เซอร์โว

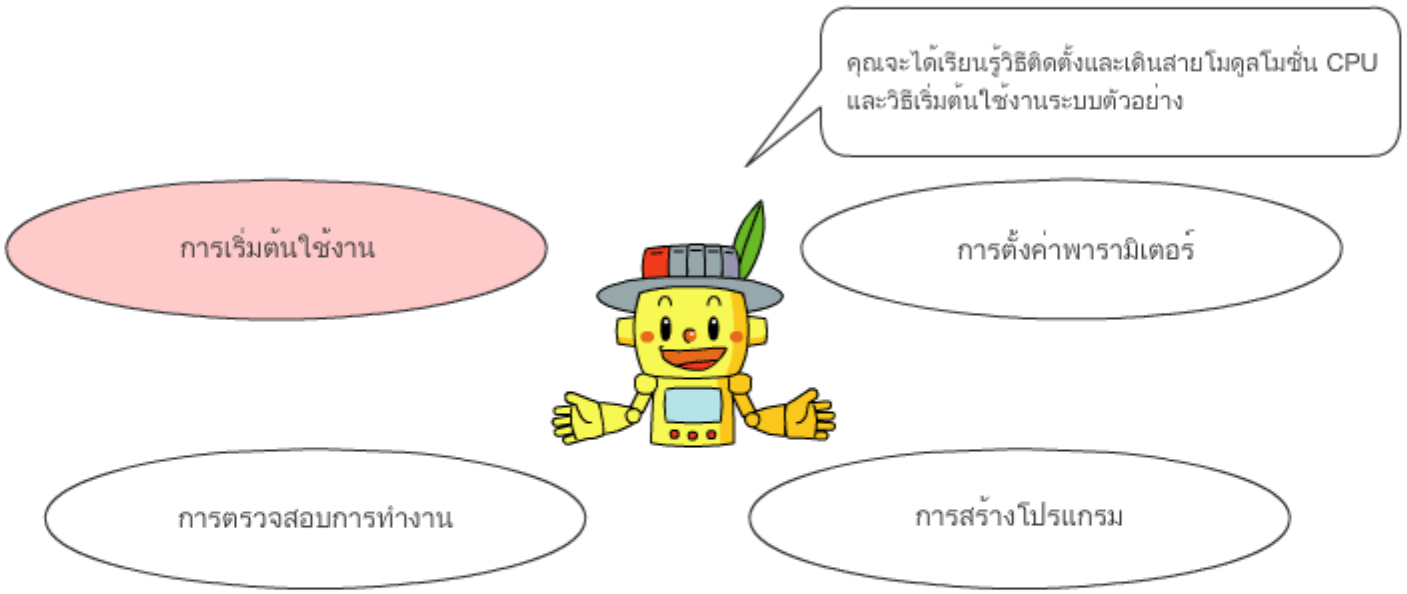
พื้นฐานการใช้งานชุดควบคุมการเคลื่อนที่ MELSEC iQ-R ซีรีส์ (RnMTCPU)

หลักสูตรนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้ใช้งานระบบควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยโมชั่น CPU รุ่น iQ-R เป็นครั้งแรก
คลิกปุ่ม "ถัดไป" ที่มุมขวาบนของหน้าจอเพื่อไปยังหน้าถัดไป

Copyright ©2020 Mitsubishi Electric Corporation. All Rights Reserved.

บทนำ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรนี้ออกแบบขึ้นสำหรับผู้เรียนที่ต้องการใช้งานโมชั่น CPU รุ่น iQ-R เป็นครั้งแรก และผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้การออกแบบ การติดตั้ง การเดินสาย การกำหนดค่า และการออกแบบโปรแกรม



ผู้เข้ารับการอบรมจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ PLC รุ่น iQ-R, เซอร์โวมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ และ การกำหนดตำแหน่ง

แนะนำให้ผู้เริ่มต้นใช้งานเข้ารับการฝึกในหลักสูตรต่อไปนี้ก่อน:

- หลักสูตร "พื้นฐานการใช้งาน MELSEC ซีรีส์ iQ-R"
- หลักสูตร "GX Works3 (Ladder)"
- หลักสูตร "พื้นฐานการใช้งาน MELSERVO (MR-J4)"
- หลักสูตร "อุปกรณ์ FA สำหรับผู้เริ่มต้น (การกำหนดตำแหน่ง)"

บทนำ โครงสร้างหลักสูตร

เนื้อหาของหลักสูตรนี้เป็นดังต่อไปนี้
เราแนะนำให้คุณเริ่มจากบทที่ 1

บทที่ 1 - การเริ่มต้นใช้งาน

เรียนรู้วิธีติดตั้งและเดินสายPLC และเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ การเดินสายวงจรและการดำเนินการอื่นๆเพื่อเริ่มต้นการใช้งานระบบตัวอย่าง

บทที่ 2 - การตั้งค่าพารามิเตอร์

เรียนรู้วิธีตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลโมชั่น CPU และการตั้งค่าพารามิเตอร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 - การตั้งโปรแกรม

เรียนรู้วิธีออกแบบโปรแกรม SFC สำหรับการเคลื่อนที่ โดยใช้ซอฟต์แวร์ MT Developer2

บทที่ 4 - การตรวจสอบการทำงาน

เรียนรู้วิธีตรวจสอบการทำงานโดยใช้โปรแกรมตัวอย่าง

แบบทดสอบประเมินผล

รวม 5 หัวข้อ (คำถาม14 ข้อ) เกณฑ์การผ่านหลักสูตร : 60% ขึ้นไป

บทนำ วิธีการเปลี่ยนหน้าจอ

ไปหน้าถัดไป	>	ไปหน้าถัดไป
กลับไปหน้าก่อนนี้	<	กลับไปหน้าก่อนหน้านี้
ย้ายไปหน้าที่ต้องการ	TOC	"ตารางสารบัญ" จะปรากฏขึ้น สามารถเลือกไปยังหน้าที่ต้องการได้
ออกจากระบบการเรียน	X	ออกจากระบบการเรียน

บทนำ ข้อควรระวังในการใช้งาน

■ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

ถ้าคุณใช้ผลิตภัณฑ์จริงในการเรียนรู้หลักสูตร โปรดอ่านข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในคู่มือของผลิตภัณฑ์อย่างละเอียด

■ข้อควรระวังของหลักสูตรนี้

หน้าจอของซอฟต์แวร์ที่แสดงในหลักสูตรนี้ อาจแตกต่างจากหน้าจอซอฟต์แวร์ที่คุณใช้จริง
รายการต่อไปนี้คือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในหลักสูตรนี้ พร้อมเวอร์ชันของซอฟต์แวร์
หากต้องการซอฟต์แวร์เวอร์ชันล่าสุด โปรดไปที่เว็บไซต์ Mitsubishi Electric FA

MELSOFT GX Works3	Ver.1.050C
MELSOFT MT Works2	Ver.1.146C

ไอคอน หมายถึงคู่มืออ้างอิงเนื้อหาที่อธิบายไว้ในหลักสูตรนี้จะเป็นเนื้อหาของเวอร์ชันที่กล่าวไว้
หากเวอร์ชั่นแตกต่างกัน หัวข้อและเนื้อหาอาจแตกต่างกันไป

ชื่อคู่มือ	หมายเลขคู่มือ	เวอร์ชัน
MELSEC iQ-R Motion Controller User's Manual	IB-0300235	K
MELSEC iQ-R Motion Controller Programming Manual (Common)	IB-0300237	K
MELSEC iQ-R Motion Controller Programming Manual (Program Design)	IB-0300239	K
MELSEC iQ-R Motion Controller Programming Manual (Positioning Control)	IB-0300241	K

■เอกสารอ้างอิง

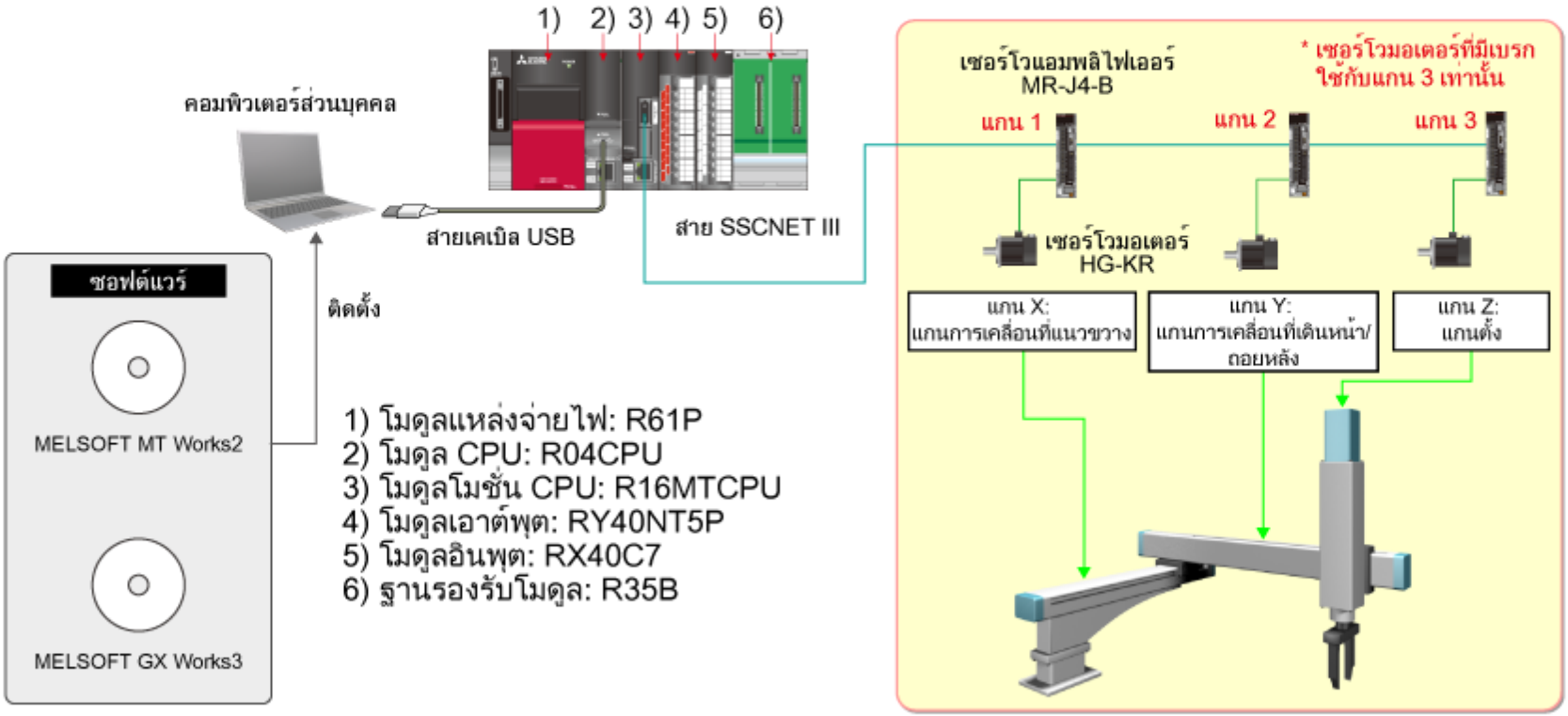
ด่านล่างนี้เป็นรายการเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในหลักสูตรนี้ (โปรดทราบว่าเอกสารอ้างอิงนี้เป็นเพียงข้อมูลเสริมเท่านั้น คุณสามารถผ่านหลักสูตรนี้ได้โดยไม่ต้องใช้เอกสารนี้)
คลิกที่ชื่อของไฟล์อ้างอิงเพื่อดาวน์โหลด

ชื่อเอกสารอ้างอิง	รูปแบบไฟล์	ขนาดไฟล์
Recording paper	ไฟล์บีบอัด	6.72 kB

บทที่ 1 การเริ่มต้นใช้งาน

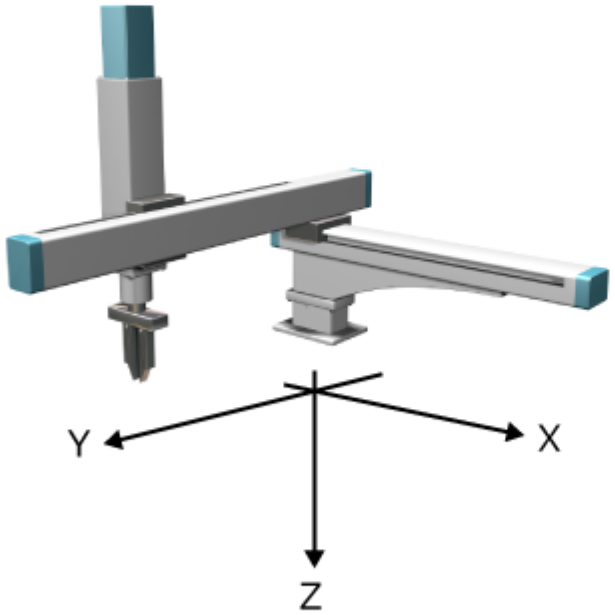
ในบทนี้ คุณจะได้เรียนรู้วิธีติดตั้ง การเดินสาย PLC และเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ การเดินสายวงจรและการดำเนินการอื่นๆเพื่อเริ่มต้นการใช้งานระบบตัวอย่าง

1.1 โครงสร้างของระบบ



1.2 ระบบตัวอย่าง

ระบบที่จะควบคุมในหลักสูตรนี้คือแขน X-Y-Z แบบ 3 แกน
อ้างอิงข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักรได้ที่ตารางต่อไปนี้



แกน		กลไก	อัตราส่วนการลดทอน	ระยะการทำงาน
แกน 1	แกน X: แกนการเคลื่อนที่แนวขวาง	บอลสกรู (พิตช์: 10 มม.)	1:2	-100.0 มม. ถึง 500.0 มม.
แกน 2	แกน Y: แกนการเคลื่อนที่เดินหน้า/ถอยหลัง	บอลสกรู (พิตช์: 10 มม.)	1:2	-100.0 มม. ถึง 500.0 มม.
แกน 3	แกน Z: แกนตั้ง	บอลสกรู (พิตช์: 10 มม.)	1:2	-10.0 มม. ถึง 300.0 มม.

1.2 ระบบตัวอย่าง

<ทิศทางการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์>
จากข้อมูลของเครื่องจักร ให้พิจารณาทิศทางการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์เมื่อขยับเครื่องจักรในทิศทางการหมุนไปข้างหน้า
ทิศทางการหมุนอาจเป็นทวนเข็มนาฬิกา (CCW) หรือตามเข็มนาฬิกา (CW) เมื่อมองจากด้านโหลด (ด้านที่ติดตั้งเครื่องจักร)
ในระบบตัวอย่าง แต่ละแกนจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา (CCW) ด้วยคำสั่งการหมุนไปข้างหน้า

ทวนเข็มนาฬิกา
(CCW)

ตามเข็มนาฬิกา
(CW)

<การพิจารณาวิธีกลับตำแหน่งเริ่มต้น (Home Position Return)>
ใช้คำสั่งกลับตำแหน่งเริ่มต้นของแต่ละแกน
การกลับตำแหน่งเริ่มต้นสามารถทำได้หลายวิธี เลือกวิธีตามข้อมูลของระบบ
ในระบบตัวอย่าง การกลับตำแหน่งเริ่มต้นของแต่ละแกนจะใช้วิธีด็อก (Proximity Dog Method)

1.3 การเดินสาย

หัวข้อนี้จะอธิบายการเดินสายที่จำเป็น

1.3.1 การเดินสาย PLC

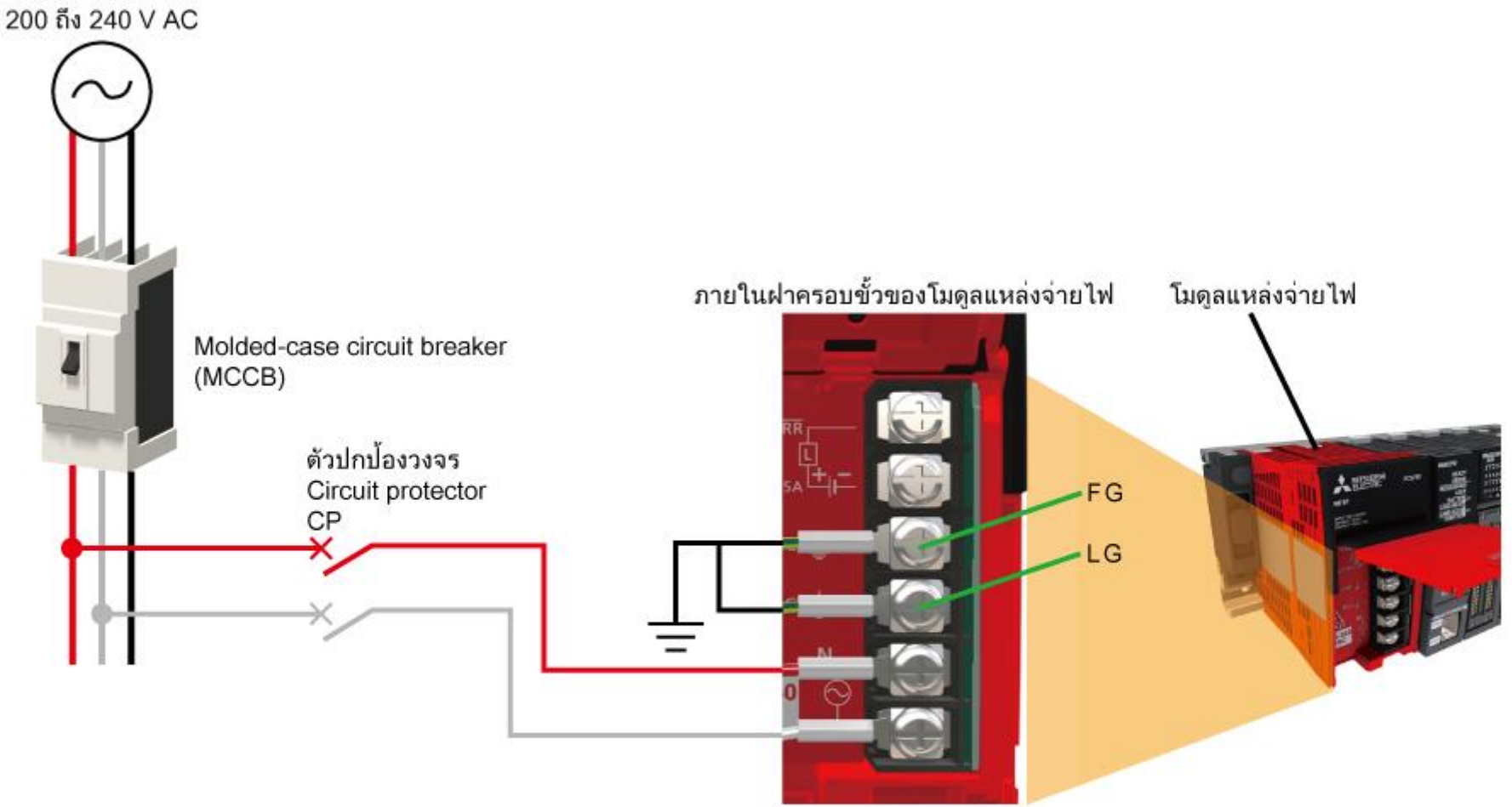
(1) การเดินสายโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

ต่อสายจ่ายไฟเข้ากับโมดูลแหล่งจ่ายไฟของ PLC

ส่วนต่อไปนี้จะอธิบายวิธีการเดินสายโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

- เมื่อเดินสาย ให้เปิดฝาครอบขั้วที่ด้านหน้าของโมดูลแหล่งจ่ายไฟ
- ต่อแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับให้เป็นอินพุตของขั้วอินพุตแหล่งจ่ายไฟ (L และ N)
- ต่อกราวด์ขั้ว FG และ LG กับกราวด์คลาส D เสมอ (ความต้านทานกราวด์ 100 Ω หรือน้อยกว่า)

