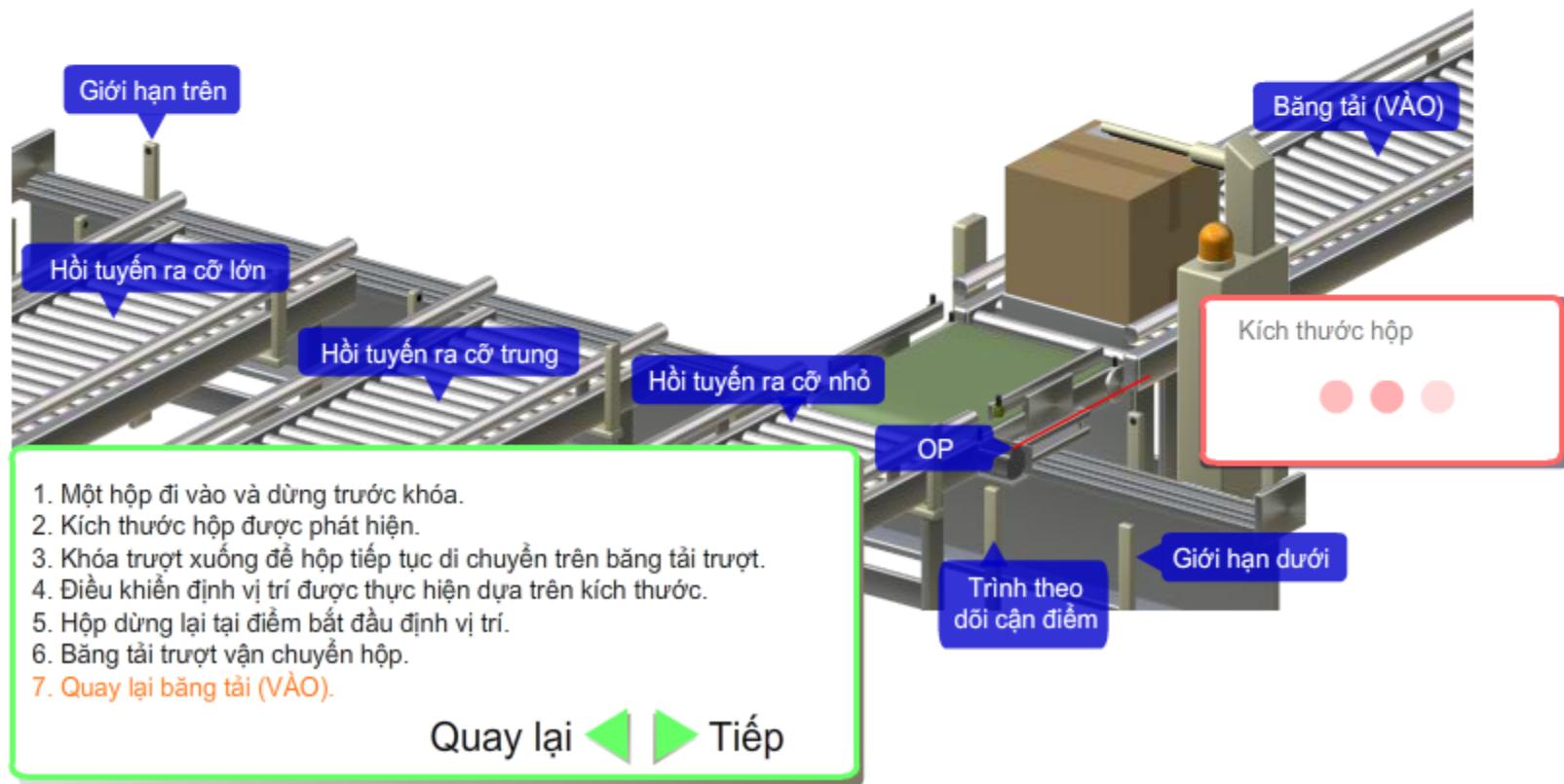
- 1) phân loại các hộp nhận được dọc theo băng tải thành ba nhóm kích thước - lớn, trung bình & nhỏ, và
- 2) sử dụng băng tải trượt để phân phối các hộp dựa trên kích thước vào các làn ra cụ thể.

Trong hệ thống, điều khiển định vị trí được sử dụng để điều khiển tốc độ và độ chính xác trong chuyển động (bắt đầu/dừng) của băng tải trượt.

Xem hình động bên dưới và hiểu cách thực hiện điều khiển trong hệ thống xử lý hành lý mẫu.



Nhấp vào nút "Quay lại" hoặc "Tiếp" để điều khiển tiến hoặc lùi trong khi kiểm tra mỗi hoạt động.



2.3**Thông số kỹ thuật cơ học/Chức năng của hệ thống mẫu**

Trước khi thiết kế điều khiển định vị trí, bạn cần phải hiểu thông số kỹ thuật cơ học/hiệu suất của hệ thống. Dưới đây là thông số kỹ thuật cơ học của hệ thống xử lý vật liệu mẫu và thông số kỹ thuật/hiệu suất của từng thiết bị.

Thông số kỹ thuật cơ học của hệ thống xử lý vật liệu

Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật cơ học		Mô tả
Băng tải truyền	OP của máy	0 mm (0 µm)	Vị trí tham chiếu cho điều khiển định vị trí
	Vị trí của hồi tuyến vào	500 mm (500.000 µm)	Tất cả các giá trị là khoảng cách từ OP của máy.
	Vị trí của hồi tuyến ra cỡ nhỏ	500 mm (500.000 µm)	
	Vị trí của hồi tuyến ra cỡ trung	1.500 mm (1.500.000 µm)	
	Vị trí của hồi tuyến ra cỡ lớn	2.500 mm (2.500.000 µm)	
Băng tải trượt (chi tiết gia công)	Động cơ servo— Lượng di chuyển trên mỗi vòng quay	250 mm (250.000 µm)	-
	Giới hạn tốc độ	60.000 mm/phút	Áp dụng cho tất cả các loại điều khiển định vị trí
	Tốc độ vận hành	60.000 mm/phút	
	Thời gian tăng tốc/giảm tốc	1.000 ms	

Thông số kỹ thuật/Hiệu suất của thiết bị dùng trong hệ thống xử lý vật liệu

Tên thiết bị	Tên chủng loại	Mô tả
Mô đun định vị trí	QD75D1N	Số trực được điều khiển: 1 Kết nối với bộ điều khiển servo: Đầu ra bộ điều khiển vi sai
Bộ điều khiển servo	MR-J4-10A	Sê-ri MR-J4-A
Động cơ servo	HG-KR053	Công suất ra định mức: 50 W Tốc độ vòng quay định mức: 3.000 vòng/phút Độ phân giải mã hóa vòng quay của encoder: 4.194.304 xung/vòng

2.4**Tóm tắt**

Trong chương này, bạn đã tìm hiểu:

- Quy trình cấu hình hệ thống
- Cấu hình hệ thống
- Thông số kỹ thuật cơ học/Chức năng của hệ thống mẫu

Các điểm quan trọng

Quy trình cấu hình hệ thống	Bạn đã tìm hiểu về quy trình áp dụng chung cho việc cấu hình hệ thống.
Cách thực hiện điều khiển trong hệ thống	Bạn đã tìm hiểu về cách thức hoạt động của hệ thống xử lý vật liệu mẫu.
Thông số kỹ thuật cơ học của hệ thống, thông số kỹ thuật/hiệu suất của các thiết bị trong hệ thống	Bạn đã tìm hiểu về thông số kỹ thuật cơ học của hệ thống mẫu và thông số kỹ thuật/hiệu suất của các thiết bị.

Chương 3 Chuẩn bị tham số định vị trí

Trong Chương 3, bạn sẽ tìm hiểu cách thiết lập các tham số bắt buộc để vận hành mô đun định vị trí.

3.1 Cài đặt tham số định vị trí

3.2 Cài đặt bộ điều khiển servo

3.3 Tóm tắt

Loại tham số	Các tham số dùng cho hệ thống mẫu
Tham số định vị trí	Tham số cơ bản 1 <ul style="list-style-type: none"> Thiết lập đơn vị Số xung trên mỗi vòng quay Lượng di chuyển trên mỗi vòng quay Độ khuếch đại đơn vị Chế độ phát xung Thiết lập hướng quay
	Tham số cơ bản 2 <ul style="list-style-type: none"> Giới hạn tốc độ Thời gian tăng tốc: 0 Thời gian giảm tốc: 0
	Tham số chi tiết 1 <ul style="list-style-type: none"> Giới hạn hành trình bằng phần mềm, giới hạn trên Giới hạn hành trình bằng phần mềm, giới hạn dưới Lựa chọn giới hạn hành trình bằng phần mềm Giới hạn hành trình bằng phần mềm, thiết lập hợp lệ/không hợp lệ Lựa chọn logic tín hiệu đầu ra

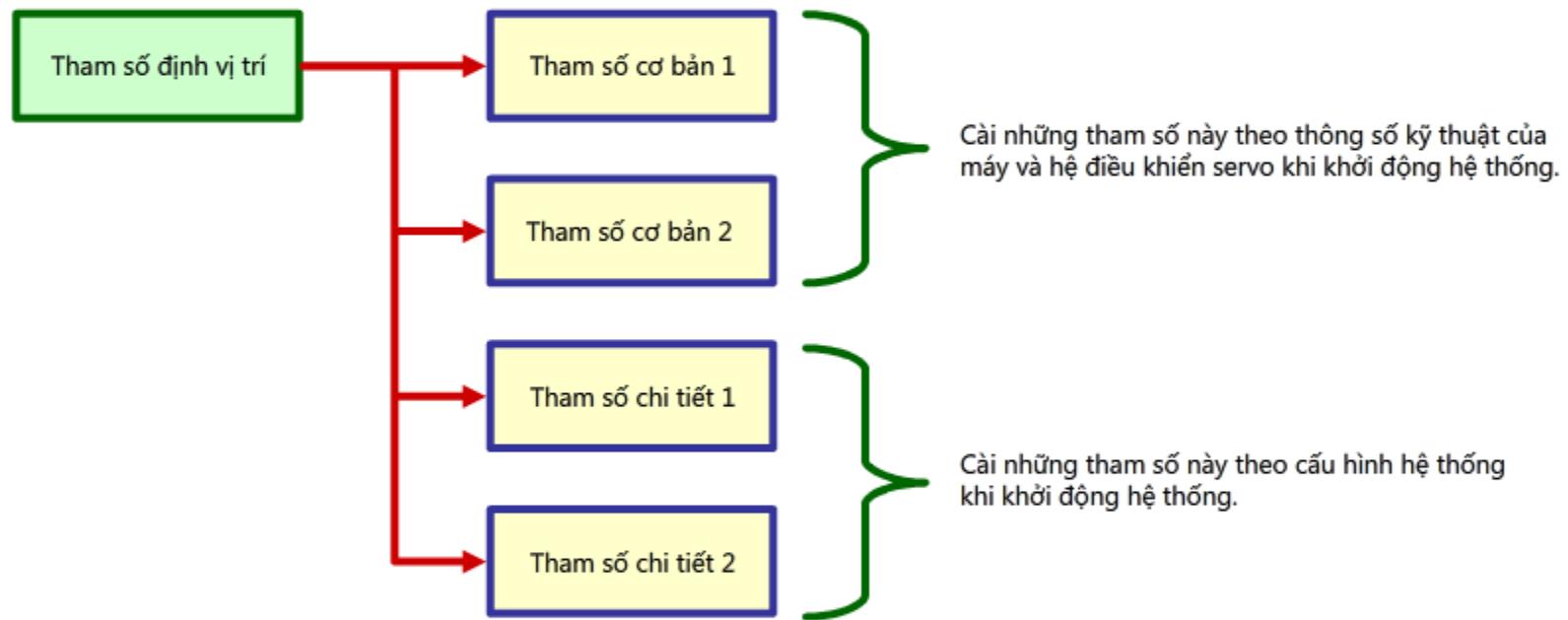
3.1

Cài đặt tham số định vị trí

Cần phải có tham số định vị trí mới vận hành được mô đun định vị trí.

Bất kỳ lỗi nào cũng có thể khiến thiết bị được điều khiển hoạt động ngoài phạm vi hoặc khiến mô đun thực tế không hoạt động được.

Cấu trúc của tham số định vị trí

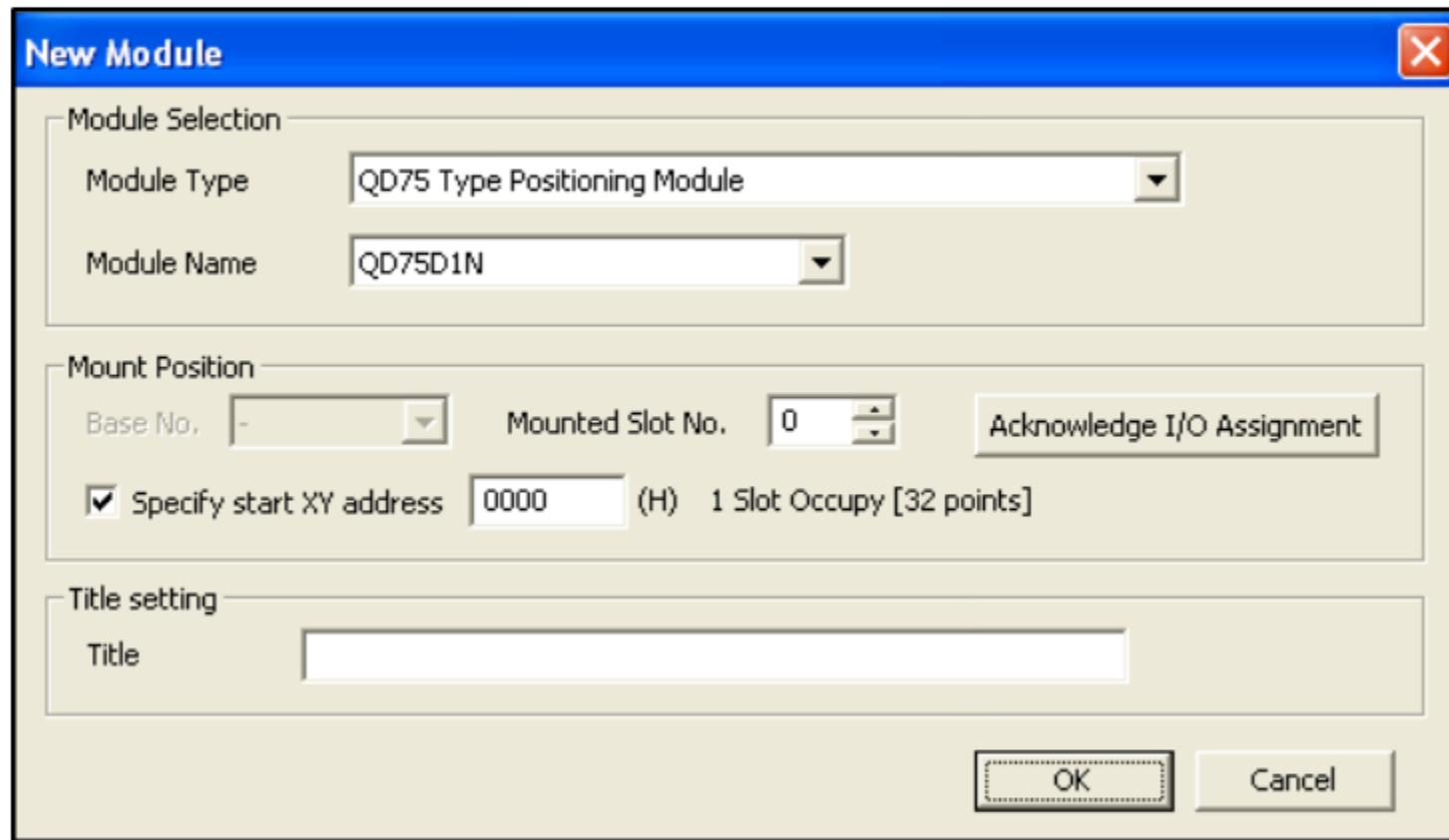


3.1.1**Thiết lập tham số định vị trí**

Cài tham số định vị trí trong GX Works2.

Để cài tham số và dữ liệu trong GX Works2, trước tiên phải thêm mô đun định vị bằng cách chọn "Project" (Dự án) - "Intelligent Function Module" (Mô đun chức năng thông minh).

Khi thêm một mô đun, hãy chỉ rõ mô tả và tên mô đun cũng như vị trí trên thiết bị cơ sở.



Cửa sổ New Module (Mô đun mới)

3.1.1

Thiết lập tham số định vị trí

Để mở cửa sổ thiết lập thông số định vị trí, khởi chạy GX Works2 và chọn "Project" (Dự án) - "Intelligent Function Module" (Mô đun chức năng thông minh) - "QD75D1N" - "Parameter" (Tham số).