1.3.1 การเดินสาย PLC

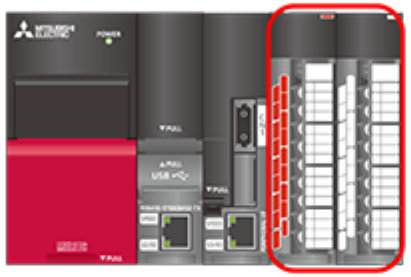


ขนาดสายไฟที่ใช้ได้: 18 ถึง 14 AWG

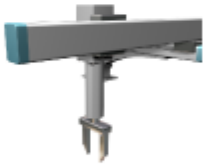
1.3.1 การเดินสาย PLC

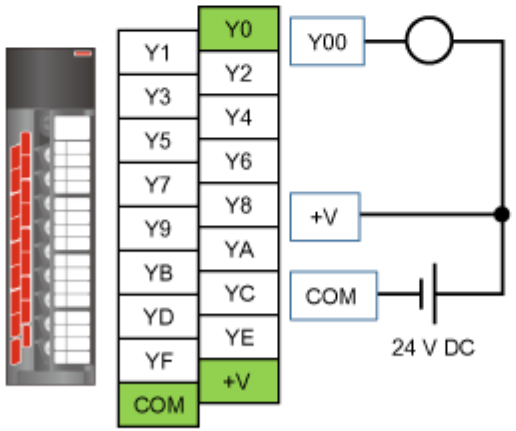
(2) การเดินสายวงจร I/O

เชื่อมต่อโมดูลเอาต์พุต (RY40NT5P) กับโมดูลอินพุต (RX40C7) เข้ากับวงจรภายนอก
รูปภาพต่อไปนี้แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อสายไฟแบบซิงค์ (Sink type)

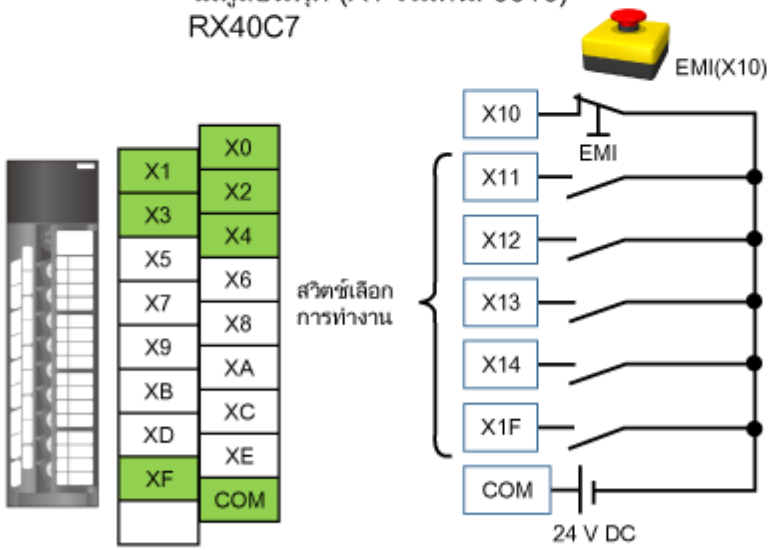


โมดูลเอาต์พุต (XY เริ่มต้น: 0000)
RY40NT5P





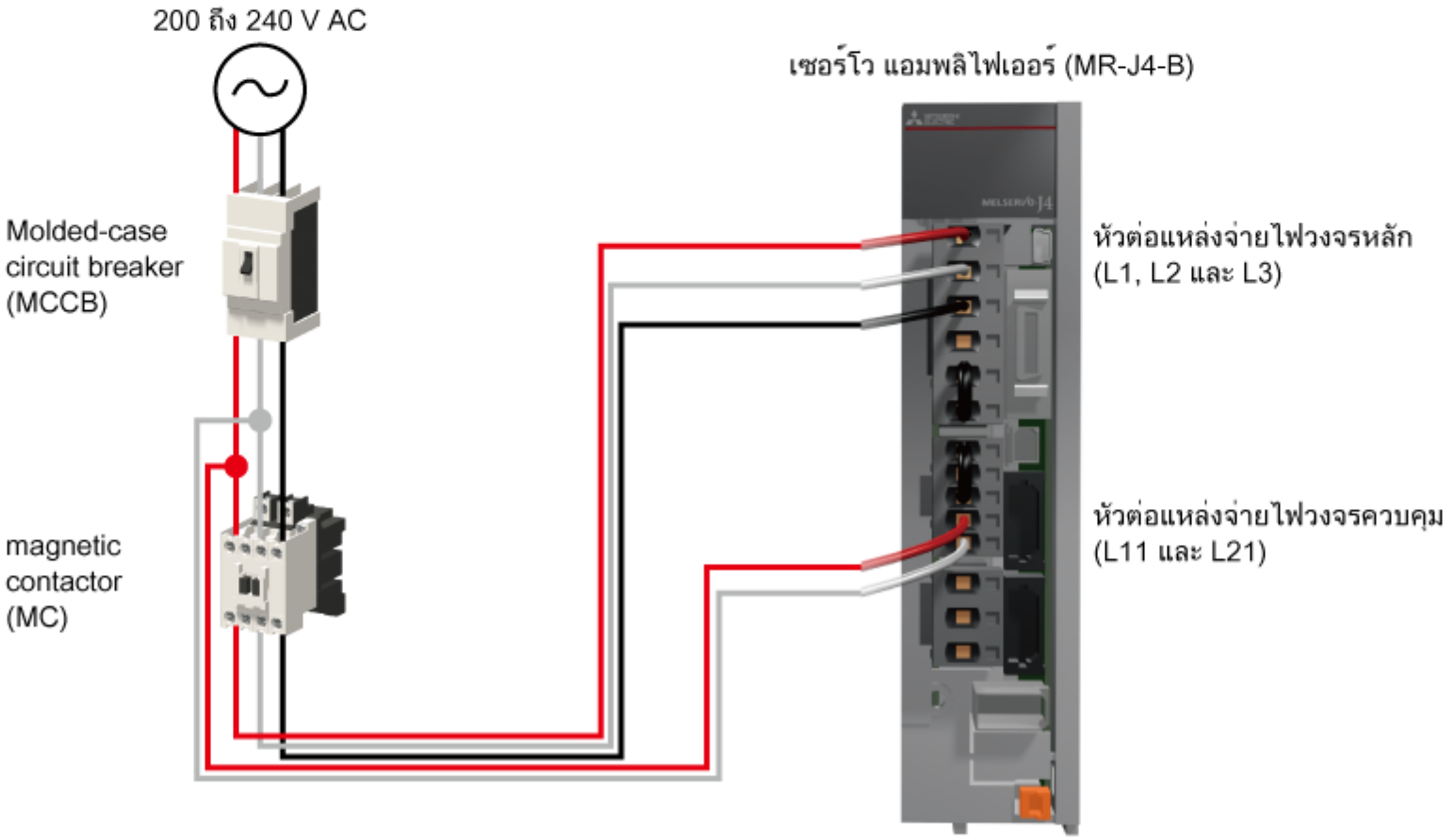
โมดูลอินพุต (XY เริ่มต้น: 0010)
RX40C7



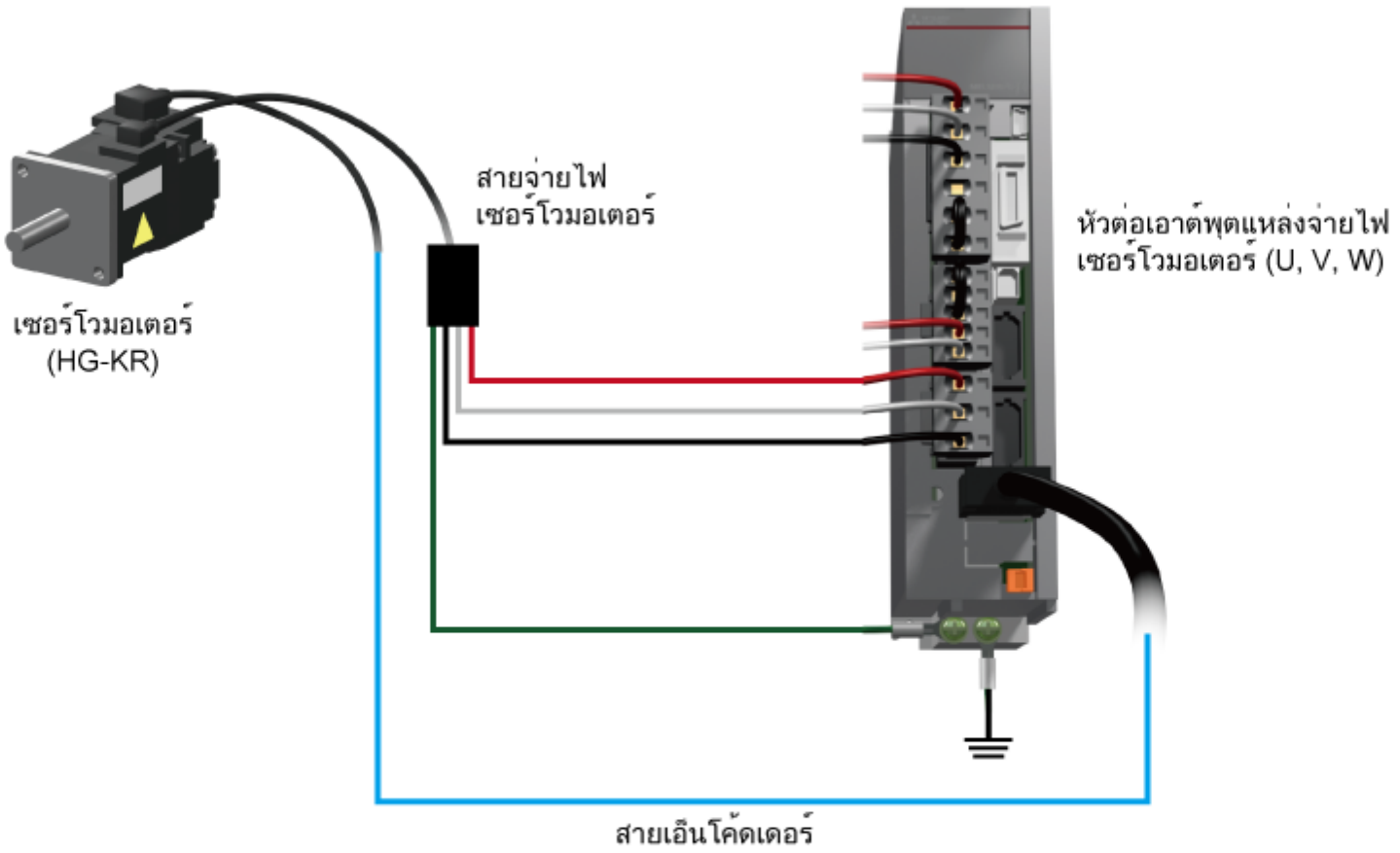
1.3.2 การเดินสายเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์

(1) การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ สายจ่ายไฟมอเตอร์ และสายเอ็นโค้ดเดอร์

เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟเข้ากับแหล่งจ่ายไฟวงจรหลัก (L1, L2 และ L3) และแหล่งจ่ายไฟวงจรควบคุม (L11 และ L21) ของเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ เชื่อมต่อสายจ่ายไฟเซอร์โวมอเตอร์ (U,V,W) และสายเอ็นโค้ดเดอร์
รูปภาพต่อไปนี้เป็นแผนภาพวงจร เนื่องจากการเดินสายจริงและขนาดสายไฟที่มีให้นั้นแตกต่างกันไปขึ้นกับขนาดเซอร์โวมอเตอร์โปรดอ้างอิงรายละเอียด ได้จากคู่มือการใช้งานเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์



1.3.2 การเดินสายเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์



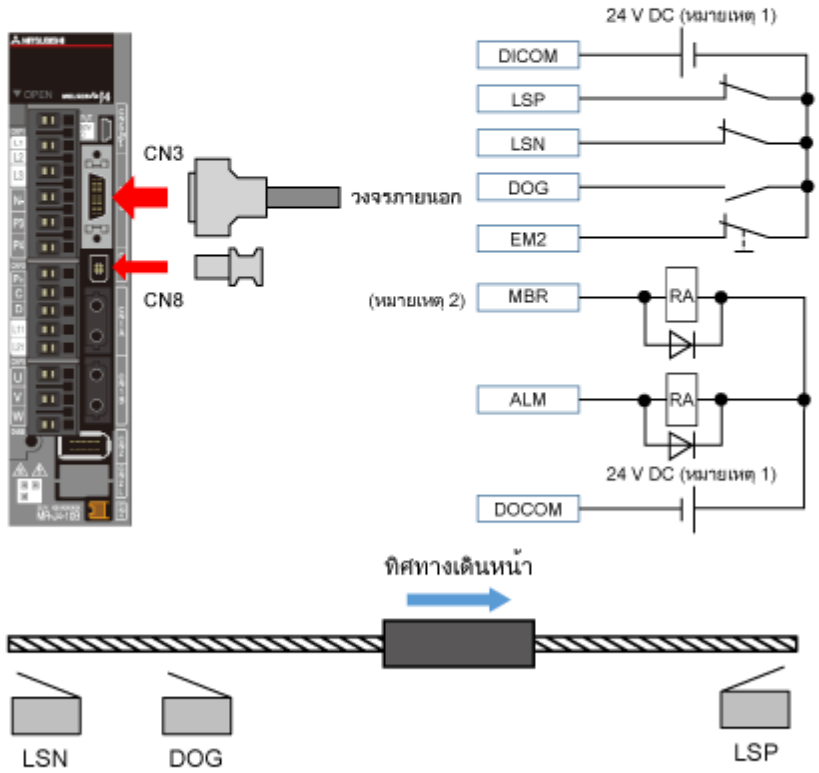
- Molded-case circuitbreaker (MCCB) สำหรับสายอินพุตของแหล่งจ่ายไฟ
- เชื่อมต่อ magnetic contactor (MC) ระหว่างแหล่งจ่ายไฟวงจรหลักและขั้ว L1, L2 กับ L3 ของเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์เสมอ

1.3.2 การเดินสายเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์

(2) การเดินสายวงจรภายนอก

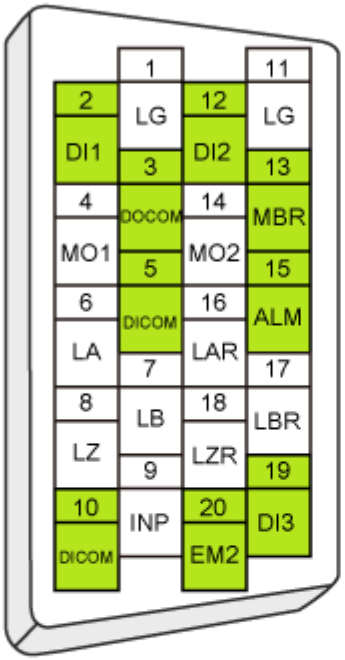
เชื่อมต่อวงจรภายนอกเข้ากับเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์

เชื่อมต่อวงจรภายนอกเช่นในรูปด้านล่าง เข้ากับ CN3
ตั้งค่าสัญญาณ LSP, LSN และ DOG แต่ละตัวให้เป็นอินพุตของเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ในหัวข้อ 2.4.4
ต่อหัวต่อลัดวงจรที่ให้มาพร้อมกับเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ที่ขั้ว CN8 ทุกครั้ง



การจัดเรียงพิน CN3

1.3.2 การเดินสายเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์



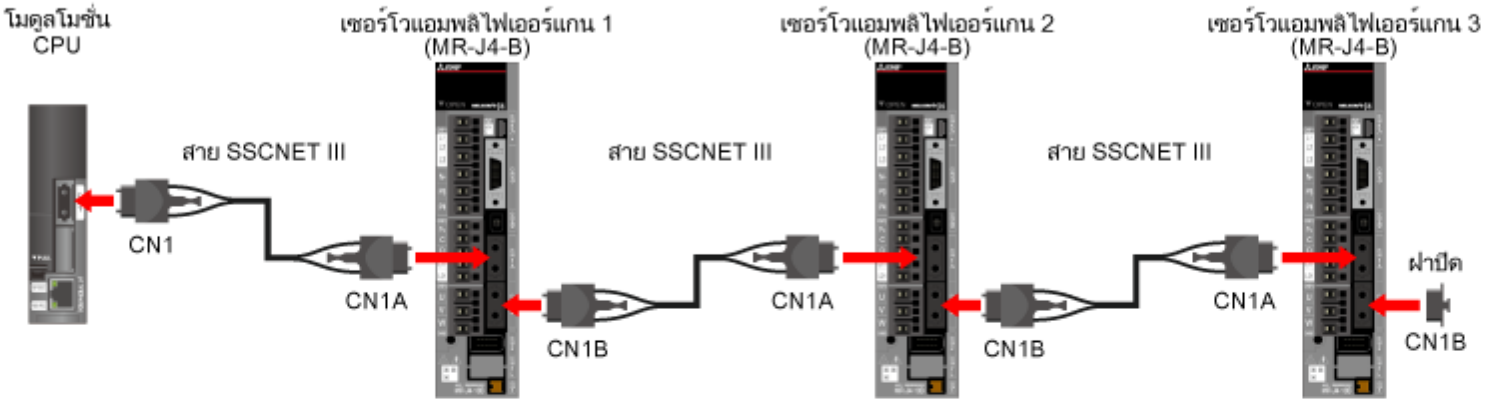
หมายเลขพิน	ตัวย่อ	ฟังก์ชัน/การทำงาน
5 10	DICOM	ขั้วร่วมของสัญญาณอินพุต เชื่อมต่อขั้ว (+) ของแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ภายนอก
2	DI1 (LSP)	สวิตช์ขีดจำกัดของฮาร์ดแวร์ที่ด้านขอบเขตบน
12	DI2 (LSN)	สวิตช์ขีดจำกัดของฮาร์ดแวร์ที่ด้านขอบเขตล่าง
19	DI3 (DOG)	สวิตช์ด็อก ใช้ในการกลับตำแหน่งเริ่มต้น (Home Position Return)
20	EM2	สวิตช์บังคับหยุดการทำงาน
13	MBR	อินเตอร์ล็อคเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า
15	ALM	สัญญาณเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด
3	DOCOM	ขั้วร่วมของสัญญาณเอาต์พุต เชื่อมต่อขั้ว (-) ของแหล่งจ่ายไฟ 24 V DC ภายนอก

(หมายเหตุ 1) ใช้แหล่งจ่ายไฟเดียวกัน นี่คือตัวอย่างการเดินสายสำหรับ I/O ซิงค์ (Sink Type)

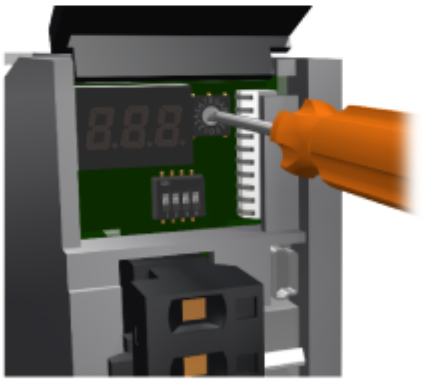
(หมายเหตุ 2) ใช้เซอร์โวมอเตอร์พร้อมเบรกสำหรับแกน Z และต่อวงจรอินเตอร์ล็อคโดยใช้เอาต์พุต MBR
ศึกษารายละเอียดได้ที่คู่มือคำแนะนำการใช้งานเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์

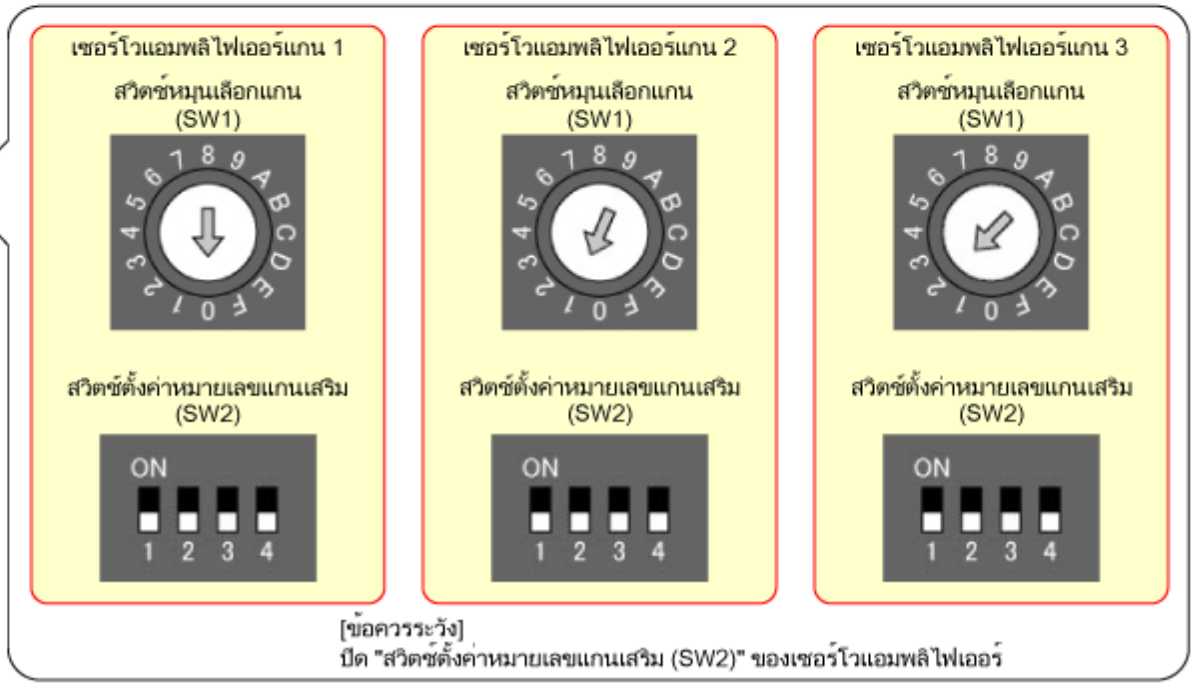
1.3.3 การต่อสายสื่อสาร

ต่อสาย SSCNETIII ระหว่างโมดูลโมชั่นCPU กับเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ และระหว่างเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ด้วยกัน