The screenshot shows the GX Works2 interface with the following details:

- Project Tree:** Shows a tree structure with "Parameter", "Intelligent Function Module", and "0000:QD75D1N". Under "0000:QD75D1N", there is a "Parameter" node which is highlighted with a red box and has a yellow callout box pointing to it containing the text: "Nhấp đúp vào 'Parameter' (Tham số) sẽ mở ra cửa sổ như hiển thị bên phải."
- Parameter Configuration Window:** This window is also highlighted with a red border and contains the following information:

Item	Axis #1
Basic parameters 1	Set according to the machine and applicable motor when system is started (This parameter become valid when the PLC READY signal [Y0] turns from 0 to 1)
Unit setting	3:pulse
No. of pulses per rotation	20000 pulse
Movement amount per rotation	20000 pulse
Unit magnification	1:x1 Times
Pulse output mode	1:CW/CCW Mode
Rotation direction setting	0:Increase Present Value by Forward Pulse Output
Bias speed at start	0 pulse/s
Basic parameters 2	Set according to the machine and applicable motor when system is started
Speed limit value	200000 pulse/s
Acceleration time 0	1000 ms
Deceleration time 0	1000 ms
Detailed parameters 1	Set according to the system configuration when the system is started up. (This parameter become valid when the PLC READY signal [Y0] turns from 0 to 1)
Backlash compensation amount	0 pulse
Software stroke limit upper limit value	2147483647 pulse
Software stroke limit lower limit	-2147483648 pulse

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

3.1.2

Thiết lập đơn vị lệnh cho mô đun định vị trí

Để vận hành mô đun định vị trí, bạn cũng cần phải cài đơn vị đo cho địa chỉ định vị trí (lượng di chuyển), tốc độ và thời gian.

Chọn một đơn vị đo trong số mm, inch, độ và xung theo thông số kỹ thuật của máy. Thông thường, mm hoặc inch được dùng cho điều khiển tuyến tính hoặc đường tròn còn độ được dùng cho điều khiển quay. Đơn vị đầu vào tham số và phạm vi đầu vào thay đổi theo các thiết lập đơn vị.

Item	Axis #1
Basic parameters 1	Set according to the machine and applicable motor when system is started up. (This parameter become valid when the PLC READY signal [Y0] turns from OFF to ON)
Unit setting	0:mm
No. of pulses per rotation	65535 pulse
Movement amount per rotation	2500.0 um
Unit magnification	100:x100 Times

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, **đơn vị "mm"** được sử dụng (được sử dụng từ giai đoạn thiết kế cơ học của hệ thống). Chọn "mm" sẽ thay đổi đơn vị thành các giá trị đã cài sau, như hiển thị bên dưới.

Mục	Cài đơn vị giá trị
Địa chỉ (lượng di chuyển)	μm (micrô mét)
Thời gian	ms (mi li giây)
Tốc độ	mm/phút (mi li mét/phút)

Khi thiết lập đơn vị là "mm", đơn vị cho đầu vào địa chỉ (lượng di chuyển) là "μm".

Nếu "mm" được sử dụng trong giai đoạn thiết kế, giá trị phải được chuyển về "μm" (1 mm = 1.000 μm).

3.1.3

Thiết lập chức năng bộ truyền động điện tử cho mô đun định vị trí

Chức năng bộ truyền động điện tử chuyển đổi thiết lập địa chỉ (lượng di chuyển) và tốc độ được thực hiện bằng mm, inch, v.v. thành số xung lệnh hoặc tần số xung lệnh đến bộ điều khiển servo.

Chức năng bộ truyền động điện tử giúp người dùng không phải chuyển đổi giá trị thành số xung trước khi gửi một lệnh. Chức năng này cũng sửa lỗi ở vị trí dừng, điều chỉnh đơn vị thể hiện lượng di chuyển, v.v.

Để đảm bảo chức năng bộ truyền động điện tử vận hành đúng, hãy nhập các giá trị phù hợp xuống dưới:

- Number of pulses per rotation (Số xung trên mỗi vòng quay)
- Moving amount per rotation (Lượng di chuyển trên mỗi vòng quay)
- Unit magnification (Độ khuếch đại đơn vị)

Mối quan hệ giữa các mục thiết lập và bộ truyền động điện tử được thể hiện trong phương trình sau:

$$\text{Bộ truyền động điện tử} = \frac{\text{số xung trên mỗi vòng quay}}{(\text{lượng di chuyển trên mỗi vòng quay} \times \text{độ khuếch đại đơn vị})}$$

LƯU Ý:

Bộ điều khiển servo được trang bị một bộ truyền động điện tử.

Bộ truyền động điện tử trong bộ điều khiển servo vận hành khác so với bộ truyền động điện tử trong mô đun định vị trí. Do vậy, bạn cần chú ý để không nhầm lẫn giữa hai công nghệ này. Thông tin thêm về bộ truyền động điện tử trong bộ điều khiển servo có trong "Khóa học Nhập môn về thiết bị FA (Định vị trí)".

3.1.3 Thiết lập chức năng bộ truyền động điện tử cho mô đun định vị trí

Phần này giải thích các tham số dành cho chức năng bộ truyền động điện tử.

(1) Number of pulses per rotation (Số xung trên mỗi vòng quay)

Cài số xung lệnh bắt buộc để động cơ servo để hoàn thành một vòng quay. Thông thường, hãy cài giá trị độ phân giải của bộ mã hóa có trong động cơ servo. Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài giá trị tối đa có thể chọn ("65.535 xung/vòng") của QD75D1N vì QD75D1N không thể xuất độ phân giải mã hóa vòng quay của encoder của động cơ servo.

(2) Movement amount per rotation (Lượng di chuyển trên mỗi vòng quay)

Cài lượng di chuyển của chi tiết gia công khi động cơ quay một vòng.

Lượng di chuyển thay đổi tùy thuộc vào liên kết cơ học (đĩa cam, dây đai, dây chuyền, vít me bi, v.v.) giữa động cơ servo và chi tiết gia công. Trong hệ thống xử lý vật liệu mẫu, băng tải trượt di chuyển "250.000 µm (250 mm)" trong một vòng quay của động cơ servo. Tuy nhiên, lượng di chuyển tối đa cho QD75D1N là "6.553,5 µm (6,5535 mm)" với đơn vị ("mm"). Nếu lượng di chuyển vượt quá giá trị tối đa có thể chọn, giống như hệ thống mẫu này, hãy điều chỉnh bằng cách sử dụng độ khuếch đại đơn vị như giải thích dưới đây.

(3) Unit magnification (Độ khuếch đại đơn vị)

Sử dụng độ khuếch đại đơn vị nếu lượng di chuyển trên mỗi vòng quay vượt quá giá trị tối đa có thể chọn. Giá trị được chuyển đổi theo phương trình sau trước khi được gửi đến bộ điều khiển servo.

Lượng di chuyển thực tế của chi tiết gia công trên mỗi vòng quay của động cơ =
 "lượng di chuyển được chỉ định" x "độ khuếch đại đơn vị (1 lần, 10 lần, 100 lần hoặc 1000 lần)"

Vì lượng di chuyển cho hệ thống xử lý vật liệu mẫu vượt quá giá trị tối đa có thể chọn là "250.000 µm (250 mm)", hãy cài "2.500 µm", bằng 1/100 lượng di chuyển thực tế, và chỉ rõ "×100 (100 times)" (x100 (100 lần)) là unit magnification (độ khuếch đại đơn vị).

Item	Axis #1
Basic parameters 1	Set according to the machine and applicable motor when system is s (This parameter become valid when the PLC READY signal [Y0] turns
Unit setting	0:mm
No. of pulses per rotation	65535 pulse
Movement amount per rotation	2500.0 um
Unit magnification	100:x100 Times

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

(1)

(2)

(3)

3.1.4

Thực hiện thiết lập theo đặc tính hệ điều khiển servo

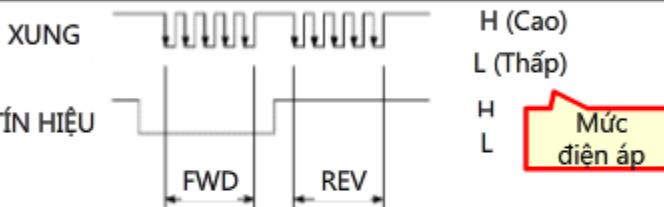
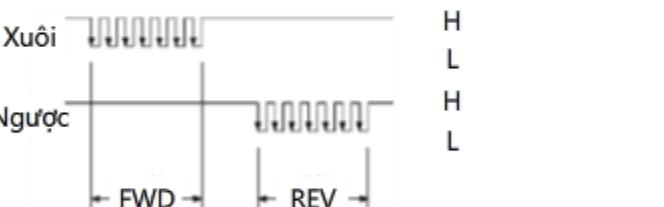
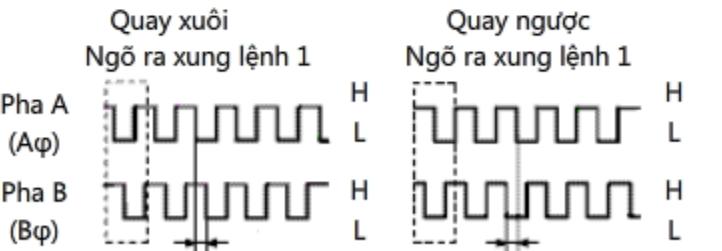
Phần này giải thích về các tham số được cài theo đặc tính của hệ điều khiển servo.

(1) Pulse output mode (Chế độ phát xung)

Cài phương pháp truyền tín hiệu cho xung lệnh và hướng quay sao cho chúng phù hợp với bộ điều khiển servo được kết nối. Đối với hệ thống mẫu, "CW/CCW Mode" (Chế độ Xuôi/Ngược) được sử dụng.

Unit magnification	100:x100 Times
Pulse output mode	1:CW/CCW Mode
Rotation direction setting	0:Increase Present Value by Fwd
Bias speed at start	0.00 mm/min

Khu vực thiết lập tham số định vị

Chế độ	Đặc điểm	Xung (sử dụng logic âm*)
PULSE/SIGN (XUNG/TÍN HIỆU)	Trạng thái Bật hoặc Tắt của tín hiệu hướng (TÍN HIỆU), độc lập với xung lệnh (XUNG), sẽ điều khiển hướng quay.	 <p>Di chuyển theo hướng "+" Di chuyển theo hướng "-"</p>
CW/CCW (Xuôi/Ngược)	<p>Xung lệnh được xuất ra cho mỗi hướng quay.</p> <ul style="list-style-type: none"> Quay xuôi Xung nạp đầu ra (XUNG F) cho quay xuôi Quay ngược Xung nạp đầu ra (XUNG R) cho quay ngược 	
Pha A/ Pha B (4 Multiply) (4 x)	Hướng quay được điều khiển bởi độ lệch pha giữa pha A ($A\phi$) và pha B ($B\phi$).	
Pha A/ Pha B (1 Multiply) (1 x)	Thiết lập bội số (4 x/1 x)	

* Có thể cài logic dương hoặc âm cho các tín hiệu đầu ra. Để biết chi tiết về logic dương và âm, tham khảo trang tiếp theo.

3.1.4

Thực hiện thiết lập theo đặc tính hệ điều khiển servo

(2) Output signal logic selection (Lựa chọn logic tín hiệu đầu ra)

Cài logic tín hiệu đầu ra theo bộ điều khiển servo được kết nối.

Logic	Mức điện áp và lệnh
Positive logic (Logic dương)	L: Không có lệnh H: Có lệnh
Negative logic (Logic âm)	H: Không có lệnh L: Có lệnh

Input signal logic selection:Near-point signal	0:Negative Logic
Input signal logic selection:Manual pulse generator input	0:Negative Logic
Output signal logic selection:Command pulse signal	0:Negative Logic
Output signal logic selection:Deviation counter clear	0:Negative Logic
Manual pulse generator input selection	0:A Phase/B Phase Mode(4 Multiply)

(2)

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

(3) Rotation direction setting (Thiết lập hướng quay)

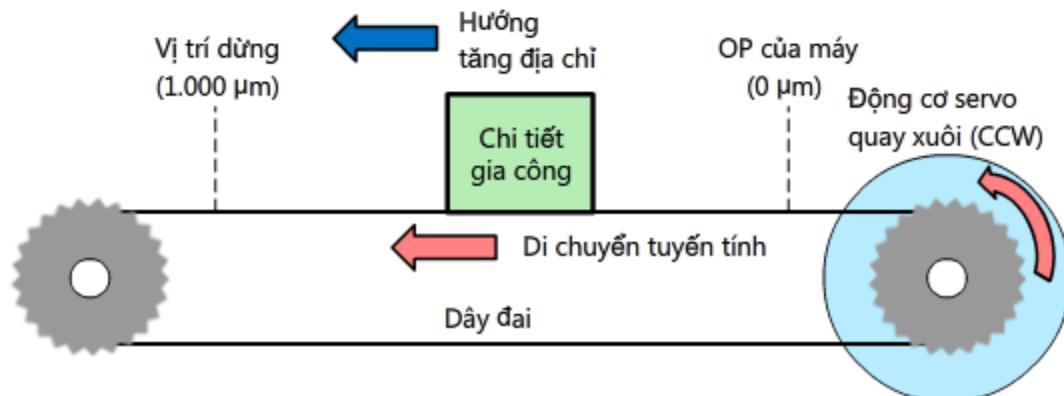
Trong hệ thống mẫu, chi tiết gia công di chuyển theo hướng quay xuôi (tăng địa chỉ dương) khi nhận được tín hiệu xung chạy tiến từ bộ điều khiển servo.

Để thực hiện di chuyển này, chọn "Increase Present Value by Forward Pulse Output" (Tăng giá trị hiện tại theo đầu ra xung tiến).

Unit magnification	100:x100 Times
Pulse output mode	1:CW/CCW Mode
Rotation direction setting	0:Increase Present Value by Forward Pulse Output
Bias speed at start	0.00 mm/min

(3)

Khu vực thiết lập tham số định vị trí



Lưu ý khi thiết lập hướng quay

Nếu hướng quay được chỉ định sai, chi tiết gia công sẽ di chuyển ngược với hướng được nêu trong lệnh.

Phải luôn tiến hành công tác chạy thử trước để đảm bảo chi tiết gia công di chuyển như được nêu trong lệnh. Chi tiết thêm về chạy thử sẽ được trình bày trong Chương 6.

3.1.5

Thiết lập tỷ lệ tăng tốc chi tiết gia công

Tỷ lệ tăng tốc/giảm tốc của chi tiết gia công xác định tốc độ định vị trí nhưng tỷ lệ này cũng ảnh hưởng đến độ chính xác dừng. Để xác định tỷ lệ tăng tốc phù hợp, hãy lưu ý tới đặc tính cơ học, quán tính tác động lên chi tiết gia công, hiệu suất của động cơ servo, v.v.

Chi tiết gia công tăng tốc/giảm tốc nhanh có thể gây rung và chạy vượt quá vị trí của chi tiết gia công và rung. Ngược lại, tăng tốc/giảm tốc chậm có thể khiến tốc độ định vị trí giảm.

Basic parameters 2		Set according to the machine and applicable motor when system is started up.
(1)	Speed limit value	60000.00 mm/min
(2)	Acceleration time 0	1000 ms
	Deceleration time 0	1000 ms

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

(1) Speed limit value (Giá trị giới hạn tốc độ)

Cài tốc độ tối đa được phép trong điều khiển định vị trí. Nếu tốc độ vượt quá giới hạn được lập lệnh thì giới hạn tốc độ được chỉ định sẽ được áp dụng. Để xác định giới hạn tốc độ phù hợp, hãy lưu ý tới tốc độ quay định mức của động cơ servo và tốc độ vận hành của chi tiết gia công. Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "60.000 mm/min" làm giới hạn tốc độ.

(2) Acceleration time 0 (Thời gian tăng tốc 0), Deceleration time 0 (Thời gian giảm tốc 0),

- Acceleration time (Thời gian tăng tốc)

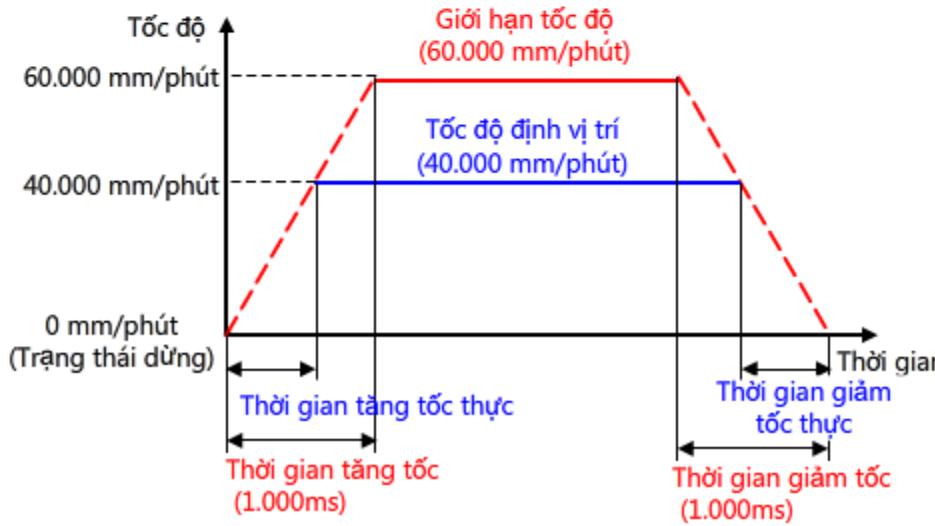
Thời gian cần thiết để chi tiết gia công đang ở trạng thái dừng tăng tốc đến giới hạn tốc độ đã cài

- Deceleration time (Thời gian giảm tốc)

Thời gian cần thiết để chi tiết gia công đang di chuyển trong giới hạn tốc độ giảm tốc để dừng lại.