ใส่ฝาปิดเข้ากับแกนสุดท้าย

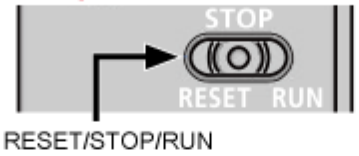




1.3.4 การเปิดแหล่งจ่ายไฟ

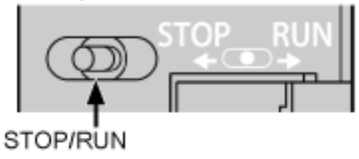
1) ตรวจสอบว่าสวิตช์ RUN/STOP/RESET ของโมดูลPLC CPU และโมดูลโมชั่นCPU ถูกตั้งค่าเป็น STOP

<โมดูล PLC CPU>



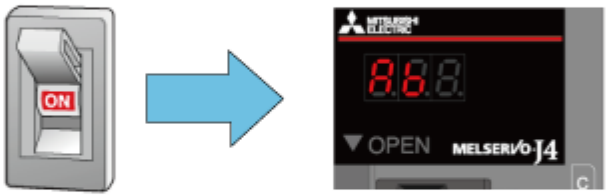
RESET/STOP/RUN

<โมดูลโมชั่น CPU>

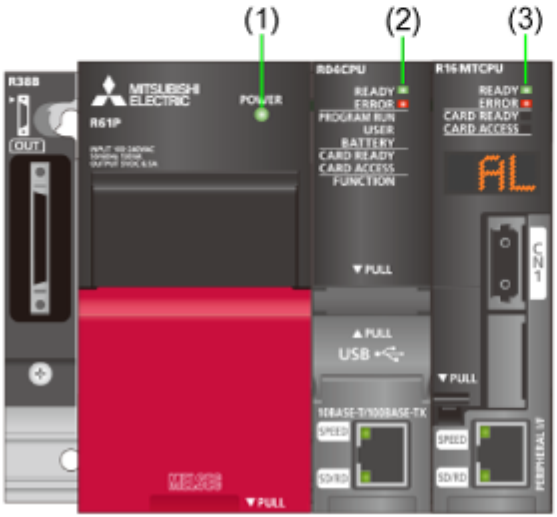


STOP/RUN

2) จ่ายไฟให้ระบบ เมื่อเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์เริ่มทำงานสถานะ "AA" (รอการเริ่มต้น) หรือ "Ab" จะปรากฏบนจอ



3) สถานะLED ของPLC หลังจากเปิดเครื่อง



(1)โมดูลแหล่งจ่ายไฟ: LED (เขียว) ติดสว่าง

(2)โมดูล PLC CPU: LED READY (เขียว) ติดสว่าง, LED ERROR (แดง) กะพริบ

(3)โมดูลโมชั่น CPU: LED READY (เขียว) ติดสว่าง, LED ERROR (แดง) กะพริบ,
LEDหน้าจอแสดงผล: AL2200H

หากไม่มีการเขียนพารามิเตอร์และโปรแกรมไปยังโมดูล PLC CPU และโมดูลโมชั่น CPU ไฟ LED ERROR จะกะพริบเป็นสีแดง
ไฟ LED ERROR จะดับ เมื่อปิดการจ่ายไฟ
และจะติดสว่างหลังจากที่เขียนพารามิเตอร์และโปรแกรม

1.4 สรุปเนื้อหาของบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับ:

- โครงสร้างของระบบ
- ระบบตัวอย่าง
- การเดินสาย

โครงสร้างของระบบ	• ใช้โมดูลต่อไปนี้ของ PLC รุ่น iQ-R - PLC CPU: R04CPU - โมดูลโมชั่น CPU: R16MTCPU - โมดูลเอาต์พุต: RY40NT5P - โมดูลอินพุต: RX40C7 - ฐานรองรับโมดูล: R35B - โมดูลแหล่งจ่ายไฟ: R61P • ใช้ซอฟต์แวร์ต่อไปนี้สำหรับการออกแบบโปรแกรม - GX Works3 (สำหรับ PLC CPU) - MT Works2 (สำหรับโมชั่น CPU)
ระบบตัวอย่าง	• ใช้เซอร์โวมอเตอร์สามแกนเพื่อสร้างระบบที่ใช้ควบคุมแขน X-Y-Z
การเดินสาย	• เชื่อมต่อส่วนเปิด/ปิดมือจับเข้ากับโมดูลเอาต์พุต • เชื่อมต่อสวิตช์หยุดการทำงานฉุกเฉินของชุดควบคุม และสวิตช์เลือกการทำงานเข้ากับโมดูลอินพุต • เชื่อมต่อวงจรภายนอก เช่นสวิตช์ขีดจำกัดของฮาร์ดแวร์ สวิตช์ด็อกใช้ในการกลับตำแหน่งเริ่มต้น เข้ากับ เซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ • ตั้งค่าหมายเลขแกนด้วยการหมุนสวิตช์ บนเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์

บทที่ 2 การตั้งค่าพารามิเตอร์

ในบทนี้ คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งค่าพารามิเตอร์ของโมดูล PLC CPU, โมดูลโมชั่น CPU และเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ ตามลำดับ

2.1 การดาวน์โหลดโปรแกรมตัวอย่าง

ดาวน์โหลดโปรแกรมตัวอย่างจากตารางต่อไปนี้
เปิดไฟล์ zip แล้วตรวจสอบว่ามีไฟล์โปรเจ็กต์ต่อไปนี้

ชื่อเอกสารอ้างอิง	ขนาดไฟล์
SampleProgram.zip	983kB

ชื่อไฟล์	คำอธิบาย	เวอร์ชันซอฟต์แวร์
Sample_PLC.gx3	ไฟล์โปรเจ็กต์สำหรับโมดูลPLC CPU	1.050C
Sample_Motion.mtw	ไฟล์โปรเจ็กต์สลาหรับโมดูลโมชั่น CPU	1.146C

2.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์ของโมดูล PLC CPU

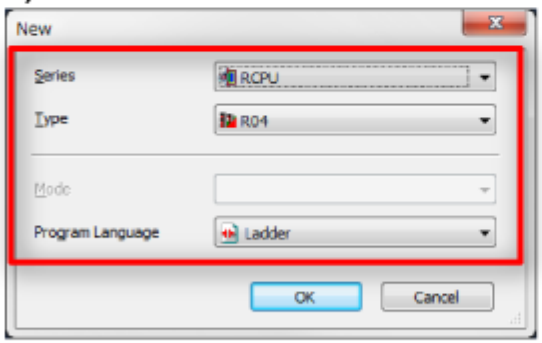
ในหัวข้อนี้ คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งค่าพารามิเตอร์ของโมดูล PLC CPU
สร้างโปรเจ็กต์ด้วยขั้นตอนที่อธิบายไว้ หรือตรวจสอบว่าโปรเจ็กต์ตัวอย่างมีคุณสมบัติตามที่อธิบายไว้

2.2.1 การสร้างโปรเจ็กต์ในซอฟต์แวร์ GX Works3

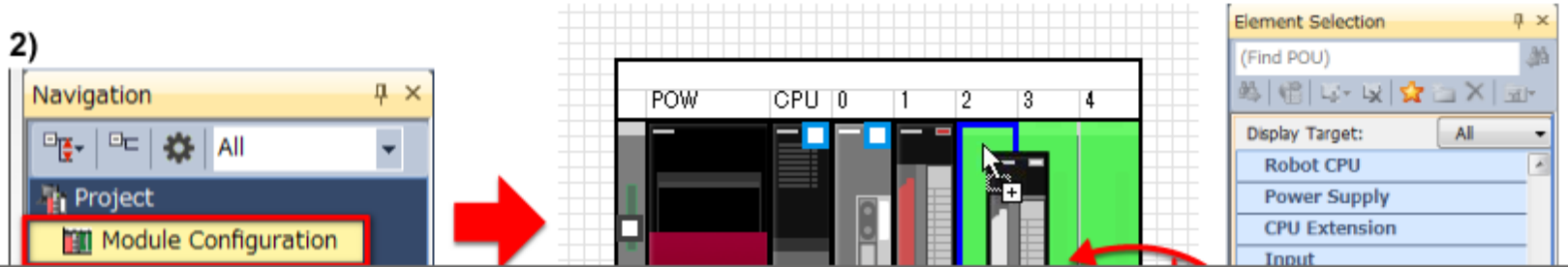
สร้างโปรเจ็กต์ในซอฟต์แวร์ GX Works3

1) เปิดซอฟต์แวร์ GX Works3 แล้วเลือก [Project] => [New]
   ในหน้าต่าง New ให้กำหนดค่าตามที่แสดงในรูปด้านล่าง
   เลือก [Module Configuration] จากหน้าต่าง Navigation ทางด้านซ้าย
2) จากหน้าต่าง Element Selection ทางด้านขวา ให้ลากและวางโมดูลที่เหมือนกับโครงสร้างระบบที่แสดงในหัวข้อ 1.1
3) หลังจากสร้างโครงสร้างระบบแล้ว ให้เลือก [Parameter] => [Fix] ( ) จากในเมนู [Edit]

1)

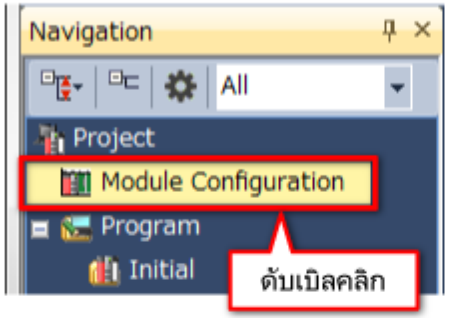


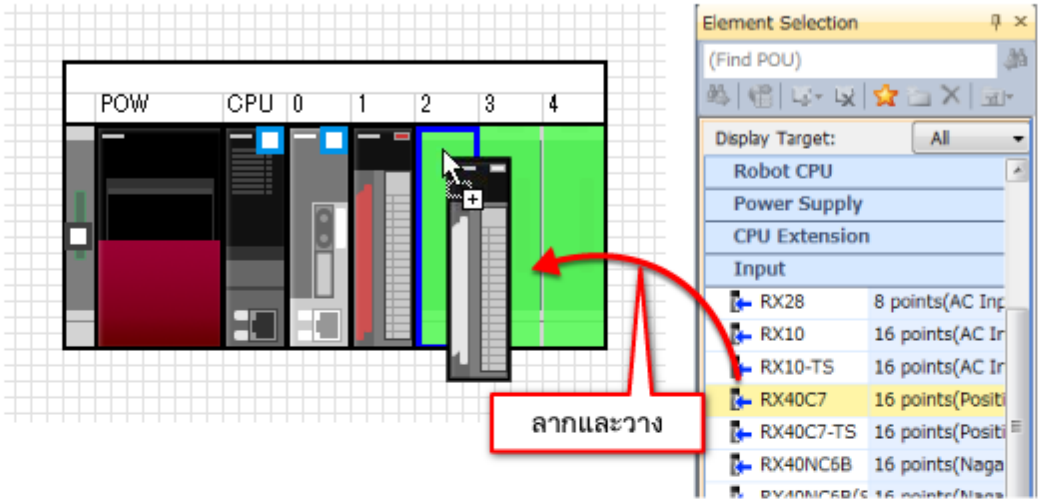
2)



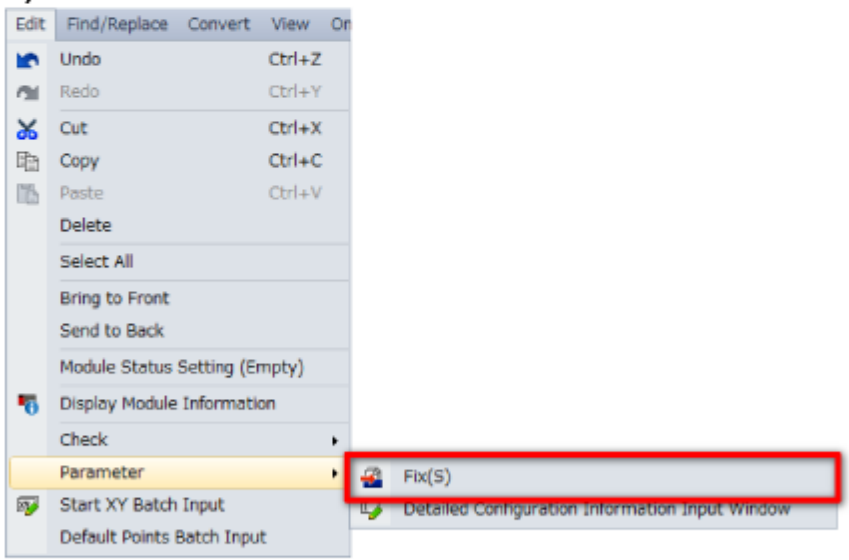
2.2.1 การสร้างโปรเจ็กต์ในซอฟต์แวร์ GX Works3

2)





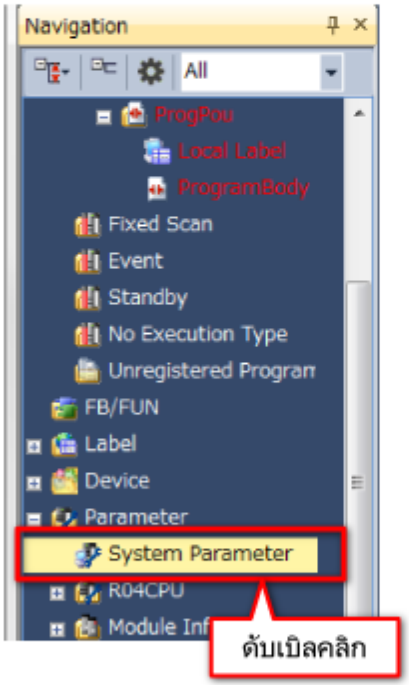
3)

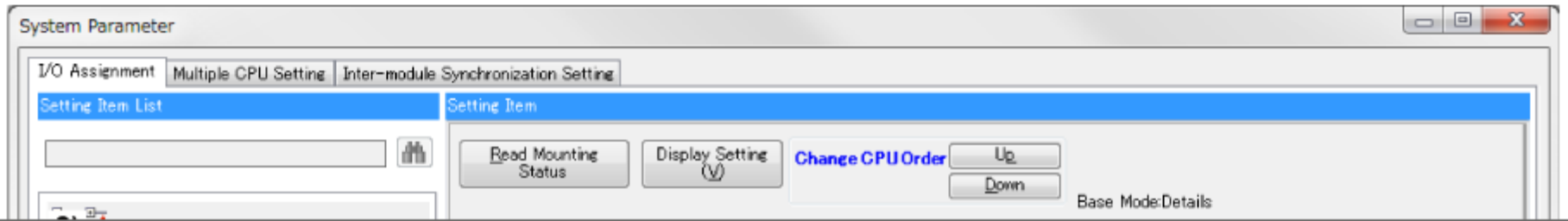


2.2.2 พารามิเตอร์ระบบ

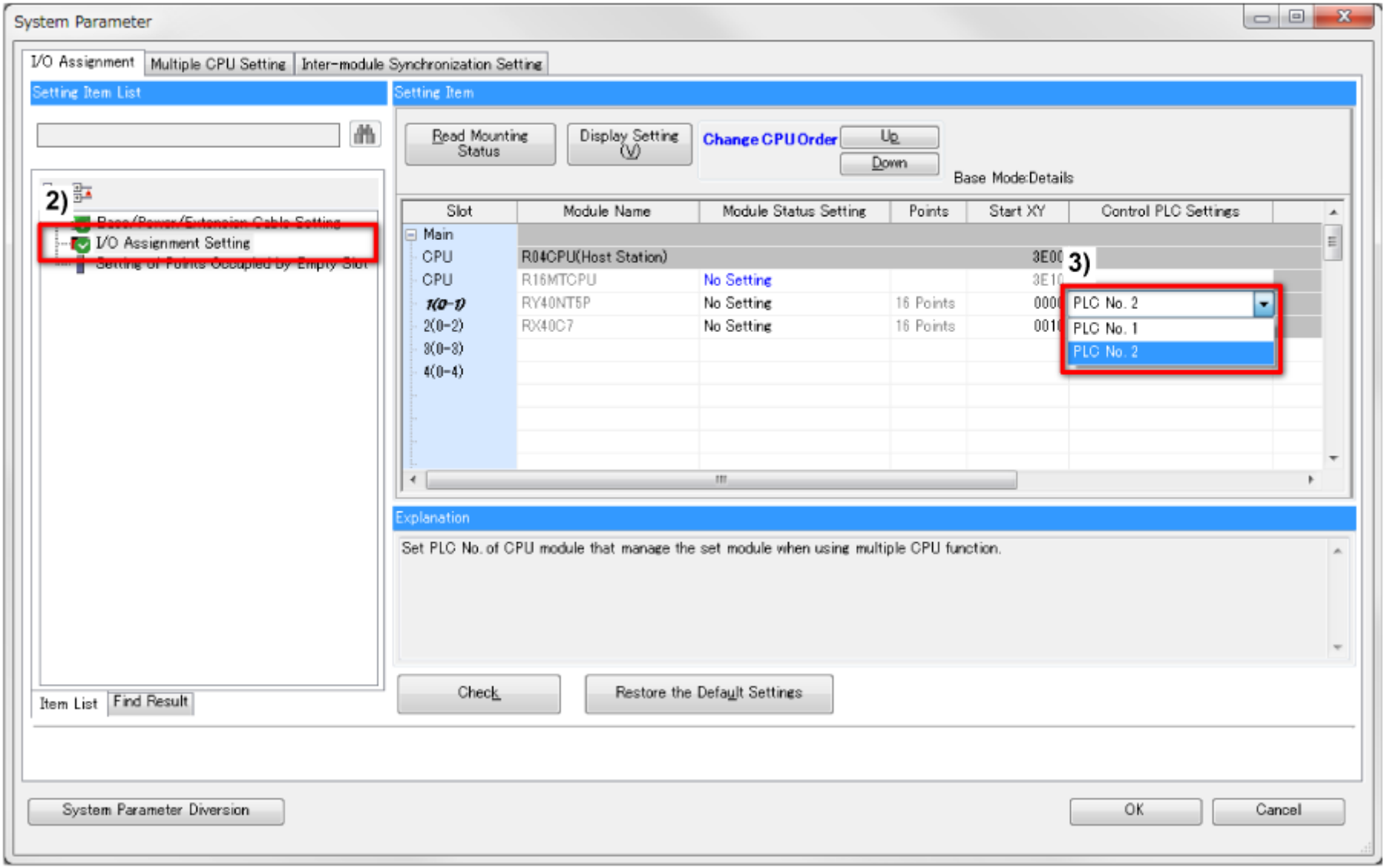
1) เลือก [Parameter] => [System Parameter] จากหน้าต่าง Navigation ทางด้านซ้ายในซอฟต์แวร์ GX Works3
หน้าต่างพารามิเตอร์ระบบจะปรากฏขึ้น
2) จาก [Setting Item List] ทางด้านซ้ายของหน้าต่าง ให้เลือก [I/O Assignment Setting]
3) เปลี่ยนการตั้งค่า CPU ที่ควบคุมโมดูลเอาต์พุต [RY40NT5P] และโมดูลอินพุต [RX40C7] เป็น "PLC No.2"
การทำเช่นนี้จะเปิดใช้งานโมดูลเอาต์พุตและโมดูลอินพุตเพื่อให้สามารถใช้ในโปรแกรมของโมดูลโมชั่น CPU
4) เมื่อโมดูลเอาต์พุตและโมดูลอินพุตถูกควบคุมโดย CPU หมายเลข 2 สีของโมดูลเอาต์พุตและโมดูลอินพุตในแผนผังโครงสร้างระบบจะจางลง

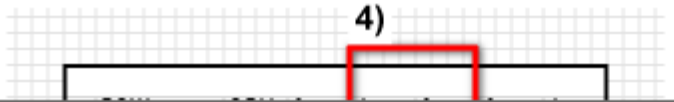
1)





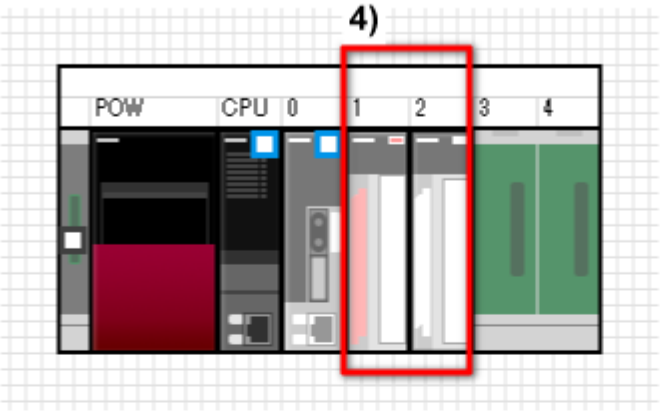
2.2.2 พารามิเตอร์ระบบ





2.2.2 พารามิเตอร์ระบบ

4)



2.3 ระบบ Multiple CPU

หัวข้อนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลระหว่างโมดูล CPU ต่างๆ ในระบบ Multiple CPU
รับทราบรายละเอียดของระบบ Multiple CPU ได้จากคู่มือ MELSEC iQ-R Module Configuration Manual และ MELSEC iQ-R CPU Module User's Manual(Application)

2.3.1 ระบบ Multiple CPU คืออะไร?