Sơ đồ bên phải thể hiện mối quan hệ giữa các tham số tương ứng. Nếu tốc độ định vị trí thấp hơn giới hạn tốc độ được chỉ định thì thời gian tăng tốc và thời gian giảm tốc thực sẽ ngắn hơn các giá trị đã được chỉ định.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài thời gian tăng tốc và giảm tốc là "1.000 ms (1 second)" (1.000 ms (1 giây)).



3.1.6**Thiết lập phạm vi di chuyển của chi tiết gia công**

Nếu chi tiết gia công chạy vượt quá trong quá trình vận hành hệ thống, có thể xảy ra hỏng hệ thống hoặc tai nạn khác. Để tránh điều này, cần phải giới hạn phạm vi di chuyển của chi tiết gia công. Các phương pháp sau được dùng để giới hạn phạm vi di chuyển.

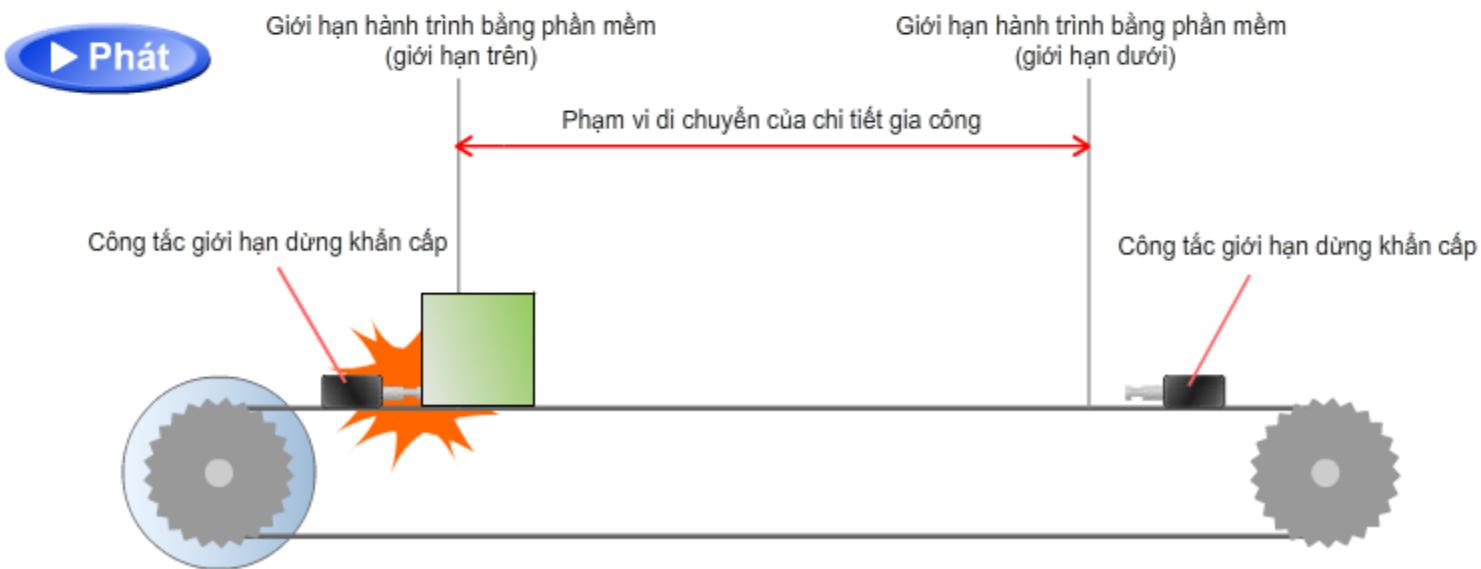
Giới hạn phạm vi di chuyển bằng chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm

Đối với mô đun định vị trí, cài địa chỉ giới hạn trên/dưới của phạm vi di chuyển mà phần mềm sẽ xử lý. Nếu "giá trị nạp liệu hiện tại" hoặc "giá trị nạp liệu của máy" vượt quá địa chỉ giới hạn trên/dưới, chi tiết gia công sẽ được giảm tốc để dừng lại. Đồng thời, nếu lệnh định vị trí ngoài phạm vi được chỉ định, chức năng này sẽ được bỏ qua.

Giới hạn phạm vi di chuyển bằng chức năng giới hạn hành trình bằng phần cứng

Giới hạn về mặt vật lý đối với di chuyển của chi tiết gia công bằng cách lắp đặt công tắc giới hạn dừng khẩn cấp tại các giới hạn trên và dưới của phạm vi di chuyển. Nếu một trong hai công tắc giới hạn dừng khẩn cấp được kích hoạt bởi một chi tiết gia công tiến tới, mô đun định vị trí sẽ giảm tốc chi tiết gia công về vị trí dừng có kiểm soát. Để biết thêm thông tin về kết nối giữa công tắc giới hạn dừng khẩn cấp và mô đun định vị trí, vui lòng tham khảo hướng dẫn sử dụng mô đun định vị trí.

Nhấp vào nút "Phát" hiển thị bên dưới để xem hoạt động của chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm/phần cứng một cách trực quan.



Hệ điều khiển servo dừng hoạt động.

3.1.6

Thiết lập phạm vi di chuyển của chi tiết gia công

Trong hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cả chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm và phần cứng đều được sử dụng. Chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm không vận hành đúng cách nếu giá trị hiện tại lưu trong mô đun định vị trí khác với giá trị hiện tại của chi tiết gia công. Do vậy, nếu chỉ sử dụng chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm có thể không giới hạn triệt để chuyển động của chi tiết gia công.

Các công tắc giới hạn dừng khẩn cấp được lắp đặt ở cả hai đầu của phạm vi di chuyển, đảm bảo một phương pháp vật lý để dừng chi tiết gia công ngay cả khi chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm không thực hiện được điều đó.

Tham khảo hình động bên dưới để xem chuyển động của chi tiết gia công khi bật/tắt các chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm/phần cứng.



3.1.6 Thiết lập phạm vi di chuyển của chi tiết gia công

Phần này giải thích về các tham số liên quan đến chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm.

Detailed parameters 1		Set according to the system configuration when the system is started up. (This parameter become valid when the PLC READY signal [Y0] turns from OFF to ON)
Backlash compensation amount	0.0 um	
Software stroke limit upper limit value	2700000.0 um	
Software stroke limit lower limit value	-200000.0 um	
Software stroke limit selection	1:Set Software Limit to Sending Machine Value	
Software stroke limit valid/invalid setting	1:Invalid	

(1)

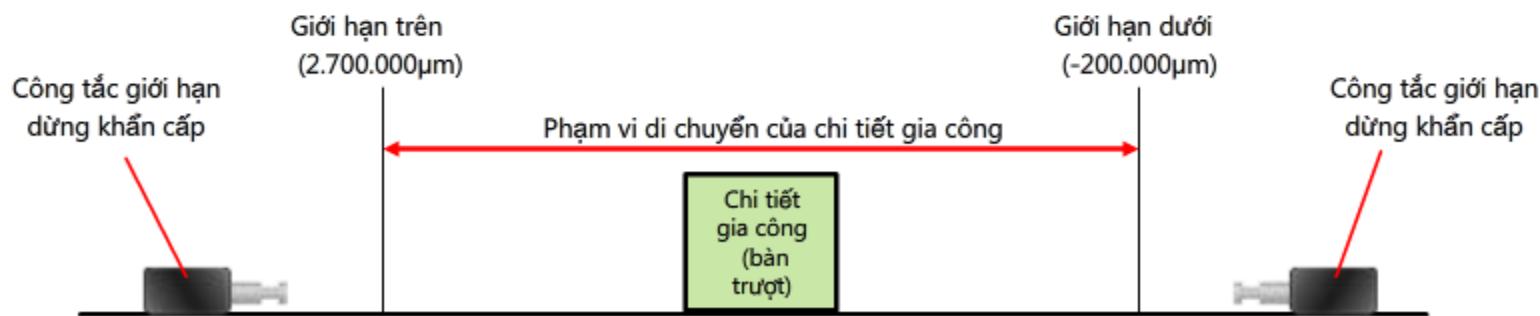
Khu vực thiết lập tham số định vị trí

(1) Software stroke limit upper/lower limit values (Các giá trị giới hạn trên/dưới của giới hạn hành trình bằng phần mềm)

Cài địa chỉ giới hạn trên/dưới của phạm vi di chuyển.

Nói chung, OP máy được cài tại giới hạn trên hoặc dưới của giới hạn hành trình bằng phần mềm.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài các giới hạn trên và dưới với giá trị tương ứng là "2.700.000 µm" và "-200.000 µm".



3.1.6 Thiết lập phạm vi di chuyển của chi tiết gia công

Detailed parameters 1		Set according to the system configuration when the system is started up. (This parameter become valid when the PLC READY signal [Y0] turns from OFF to ON)
Backlash compensation amount	0.0 um	
Software stroke limit upper limit value	2700000.0 um	
Software stroke limit lower limit value	-200000.0 um	
Software stroke limit selection	1:Set Software Limit to Sending Machine Value	(2)
Software stroke limit valid/invalid setting	1:Invalid	(3)

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

(2) Software stroke limit selection (Lựa chọn giới hạn hành trình bằng phần mềm)

Chọn một loại giá trị hiện tại dùng để giới hạn phạm vi di chuyển giữa hai tùy chọn sau:

Giá trị nạp liệu của máy	Phạm vi di chuyển được xác định tuyệt đối theo tham chiếu với OP máy.
Giá trị nạp liệu hiện tại	Phạm vi di chuyển được xác định tương ứng với giá trị nạp liệu hiện tại.

Hệ thống xử lý vật liệu mẫu có phạm vi di chuyển được giới hạn bởi giá trị nạp liệu của máy.

(3) Software stroke limit valid/invalid setting (Thiết lập giới hạn hành trình bằng phần mềm hợp lệ/không hợp lệ)

Có thể tắt chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm trong khi vận hành thủ công.

Ngay cả khi tắt chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm với thiết lập này, chức năng này vẫn hoạt động (bật) đối với điều khiển định vị trí bình thường.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, chọn "invalid" (không hợp lệ) để ngăn việc kích hoạt chức năng giới hạn hành trình bằng phần mềm trong khi đang thực hiện thủ công việc kiểm tra vận hành cho chức năng giới hạn hành trình bằng phần cứng (cảm biến dừng khẩn cấp).

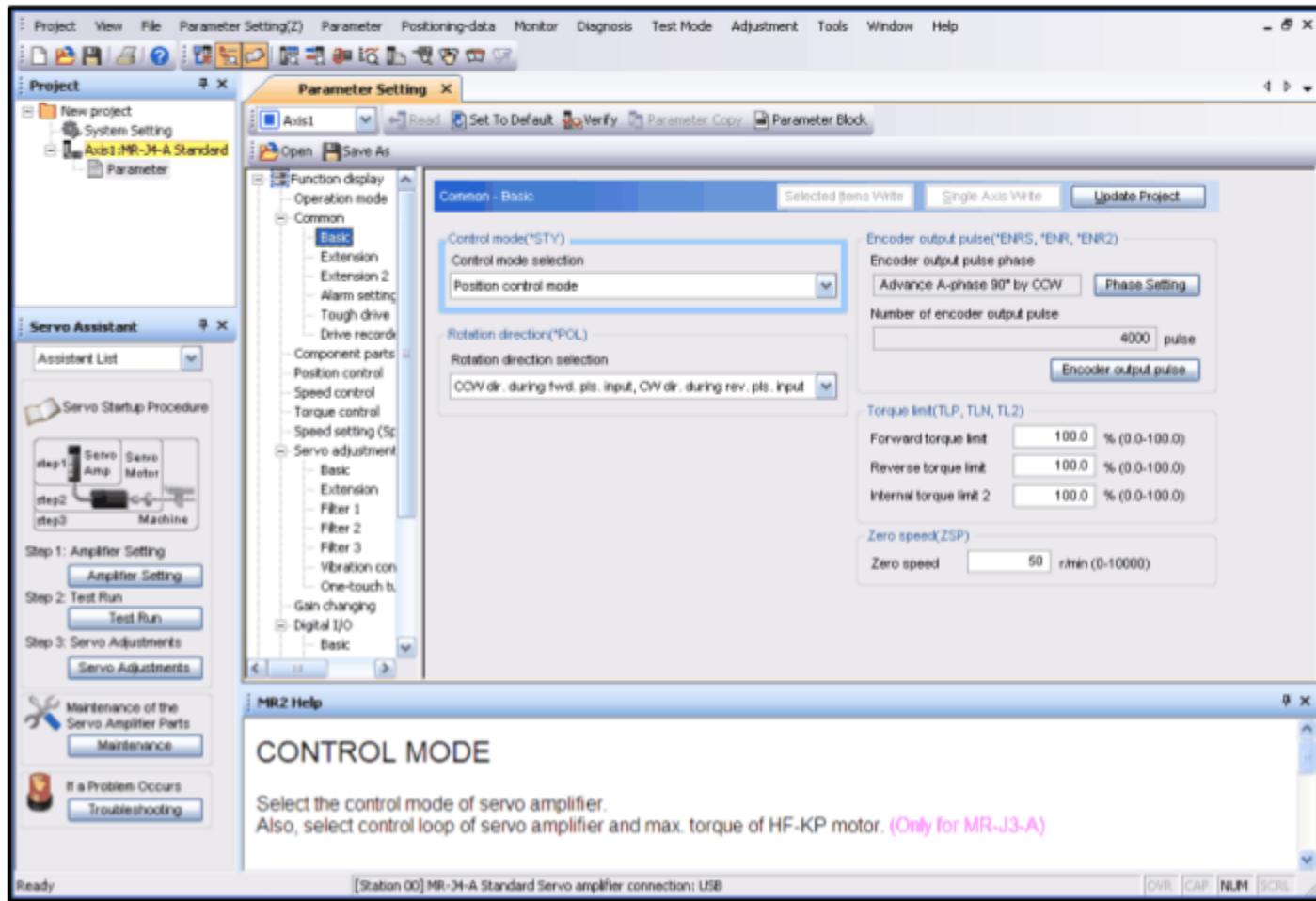
3.2**Cài đặt bộ điều khiển servo**

Cài vận hành của bộ điều khiển servo.

Hệ thống mẫu sử dụng bộ điều khiển servo sê-ri "MR-J4" của Mitsubishi được cài đặt bởi phần mềm chuyên dụng "MR Configurator2".

Phần mềm này cũng cho phép kiểm tra riêng hoạt động của động cơ servo và điều chỉnh chống rung.

Khi kết nối mô đun định vị trí với servo bên thứ 3, vui lòng tham khảo hướng dẫn sử dụng bộ điều khiển servo tương ứng.



3.3**Tóm tắt**

Trong chương này, bạn đã tìm hiểu:

- Cài đặt tham số định vị trí
- Cài đặt bộ điều khiển servo

Các điểm quan trọng

Thiết lập tham số định vị trí	<ul style="list-style-type: none">• Cài đặt tham số định vị trí (được phân chia theo chức năng).• Đơn vị của giá trị thiết lập có thể khác với đơn vị được sử dụng và có thể cần chuyển đổi.• Vai trò của bộ truyền động điện tử trong mô đun định vị trí.• Tốc độ tăng tốc/giảm tốc được cài đặt dưới dạng thời gian.• Loại và khái niệm liên quan đến giới hạn hành trình, là biện pháp an toàn.
Thiết lập bộ điều khiển servo	<ul style="list-style-type: none">• Bộ điều khiển servo được kết nối phải được cài đặt.• Sử dụng "MR Configurator2" để cài bộ điều khiển servo sê-ri "MR-J4" của Mitsubishi.

Chương 4 Chuẩn bị dữ liệu định vị trí

Trong Chương 4, bạn sẽ tìm hiểu cách tạo các lệnh điều khiển định vị trí bằng GX Works2.

Có thể cài đặt lệnh định vị trí dưới dạng dữ liệu định vị trí. Có thể cài tối đa 600 phần dữ liệu. Dữ liệu định vị trí đã cài được xác định bằng "data No." (Số dữ liệu)

Có thể chạy riêng lẻ dữ liệu định vị trí đơn và chạy theo chuỗi một số dữ liệu định vị trí.