ระบบ Multiple CPU คือระบบที่ติดตั้งโมดูล CPU ไว้หลายตัว เพื่อควบคุมโมดูล I/O และโมดูลฟังก์ชันพิเศษ
นอกจากนี้ ยังมีการสื่อสารระหว่างโมดูล CPU ต่างๆ
เมื่อใช้โมดูลโมชั่น CPU ระบบจะเป็นระบบ Multiple CPU เสมอ

ระบบ Multiple CPU มีข้อได้เปรียบดังต่อไปนี้

- สามารถกระจายภาระการประมวลผลได้โดยมอบหมายหน้าที่การควบคุมเซอร์โวที่ซับซ้อนให้กับ โมดูลโมชั่น CPU และการควบคุมอื่นๆ เช่น การควบคุมเครื่องจักรและการควบคุมข้อมูล ให้กับโมดูล PLC CPU
- สามารถเพิ่มจำนวนแกนควบคุมได้ โดยใช้โมดูลโมชั่น CPU หลายตัว (R64MTCPU จำนวนสามตัวสามารถควบคุมได้สูงสุด 192 แกน)
- เพิ่มประสิทธิภาพการตอบสนองของทั้งระบบได้โดยการกระจายการประมวลผลที่เป็นภาระหนักให้กับโมดูล CPU หลายๆตัว

[ข้อควรระวัง]
โมดูลโมชั่น CPU ไม่สามารถกำหนดให้เป็น CPU หมายเลข 1 ได้
จะต้องกำหนดให้โมดูล PLC CPU เป็น CPU หมายเลข 1

2.3.2 การสื่อสารข้อมูลระหว่างโมดูล CPU ต่างๆ

การสื่อสารข้อมูลระหว่างโมดูล CPU ต่างๆ จะทำได้สองวิธีดังต่อไปนี้

- การสื่อสารข้อมูลโดยใช้พื้นที่หน่วยความจำบัฟเฟอร์ของ CPU (ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลตามจังหวะเวลาของโมดูล CPU แต่ละตัว)
- การสื่อสารข้อมูลด้วยพื้นที่การสื่อสารด้วยการสแกนแบบตายตัว (ใช้เมื่อจับคู่จังหวะเวลาการรับส่งข้อมูลระหว่างโมดูล CPU ต่างๆ)

หลักสูตรนี้จะใช้การสื่อสารข้อมูลด้วยหน่วยความจำบัฟเฟอร์ของ CPU

สามารถเลือกเวลารีเฟรชของหน่วยความจำบัฟเฟอร์ CPU ได้จากสองตัวเลือกต่อไปนี้: รีเฟรชที่ตำแหน่ง END หรือรีเฟรชด้วยการรีเฟรชความเร็วสูงที่ซีรีส์ของ PLC รองรับ
สำหรับหลักสูตรนี้ ให้เลือกรีเฟรชที่ตำแหน่ง END
การรีเฟรชจะเกิดขึ้นเมื่อถึงการประมวลผล END ที่ฝั่งโมดูล PLC CPU และในไซเคิลหลักของฝั่งโมดูลโมชั่น CPU

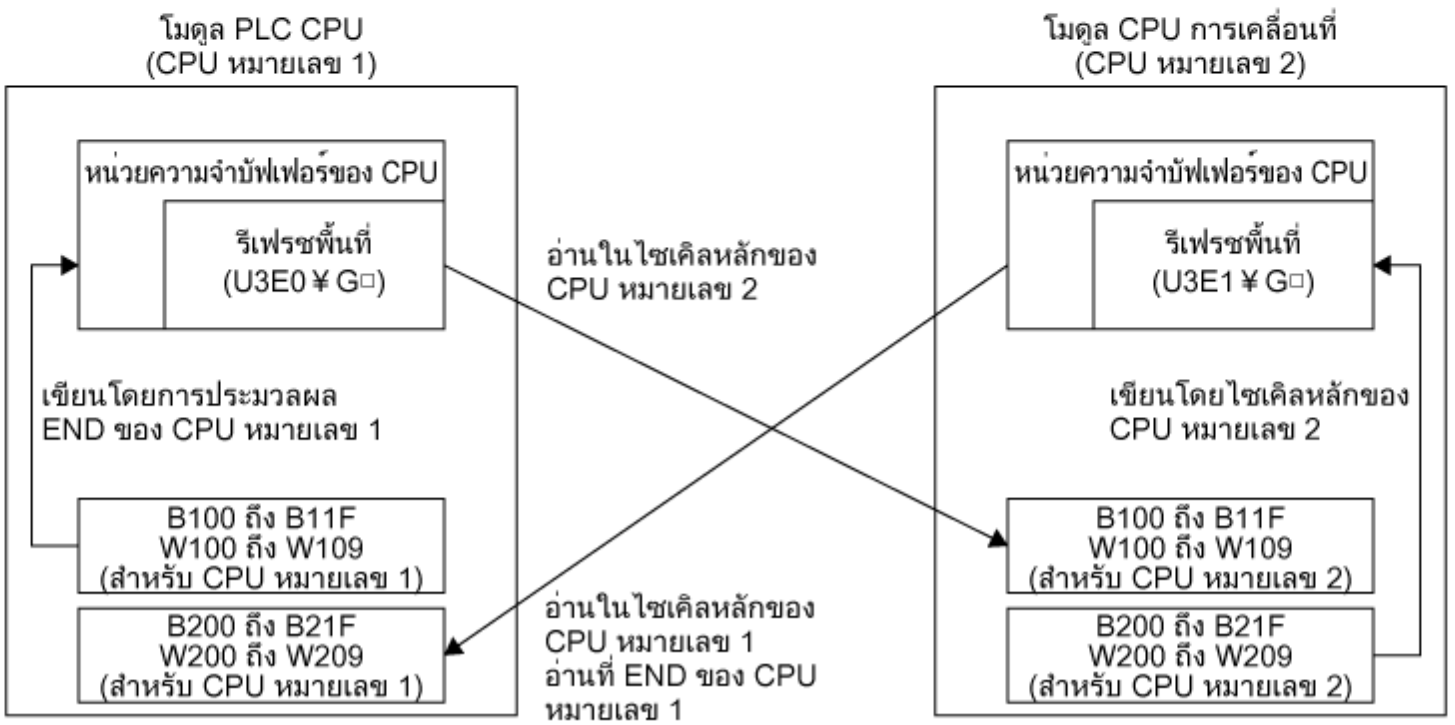
2.3.3 การตั้งค่าโมดูล PLC CPU เพื่อการสื่อสารข้อมูลกับโมดูลโมชั่น CPU

(1) รูปภาพการทำงาน

เนื้อหาต่อไปนี้จะแสดงข้อมูลเฉพาะสำหรับหลักสูตรนี้
จะมีการส่ง B100s และ W100s จาก CPU หมายเลข 1 ให้กับ CPU หมายเลข 2 (อุปกรณ์ที่ส่งโดยโมดูล PLC CPU)
จะมีการส่ง B200s และ W200s จาก CPU หมายเลข 2 ให้กับ CPU หมายเลข 1 (อุปกรณ์ที่รับโดยโมดูล PLC CPU)

จำนวนตำแหน่งของอุปกรณ์ ต้องตั้งค่าเป็นหน่วย 2 เวิร์ด หรือก็คือ อุปกรณ์บิตจะต้องตั้งค่าในหน่วย 32 point
และเมื่ออุปกรณ์เริ่มต้นเป็นอุปกรณ์บิต ต้องระบุเป็นหน่วย 16 point

รูปภาพต่อไปนี้เป็นตัวอย่างเมื่อตั้งค่าจำนวนตำแหน่งของอุปกรณ์บิตเป็น 2 เวิร์ด (= 32 point) และตั้งค่าจำนวนตำแหน่งของอุปกรณ์เวิร์ด
เป็น 10 เวิร์ดสำหรับ CPU หมายเลข 1 และ CPU หมายเลข 2 แต่ละตัว
ซึ่งได้รับการตั้งค่าไว้ในโปรแกรมตัวอย่างแล้ว



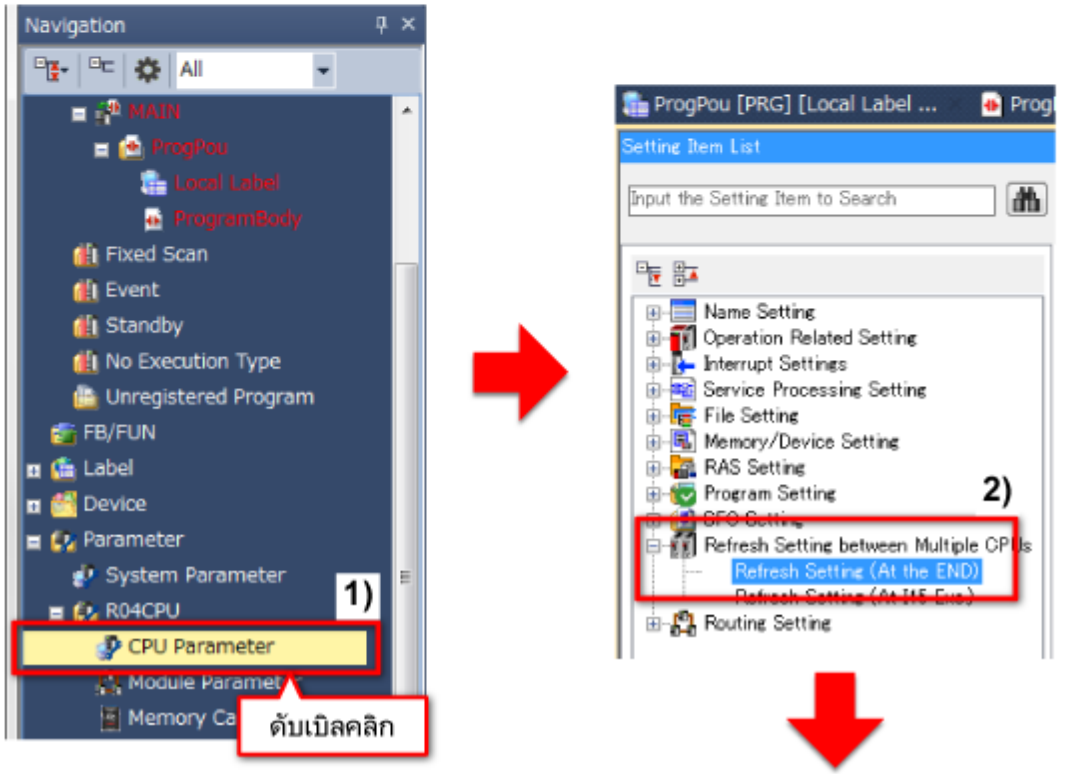
2.3.3 การตั้งค่าโมดูล PLC CPU เพื่อการสื่อสารข้อมูลกับโมดูลโมชั่น CPU

(2) วิธีตั้งค่า

1) ในหน้าต่าง Navigation ให้ดับเบิลคลิก [Parameter] => [R04CPU] => [CPU Parameter]
2) ในรายการการตั้งค่า ให้คลิก [Refresh Setting between Multiple CPUs] => [Refresh Setting (At the END)]
3) ในรายการการตั้งค่า ให้ดับเบิลคลิก <Detailed Setting> ของ [Refresh Setting (At the END)]
4) ตั้งค่าหมายเลขอุปกรณ์ที่ส่งโดย CPU หมายเลข 1 และหมายเลขอุปกรณ์ของ CPU หมายเลข 1 ที่รับและจัดเก็บข้อมูลที่ส่งจาก CPU หมายเลข 2

สามารถแสดงหรือซ่อนออฟเซ็ตหน่วยความจำได้โดยคลิกที่ปุ่ม [Detailed Setting] ในหน้าต่าง [Refresh Setting (At the END)]

เมื่อการตั้งค่าเหล่านี้เสร็จเรียบร้อยให้ convert โปรเจ็กต์แล้วบันทึก



2.3.3 การตั้งค่าโมดูล PLC CPU เพื่อการสื่อสารข้อมูลกับโมดูลโมชั่น CPU

Pou [PRG] [LD] 2Step * | Module Configuration | R04CPU CPU Parameter ×

Setting Item

Item	Setting
Refresh Setting (At the END)	
Refresh Setting (At the END)	<Detailed Setting>
Refresh Setting (At I45 Exe)	
Refresh Setting (At I45 Exe)	<Detailed Setting>

3)

4)

Setting No.	Device		
	Points	Start	End
No. 1(Send)			
Total	12/522240 Points		
1	2	B100	B11F
2	10	W100	W109

หมายเลขอุปกรณ์ของ CPU หมายเลข 1 ที่ส่งโดย CPU หมายเลข 1

Setting No.	Device		
	Points	Start	End
No. 1(Send)			
No. 2(Receive)			
Total	12/522240 Points		
1	2	B200	B21F
2	10	W200	W209

หมายเลขอุปกรณ์ของ CPU หมายเลข 1 ที่จัดเก็บข้อมูลที่ได้จาก CPU หมายเลข 2

2.4 การตั้งค่าพารามิเตอร์ของโมดูลโมชั่น CPU

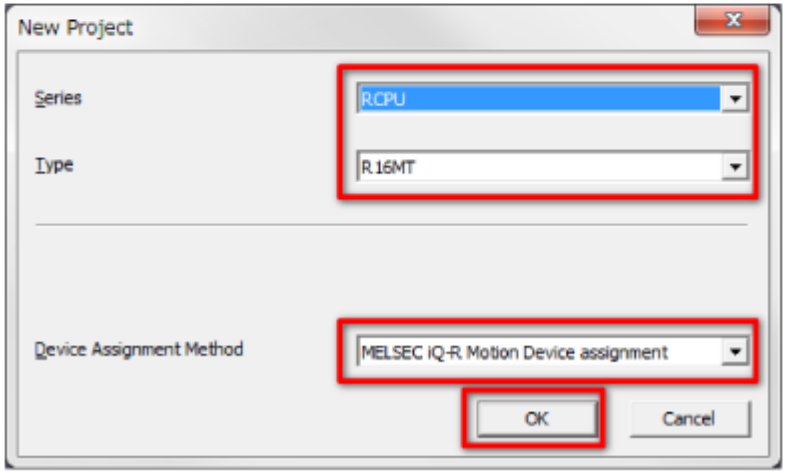
ในหัวข้อนี้ คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งค่าพารามิเตอร์ของโมดูลโมชั่น CPU
สร้างโปรเจ็กต์ด้วยขั้นตอนที่อธิบายไว้ หรือตรวจสอบว่าโปรเจ็กต์ตัวอย่างมีคุณสมบัติตามที่อธิบายไว้

2.4.1 การสร้างโปรเจ็กต์ในซอฟต์แวร์ MT Works2

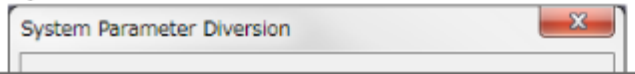
สร้างโปรเจ็กต์ในซอฟต์แวร์ MT Developer2

1) เปิดซอฟต์แวร์ MT Developer2 แล้วเลือก [Project] => [New]
   ในหน้าต่างโปรเจ็กต์ใหม่ ให้กำหนดค่าตามที่แสดงในรูปด้านล่าง รายละเอียดของ "การกำหนดอุปกรณ์" จะอธิบายไว้ในหัวข้อ 3.1
   คลิกปุ่ม [OK] เพื่อยืนยัน
2) หน้าต่าง [System Parameter Diversion] จะปรากฏขึ้น
   คลิกปุ่ม [System Parameter Diversion]
   สามารถใช้ R series common parameters จากโปรเจ็กต์ GX Works3 ที่เคยสร้างไว้แล้วได้
3) ในหน้าต่าง [Open] ให้เลือกโปรเจ็กต์ที่บันทึกไว้ในหัวข้อ 2.3.3
   คลิกปุ่ม [OK] เพื่อยืนยัน
4) หน้าต่าง [Self CPU Selection] จะปรากฏขึ้น
   ตั้งค่าหมายเลข CPU ของโมดูล CPU การเคลื่อนที่
   เลือก “CPU2" ในหลักสูตรนี้
   คลิกปุ่ม [OK] เพื่อยืนยัน

1)

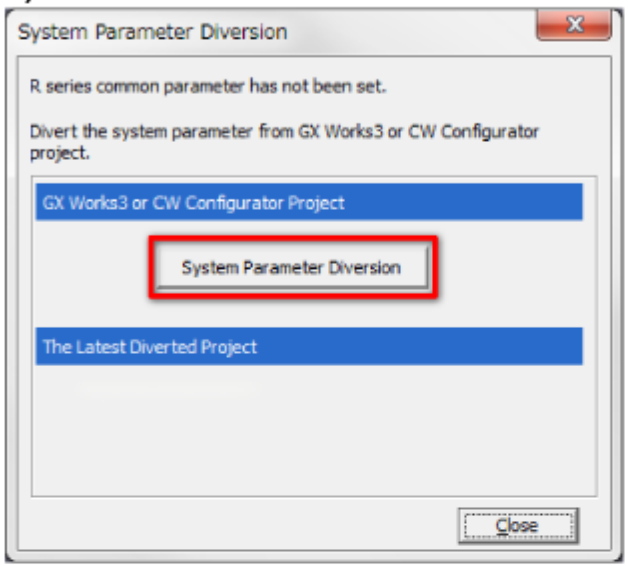


2)

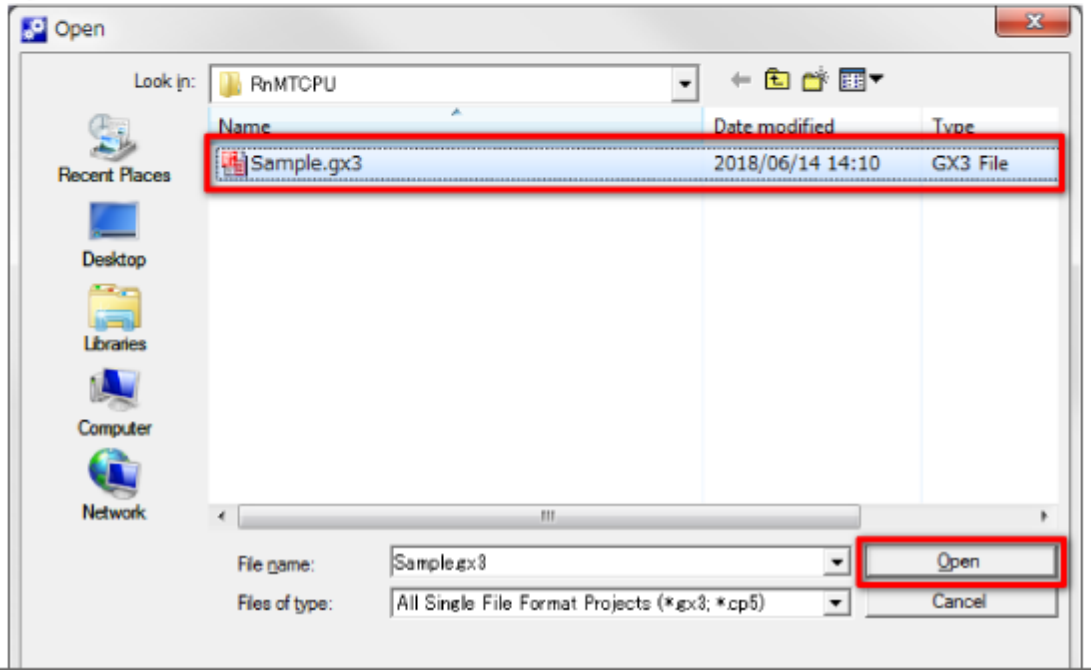


2.4.1 การสร้างโปรเจ็กต์ในซอฟต์แวร์ MT Works2

2)

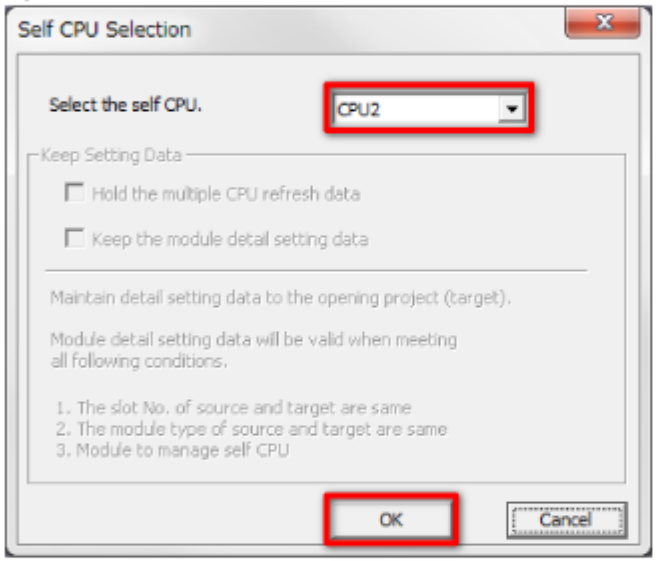


3)



2.4.1 การสร้างโปรเจ็กต์ในซอฟต์แวร์ MT Works2

4)

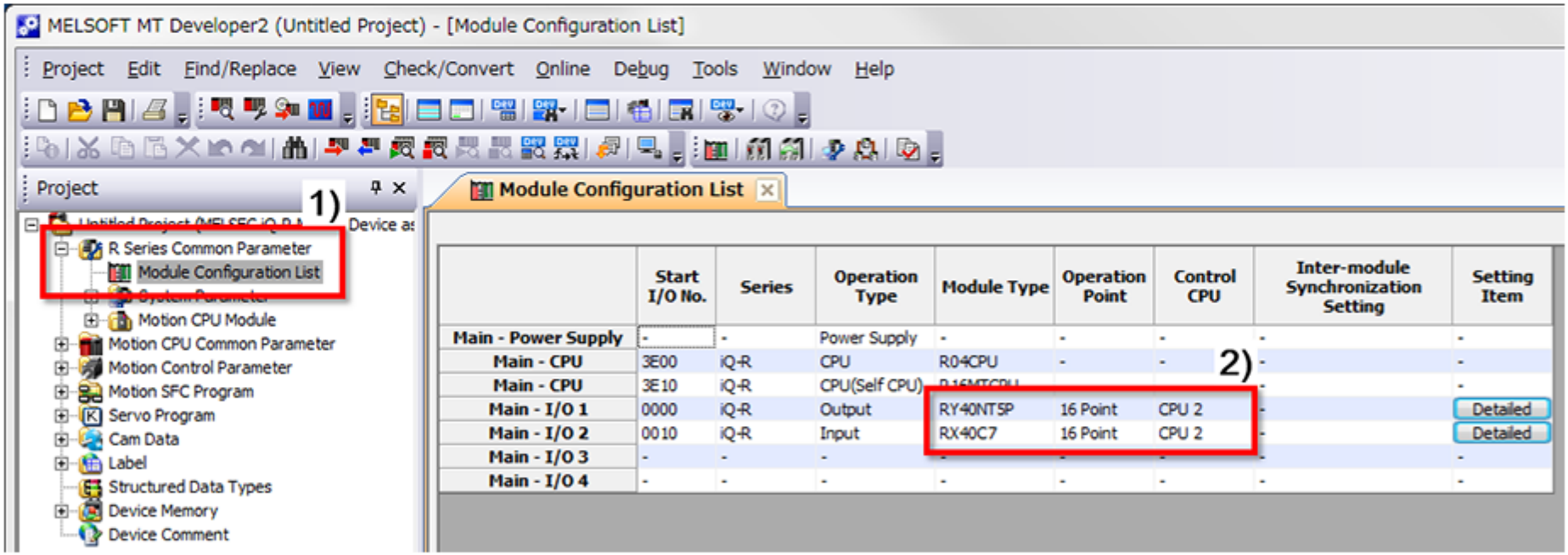


2.4.2 R series common parameters

ตั้งค่าที่จำเป็นสำหรับ R series common parameters โดยการใช้การตั้งค่าโปรเจ็กต์ GX Works3 ตรวจสอบพารามิเตอร์ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเริ่มต้น เราจะอธิบายขั้นตอนตามลำดับในหน้าต่าง Navigation ของซอฟต์แวร์ MT Developer2

(1) Module configuration list

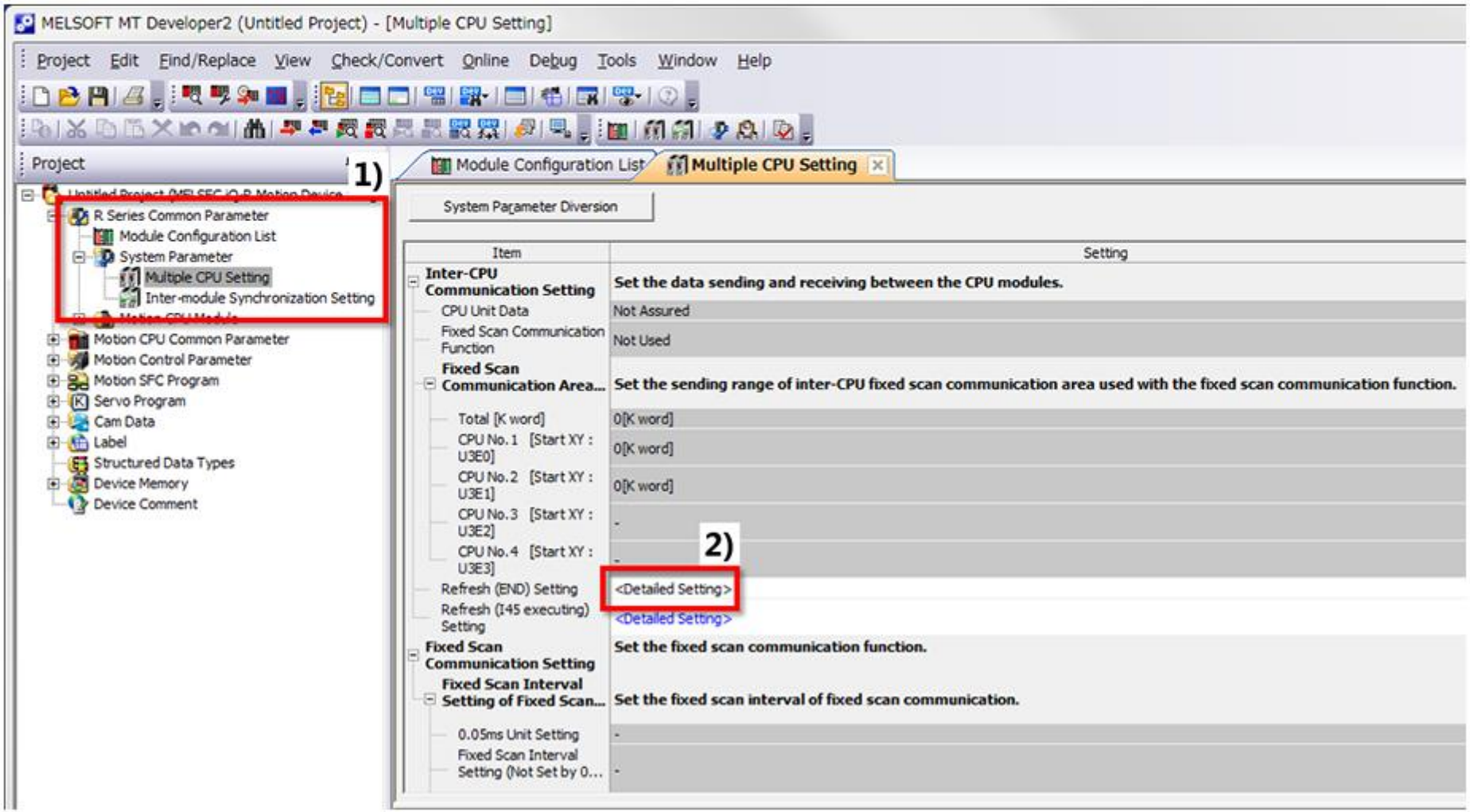
1) จากหน้าต่าง Navigation ของโปรเจ็กต์ ให้ดับเบิลคลิก [R Series Common Parameter] => [Module Configuration List] ชื่อรุ่นของโมดูลอินพุต/เอาต์พุตที่ใช้จะปรากฏขึ้น
2) ตรวจสอบหัวข้อ Control CPU เป็น “CPU2”



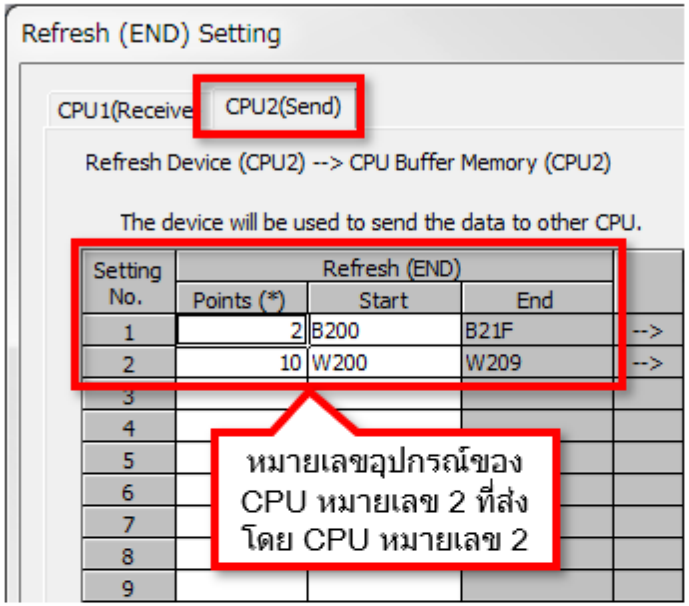
2.4.2 R series common parameters

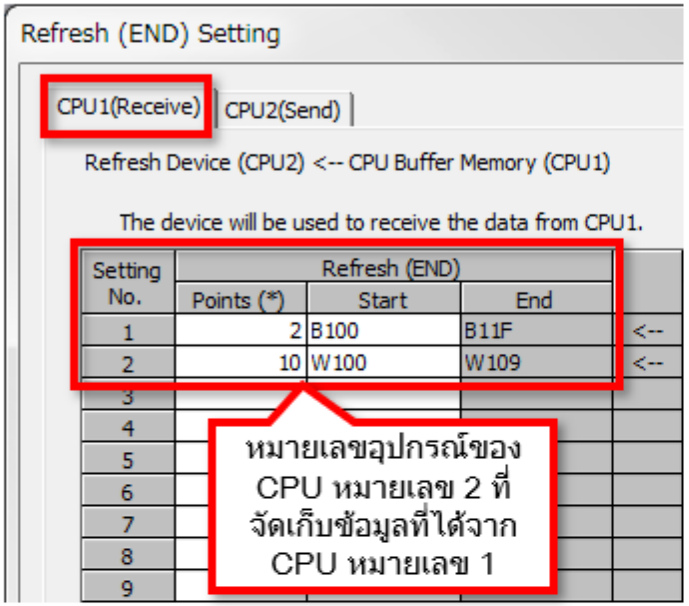
(2) การตั้งค่าMultiple CPU

1) จาก หน้าต่าง Navigation ของโปรเจ็กต์ ให้ดับเบิลคลิก [R Series Common Parameter] => [System Parameter] => [Multiple CPU Setting]
2) ดับเบิลคลิก <Detailed Setting> ของ [Inter-CPU Communication Setting] => [Refresh (END) Setting] ในหน้าต่างการตั้งค่า Multiple CPU ตรวจสอบว่ามีการลงทะเบียนอุปกรณ์รีเฟรชที่ตั้งค่าไว้ใน GX Works3 แล้ว



2.4.2 R series common parameters



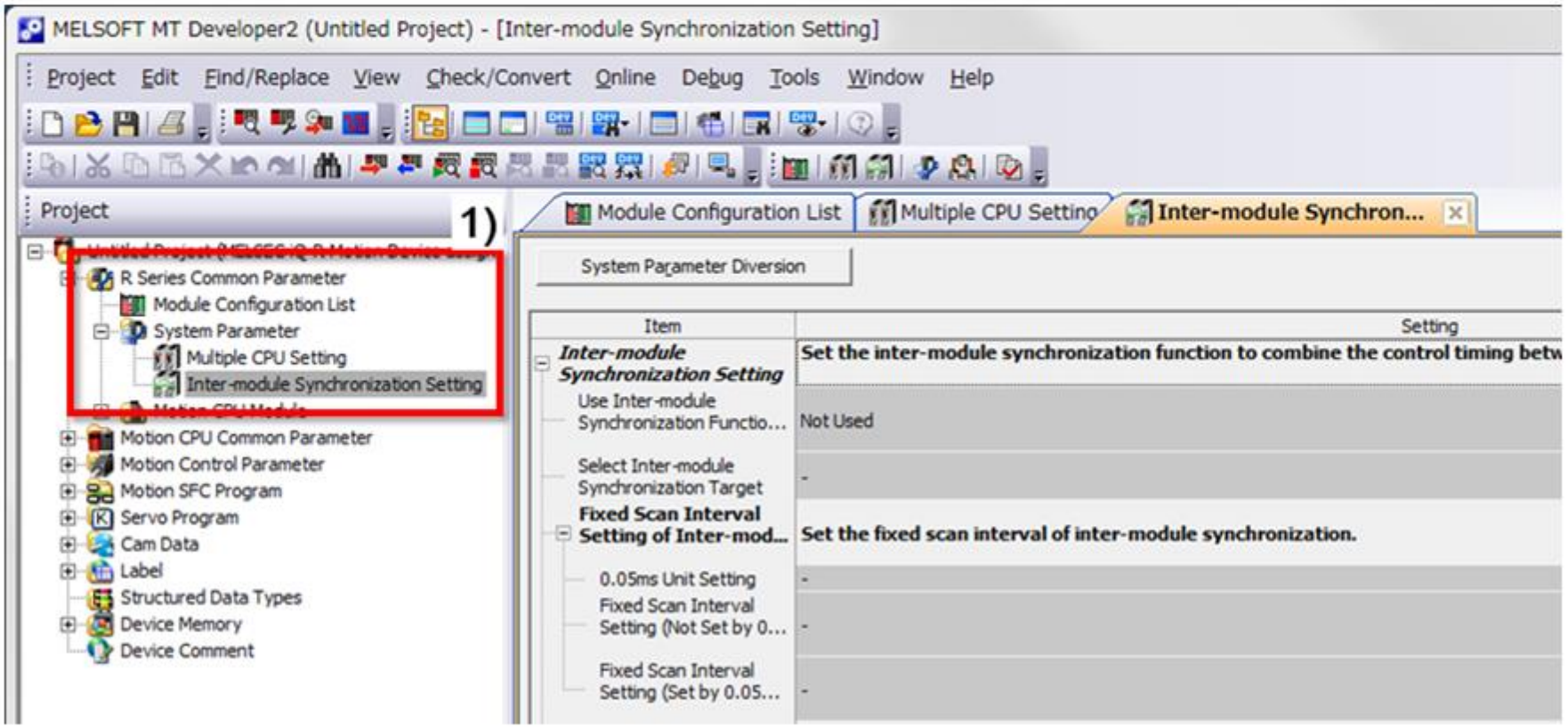


2.4.2 R series common parameters

(3) การตั้งค่าการซิงโครไนซ์ระหว่างโมดูล

1) จาก หน้าต่าง Navigation ของโปรเจ็กต์ ให้ดับเบิลคลิก [R Series Common Parameter] => [System Parameter] => [Inter-module Synchronization Setting]

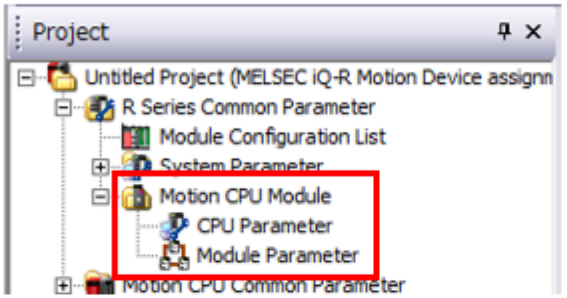
ถ้าการตั้งค่าการซิงโครไนซ์ระหว่างโมดูลมีการเปลี่ยนแปลงใน GX Works3 ก็จะได้รับการเปลี่ยนแปลงใน MT Developer2 ด้วย สำหรับหลักสูตรนี้จะไม่มีการเปลี่ยนการตั้งค่าการซิงโครไนซ์ระหว่างโมดูล



2.4.2 R series common parameters

(4) โมดูลโมชั่น CPU

จะไม่มีการใช้ฟังก์ชันต่อไปนี้ในหลักสูตรนี้

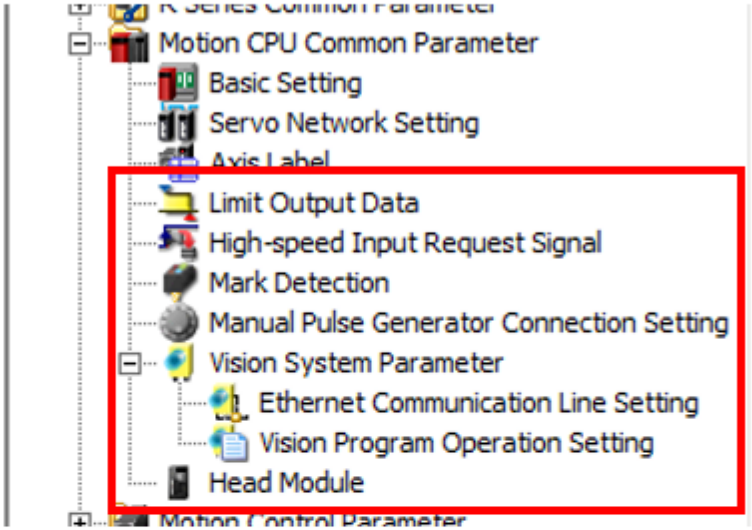


ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
CPU Parameter	การทำงานของฟังก์ชันโมดูลโมชั่น CPU จะถูกตั้งค่าไว้ในพารามิเตอร์ CPU Programming Manual (Common) Chapter 2 COMMON PARAMETERS 2.2 R Series Common Parameters
Module Parameter	การตั้งค่าความปลอดภัยและการตั้งค่าโนดตนเองเพื่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นๆ โดยใช้อินเตอร์เฟส PERIPHERAL ของโมดูล CPU การเคลื่อนที่ จะถูกตั้งค่าไว้ในพารามิเตอร์โมดูล Programming Manual (Common) Chapter 2 COMMON PARAMETERS 2.2 R Series Common Parameters