4.1 Thiết lập dữ liệu định vị trí

4.2 Ghi tham số/dữ liệu định vị trí

4.3 Tóm tắt

Display Filter		Display All		Offline Simulation		Automatic Command Speed Calculation		Automatic Sub Arc Calculation	
No.	Operation pattern	Control system	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.	Positioning address	Arc address		
1	0:END	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	1500000.0 um	0.0 um		
	<Positioning Comment>To the medium-size outgoing line								
2	0:END	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	2500000.0 um	0.0 um		
	<Positioning Comment>To the large-size outgoing line								
3	0:END	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	500000.0 um	0.0 um		
	<Positioning Comment>To the incoming line								

Khu vực thiết lập dữ liệu định vị trí

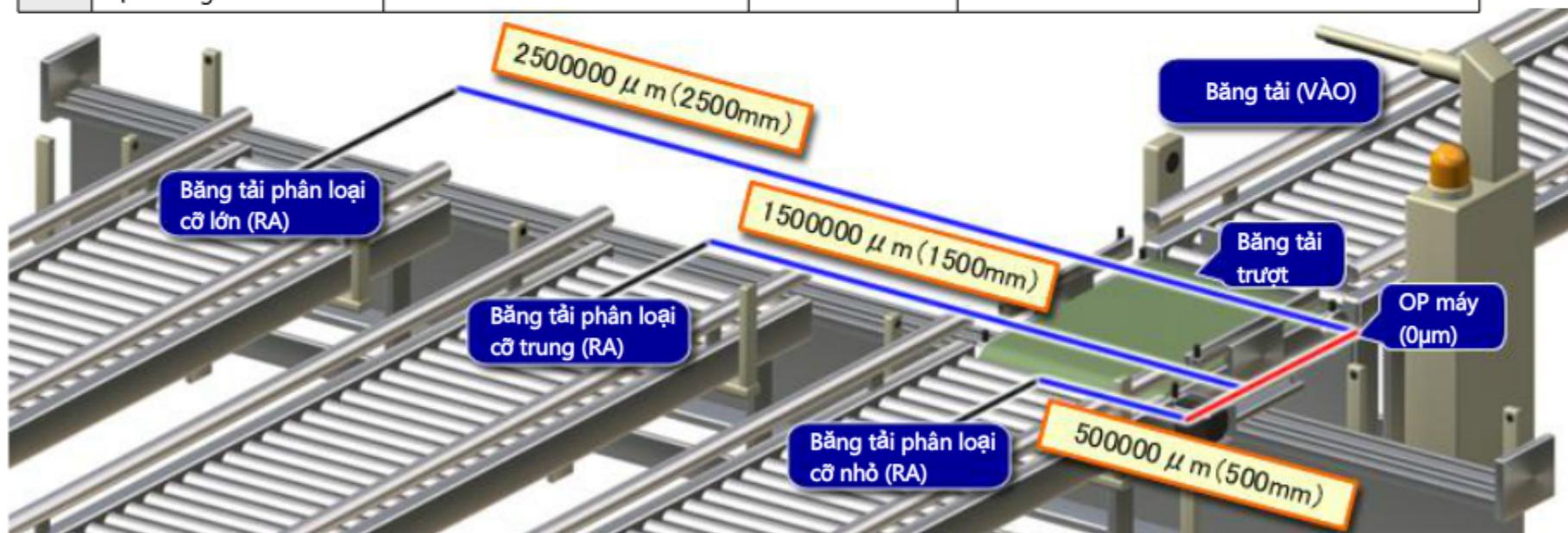
4.1

Thiết lập dữ liệu định vị trí

Hệ thống xử lý vật liệu mẫu yêu cầu ba loại lệnh điều khiển định vị trí. Các lệnh này được cài tương ứng là dữ liệu định vị trí từ Số 1 đến Số 3.

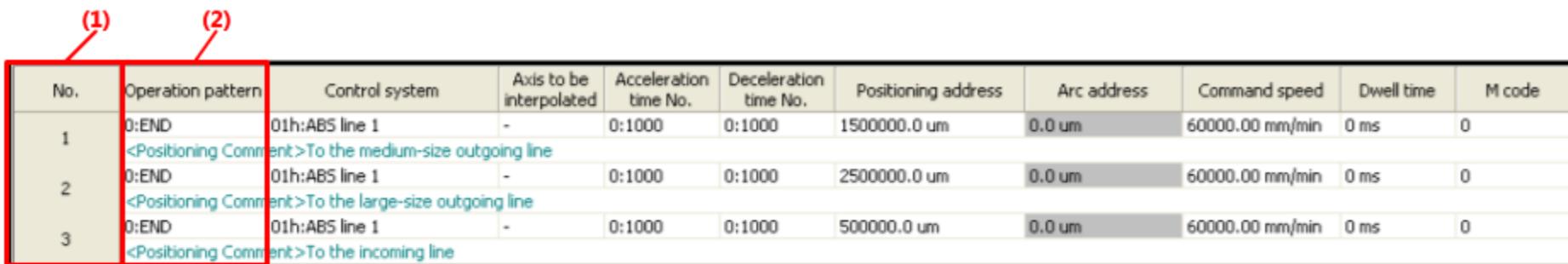
Bảng sau hiển thị các lệnh điều khiển định vị trí cần thiết cho hệ thống xử lý vật liệu.

Số	Địa chỉ bắt đầu định vị trí	Địa chỉ dừng định vị trí	Tốc độ định vị trí	Mô tả điều khiển
1	Băng tải (VÀO) (500.000 µm)	Băng tải phân loại cỡ trung (RA) (1.500.000 µm)	60.000 mm/phút	Điều khiển định vị trí cho chuyển động từ hồi tuyến vào tới hồi tuyến ra cỡ trung
2	Băng tải (VÀO) (500.000µm)	Băng tải phân loại cỡ lớn (RA) (2.500.000µm)		Điều khiển định vị trí cho chuyển động từ hồi tuyến vào tới hồi tuyến ra cỡ lớn
3	Băng tải phân loại cỡ trung/lớn (RA) vị trí dừng	Băng tải (VÀO) (500.000µm)		Điều khiển định vị trí cho chuyển động từ hồi tuyến ra đơn lẻ tới hồi tuyến vào



4.1**Thiết lập dữ liệu định vị trí**

Phần này giải thích các mục cần được cài là dữ liệu định vị trí.



No.	Operation pattern	Control system	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code
1	0:END <Positioning Comment>To the medium-size outgoing line	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	1500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0
2	0:END <Positioning Comment>To the large-size outgoing line	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	2500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0
3	0:END <Positioning Comment>To the incoming line	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0

Khu vực thiết lập dữ liệu định vị trí

(1) Số dữ liệu định vị trí

Đây là số xác định dữ liệu định vị trí.

Khi thực hiện định vị trí bằng cách sử dụng chỉ lệnh riêng hoặc khi thực hiện vận hành thử, hãy chỉ rõ số dữ liệu cụ thể.

(2) Operation pattern (Kiểu vận hành)

Cài kiểu vận hành cho mỗi dữ liệu định vị trí.

Hệ thống xử lý vật liệu mẫu chạy dữ liệu định vị trí từ Số 1 đến Số 3 bằng việc sử dụng kiểu vận hành "Exit (End)".

Operation pattern (Kiểu vận hành)	Đặc tính
Thoát (0: END) (0:KẾT THÚC)	Chỉ dữ liệu định vị trí của số được chỉ định mới được chạy và hoàn thành định vị trí.
Điều khiển định vị trí liên tục (1: CONT) (1:TIẾP)	Dữ liệu định vị trí của số được chỉ định sẽ được chạy. Sau đó, hệ thống sẽ giảm tốc và dừng chi tiết gia công một lần rồi chạy dữ liệu định vị tiếp theo, lên tới giá trị số được chỉ định cho "điều khiển định vị trí độc lập".
Điều khiển đường dẫn liên tục (LOCATION) (VỊ TRÍ)	Dữ liệu định vị trí của số được chỉ định sẽ được chạy. Sau đó, hệ thống chạy dữ liệu định vị trí tiếp theo mà không giảm tốc, lên tới giá trị số được chỉ định cho "điều khiển định vị trí độc lập". Tốc độ vận hành của chi tiết gia công được thay đổi trực tiếp theo tốc độ đã cài trong dữ liệu định vị trí tiếp theo, cho phép chạy thông suốt một số lệnh điều khiển định vị trí.

4.1

Thiết lập dữ liệu định vị trí

(3)

No.	Operation pattern	Control system	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code
1	0:END	01h:ABS line 1 <i><Positioning Comment>To the medium-size outgoing line</i>	-	0:1000	0:1000	1500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0
2	0:END	01h:ABS line 1 <i><Positioning Comment>To the large-size outgoing line</i>	-	0:1000	0:1000	2500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0
3	0:END	01h:ABS line 1 <i><Positioning Comment>To the incoming line</i>	-	0:1000	0:1000	500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0

Khu vực thiết lập dữ liệu định vị trí

(3) Control system (Hệ thống điều khiển)

Cài phương pháp của hệ thống điều khiển định vị trí. Mỗi phương pháp bao gồm số trục điều khiển cùng với định dạng địa chỉ (ABS hoặc INC).

Hệ thống điều khiển (đường dẫn của chi tiết gia công)	Số trục được điều khiển				Dạng địa chỉ		Đặc tính điều khiển
	Một trục	2 trục	3 trục	4 trục	ABS	INC	
Điều khiển tuyến tính (điều khiển nội suy tuyến tính)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Phương pháp này, bằng việc sử dụng 1 đến 4 trục động cơ servo, sẽ điều khiển chuyển động của chi tiết gia công trong điều khiển tuyến tính một chiều đơn giản hoặc trong điều khiển tuyến tính 2 chiều hoặc 3 chiều phức tạp hơn.
Điều khiển nội suy vòng lặp		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Phương pháp này, bằng việc sử dụng 2 trục động cơ servo, sẽ điều khiển chuyển động của chi tiết gia công thông qua đường dẫn vòng.
Điều khiển nạp liệu ổn định	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Điều khiển định vị trí cho phép chi tiết gia công di chuyển một khoảng cách cố định nhiều lần.

Trong hệ thống xử lý vật liệu mẫu, chi tiết gia công di chuyển đến địa chỉ được chỉ định bởi phương pháp ABS (phương pháp xác định địa chỉ tuyệt đối) bởi điều khiển tuyến tính một trục. Do vậy, cài "Axis #1 linear control (ABS)" (Điều khiển tuyến tính Trục #1 (ABS)) trong dữ liệu định vị trí từ Số 1 đến Số 3.

4.1**Thiết lập dữ liệu định vị trí**

No.	Operation pattern	Control system	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code
1	0:END <Positioning Comment>To the medium-size outgoing line	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	1500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0
2	0:END <Positioning Comment>To the large-size outgoing line	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	2500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0
3	0:END <Positioning Comment>To the incoming line	01h:ABS line 1	-	0:1000	0:1000	500000.0 um	0.0 um	60000.00 mm/min	0 ms	0

Khu vực thiết lập dữ liệu định vị trí

(4) Acceleration time No. (Số thời gian tăng tốc) và Deceleration time No. (số thời gian giảm tốc)

Chọn thời gian tăng tốc và thời gian giảm tốc trong số bốn bảng giá trị, Số 0 đến Số 3.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, chọn "No. 0 (1,000ms)" (Số 0 (1.000ms)) cho dữ liệu định vị trí từ Số 1 đến Số 3.

(5) Positioning address (Địa chỉ định vị trí)

Cài địa chỉ định vị trí (phương pháp ABS) hoặc lượng di chuyển (INC hoặc phương pháp nạp liệu ổn định). Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài địa chỉ định vị trí như được chỉ định bởi phương pháp ABS.

Số	Đích định vị trí	Địa chỉ định vị trí	Mô tả điều khiển
1	Băng tải cỡ trung (ra)	1.500.000µm (1.500mm)	Được sử dụng để định vị trí từ băng tải vào tới băng tải ra cỡ trung
2	Băng tải cỡ lớn (ra)	2.500.000µm (2.500mm)	Được sử dụng để định vị trí từ băng tải vào tới băng tải ra cỡ lớn
3	băng tải (vào)	500.000µm (500mm)	Được dùng để quay lại từ băng tải ra cỡ lớn/trung bình tới băng tải vào

(6) Command speed (Tốc độ lệnh)

Cài tốc độ định vị trí (tốc độ khi di chuyển với tốc độ ổn định).

Không thể cài bất kỳ tốc độ nào vượt quá giới hạn tốc độ (Mục 3.1.4).

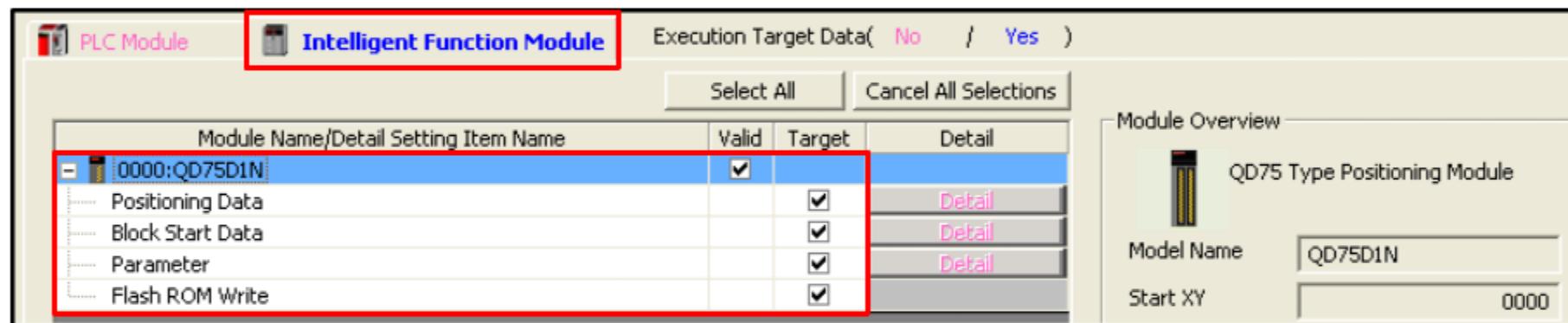
Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "60.000 mm/min" trong dữ liệu định vị trí từ Số 1 đến Số 3.

4.2**Ghi tham số/dữ liệu định vị trí**

Ghi tham số và dữ liệu, được cài trong GX Works2, vào mô đun định vị trí.

Kết nối mô đun CPU với máy tính cá nhân mà GX Works2 đang hoạt động bằng cáp USB. Sau khi kết nối, thực hiện thiết lập kết nối trong "Transfer Setup" (Cài đặt truyền) của GX Works2.

Khi thiết lập kết nối thành công, ghi dữ liệu tham số vào mô đun định vị trí từ "Write to PLC" (Ghi sang PLC) của GX Works2. Trên cửa sổ Online Data Operation (Thao tác trên dữ liệu trực tuyến), chọn tab PLC Module (Mô đun PLC) và chọn tham số. Trên tab Intelligent Function Module (Mô đun chức năng thông minh), chọn mô đun định vị trí đích.



Cửa sổ ghi PLC

Ghi tham số/dữ liệu vào ổ đĩa ROM flash

Trong hệ thống xử lý vật liệu mẫu, các tham số/dữ liệu được ghi đồng thời vào ổ đĩa ROM flash của mô đun CPU. Thông tin lưu trong bộ nhớ đệm của mô đun định vị trí sẽ bị xóa khi nguồn điện đến mô đun bị tắt.

Tuy nhiên, thông tin được ghi vào ổ đĩa ROM flash của mô đun CPU sẽ được lưu ngay cả khi nguồn điện đến mô đun bị tắt và sẽ được sao chép vào bộ nhớ đệm của mô đun định vị trí khi nguồn điện được bật trở lại. Có thể dùng ổ đĩa ROM flash để sao lưu cho bộ nhớ đệm.

Khởi phát mô đun định vị trí

Nếu bạn muốn cài lại mô đun định vị trí về thiết lập của nhà máy, hãy khởi phát mô đun. Để biết chi tiết về quy trình này, vui lòng tham khảo hướng dẫn sử dụng GX Works2 tương ứng.

4.3**Tóm tắt**

Trong chương này, bạn đã tìm hiểu:

- Thiết lập dữ liệu định vị trí
- Ghi tham số/dữ liệu định vị trí

Các điểm quan trọng

Thiết kế và thiết lập dữ liệu định vị trí	Bạn đã tìm hiểu về dữ liệu định vị trí cần thiết cho đặc tính của máy và cách thực hiện thiết lập.
Chỉ định đích kết nối và thực hiện kiểm tra giao tiếp	Bạn đã tìm hiểu cách kiểm tra kết nối giữa mô đun định vị trí và GX Works2.
Ghi tham số/dữ liệu định vị trí	Bạn đã tìm hiểu cách ghi thiết lập tham số/dữ liệu định vị trí vào mô đun định vị trí.

Chương 5 Chuẩn bị chương trình PLC

Trong Chương 5, bạn sẽ tìm hiểu cách chạy dữ liệu định vị trí từ một chương trình PLC.

Khi cấu hình một hệ thống, bạn sẽ nhận thấy rằng nếu chỉ có điều khiển định vị trí thì sẽ không thể triển khai được nhiều hệ thống trên thực tế. Đóng vai trò chủ yếu và cơ bản, một hệ thống điều khiển yêu cầu đồng bộ hóa các tín hiệu I/O bởi bộ điều khiển khả trình.