2.4.3 พารามิเตอร์ทั่วไปของโมดูลโมชั่น CPU

2.4.3 พารามิเตอร์ทั่วไปของโมดูลโมชั่น CPU

จะไม่มีการใช้ฟังก์ชันต่อไปนี้ในหลักสูตรนี้

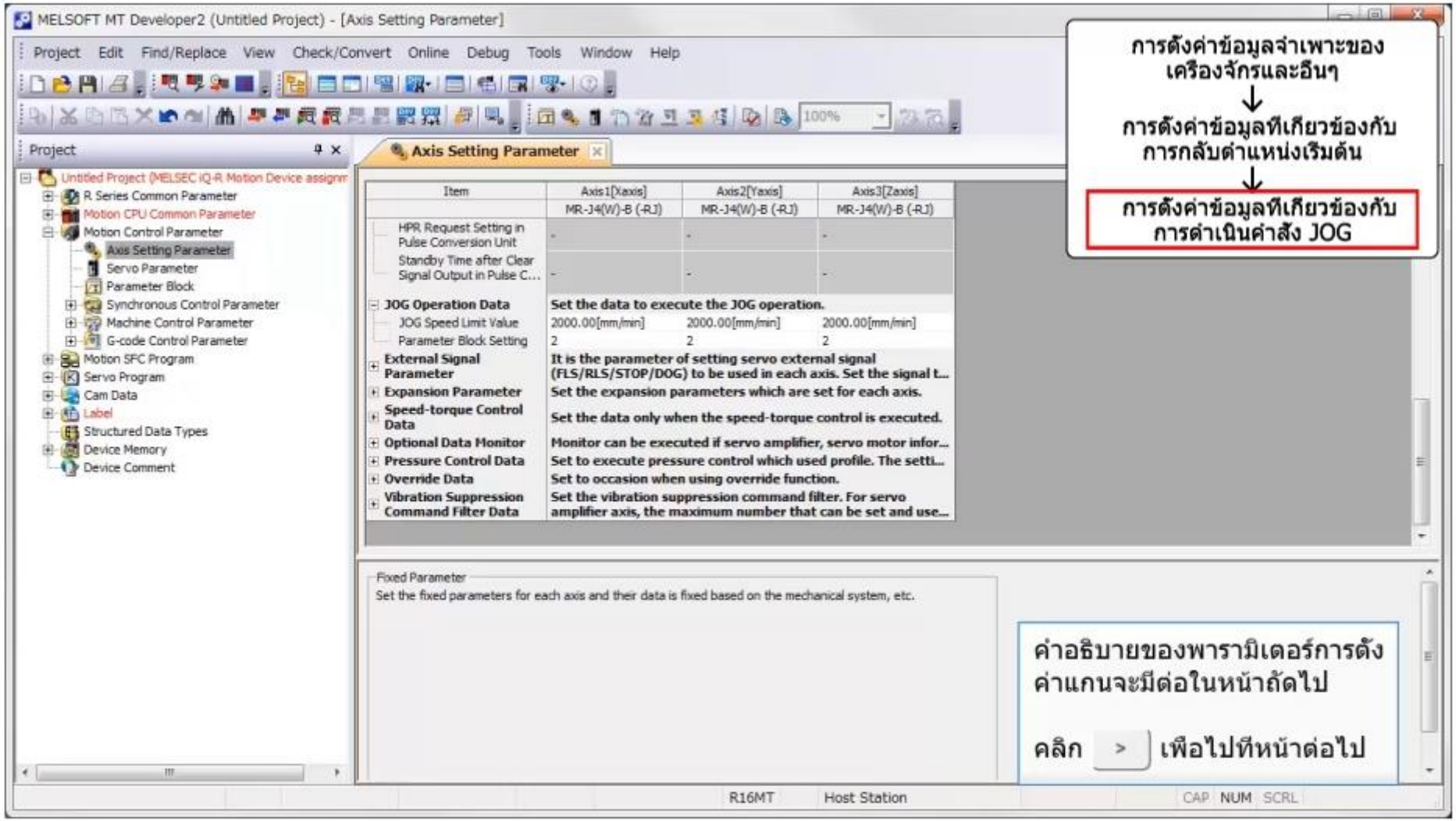


ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
Limit Output Data	หากใช้ฟังก์ชัน Limit Output Data คุณจำเป็นต้องตั้งค่า Programming Manual (Common) Chapter 4 AUXILIARY AND APPLIED FUNCTIONS 4.1 Limit Switch Output Function
High-speed Input Request Signal	หากมีการใช้ฟังก์ชัน High-speed Input Request Signal คุณจำเป็นต้องตั้งค่า Programming Manual (Common) Chapter 4 AUXILIARY AND APPLIED FUNCTIONS 4.2 External Input Signal

2.4.3 พารามิเตอร์ทั่วไปของโมดูลโมชั่น CPU

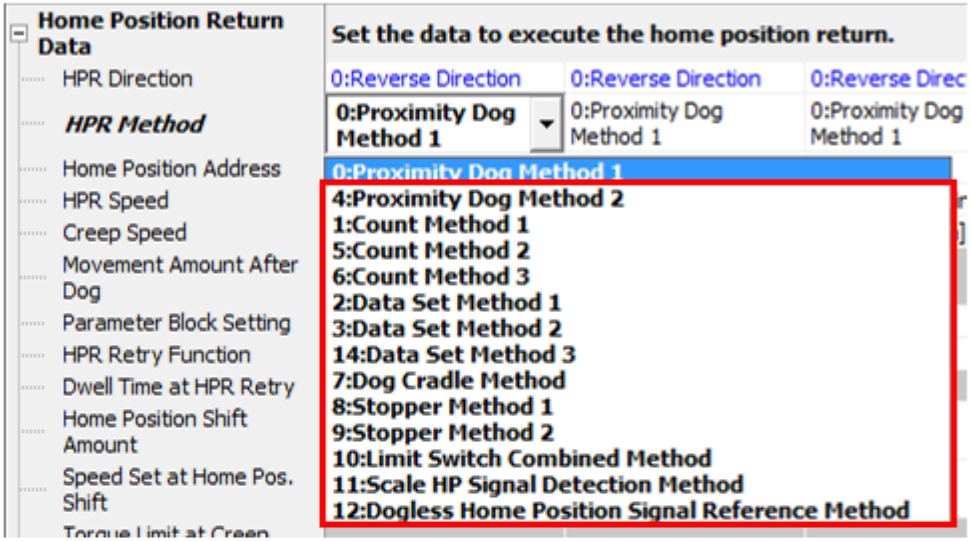
Mark Detection	หากใช้ฟังก์ชัน Mark Detection คุณจำเป็นต้องตั้งค่า Programming Manual (Common) Chapter 4 AUXILIARY AND APPLIED FUNCTIONS 4.3 Mark Detection Function
Manual Pulse Generator Connection Setting	หากใช้ Manual Pulse Generator คุณจำเป็นต้องตั้งค่า Manual Pulse Generator Connection Setting Programming Manual (Common) Chapter 2 COMMON PARAMETERS 2.3 Motion CPU Common Parameter
Vision System Parameter	หากใช้ Vision System คุณจำเป็นต้องตั้ง Vision System Parameter Programming Manual (Common) Chapter 6 COMMUNICATION FUNCTIONS 6.5 Vision System Connection Function
Head Module	เมื่อใช้ โมดูล LJ72MS15 หรือโมดูลตรวจจับ MR-MT2010 คุณจำเป็นต้องตั้งค่าโมดูล Programming Manual (Common) Chapter 5 FUNCTIONS USED WITH SSCNET COMMUNICATION 5.6 Connection of SSCNETIII/H Head Module 5.7 Connection of Sensing Module

2.4.4 Motion Control Parameters (Axis Setting Parameters)



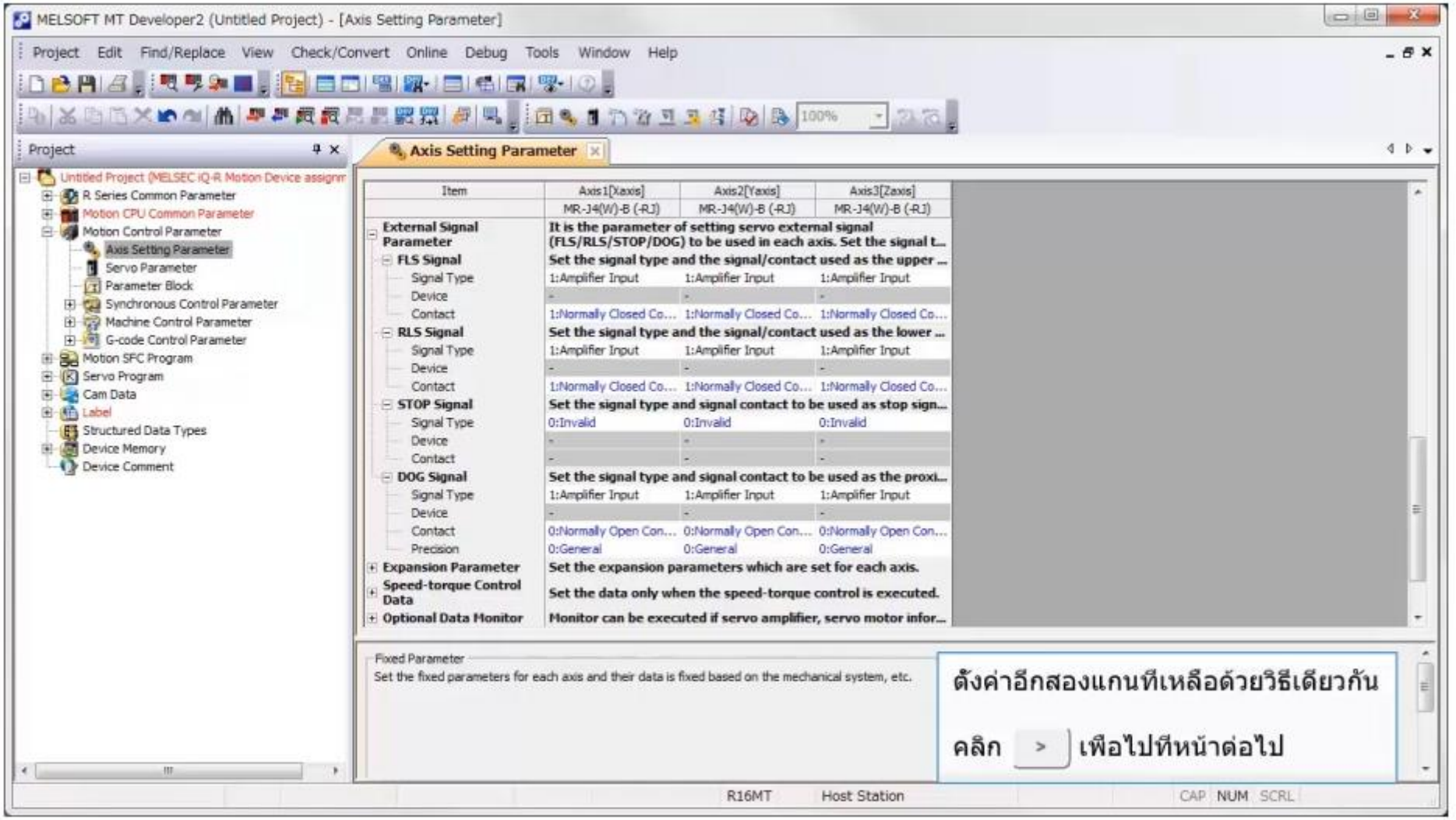
2.4.4 Motion Control Parameters (Axis Setting Parameters)

หากต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการกลับตำแหน่งเริ่มต้นและวิธีการอื่นๆ โปรดอ้างอิงคู่มือต่อไปนี้



Programming Manual (Positioning Control)
Chapter 3 PARAMETERS FOR POSITIONING CONTROL
3.4 Home Position Return Data
Chapter 5 POSITIONING CONTROL
5.21 Home Position Return

2.4.4 Motion Control Parameters (Axis Setting Parameters)



2.4.4 Motion Control Parameters (Axis Setting Parameters)

จะไม่มีการใช้ฟังก์ชันต่อไปนี้ในหลักสูตรนี้

Item	Axis1[Xaxis]	Axis2[Yaxis]	Axis3[Zaxis]
	MR-J4(W)-B (-RJ)	MR-J4(W)-B (-RJ)	MR-J4(W)-B (-RJ)
Fixed Parameter	Set the fixed parameters for each axis and their data is fixed...		
Home Position Return Data	Set the data to execute the home position return.		
JOG Operation Data	Set the data to execute the JOG operation.		
External Signal Parameter	It is the parameter of setting servo external signal (FLS/RLS/STOP/DOG) to be used in each axis. Set the signal t...		
Expansion Parameter	Set the expansion parameters which are set for each axis.		
Speed-torque Control Data	Set the data only when the speed-torque control is executed.		
Optional Data Monitor	Monitor can be executed if servo amplifier, servo motor infor...		
Pressure Control Data	Set to execute pressure control which used profile. The setti...		
Override Data	Set to occasion when using override function.		
Vibration Suppression Command Filter Data	Set the vibration suppression command filter. For servo amplifier axis, the maximum number that can be set and use...		

ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
Expansion Parameters	จะมีการตั้ง Expansion Parameters เมื่อมีการดำเนินการต่อไปนี้กับพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้ในแต่ละแกน • ติดตามค่าขีดจำกัดแรงบิดของทิศทางด้านบวกและทิศทางด้านลบทีละรายการ • เปลี่ยนเวลาการเร่งความเร็ว/การลดความเร็วเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว • ระบุทิศทางการกำหนดตำแหน่ง เมื่อดำเนินการควบคุมการกำหนดตำแหน่งด้วยวิธี Absolute ร่วมกับแกนองศา Programming Manual (Positioning Control) Chapter 3 PARAMETERS FOR POSITIONING CONTROL 3.7 Expansion Parameters
	ตั้งค่า Speed-torque Control Data เมื่อมีการควบคุมความเร็ว-แรงบิด

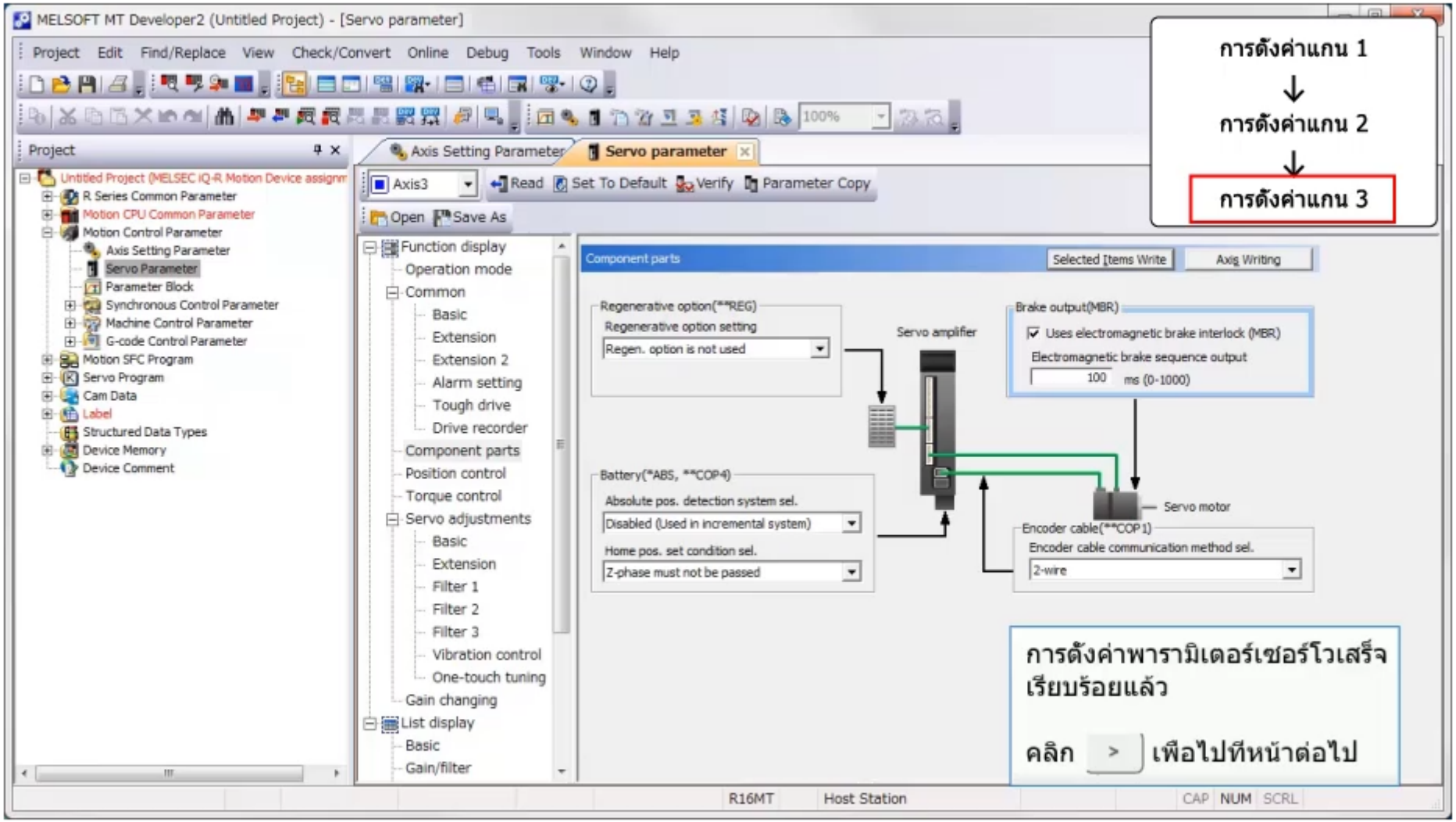
2.4.4 Motion Control Parameters (Axis Setting Parameters)

Speed-torque Control Data	ตั้งค่า Speed-torque Control Data เมื่อมีการควบคุมความเร็ว-แรงบิด Programming Manual (Positioning Control) Chapter 3 PARAMETERS FOR POSITIONING CONTROL 3.8 Speed-Torque Control Data
Optional Data Monitor	ตั้งค่า Optional Data Monitor เมื่อใช้ฟังก์ชัน ฟังก์ชันการติดตามข้อมูลเสริมใช้สำหรับเก็บข้อมูลในเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ไปยังอุปกรณ์เวิร์ดที่กำหนด Programming Manual (Common) Chapter 5 FUNCTIONS USED WITH SSCNET COMMUNICATION 5.2 Optional Data Monitor
Pressure Control Data	ตั้งค่า Pressure Control Data เมื่อใช้การควบคุมแรงดัน Programming Manual (Positioning Control) Chapter 3 PARAMETERS FOR POSITIONING CONTROL 3.9 Pressure Control Data Chapter 7 AUXILIARY AND APPLIED FUNCTIONS 7.7 Pressure Control
Override Data	ตั้งค่าข้อมูล Override Data เมื่อใช้ฟังก์ชัน ตั้งค่าอัตราส่วนการโอเวอร์ไรด์ 0.0 ถึง 300.0 [%] ในการเพิ่มขึ้น 0.1 [%] สำหรับความเร็วคำสั่งระหว่างการควบคุมการกำหนดตำแหน่ง คำนวณความเร็วตามจริงได้โดยนำค่าความเร็วคำสั่งไปคูณกับอัตราการโอเวอร์ไรด์ Programming Manual (Positioning Control) Chapter 3 PARAMETERS FOR POSITIONING CONTROL

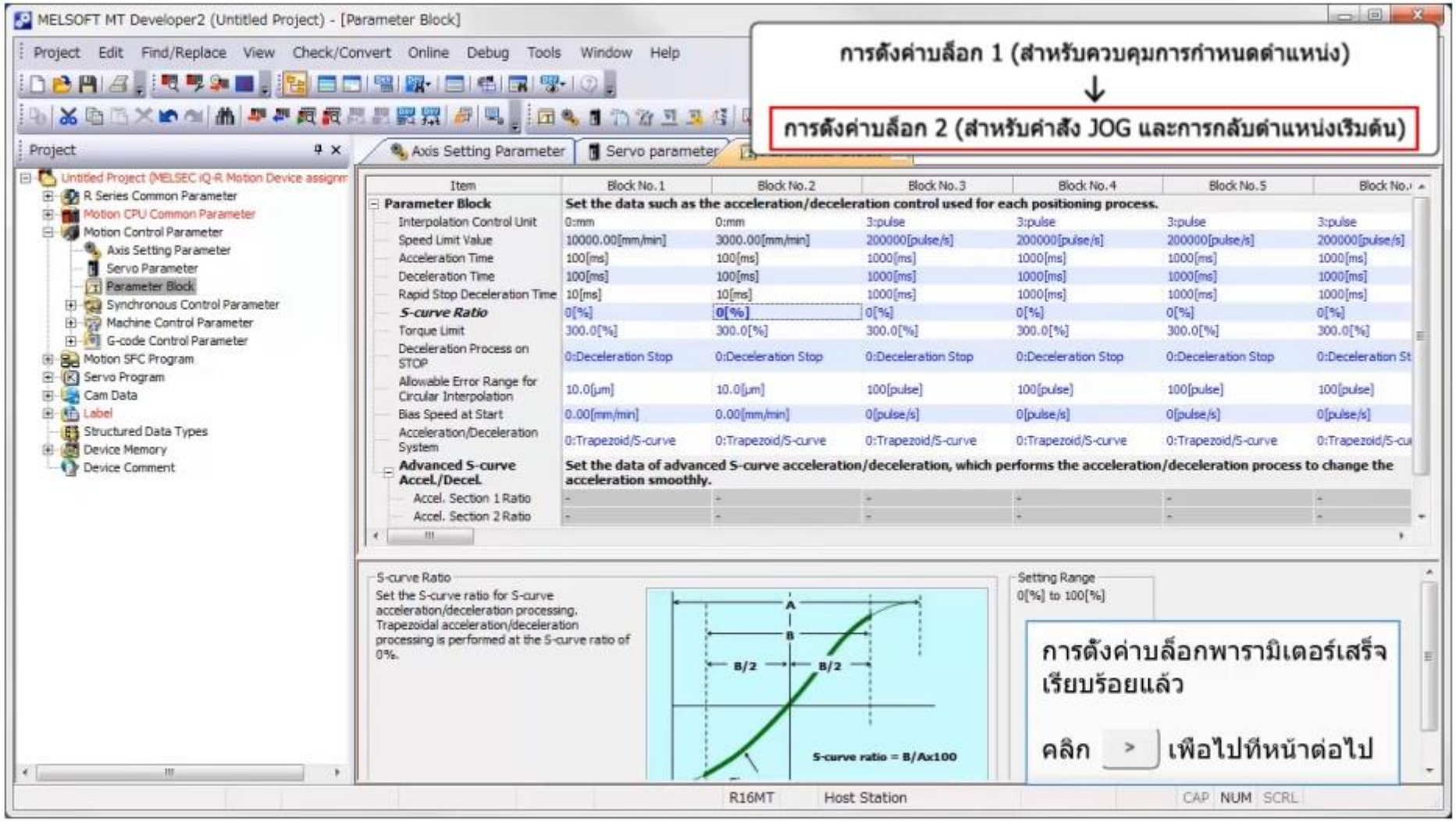
2.4.4 Motion Control Parameters (Axis Setting Parameters)

	3.10 Override Data Chapter 7 AUXILIARY AND APPLIED FUNCTIONS 7.8 Override Function
Vibration Suppression Command Filter Data	ตั้งค่า Vibration Suppression Command Filter Data เมื่อใช้ฟังก์ชั่น ฟังก์ชันนี้ใช้สำหรับยับยั้งการสั่นในการควบคุมตำแหน่งในด้านโหลดเช่น การสั่นสะเทือน ของแพลตฟอร์มการทำงาน และการเขย่าของโครงเครื่องจักร Programming Manual (Positioning Control) Chapter 3 PARAMETERS FOR POSITIONING CONTROL 3.11 Vibration Suppression Command Filter Data Chapter 7 AUXILIARY AND APPLIED FUNCTIONS 7.9 Vibration Suppression Command Filter

2.4.4 Motion Control Parameters (Servo Parameters)

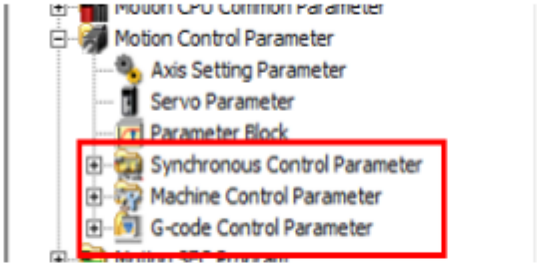


2.4.4 Motion Control Parameters (Parameter Blocks)



2.4.4 Motion Control Parameters (อื่นๆ)

จะไม่มีการใช้ฟังก์ชันต่อไปนี้ในหลักสูตรนี้



ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
Synchronous Control Parameters	ฟังก์ชันนี้มีการใช้งานเมื่อมีการควบคุมแบบซิงโครนัส Programming Manual (Advanced Synchronous Control)
Machine Control Parameters G-code Control Parameters	จะใช้งานฟังก์ชันนี้ เมื่อมีการใช้งานไลบรารีสำหรับชุดควบคุมการเคลื่อนที่ รุ่น iQ-R Programming Manual (Machine Control) Programming Manual (G-code Control)

2.5 สรุปเนื้อหาของบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับ:

- การดาวน์โหลดโปรแกรมตัวอย่าง
- การตั้งค่าพารามิเตอร์ของ PLC CPU
- ระบบ Multiple CPU
- การตั้งค่าพารามิเตอร์ของ Motion CPU

การตั้งค่าพารามิเตอร์ของ PLC CPU	• สร้างmodule configuration ใน GX Works3 • เปลี่ยนโมดูลเอาต์พุตและโมดูลอินพุตเป็นการควบคุมด้วย CPU เบอร์ 2 (โมชั่น CPU) ในพารามิเตอร์ระบบ
ระบบ Multiple CPU	• เมื่อใช้ โมชั่น CPU ระบบจะเป็นระบบMultiple CPU เสมอ • โมชั่น CPU ไม่สามารถกำหนดให้เป็น CPU หมายเลข 1 ได้ • การสื่อสารข้อมูลระหว่างโมดูล CPU ต่างๆ จะดำเนินการด้วยสองวิธี: การสื่อสารข้อมูลด้วยหน่วยความบัฟเฟอร์ของ CPU และการสื่อสารข้อมูลด้วยพื้นที่การสื่อสารด้วยวิธีสแกนแบบตายตัว • การสื่อสารข้อมูลด้วยหน่วยความจำบัฟเฟอร์ CPU จะรีเฟรชที่ END หรือด้วยการรีเฟรชความเร็วสูงที่ซีรีส์รองรับ
การตั้งค่าพารามิเตอร์ของโมชั่น CPU	• วิธีการกำหนดอุปกรณ์ของโมชั่น CPU สามารถทำได้โดยการกำหนดอุปกรณ์ ที่ใช้ร่วมกับ PLC CPU • สามารถส่งต่อพารามิเตอร์ระบบจากไฟล์โปรเจ็กต์ GX Works3 ได้ • การตั้งค่าพื้นฐาน (การตั้งค่าอินพุตการหยุดฉุกเฉิน) และการตั้งค่าเครือข่ายเซอร์โวจะถูกกำหนดไว้ในพารามิเตอร์ทั่วไปของโมชั่น CPU • พารามิเตอร์จำเพาะของแต่ละแกน(เช่นข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักร) จะถูกกำหนดไว้ในพารามิเตอร์การควบคุมการเคลื่อนที่ (Motion Control Parameters)

บทที่ 3 การตั้งโปรแกรมโมดูลโมชั่น CPU

ในบทนี้ คุณจะได้เรียนรู้วิธีการออกแบบโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่โดยใช้โปรแกรม SFC

3.1 อุปกรณ์

โมดูลโมชั่น CPU มีอุปกรณ์ต่างๆ อย่างเช่นอินพุต (X), เอาต์พุต (Y), รีเลย์ภายใน (M), ลิงก์รีเลย์ (B), แอนนันซิเอเตอร์ (F), ดาต้ารีจิสเตอร์ (D) และลิงก์รีจิสเตอร์ (W) เหมือนโมดูล PLC CPU
นอกจากนี้โมดูลโมชั่น CPU ยังมีรีจิสเตอร์การเคลื่อนที่พิเศษของตัวเองอีกด้วย (#)

รีเลย์ภายใน (M) และดาต้ารีจิสเตอร์ (D กับ #) บางตัวจะเป็นสัญญาณเฉพาะสำหรับการกำหนดตำแหน่ง
สามารถกำหนดสัญญาณเฉพาะสำหรับการกำหนดตำแหน่ง (ด้วยวิธีการกำหนดอุปกรณ์) ได้ด้วย "MELSEC iQ-R Motion device assignment" และ "Q series Motion compatible device assignment"
สำหรับวิธีกำหนด"Q series Motion compatible device assignment" จะมีหมายเลขและ โมดูลโมชั่น CPU รุ่น Q ซีรีส์ให้ แต่จะมีหมายเลขอุปกรณ์จนถึงแกน 32 และหลังจากแกน 33 เป็นต้นไปจะไม่เรียงตามลำดับ

แนะนำให้กำหนดอุปกรณ์ตามกรณีดังต่อไปนี้:
"Q series Motion compatible device assignment": เมื่อส่งต่อโปรแกรมจากโมดูลโมชั่น CPU รุ่น Q ซีรีส์
"MELSEC iQ-R Motion device assignment" : เมื่อเริ่มต้นระบบใหม่

หลักสูตรนี้จะใช้ "MELSEC iQ-R Motion device assignment"

(ตัวอย่าง) การกำหนดอุปกรณ์สำหรับแต่ละแกน

วิธีกำหนด	แกน 1	แกน 2	...	แกน 32	แกน 33	...
MELSEC iQ-R Motion device assignment	M32400 ถึง M32431	M32432 ถึง M32463	...	M33392 ถึง M33423	M33424 ถึง M33455	...
Q series motion compatible assignment	M2400 ถึง M2419	M2420 ถึง M2439	...	M3020 ถึง M3039	M33424 ถึง M33455	...

หมายเลขเหมือนกับการเคลื่อนที่ของ Q ซีรีย์

สำหรับแกน 33 ของทั้งคู่จะเหมือนกัน

3.1 อุปกรณ์

สำหรับรายละเอียดของการกำหนดหมายเลขอุปกรณ์ อ้างอิงคู่มือต่อไปนี้

Programming Manual (Positioning Control)
Chapter 2 POSITIONING DEDICATED SIGNALS

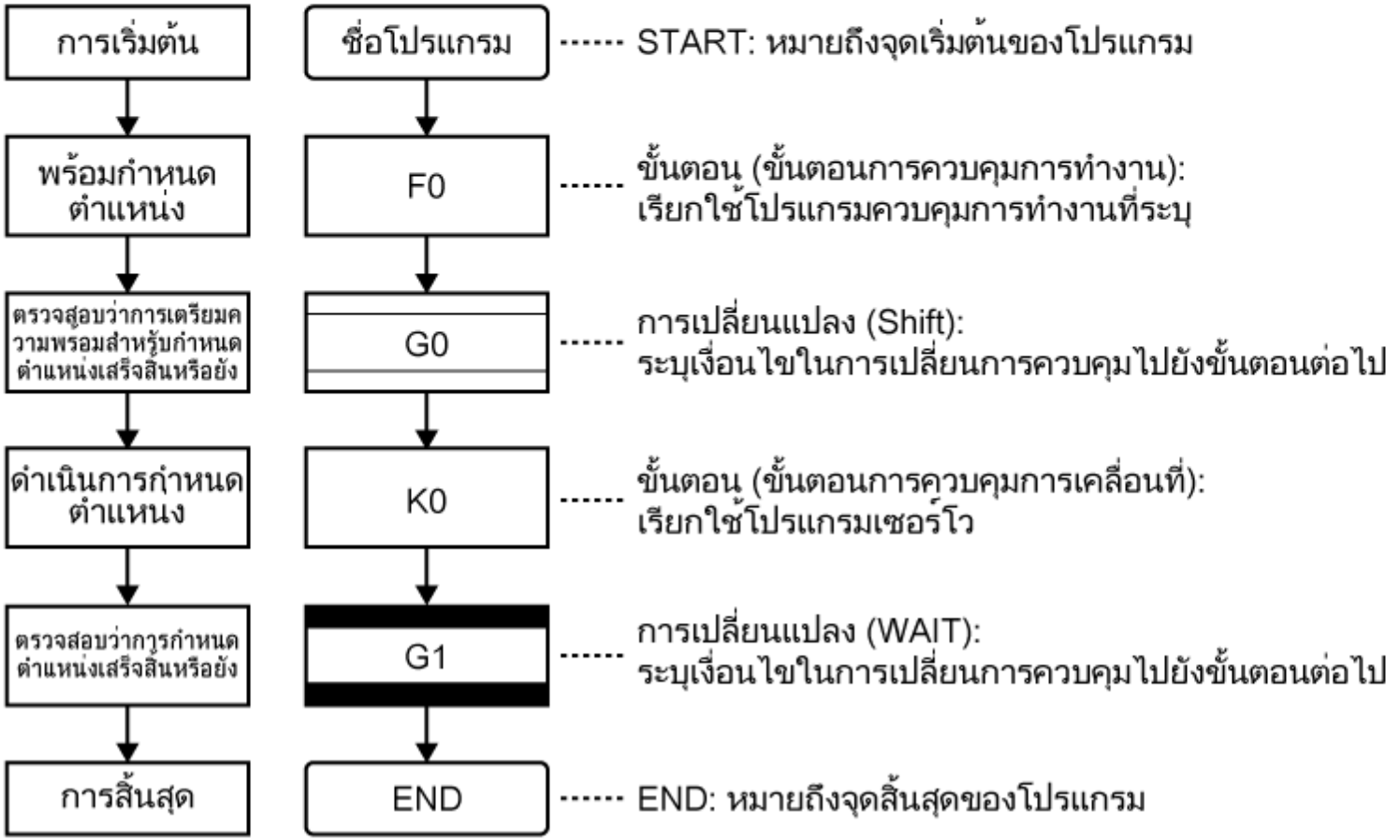
ถ้าการตั้งค่าโมดูลโมชั่น CPU และการตั้งค่าของ MT Developer2 นั้นแตกต่างกัน จะไม่สามารถทำการสื่อสารได้
ในกรณีนี้ ให้เลือก [Online] => [Change Device Assignment Method] จากแถบเครื่องมือของ MT Developer2 เพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าของอโมดูลโมชั่น CPU

3.2 โปรแกรม SFC สำหรับการเคลื่อนที่

ในหัวข้อนี้ คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายของสัญลักษณ์ของโปรแกรม SFC สำหรับการเคลื่อนที่

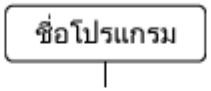
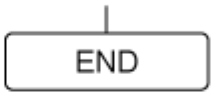
3.2.1 โครงสร้างโปรแกรม SFC สำหรับการเคลื่อนที่

โปรแกรม SFC สำหรับการเคลื่อนที่นั้นสร้างขึ้นด้วยคำอธิบายที่คล้ายกับโฟลว์ชาร์ต
ดังที่แสดงด้านล่าง โปรแกรมจะกำหนดค่าวิธีเขียนคำอธิบายพื้นฐานโดยใช้องค์ประกอบต่างๆ ผสมกัน เช่น START (จุดเริ่มต้น), ขั้นตอน, การเปลี่ยนแปลง และ END (จุดสิ้นสุด)



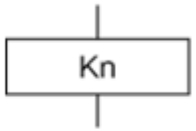
3.2.2 สัญลักษณ์ของโปรแกรม SFC

(1) องค์ประกอบพื้นฐาน

ชื่อ	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
START (เริ่มโปรแกรม)		หมายถึงจุดเริ่มต้นของโปรแกรม พร้อมชื่อโปรแกรม จำกัดให้ใช้ได้หนึ่งรายการต่อโปรแกรม
END (จบโปรแกรม)		หมายถึงจุดสิ้นสุดของโปรแกรม สามารถวางได้หลายครั้งในหนึ่งโปรแกรม หรือไม่จำเป็นต้องวางก็ได้
จัมป์ (jump)		ข้ามไปยังพอยน์เตอร์ที่กำหนดภายในโปรแกรมตัวเอง
พอยน์เตอร์ (pointer)		ตัวชี้ตำแหน่งซึ่งใช้เป็นจุดหมายของคำสั่งจัมป์

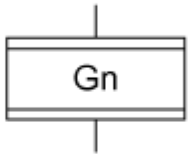
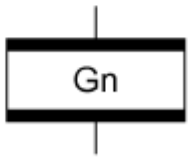
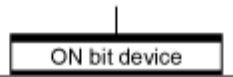
3.2.2 สัญลักษณ์ของโปรแกรม SFC

(2) ขั้นตอน

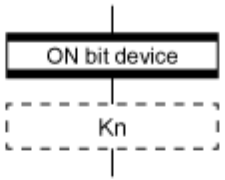
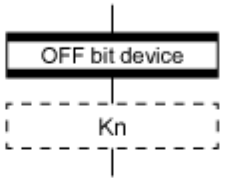
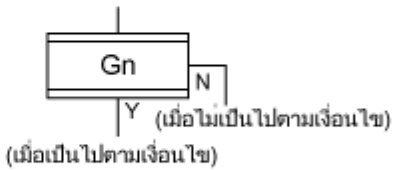
ชื่อ	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
ขั้นตอนการควบคุมการเคลื่อนที่		เริ่มโปรแกรมเซอร์โวที่กำหนด Kn (รับทราบรายละเอียดได้จากหัวข้อ 3.4)
ขั้นตอนควบคุมการดำเนินงานแบบเรียกใช้ครั้งเดียว		สั่งโปรแกรมควบคุมการดำเนินงานครั้งเดียว
ขั้นตอนควบคุมการดำเนินงานแบบสแกน		สั่งโปรแกรมควบคุมการดำเนินงานซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะเป็นไปตามเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงถัดไป
เรียกซับรูทีน/เริ่มขั้นตอน (Subroutine call/start step)		เรียกหรือเริ่มโปรแกรม SFC ตามชื่อโปรแกรมที่ระบุ (รับทราบรายละเอียดได้จากหัวข้อ 3.2.5)
ขั้นตอนเคลียร์		หยุดการทำงานของโปรแกรมที่ระบุและหยุดการประมวลผล

3.2.2 สัญลักษณ์ของโปรแกรม SFC

(3) การเปลี่ยนแปลง

ชื่อ	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
Shift (การเปลี่ยนแปลงแบบมองล่วงหน้า)		• หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการเคลื่อนที่ การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปหากเป็นไปตามเงื่อนไข โดยไม่รอให้การเคลื่อนที่เสร็จสิ้น • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการดำเนินงานการประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปหากเป็นไปตามเงื่อนไข หลังจากการดำเนินงานดังกล่าวเสร็จสิ้น • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือการเรียกซับรูทีน/เริ่มขั้นตอน การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปหากเป็นไปตามเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลง โดยไม่รอให้การทำงานของซับรูทีนเสร็จสิ้น
WAIT		• หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการเคลื่อนที่ การประมวลผลจะรอให้การเคลื่อนที่เสร็จสิ้น แล้วจึงเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการดำเนินงาน การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปหากเป็นไปตามเงื่อนไข หลังจากการดำเนินงานดังกล่าวเสร็จสิ้น (การทำงานเหมือนกับ Shift) • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือการเรียกซับรูทีน/เริ่มต้นขั้นตอน การประมวลผลจะรอให้การทำงานของซับรูทีนเสร็จสิ้น แล้วจึงเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข
		เตรียมเริ่มขั้นตอนควบคุมการเคลื่อนที่ถัดไป และเวาต์พุตคำสั่งทันทีหากอุปกรณ์บิต