Để triển khai hệ thống này trên thực tế, mô đun định vị trí được thiết kế để xử lý các chỉ lệnh riêng dùng để chạy dữ liệu định vị trí cụ thể trong chương trình PLC.

Ví dụ: dữ liệu định vị trí được sử dụng như sau trong hệ thống xử lý vật liệu:

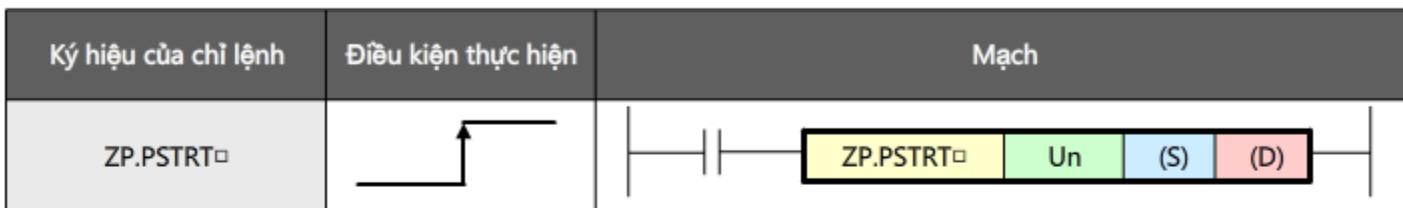
- 1) Cảm biến sẽ phát hiện kích thước của hộp (nhỏ, trung bình hoặc lớn) và thông tin này được gửi đến bộ điều khiển khả trình,
- 2) Bộ điều khiển khả trình chạy Số dữ liệu định vị trí tương ứng với thông tin nhận được, và
- 3) Băng tải trượt vận chuyển hộp dựa trên dữ liệu định vị trí được chạy.

5.1 Chạy dữ liệu định vị trí từ chương trình PLC

5.2 Tóm tắt

5.1**Chạy dữ liệu định vị trí từ chương trình PLC**

Chỉ lệnh "ZP.PSTRT□" là một chỉ lệnh riêng để chạy dữ liệu định vị trí của số được chỉ định trong chương trình PLC.

Chỉ lệnh bắt đầu điều khiển định vị trí

Nhập số trực (1 đến 4) vào phần "□" của chỉ lệnh. (ZP.PSTRT1 đến ZP.PSTRT4)

Thiết lập dữ liệu

Thiết lập dữ liệu	Mô tả	Kiểu dữ liệu
Un	Số I/O khởi động cho QD75D (00 đến FE: 2 chữ số đầu tiên trong đó số I/O được thể hiện bằng 3 chữ số)	BIN16 bit
(S)	Số khởi động cho một thiết bị trong đó dữ liệu điều khiển* được lưu.	Thiết bị
(D)	Số khởi động cho một thiết bị bit được bật cho một chu kỳ quét khi hoàn thành chỉ lệnh. Trong trường hợp hoàn thành bất thường, ((D) + 1) cũng sẽ bật.	Bit

* Dữ liệu điều khiển sẽ được giải thích trên trang tiếp theo.

Hệ thống xử lý vật liệu mẫu sử dụng chỉ lệnh "ZP.PSTRT1".

5.1**Chạy dữ liệu định vị trí từ chương trình PLC****Dữ liệu điều khiển**

Cài dữ liệu điều khiển sau được sử dụng trong chỉ lệnh ZP.PSTART□ cho các thiết bị liên tiếp.

Kết quả của việc thực hiện chỉ lệnh cũng được ghi vào thiết bị.

Đối với "Số khởi động" của dữ liệu điều khiển, cài số dữ liệu định vị trí sẽ được chạy.

Thiết bị	Mục	Thiết lập dữ liệu	Phạm vi thiết lập
(S) +0	Khu vực hệ thống	-	-
(S) +1	Hiện trạng kết thúc	Hiện trạng khi hoàn thành chỉ lệnh sẽ được lưu. • 0: Kết thúc bình thường • Khác 0: Kết thúc bất thường (mã lỗi)	-
(S) +2	Số khởi động	Cài Số dữ liệu cần chạy bằng chỉ lệnh ZP.PSTART□ : • Số dữ liệu định vị trí: 1 đến 600 • Khởi động khối: 7000 đến 7004 • OPR của máy: 9001 • OPR tốc độ cao: 9002 • Thay đổi giá trị hiện tại: 9003 • Chạy đồng thời tại nhiều trục: 9004	1 đến 600 7000 đến 7004 9000 đến 9004

5.1

Chạy dữ liệu định vị trí từ chương trình PLC

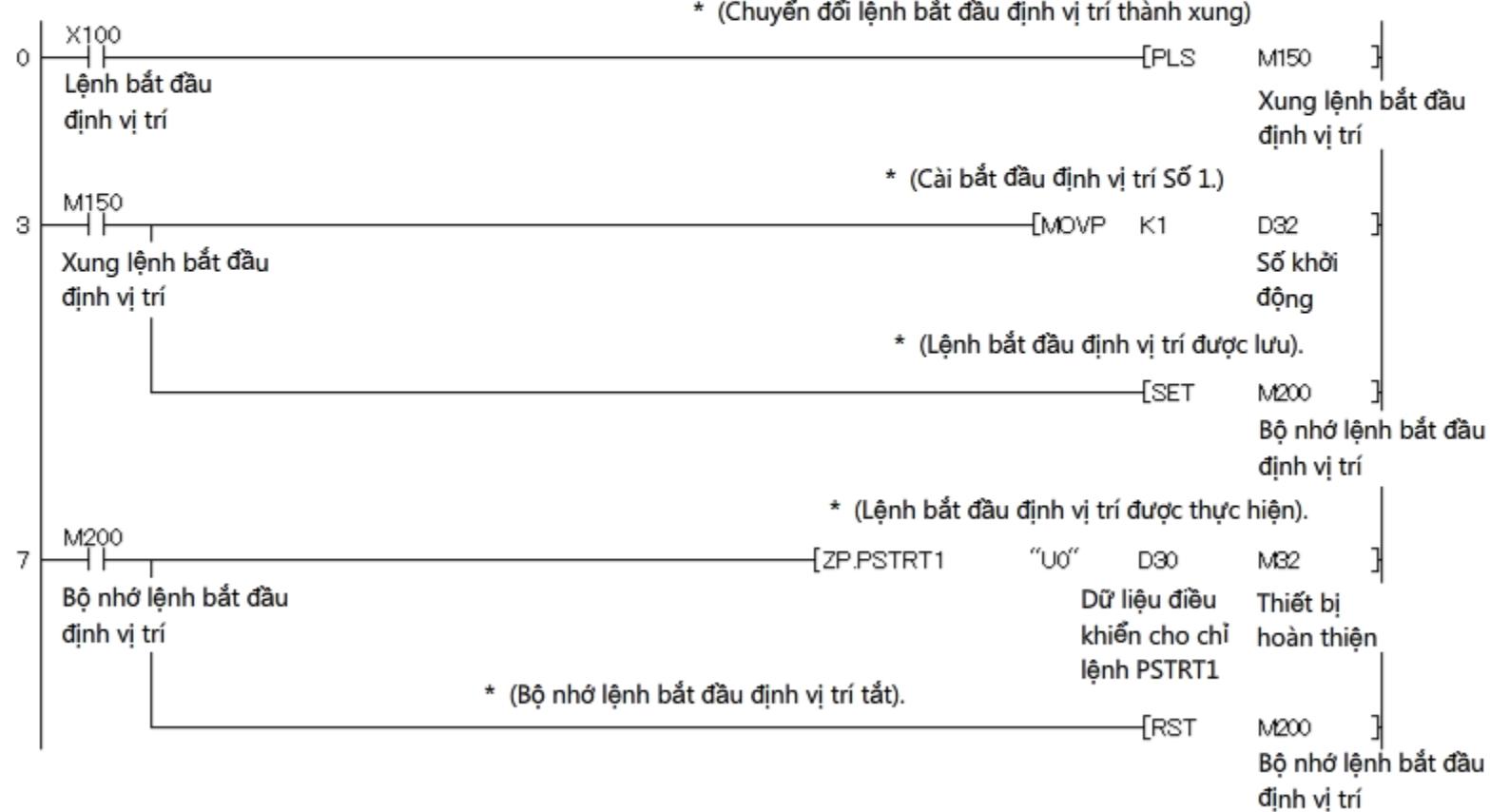
Sơ đồ sau minh họa một ví dụ về chương trình PLC sử dụng chỉ lệnh riêng.

Trong chương trình này, dữ liệu định vị trí Số 1 được chạy khi X100 bật.

Các thiết bị D30 đến D32 được dùng cho dữ liệu điều khiển còn các thiết bị M32 và M33 được dùng để hoàn thành việc chạy dữ liệu định vị trí.

(Chương trình mẫu sau khác với chương trình PLC được áp dụng cho hệ thống xử lý vật liệu mẫu).

Chương trình bắt đầu định vị trí



5.2**Tóm tắt**

Trong chương này, bạn đã tìm hiểu:

- Chạy dữ liệu định vị trí từ chương trình PLC

Điểm quan trọng**Cách sử dụng chỉ lệnh riêng "ZP.PSTART"**

Bạn đã tìm hiểu cách sử dụng chỉ lệnh riêng "ZP.PSTART" cho phép bạn khởi động bất kỳ dữ liệu định vị trí cho sẵn nào trong chương trình PLC.

Chương 6 Vận hành thử hệ thống

Trong Chương 6, bạn sẽ tìm hiểu cách kiểm tra hệ thống bằng cách thực hiện vận hành thử trước khi đưa vào hoạt động. Các lỗi mắc phải trong thiết kế, lắp ráp thiết bị kém hoặc cài đặt tham số không đúng có thể khiến hệ thống bị hỏng, dẫn đến tai nạn.

Do vậy, đảm bảo kiểm tra hoạt động của hệ thống bằng cách thực hiện vận hành thử trước khi đưa vào hoạt động.

Cần kiểm tra những điểm sau trong khi vận hành thử:

- Thiết kế máy của hệ thống điều khiển định vị trí phải chính xác.
- Công tác lắp ráp (bao gồm lắp đặt và kết nối) hệ thống điều khiển định vị trí phải chính xác.
- Chi tiết gia công (băng tải trượt) di chuyển chuẩn xác theo đúng hướng.
- Giới hạn hành trình bằng phần mềm/phần cứng phải hoạt động bình thường.
- Khi chạy dữ liệu định vị trí, hoạt động vận hành diễn ra theo đúng thiết kế.

6.1 Vận hành thử hệ thống

6.2 Vận hành thử chi tiết gia công bằng tay

6.3 Khởi phát điểm bắt đầu định vị trí

6.4 Kiểm tra hoạt động của dữ liệu định vị trí

6.5 Tóm tắt

6.1

Vận hành thử hệ thống

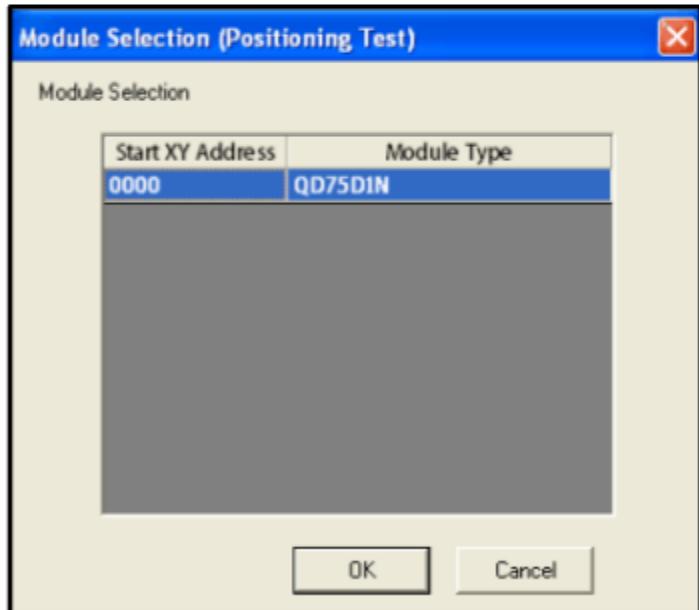
Kiểm tra định vị trí

Để vận hành thử, hãy sử dụng chức năng kiểm tra định vị trí của GX Works2.

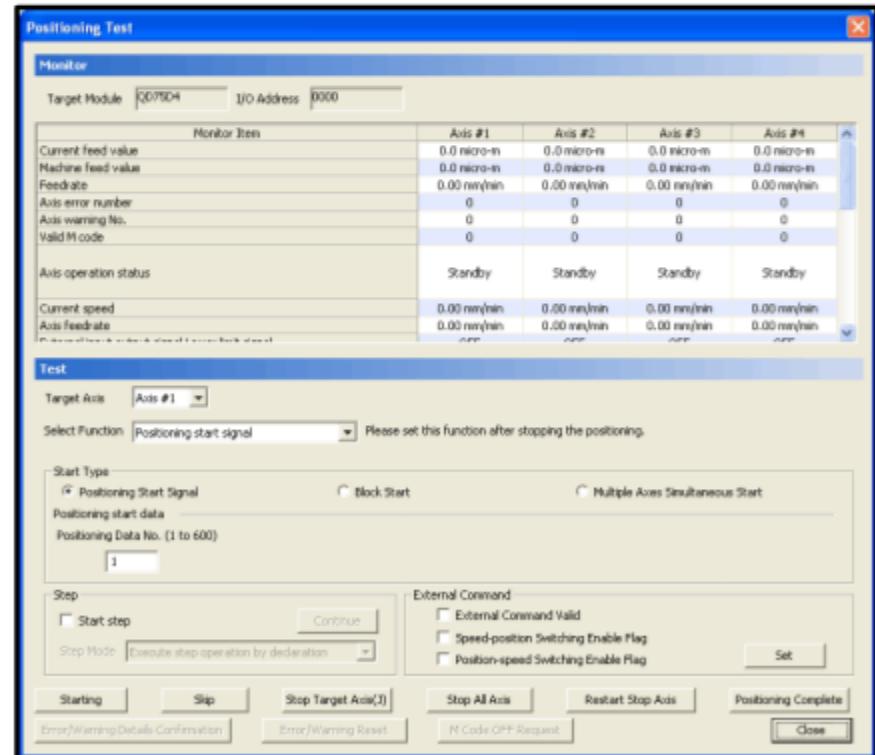
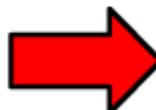
Chức năng kiểm tra định vị trí là một chức năng hữu ích, cho phép bạn thực hiện vận hành thử công, OPR của máy và chạy dữ liệu định vị trí bằng GX Works2 trong khi theo dõi hiện trạng vận hành trong mỗi lần vận hành. Không cần thiết bị hoặc chương trình PLC nào.

Thủ tục vận hành

- (1) Trên menu GX Works2, chọn "Tool" (Công cụ) - "Intelligent Function Module Tool" (Công cụ mô đun chức năng thông minh) - "QD75/LD75 Positioning Module" (Mô đun định vị trí QD75/LD75) - "Positioning Test" (Kiểm tra định vị trí).
- (2) Chọn một mô đun định vị trí để kiểm tra.
- (3) Cửa sổ Positioning Test (Kiểm tra định vị trí) sẽ xuất hiện.



Cửa sổ Module Selection (Positioning Test)
(Lựa chọn mô đun (Kiểm tra định vị trí))



Cửa sổ Positioning Test (Kiểm tra định vị trí)

6.2

Vận hành thử chi tiết gia công bằng tay

Thực hiện vận hành thử trên chi tiết gia công.

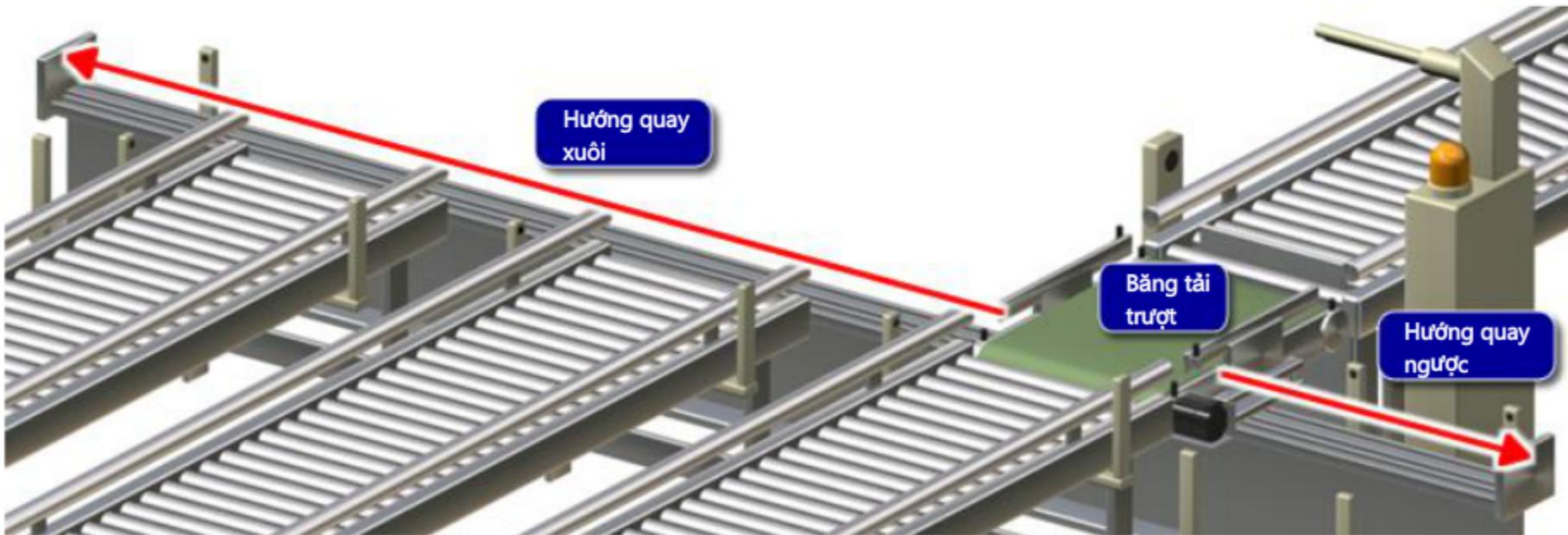
Trong hệ thống xử lý vật liệu mẫu,

- 1) kiểm tra hoạt động của "bàn trượt" (chi tiết gia công),
- 2) kiểm tra hướng di chuyển (hướng quay của động cơ), và
- 3) kiểm tra hoạt động của giới hạn hành trình bằng phần cứng theo cách thủ công.

Đảm bảo kiểm tra vận hành theo cách thủ công trước khi thực hiện vận hành tự động bởi chương trình PLC và dữ liệu định vị trí.

Lỗi lắp ráp hoặc tham số cài đặt không đúng có thể không được chú ý và khiến chi tiết gia công chuyển động không mong muốn. Điều này có thể dẫn đến lỗi hệ thống hoặc tai nạn.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, sử dụng "vận hành chế độ JOG (chạy nhấp)" để kiểm tra hoạt động của bàn trượt. Vận hành chế độ JOG (chạy nhấp) là vận hành thủ công, quay động cơ servo theo hướng xuôi/ngược với tốc độ cố định.



6.2.1

Thiết lập tham số để vận hành chế độ JOG (Chạy nhấp)

Phần này giải thích về thiết lập tham số cần thiết để thực hiện vận hành chế độ JOG (chạy nhấp).

(1) JOG speed limit value (Giá trị giới hạn tốc độ JOG)

Cài tốc độ tối đa trong vận hành chế độ JOG (chạy nhấp).

Tốc độ vận hành chế độ JOG (chạy nhấp) sẽ được giới hạn ở giá trị đã cài.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "3.000 mm/min".

(2) JOG operation acceleration time selection

(Lựa chọn thời gian tăng tốc vận hành chế độ JOG (chạy nhấp))/JOG operation deceleration time selection (Lựa chọn thời gian giảm tốc vận hành chế độ JOG (chạy nhấp))

Chọn thời gian tăng tốc và thời gian giảm tốc trong vận hành chế độ JOG (chạy nhấp) trong số bốn bảng giá trị, Số 0 đến Số 3.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "0: 1.000".

Item	
Detailed parameters 2	Set according to the system configuration when (Set as required.)
Acceleration time 1	1000 ms
Acceleration time 2	1000 ms
Acceleration time 3	1000 ms
Deceleration time 1	1000 ms
Deceleration time 2	1000 ms
Deceleration time 3	1000 ms
JOG speed limit value	3000.00 mm/min
JOG operation acceleration time selection	0:1000
JOG operation deceleration time selection	0:1000
Acceleration/deceleration process selection	0:Trapezoidal Acceleration/Deceleration Processing
S-curve ratio	100 %
Sudden stop deceleration time	1000 ms
Stop group 1 sudden stop selection	0:Normal Deceleration Stop
Stop group 2 sudden stop selection	0:Normal Deceleration Stop
Stop group 3 sudden stop selection	0:Normal Deceleration Stop
Positioning complete signal output time	300 ms
Allowable circular interpolation error width	10.0 um
External command function selection	0:External Positioning Start

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

6.2.2

Vận hành thử bằng cách vận hành chế độ JOG (Chạy nhấp)

Sử dụng vận hành chế độ JOG (chạy nhấp) để chắc chắn bàn trượt và giới hạn hành trình bằng phần cứng trong hệ thống xử lý vật liệu mẫu hoạt động bình thường.

Để thực hiện vận hành chế độ JOG (chạy nhấp), đi tới "Positioning Test" (Kiểm tra định vị trí) và chọn "JOG/Manual Pulse Generator/OPR" (JOG/Bộ phát xung thủ công/OPR) trong Select Function (Chọn chức năng).

Tốc độ JOG

Cài tốc độ vận hành trong vận hành chế độ JOG (chạy nhấp). Không thể cài tốc độ vượt quá giới hạn.
Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "50 mm/min".

Lượng di chuyển chậm

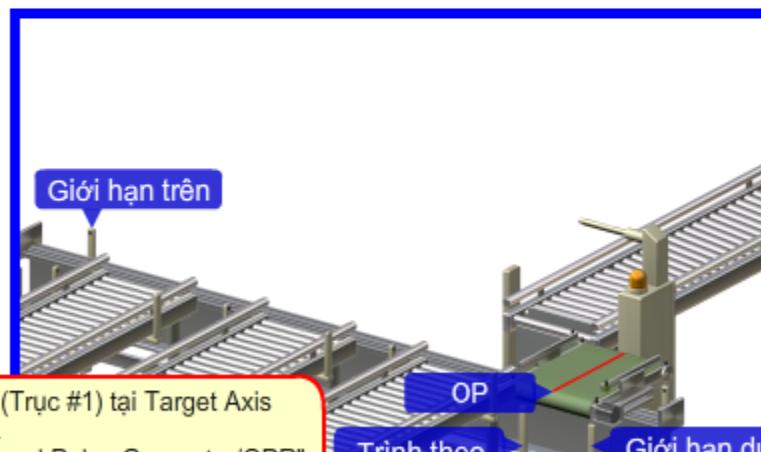
Khi thực hiện vận hành chế độ JOG (chạy nhấp), đảm bảo cài "0".

Nếu giá trị lớn hơn "0" được cài làm lượng di chuyển chậm, quá trình vận hành sẽ tự động thay đổi sang hoạt động chạy chậm.

Monitor Item	Axis #1
Current feed value	0 micro-m
Machine feed value	0 micro-m
Feedrate	0 mm/min
Axis error number	0
Axis warning No.	0
Valid M code	0
Axis operation status	Standby
Current speed	0.00 mm/min
Axis feedrate	0 mm/min
	OFF

Target Axis	Axis #1
Select Function	JOG/Manual Pulse Generator/OPR
JOG JOG Speed: 50 mm/min (0.01 to 20000000.00) Inchng Movement Amount: 0.0 micro-m (0.0 to 6553.5)	

Chọn "Axis #1" (Trục #1) tại Target Axis (Trục mục tiêu).
Chọn "JOG/Manual Pulse Generator/OPR" (JOG/Bộ phát xung thủ công/OPR) tại Select Function (Chọn chức năng).



Cho bàn trượt chuyển động bằng cách nhấn nút Forward RUN (CHẠY tiến) hoặc Reverse RUN (CHẠY lùi) đến khi đạt giới hạn trên/dưới.

Forward RUN
Reverse RUN

6.3

Khởi phát điểm bắt đầu định vị trí

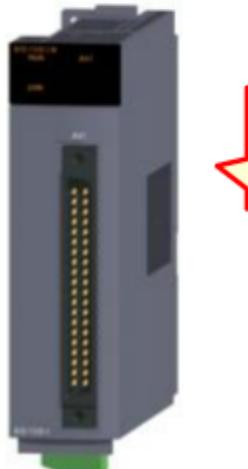
Điểm bắt đầu định vị trí phải được khởi phát (OPR phải được thực hiện) trước khi kiểm tra hoạt động của điều khiển định vị trí.

Bằng việc khởi phát điểm bắt đầu định vị trí, OP máy được lưu trong mô đun định vị trí và OP máy của chi tiết gia công thực sẽ được đồng bộ hóa. Nếu không được đồng bộ hóa, có thể phát sinh sự khác nhau về vị trí dừng. Quy trình khởi phát này được gọi là "OPR của máy".

Phải luôn thực hiện OPR của máy mỗi lần khởi động vì vị trí dừng có thể thay đổi do áp lực bên ngoài, nhiễu loạn, v.v. khi hệ thống đang dừng. Nếu tình huống này có thể xảy ra, hãy tạo chương trình PLC thực hiện OPR của máy sau khi cấp nguồn cho hệ thống (sau khi khởi động).

Để thực hiện OPR của máy bằng chương trình PLC, sử dụng chỉ lệnh "ZP.PSTRTO" được giải thích trong Chương 5. Có thể thực hiện OPR của máy bằng cách thiết lập "9001" thành số khởi động của dữ liệu điều khiển. Để biết chi tiết, vui lòng tham khảo hướng dẫn sử dụng mô đun định vị trí tương ứng.

Mô đun định vị trí

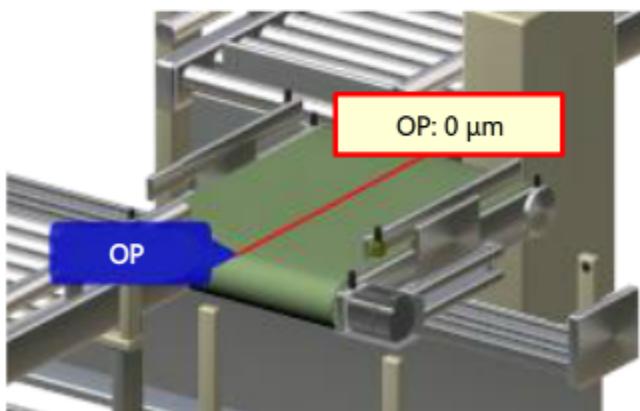


Giá trị nạp liệu của máy: 0 µm
Giá trị nạp liệu hiện tại: 0 µm



Khớp giá trị nạp liệu hiện tại và giá trị nạp liệu của máy lưu trong mô đun định vị trí với vị trí ban đầu của chi tiết gia công.

Chi tiết gia công (bàn trượt)



6.3.1 Thiết lập tham số OPR

Phần này giải thích về thiết lập tham số cần thiết để thực hiện OPR của máy.

(1) OPR method (Phương pháp OPR)

Chọn phương pháp OPR của máy.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, chọn "Near-point Dog Method" (Phương pháp theo dõi cận điểm).

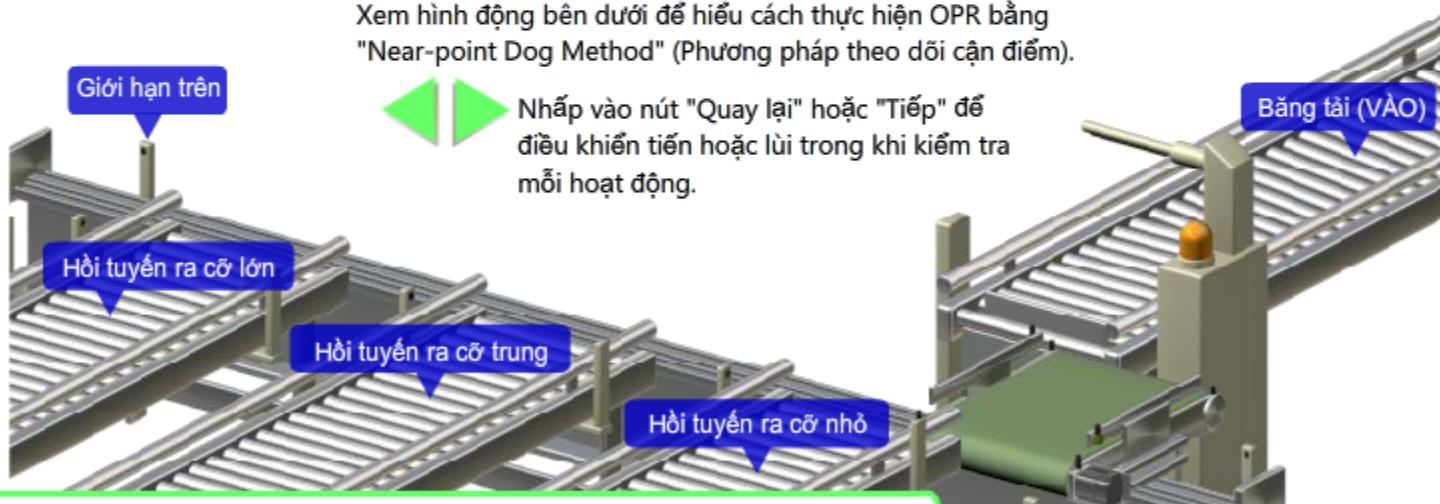
Trong "Near-point Dog Method" (Phương pháp theo dõi cận điểm), khi cảm biến phát hiện chi tiết gia công gần vị trí ban đầu (cận điểm), chuyển động

của chi tiết gia công sẽ được giảm tốc về mức tốc độ được gọi là "tốc độ trượt" để cải thiện độ chính xác dừng.

Độ chính xác của OPR sẽ tăng lên và đồng thời tác động lên máy sẽ giảm.

OPR basic parameters		Set the values required for carrying out OPR control. (This parameter become valid when the PLC READY signal is active.)
OPR method	0:Near-point Dog Method	
OPR direction	1:Reverse Direction(Address Decrease Direction)	
OP address	0.0 um	
OPR speed	3000.00 mm/min	
Creep speed	300.00 mm/min	
OPR retry	0:Do not retry OPR with limit switch	

Khu vực thiết lập tham số định vị



1. OPR đã được thực hiện.
 2. Tín hiệu trình theo dõi cận điểm bật và băng tải trượt được giảm tốc đến tốc độ trượt.
 3. Tín hiệu trình theo dõi cận điểm tắt và băng tải trượt được dừng lại khi nhận được tín hiệu số 0 đầu tiên*.
- * Tín hiệu số 0: Phát ra tại điểm xuất phát của một vòng quay. Tín hiệu được phát một lần trên mỗi vòng quay động cơ.

Quay lại Tiếp

6.3.1 Thiết lập tham số OPR

(2) OP address (Địa chỉ OP)

Cài địa chỉ OP máy.

Trong OPR, địa chỉ OP được khởi phát đến "giá trị nạp liệu của máy" và "giá trị nạp liệu hiện tại" lưu trong mô đun định vị trí.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "**0 µm**", giá trị này rất dễ nhớ.

OPR basic parameters		Set the values required for carrying out OPR control. (This parameter become valid when the PLC READY si
OPR method	0:Near-point Dog Method	
OPR direction	1:Reverse Direction(Address Decrease Direction)	
OP address	0.0 µm	
OPR speed	3000.00 mm/min	
Creep speed	300.00 mm/min	
OPR retry	0:Do not retry OPR with limit switch	

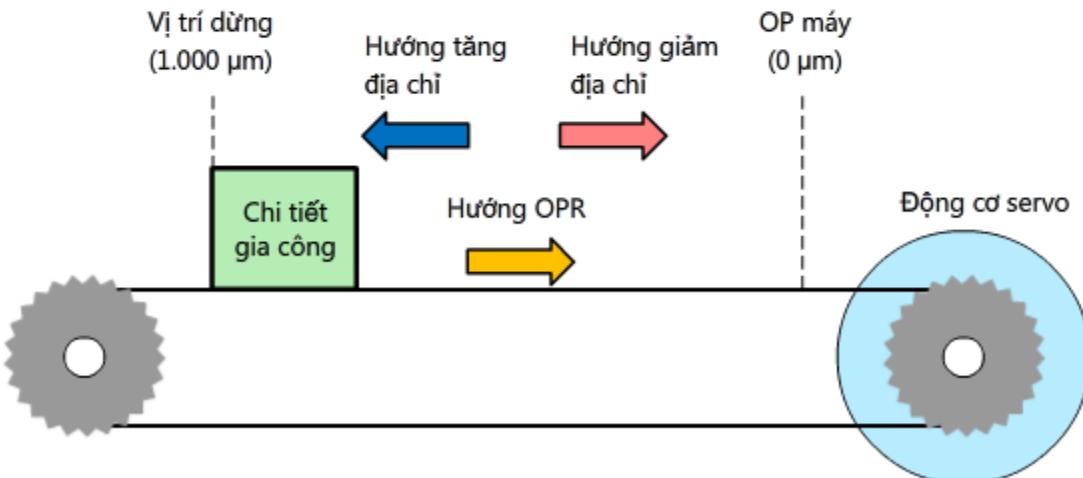
Khu vực thiết lập tham số định vị trí

(3) OPR direction (Hướng OPR)

Cài hướng di chuyển của chi tiết gia công trong quá trình OPR.

Hướng được xác định bởi cấu trúc máy của hệ thống cũng như đặc tính và thiết lập của hệ điều khiển servo, v.v.

Trong hệ thống xử lý vật liệu, băng tải trượt di chuyển khỏi OP máy, làm tăng địa chỉ. Nếu muốn trở lại vị trí ban đầu, băng tải trượt phải di chuyển theo hướng ngược lại, làm giảm địa chỉ. Do vậy, cài "Reverse Direction (Address Decrease Direction)" (Hướng lùi (Hướng giảm địa chỉ)) tại OPR direction (Hướng OPR).



6.3.1 Thiết lập tham số OPR

(4) OPR speed (Tốc độ OPR)

Cài tốc độ vận hành trong quá trình OPR.
Chi tiết gia công được di chuyển với tốc độ đã cài từ khi khởi động OPR đến khi tín hiệu đầu vào của trình theo dõi cận điểm bật lên.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "3.000 mm/min" cho OPR speed (Tốc độ OPR).

OPR basic parameters		Set the values required for carrying out OPR (This parameter become valid when the PLC
OPR method	0:Near-point Dog Method	
OPR direction	1:Reverse Direction(Address Decrease Direction)	
OP address	0.0 um	
OPR speed	3000.00 mm/min	
Creep speed	300.00 mm/min	
OPR retry	0:Do not retry OPR with limit switch	
OPR detailed parameters		Set the values required for carrying out OPR
OPR dwell time	0 ms	
Setting for the movement amount after near-point dog ON	0.0 um	
OPR acceleration time selection	0:1000	
OPR deceleration time selection	0:1000	

(4)

(5)

(6)

(5) Creep speed (Tốc độ trượt)

Cài một tốc độ thấp hơn tốc độ OPR.

Vì OP có vai trò là vị trí tham chiếu của điều khiển định vị trí nên cần phải có độ chính xác dừng cao.

Nếu tín hiệu đầu vào của trình theo dõi cận điểm bật, tốc độ OPR sẽ giảm xuống tốc độ trượt, do vậy làm giảm tốc độ vận hành.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, cài "300 mm/min" (1/10 tốc độ OPR).

Khu vực thiết lập tham số định vị trí

(6) OPR acceleration time selection (Lựa chọn thời gian tăng tốc OPR)/

OPR deceleration time selection (Lựa chọn thời gian giảm tốc OPR)

Chọn thời gian tăng tốc và thời gian giảm tốc trong quá trình OPR trong số bốn bảng giá trị, Số 0 đến Số 3.

Đối với hệ thống xử lý vật liệu mẫu, chọn "No. 0" (1.000 ms).

6.3.2 Chạy OPR của máy

Sử dụng GX Works2 để thực hiện OPR của máy mà không cần sử dụng chương trình PLC.

Để thực hiện vận hành chế độ OPR (chạy nhấp), đi tới "Positioning Test" (Kiểm tra định vị trí) và chọn "**JOG/Manual Pulse Generator/OPR**" (JOG/Bộ phát xung thủ công/OPR) trong Select Function (Chọn chức năng).

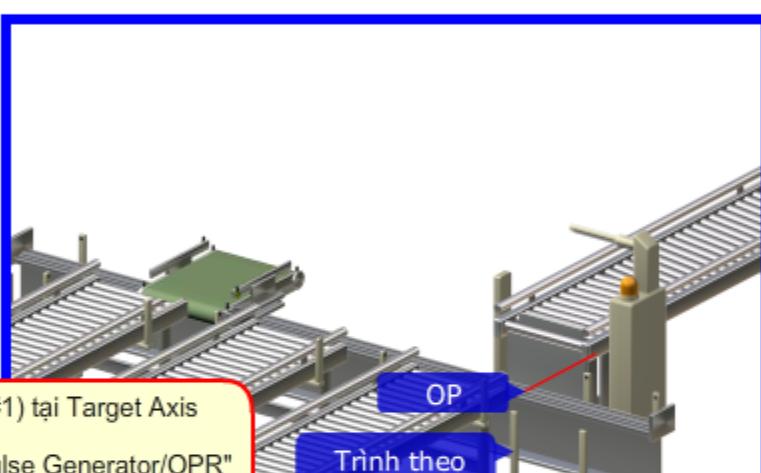
Monitor Item	Axis #1
Current feed value	2059732.0 micro-m
Machine feed value	2059732.0 micro-m
Feedrate	0 mm/phút
Axis error number	0
Axis warning No.	0
Valid M code	0
Axis operation status	Chờ
Current speed	0.00 mm/min
Axis feedrate	0 mm/phút
	OFF

Target Axis

 Select Function

Chọn "Axis #1" (Trục #1) tại Target Axis (Trục mục tiêu).
 Chọn "JOG/Manual Pulse Generator/OPR" (JOG/Bộ phát xung thủ công/OPR) tại Select Function (Chọn chức năng).

Trình theo dõi cận điểm



JOG

JOG Speed	<input type="text" value="1"/>	mm/min (0.01 to 20000000.00)
Inching Movement Amount	<input type="text" value="0"/>	micro-m (0.0 to 6553.5)

Manual Pulse Generator

<input type="checkbox"/> Manual pulse generator enable flag	Manual Pulse 1 Pulse Generator Input Magnification <input type="text" value="1"/>	x (1 to 100)
---	---	--------------

OPR Operation

OPR Method	<input style="border: none; border-bottom: 1px solid black; padding: 0 5px;" type="button" value="Machine OPR"/>	<input style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px 10px;" type="button" value="OPR"/>
------------	--	--

Nhấn nút OPR để thực hiện OPR của máy.

6.4

Kiểm tra hoạt động của dữ liệu định vị trí

Sử dụng "Positioning Start Signal" (Tín hiệu bắt đầu định vị trí) để xác nhận rằng việc chạy dữ liệu định vị trí sẽ mang đến vận hành thống nhất với thiết kế.

Có thể chạy mọi dữ liệu định vị trí, mà không cần sử dụng chương trình PLC.

Để thực hiện kiểm tra định vị trí, đi tới "Positioning Test" (Kiểm tra định vị trí) – "Start Type" (Loại bắt đầu) – rồi chọn "Positioning Start Signal" (Tín hiệu bắt đầu định vị trí).

Monitor Item	Axis #1
Current feed value	0 micro-m
Machine feed value	0 micro-m
Feedrate	0 mm/phút
Axis error number	0
Axis warning No.	0
Valid M code	0
Axis operation status	Standby
Current speed	0.00 mm/min
Axis feedrate	0 mm/phút

Target Axis Axis #1

Select Function Positioning start signal

Start Type

Positioning Start Signal

Block Start

Multiple Axes Simultaneous Start

Positioning start data

Positioning Data No. (1 to 600)

1

Dữ liệu Số 1 được chạy để di chuyển bàn trượt tới hồi tuyến ra cốt trung.

Step

Start step

External Command

External Command Valid

Speed-position Switching Enable Flag

Position-speed Switching Enable Flag

Starting

Nhập vào nút Starting (Bắt đầu) để chạy dữ liệu định vị trí Số 1.

Stop Target Axis()

Stop All Axis

Restart Stop Axis

Positioning Complete

The diagram shows a conveyor belt system with three parallel belts. The top belt is labeled 'Băng tải (VÀO)' (Input Conveyor). The middle belt is labeled 'Băng tải phân loại cốt trung (RA)' (Central Sorting Conveyor). The bottom belt is labeled 'Băng tải phân loại cốt lớn (RA)' (Large Sorting Conveyor). Arrows indicate the flow from input to central sorting and then to large sorting.

6.5**Tóm tắt**

Trong chương này, bạn đã tìm hiểu:

- Vận hành thử hệ thống
- Vận hành thử chi tiết gia công bằng tay
- Khởi phát điểm bắt đầu định vị trí
- Kiểm tra hoạt động của dữ liệu định vị trí

Các điểm quan trọng

Tầm quan trọng của vận hành thử	Bạn đã biết được rằng vận hành thử là một hoạt động bắt buộc phải thực hiện trước khi đưa hệ thống vào hoạt động.
Vai trò và thủ tục của vận hành thử công	Bạn đã tìm hiểu về vận hành chế độ JOG (chạy nhấp), là một hoạt động vận hành thử có thể thực hiện bằng GX Works2.
Vai trò và thủ tục của OPR của máy	Bạn đã tìm hiểu về tầm quan trọng và thủ tục của OPR của máy và các tham số OPR.
Vai trò và thủ tục kiểm tra thao tác trên dữ liệu định vị trí	Bạn đã tìm hiểu cách thực hiện OPR bằng dữ liệu OP được chỉ định.

Chương 7 Đưa hệ thống vào hoạt động

Trong Chương 7, bạn sẽ tìm hiểu cách điều khiển hệ thống khi đang vận hành.
Bạn sẽ tìm hiểu cách kiểm tra tình trạng hoạt động và xử lý sự cố bằng GX Works2.

- 7.1 Xử lý sự cố bằng màn hình vận hành
- 7.2 Biện pháp an toàn của hệ thống (Ngăn ngừa tai nạn)
- 7.3 Tóm tắt

7.1

Xử lý sự cố bằng màn hình vận hành

Nhiều sự cố (cảnh báo và lỗi) có thể phát sinh trong khi vận hành hệ thống.

Để điều tra nguyên nhân của sự cố, phải kiểm tra mã cảnh báo/mã lỗi.

Màn hình vận hành cho biết tình trạng hoạt động của mỗi trục và tình trạng hoạt động tại thời điểm xảy ra lỗi trong khi hiển thị cảnh báo/mã lỗi.

Bảng bên dưới liệt kê tên của các màn hình vận hành. (Ví dụ cho điều khiển một trục)

	Axis #1	
(1)	Current feed value	0.0 um
(2)	Axis operation status	Standby
(3)	Positioning data being executed running pattern	Positioning complete
(4)	Positioning data being executed control method	-
(5)	Positioning data being executed axis to be interpolated	-
(6)	Positioning data being executed acceleration time No.	0:1000
(7)	Positioning data being executed deceleration time No.	0:1000
	Axis error No. ...	0
	Axis warning No. ...	0
	Valid M code	0

Khu vực theo dõi vận hành

Số	Mục	Chi tiết theo dõi
(1)	Current feed value (Giá trị nạp liệu hiện tại)	Hiển thị giá trị hiện tại (địa chỉ). Đơn vị được cài trong "Unit setting" (Thiết lập đơn vị) được áp dụng.
(2)	Axis operation status (Hiện trạng vận hành trục)	Hiển thị tình trạng hoạt động.
(3)	<ul style="list-style-type: none"> Running pattern (Kiểu vận hành đang chạy) Control method (Phương pháp điều khiển) Axis to be interpolated (Trục nội suy) 	Hiển thị dữ liệu định vị trí đang được chạy.
(4)	<ul style="list-style-type: none"> Acceleration time No. (Số thời gian tăng tốc) Deceleration time No. (Số thời gian giảm tốc) 	Hiển thị thời gian tăng tốc và thời gian giảm tốc áp dụng cho dữ liệu định vị trí đang được chạy.
(5)	<ul style="list-style-type: none"> Axis error No. (Số lỗi của trục) Axis warning No. (Số cảnh báo của trục) 	Hiển thị mã lỗi/cảnh báo đang xảy ra.
(6)	Valid M code (Mã M hợp lệ)	Hiển thị mã M hợp lệ.
(7)	Các giá trị được theo dõi	Hiển thị các giá trị được theo dõi cho tối đa bốn trục cùng lúc.

7.2**Biện pháp an toàn của hệ thống (Ngăn ngừa tai nạn)**

Điều khiển định vị trí sẽ di chuyển máy và vật liệu và có thể gây ra rủi ro về an toàn cho địa điểm sản xuất. Để tránh mọi nguy hiểm, lỗi hệ thống hoặc tai nạn có thể xảy ra, cần phải thực hiện triệt để các biện pháp an toàn trước khi sử dụng hệ thống điều khiển này.

Sử dụng chức năng dừng khẩn cấp

Chức năng dừng khẩn cấp sẽ dừng tất cả các trục động cơ servo bằng thông tin đầu vào dừng khẩn cấp từ thiết bị đầu vào được kết nối với mô đun định vị trí.

Đảm bảo lắp đặt nút dừng khẩn cấp hoặc các thiết bị tương tự để có thể dừng hệ thống bất cứ khi nào xảy ra sự cố.

Tham khảo hướng dẫn sử dụng mô đun định vị trí tương ứng để biết phương pháp kết nối của các thiết bị đầu vào.

Ngoài ra, kết nối đầu vào dừng khẩn cấp với bộ điều khiển servo.

Ngay cả khi mô đun định vị trí bị lỗi, bạn vẫn có thể sử dụng chức năng dừng khẩn cấp từ bộ điều khiển servo được kết nối với đầu vào dừng khẩn cấp. Tham khảo hướng dẫn sử dụng bộ điều khiển servo tương ứng để biết phương pháp kết nối.

Lưu ý

Khi đấu dây cho đầu vào dừng khẩn cấp, luôn đấu dây bằng logic âm và sử dụng "tiếp điểm thường mở".

Khi thực hiện dừng khẩn cấp, không trực tiếp tắt nguồn điện động cơ servo.

Tránh đến gần hệ thống khi đang vận hành

Việc lắp đặt hàng rào an toàn được coi là một biện pháp nhằm tránh việc công nhân vô tình đến gần hệ thống đang vận hành.

Hàng rào an toàn ngăn công nhân không đến gần hệ thống và đồng thời bảo vệ công nhân khỏi các mảnh vụn phân tán của hệ thống bị vỡ, v.v. Ví dụ: vận hành mở/dóng cửa hàng rào an toàn và tín hiệu từ cảm biến chuyển động có thể được khóa liên động với đầu vào dừng khẩn cấp. Do vậy, khi công nhân đến gần hệ thống đang vận hành, hệ thống có thể được tắt tự động.

7.3

Tóm tắt

Trong chương này, bạn đã tìm hiểu:

- Xử lý sự cố bằng màn hình vận hành
- Biện pháp an toàn của hệ thống (ngăn ngừa tai nạn)

Các điểm quan trọng

Xử lý sự cố bằng màn hình vận hành	Bạn đã tìm hiểu cách sử dụng chức năng theo dõi của GX Works2 để thực hiện chẩn đoán chính cho hệ thống không vận hành theo mong đợi.
Biện pháp an toàn	Bạn đã tìm hiểu tầm quan trọng của biện pháp an toàn triệt để trong điều khiển các chuyển động liên quan.

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa

Bây giờ bạn đã hoàn thành tất cả các bài học của Khóa học về **PLC Định vị trí**, bạn đã sẵn sàng tham gia bài kiểm tra cuối khóa.

Nếu bạn không rõ về bất cứ chủ đề nào được trình bày, vui lòng nhân cơ hội này xem xét lại các chủ đề đó.

Có tổng cộng 10 câu hỏi (31 mục) trong Bài kiểm tra cuối khóa này.

Bạn có thể làm bài kiểm tra cuối khóa nhiều lần tùy thích.

Làm thế nào ghi điểm bài kiểm tra

Sau khi chọn câu trả lời, hãy chắc chắn đã nhấp vào nút **Trả lời**. Câu trả lời của bạn sẽ bị mất nếu bạn tiếp tục mà không nhấp vào nút Trả lời. (Coi như là câu hỏi chưa được trả lời).

Kết quả điểm số

Số lượng câu trả lời đúng, số lượng câu hỏi, tỷ lệ câu trả lời đúng, và kết quả đạt/hỗng sẽ xuất hiện trên trang điểm số.

Câu trả lời đúng: 2

Tổng số câu hỏi: 9

Để vượt qua bài kiểm tra, bạn phải trả lời đúng **60%** các câu hỏi.

Tỷ lệ phần trăm: 22%

Tiếp tục

Xem lại

Thư lại

- Nhấp vào nút **Tiếp tục** để thoát khỏi bài kiểm tra.
- Nhấp vào nút **Xem lại** để xem lại bài kiểm tra. (Kiểm tra câu trả lời đúng)
- Nhấp vào nút **Thư lại** để làm lại bài kiểm tra một lần nữa.

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 1

Đặc tính mô đun định vị trí "QD75"

Các câu sau đây giải thích về những đặc tính khác nhau của mô đun định vị trí QD75. Vui lòng chọn các câu phù hợp mô tả đúng các đặc tính này (Nhiều câu trả lời).

- Có thể thiết lập điều khiển định vị trí phức tạp khóa liên động với bộ điều khiển khả trình.
- Bất kỳ mô đun định vị trí nào của sê-ri "QD75" cũng có thể trao đổi dữ liệu với bộ điều khiển servo theo cả hai chiều.
- Tất cả các thiết lập mô đun định vị trí đều được thực hiện bằng chương trình PLC.
- Số lượng chương trình PLC được giảm bằng cách sử dụng GX Works2.
- Chương trình PLC sử dụng một chỉ lệnh riêng để chạy dữ liệu định vị trí.

Trả lời

Lùi

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 2

Chức năng điều khiển định vị trí

Hãy chọn đúng chức năng tương ứng với từng mô tả ở bên trái.

Mô tả	Tên chức năng
Khớp OP máy của chi tiết gia công với OP máy của mô đun định vị trí.	H1 <input type="text"/> --Select-- ▾
Giới hạn về mặt vật lý đối với phạm vi di chuyển của chi tiết gia công bằng cách dùng công tắc, cảm biến, v.v. được lắp đặt ở hai đầu của hệ thống.	H2 <input type="text"/> --Select-- ▾
Giới hạn về mặt logic đối với phạm vi di chuyển của chi tiết gia công bằng cách dùng "giá trị nạp liệu hiện tại" và "giá trị nạp liệu của máy" được lưu trong mô đun định vị trí.	H3 <input type="text"/> --Select-- ▾
Tự động chuyển đổi địa chỉ định vị trí và cài đặt tốc độ ở đơn vị "mm" và "inch" sang số xung lệnh và tần số xung lệnh.	H4 <input type="text"/> --Select-- ▾
Vận hành chi tiết gia công bằng tay.	H5 <input type="text"/> --Select-- ▾

Trả lời

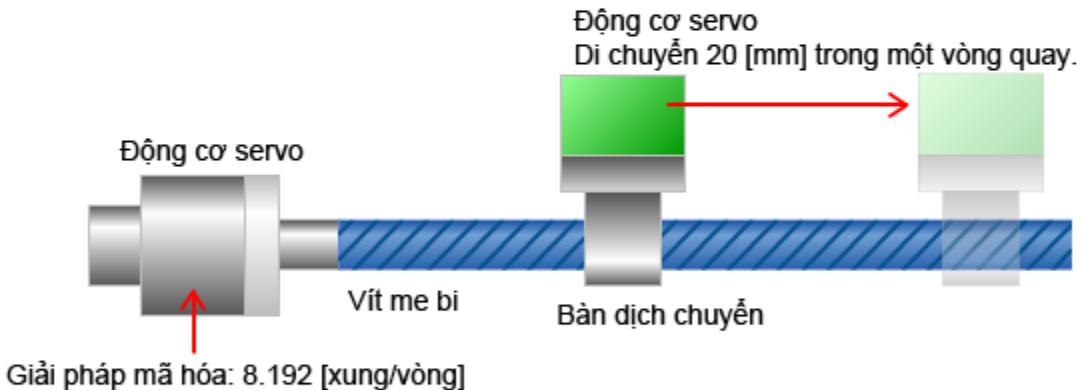
Lùi

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 3

Thiết lập chức năng bộ truyền động điện tử

Nếu cần sử dụng bộ truyền động điện tử để điều khiển một bàn trượt di chuyển 20mm trong một vòng quay
động cơ với độ phân giải mã hóa vòng quay của encoder là 8192 xung/vòng. Hãy chọn thiết lập phù hợp dưới đây.
Đơn vị đo là "mm".

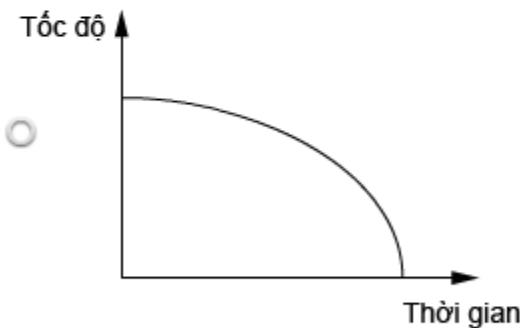
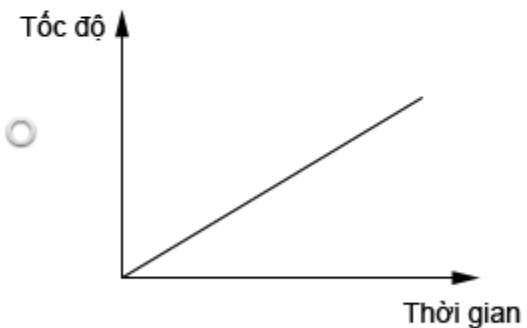
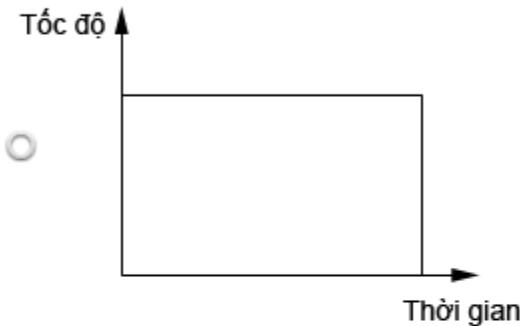
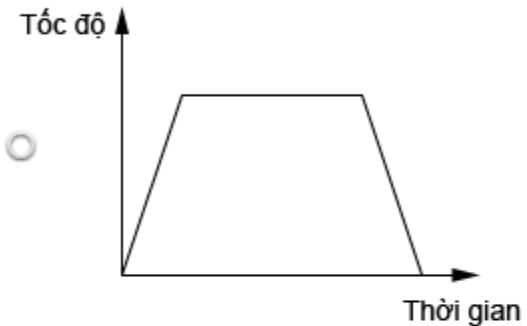
- (1) The movement amount per rotation (Lượng di chuyển trên mỗi vòng quay) : H1
- (2) The movement amount per rotation (Lượng di chuyển trên mỗi vòng quay) : H2
- (3) Unit magnification (Khuếch đại đơn vị) : H3



Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 4

Mối liên hệ giữa tốc độ và thời gian

Chọn đồ thị thể hiện đúng mối liên hệ giữa tốc độ và thời gian trong khi điều khiển định vị trí.



Trả lời

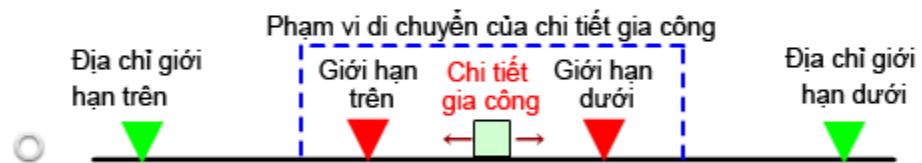
Lùi

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 5

Giới hạn phạm vi di chuyển của chi tiết gia công

Chọn hình vẽ thể hiện đúng các vị trí của giới hạn hành trình bằng phần mềm và giới hạn hành trình bằng phần cứng.

- ▼ : Giới hạn hành trình bằng phần mềm
 - ▼ : Giới hạn hành trình bằng phần cứng



Trả lời

Lùi

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 6

Thiết lập dữ liệu định vị trí

Chọn các giá trị phù hợp cho ba dữ liệu định vị trí (Số 1 đến Số 3) như trình bày dưới đây.

Đối với đơn vị giá trị đầu vào, giả sử đã chọn đơn vị đo là "mm".

Các lệnh đầu vào cho điều khiển định vị trí

Số thời gian tăng tốc/giảm tốc

Số	Kiểu vận hành	Phương pháp điều khiển	Địa chỉ định vị trí	Tốc độ định vị trí	Thời gian tăng tốc	Thời gian giảm tốc	Số	Cài thời gian
1	Vận hành đơn	Điều khiển tuyến tính Trục #1 (ABS)	1.500 mm	3.500 mm/phút	500 ms	500 ms	Thời gian tăng tốc 0	1.000 ms
2	Vận hành đơn	Điều khiển tuyến tính Trục #1 (ABS)	3.000 mm	5.000 mm/phút	1.000 ms	1000 ms	Thời gian tăng tốc 1	1.500 ms
3	Vận hành đơn	Điều khiển tuyến tính Trục #1 (ABS)	5.000 mm	7.000 mm/phút	1.500 ms	1500 ms	Thời gian tăng tốc 2	500 ms
							Thời gian tăng tốc 0	1.000 ms
							Thời gian tăng tốc 1	1.500 ms
							Thời gian tăng tốc 2	500 ms

Dữ liệu định vị trí (đơn vị giá trị đầu vào khi đơn vị lệnh là "mm")

Số	Kiểu vận hành	Phương pháp điều khiển	Số thời gian tăng tốc	Số thời gian giảm tốc	Địa chỉ định vị trí	Tốc độ lệnh
1	0: END	Điều khiển tuyến tính Trục #1 (ABS)	H1 --Select-- ▾	H2 --Select-- ▾	H3 --Select-- ▾	H4 --Select-- ▾
2	0: END	Điều khiển tuyến tính Trục #1 (ABS)	H5 --Select-- ▾	H6 --Select-- ▾	H7 --Select-- ▾	H8 --Select-- ▾
3	0: END	Điều khiển tuyến tính Trục #1 (ABS)	H9 --Select-- ▾	H10 --Select-- ▾	H11 --Select-- ▾	H12 --Select-- ▾

Trả lời

Lùi

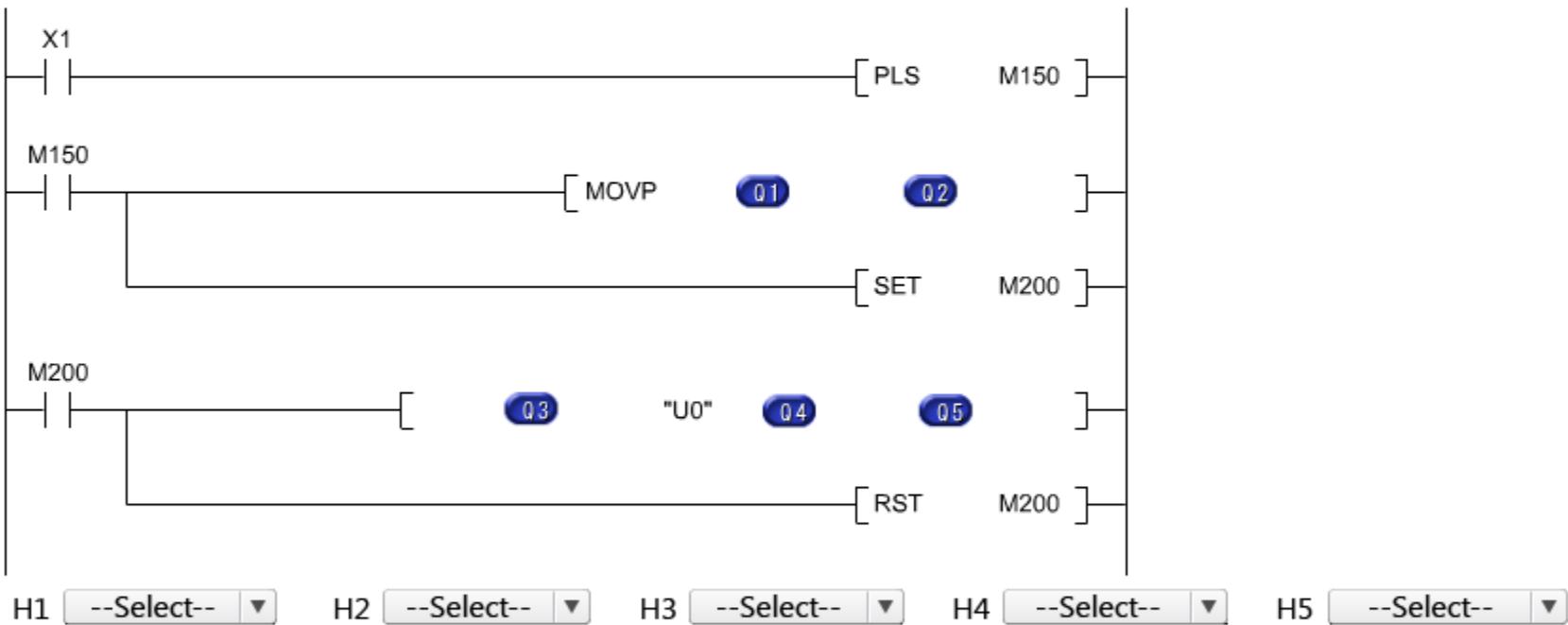
Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 7

Chạy dữ liệu định vị trí bằng chương trình PLC

Hình vẽ sau đây thể hiện chương trình PLC chạy dữ liệu định vị trí Số 2 khi X1 đang bật.

Chọn giá trị đúng để hoàn thiện chương trình dưới đây.

Sử dụng các thiết bị D33 đến D35 để lưu dữ liệu điều khiển của dữ liệu định vị trí Số 2 và sử dụng các thiết bị M34 và M35 làm thiết bị hoàn thiện. Số trực điều khiển là "1 trực".



H1 --Select-- ▾

H2 --Select-- ▾

H3 --Select-- ▾

H4 --Select-- ▾

H5 --Select-- ▾

Trả lời

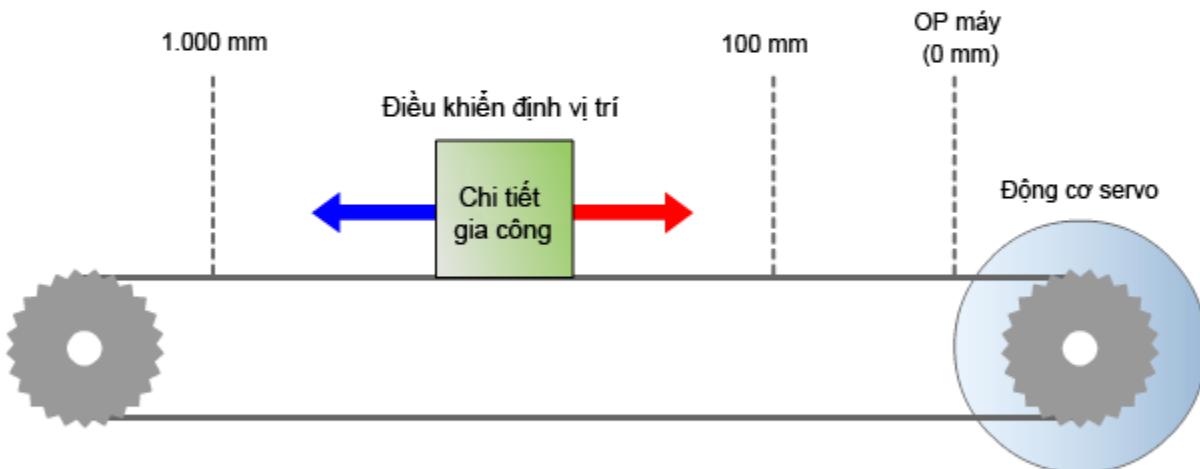
Lùi

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 8

Hướng OPR của OPR của máy

Chọn đúng “hướng OPR” cho chi tiết gia công luôn di chuyển giữa địa chỉ gia công 100 mm và 1000 mm trong điều khiển định vị trí. Địa chỉ OP máy là “0 mm”.

- Hướng tiến (Hướng tăng địa chỉ)
- Hướng lùi (Hướng giảm địa chỉ)



Trả lời

Lùi

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 9

Vận hành thử hệ thống

Có thể kiểm tra những gì khi thực hiện chức năng kiểm tra "bắt đầu định vị trí" của GX Works2?

Chọn câu trả lời phù hợp nhất.

- Hướng vận hành và hướng dịch chuyển (vòng quay) của chi tiết gia công.
- Hoạt động của các giới hạn hành trình bằng phần cứng/phần mềm.
- Hoạt động của dữ liệu định vị trí
- Hoạt động của tham số định vị trí
- Hoạt động của chương trình PLC

Trả lời

Lùi

Kiểm tra Bài kiểm tra cuối khóa 10

Biện pháp an toàn của hệ thống

Chọn đúng mô tả về các biện pháp an toàn của hệ thống.

- Để dừng khẩn cấp, việc tắt nguồn điện trực tiếp cho động cơ servo sẽ an toàn hơn tắt mô đun định vị trí và bộ điều khiển servo.
- Đối với công tác đấu dây dừng khẩn cấp, việc sử dụng "tiếp điểm thường mở" sẽ an toàn hơn "tiếp điểm thường đóng".
- Có thể lắp đặt rào chắn an toàn liên động với chức năng dừng khẩn cấp xung quanh hệ thống để đảm bảo an toàn.
- Dừng khẩn cấp sẽ gây tác động đột ngột đến hệ thống (chi tiết gia công) và do đó sẽ an toàn hơn nếu không sử dụng đến.
- Giới hạn hành trình bằng phần mềm đảm bảo đủ độ an toàn bằng cách giới hạn phạm vi di chuyển của chi tiết gia công.

Trả lời

Lùi

Kiểm tra Điểm kiểm tra

Bạn đã hoàn thành Bài kiểm tra cuối khóa. Các kết quả của bạn được tóm lược như sau.
Để kết thúc Bài kiểm tra cuối khóa, hãy tiếp tục đến trang tiếp theo.

Câu trả lời đúng: **0**

Tổng số câu hỏi: **10**

Tỷ lệ phần trăm: **0%**

[Tiếp tục](#)

[Xem lại](#)

[Thư lại](#)

Bạn đã không vượt qua bài kiểm tra.

Bạn đã hoàn thành Khóa học **PLC Định vị trí.**

Cảm ơn bạn đã tham gia khóa học này.

Chúng tôi hy vọng bạn thích các bài học và những thông tin bạn có
được trong khóa học này sẽ hữu ích trong tương lai.

Bạn có thể xem lại khóa học này nhiều lần tùy ý.

Xem lại

Đóng