3.2.2 สัญลักษณ์ของโปรแกรม SFC

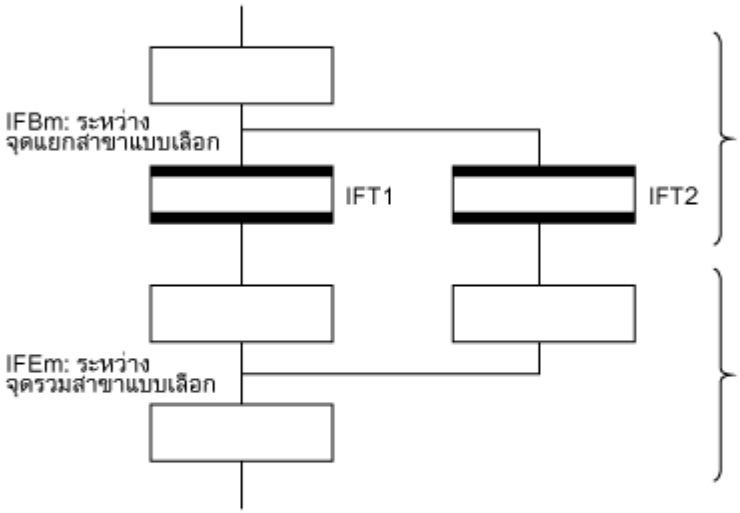
WAITON		เตรียมเริ่มขั้นตอนควบคุมการเคลื่อนที่ถัดไป และเอาต์พุตคำสั่งทันทีหากอุปกรณ์บิตที่ระบุเปิดทำงาน
WAITOFF		เตรียมเริ่มขั้นตอนควบคุมการเคลื่อนที่ถัดไป และเอาต์พุตคำสั่งทันทีหากอุปกรณ์บิตที่ระบุปิดทำงาน
Shift Y/N		• หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการเคลื่อนที่ การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนด้านล่างหากเป็นไปตามเงื่อนไข และเปลี่ยนเป็นขั้นตอนทางขวาเมื่อไม่เป็นไปตามเงื่อนไข โดยไม่รอให้การเคลื่อนที่เสร็จสิ้น • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการดำเนินงาน การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนด้านล่างหลังจากการดำเนินงานดังกล่าวเสร็จสิ้น การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนทางขวาหากไม่เป็นไปตามเงื่อนไข • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือการเรียกซับรูทีน/เริ่มต้นขั้นตอน การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปหากเป็นไปตามเงื่อนไข และเปลี่ยนเป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อมาจากทางขวาเมื่อไม่เป็นไปตามเงื่อนไข โดยไม่รอให้การทำงานของซับรูทีนเสร็จสิ้น
WAIT Y/N		• หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการเคลื่อนที่ การประมวลผลจะรอให้การเคลื่อนที่เสร็จสิ้น แล้วเปลี่ยนเป็นขั้นตอนด้านล่างหากเป็นไปตามเงื่อนไข และเปลี่ยนเป็นขั้นตอนทางขวาเมื่อไม่เป็นไปตามเงื่อนไข • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือขั้นตอนควบคุมการดำเนินงาน การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนด้านล่างหลังจากการดำเนินงานดังกล่าวเสร็จสิ้น การประมวลผลจะเปลี่ยนเป็นขั้นตอนทางขวาหากไม่เป็นไปตามเงื่อนไข

	Y (เมื่อไม่เป็นไปตามเงื่อนไข) (เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข)	(การทำงานเหมือนกับ Shift Y/N) • หากการประมวลผลก่อนหน้าที่อยู่ติดกันคือการเรียกซับรูทีน/เริ่มต้นขั้นตอน การประมวลผลจะรอให้การทำงานของซับรูทีนเสร็จสิ้น แล้วเปลี่ยนเป็นขั้นตอนถัดไปหากเป็นไปตามเงื่อนไข และเปลี่ยนเป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อจากทางขวาเมื่อไม่เป็นไปตามเงื่อนไข

3.2.3 สาขาและจุดรวมสาขา (Branches and Couplings)

หัวข้อนี้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบสาขาและจุดรวมสาขา

(1) สาขาและจุดรวมสาขาแบบเลือก (Selective branches and couplings)

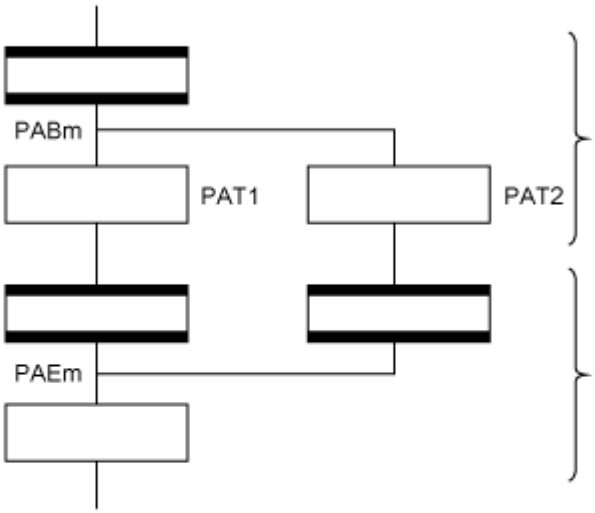


สาขาแบบเลือก
หลังจากการประมวลผลที่อยู่ก่อนหน้าสาขาเสร็จสิ้น โปรแกรมจะสั่งงานเส้นทางที่เป็นไปตามเงื่อนไขก่อน
จุดเริ่มต้นสาขาแบบเลือกทั้งหมดจะต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบ Shift หรือการเปลี่ยนแปลงแบบ WAIT
การใช้การเปลี่ยนแปลงผสมกันจะทำให้เกิดสาขาแบบขนาน

จุดรวมสาขาแบบเลือก
จุดรวมสาขาแบบเลือกเชื่อมต่อเส้นทางจากสาขาแบบเลือกให้กลายเป็นเส้นทางเดียว
องค์ประกอบก่อนหน้าและหลังจากจุดรวมสาขาจะเป็น "ขั้นตอน" หรือ "การเปลี่ยนแปลง" ก็ได้

3.2.3 สาขาและจุดรวมสาขา (Branches and Couplings)

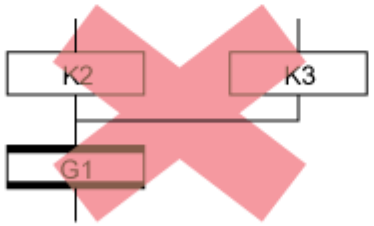
(2) สาขาและจุดรวมสาขาแบบขนาน (Parallel branches and couplings)



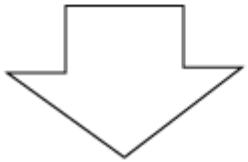
สาขาแบบขนาน
หลังจากการประมวลผลที่อยู่ก่อนหน้าสาขาเสร็จสิ้น
โปรแกรมจะสั่งงานการประมวลผลทั้งหมดที่เชื่อมต่อแบบขนานพร้อมๆ กัน
จุดเริ่มต้นสาขาแบบขนานจะเป็น "ขั้นตอน" หรือ "การเปลี่ยนแปลง" ก็ได้
แต่ไม่สามารถใช้ WAITON และ WAITOFF เป็นจุดเริ่มต้นได้

จุดรวมสาขาแบบขนาน
จุดรวมสาขาแบบขนานเชื่อมต่อเส้นทางจากสาขาแบบขนานให้กลายเป็นเส้นทางเดียว
องค์ประกอบก่อนหน้าและหลังจากจุดรวมสาขาจะเป็น "ขั้นตอน" หรือ "การเปลี่ยนแปลง" ก็ได้

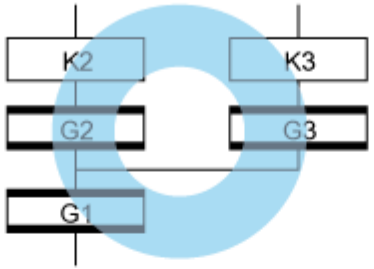
[ข้อควรระวัง]



ในกรณีของจุดรวมสาขาแบบรูปภาพทางด้านซ้าย
เมื่อ K2, K3 ทำงานแล้วเสร็จและแกนหยุด จะไม่ใช่เงื่อนไขของการ Shift ไปยัง G1



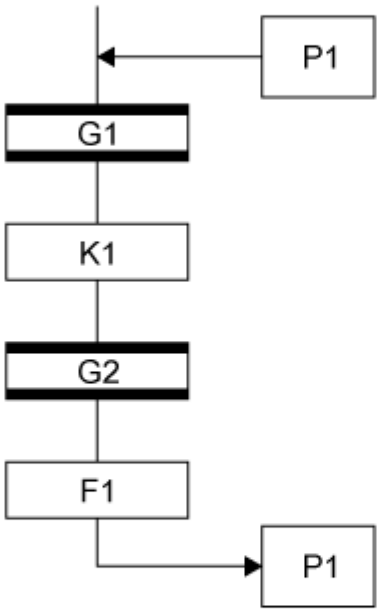
3.2.3 สาขาและจุดรวมสาขา (Branches and Couplings)



หากต้องการ Shift ไปที่ G1 หลังจากแกนหยุดการทำงาน
ให้ตั้งค่าการเปลี่ยนแปลง WAIT สำหรับ K2 และ K3

3.2.4 จัมป์และพอยน์เตอร์ (Jumps and Pointers)

หัวข้อนี้จะอธิบายเกี่ยวกับจัมป์และ (→ Pn) พอยน์เตอร์ (← Pn)



- ตั้งค่าจัมป์สำหรับการข้ามไปยังพอยน์เตอร์ที่ระบุ Pn ในโปรแกรมตัวเอง
- พอยน์เตอร์นั้นสามารถตั้งค่าให้เป็นขั้นตอน การเปลี่ยนแปลง จุดแยกสาขา หรือจุดรวมสาขาได้
- หนึ่งโปรแกรมสามารถตั้งค่าพอยน์เตอร์ได้สูงสุด 16384 จุด (P0 ถึง P16383)

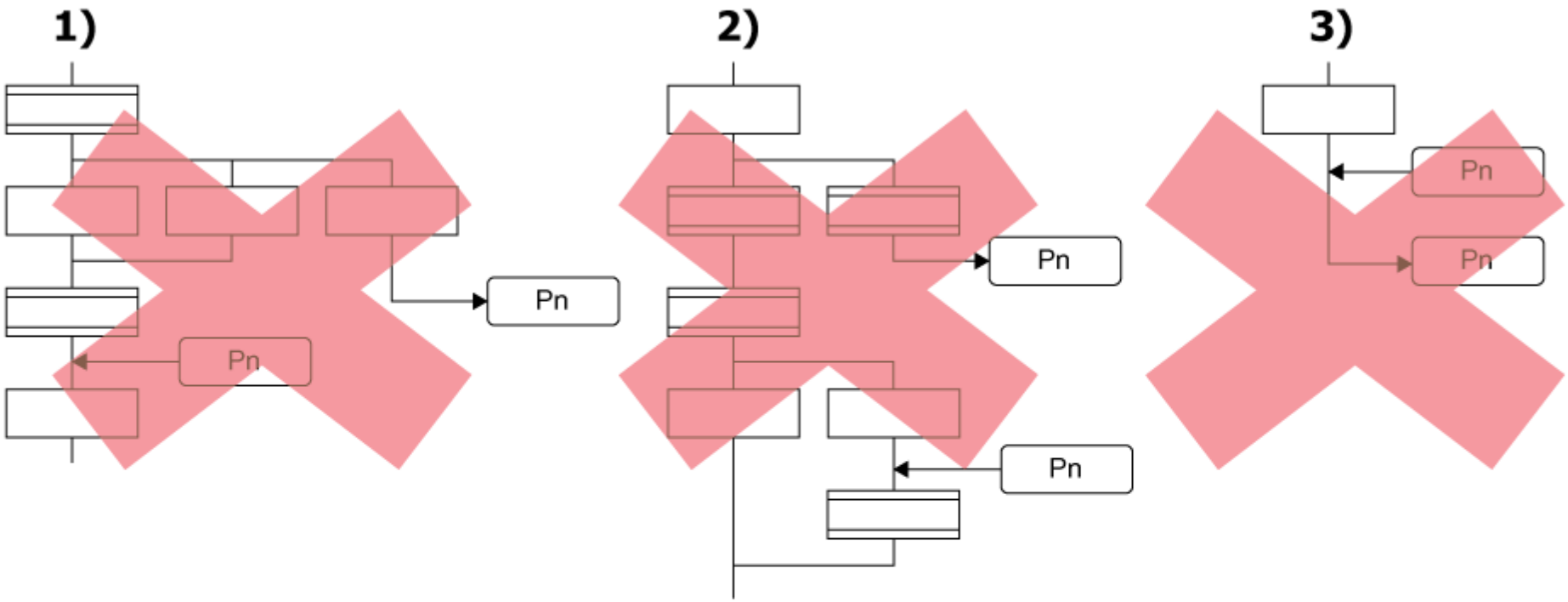
ในกรณีของรูปภาพทางซ้าย
ลำดับการประมวลผลจะเป็น G1 => K1 => G2 => F1 => G1 => K1 => ... .

[ข้อควรระวัง]

1) ไม่สามารถตั้งค่าให้จัมป์เพื่อออกจากบริเวณระหว่างจุดแยกสาขาแบบขนาน - จุดรวมสาขาแบบขนาน
2) ไม่สามารถตั้งค่าจากภายนอกให้จัมป์เข้าไปในบริเวณระหว่างจุดแยกสาขาแบบขนาน - จุดรวมสาขาแบบขนาน
3) ไม่สามารถตั้งค่าพอยน์เตอร์และจัมป์ที่ประมวลผลต่อกันตามลำดับได้

1) **2)** **3)**

3.2.4 จัมป์และพอยน์เตอร์ (Jumps and Pointers)



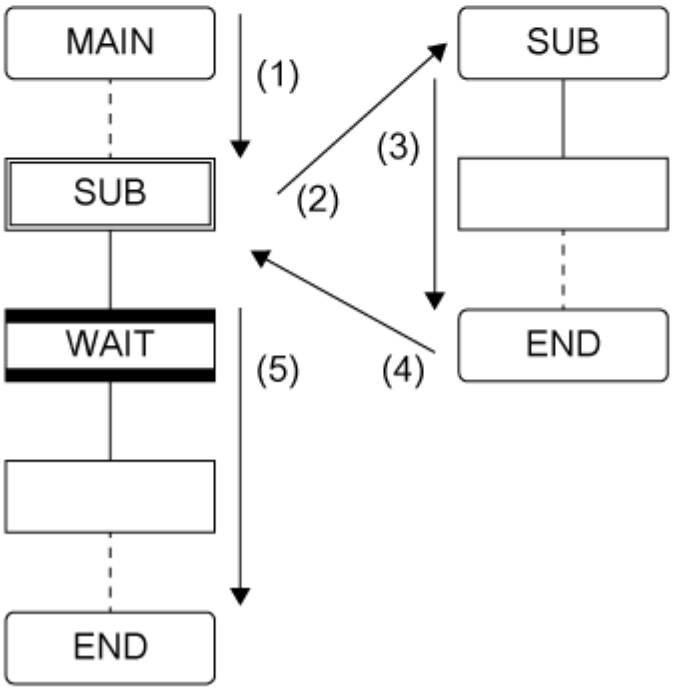
3.2.5 การเรียกซับรูทีน (Subroutine Call/Start Step)

การควบคุมนั้นแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับประเภทของการเปลี่ยนแปลงที่เรียกใช้หลังจากการเรียกซับรูทีน (ชื่อโปรแกรม)/เริ่มต้นขั้นตอน

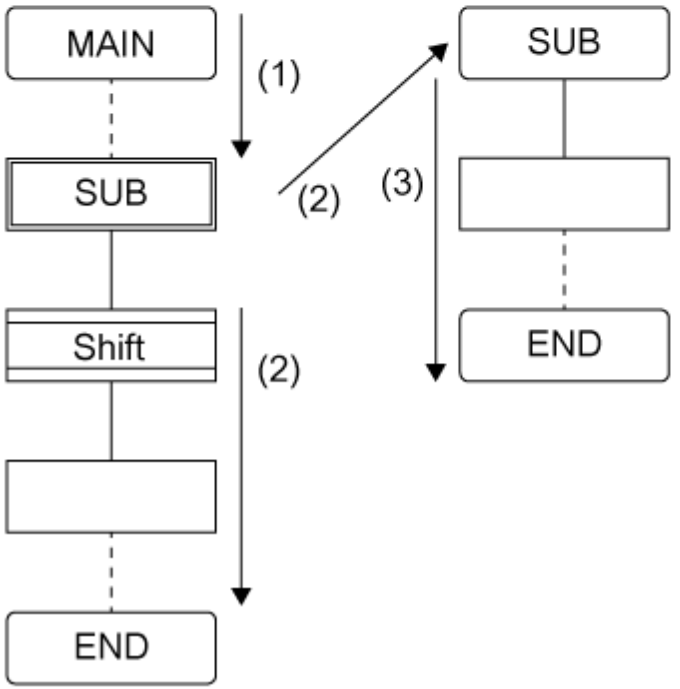
(1)เมื่อการเปลี่ยนแปลง WAIT ทำงานเป็นลำดับถัดไป : เรียกซับรูทีน
ดังที่แสดงในรูป A ด้านล่าง เมื่อสั่งงานขั้นตอนการเรียกซับรูทีน การควบคุมจะเปลี่ยนไปยังโปรแกรมที่ระบุ และเมื่อโปรแกรมที่ถูกเรียกใช้สั่งงานคำสั่ง END การควบคุมจะกลับไปยังโปรแกรมต้นทางการเรียก

(2)เมื่อการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ที่ไม่ใช่ WAIT ทำงานเป็นลำดับถัดไป : เริ่มซับรูทีน
ดังที่แสดงในรูป B ด้านล่าง เมื่อสั่งงานขั้นตอนการเริ่มซับรูทีน โปรแกรมที่กำหนดจะเริ่มขึ้นและดำเนินต่อไปส่วนโปรแกรมต้นทางการเรียกจะทำงานขนานกันไปด้วย

รูปภาพ A การเรียกซับรูทีน



รูปภาพ B ซับรูทีนเริ่มต้น



3.3 วิธีสร้างโปรแกรม

ในหัวข้อนี้ คุณจะได้เรียนรู้วิธีสร้างโปรแกรมที่อธิบายไว้ในขั้นตอนและการเปลี่ยนแปลงใน SFC การเคลื่อนที่

3.3.1 อุปกรณ์และค่าคงที่

(1) คำอธิบายของอุปกรณ์บิต

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบายอุปกรณ์
รีเลย์อินพุต	Xn
รีเลย์เอาต์พุต	Yn
รีเลย์ภายใน	Mn
ลิงก์รีเลย์	Bn
แอนนันซิเอเตอร์	Fn
ดาต้ารีจิสเตอร์	Dn.m *1
ลิงก์รีจิสเตอร์	Wn.m *1
รีจิสเตอร์การเคลื่อนที่	#n.m *1
รีเลย์พิเศษ	SMn
รีจิสเตอร์พิเศษ	SDn.m *1
อุปกรณ์เข้าถึงหน่วยความจำบัฟเฟอร์ของ CPU	U3E□¥Gn.m *1
อุปกรณ์เข้าถึงหน่วยความจำบัฟเฟอร์ของ CPU (พื้นที่การสื่อสารด้วยวิธีสแกนแบบตายตัว)	U3E□¥HGn.m *1
อุปกรณ์เข้าถึงโมดูล	U□¥Gn.m

*1 "m" หมายถึงการระบุบิต (หมายเลขบิต: 0 ถึง F) ของอุปกรณ์เวิร์ด

3.3.1 อุปกรณ์และค่าคงที่

(2) คำอธิบายของอุปกรณ์เวิร์ด

ชื่ออุปกรณ์	คำอธิบายอุปกรณ์		
	ประเภทจำนวณเต็ม 16 บิต	ประเภทจำนวณเต็ม 32 บิต (n เป็นเลขคู่)	ประเภทจำนวณทศนิยม 64 บิต (n เป็นเลขคู่)
ดาต้ารีจิสเตอร์	Dn	DnL	DnF
ลิงก์รีจิสเตอร์	Wn	WnL	Wn:F
รีจิสเตอร์การเคลื่อนที่	#n	#nL	#nF
รีจิสเตอร์พิเศษ	SDn	SDnL	SDnF
อุปกรณ์เข้าถึงหน่วยความจำบัฟเฟอร์ของ CPU	U3E□¥Gn	U3E□¥GnL	U3E□¥GnF
อุปกรณ์เข้าถึงหน่วยความจำบัฟเฟอร์ของ CPU (พื้นที่การสื่อสารด้วยวิธีสแกนแบบตายตัว)	U3E□¥HGn	U3E□¥HGnL	U3E□¥HGnF
อุปกรณ์เข้าถึงโมดูล	U□¥Gn	U□¥GnL	U□¥GnF

3.3.2 ตัวดำเนินการและฟังก์ชัน

ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการและฟังก์ชันเป็นดังต่อไปนี้
สามารถระบุลำดับการทำงานได้อย่าง อิสระโดยใช้วงเล็บ

ลำดับความสำคัญ		รายการ (ตัวดำเนินการและฟังก์ชัน)
สูง ↑	1	การคำนวณในวงเล็บ ((...))
	2	ฟังก์ชันมาตรฐาน (SIN, COS เป็นต้น), การแปลงประเภท (USHORT, LONG เป็นต้น)
	3	การกลับบิต (~), นิเสธเชิงตรรกะ (!), การกลับเครื่องหมาย (-)
	4	การคูณ (*), การหาร (/), การหาเปอร์เซ็นต์(%)
	5	การบวก (+), การลบ (-)
	6	การเลื่อนบิตไปทางซ้าย (<<), การเลื่อนบิตไปทางขวา (>>)
	7	ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ: น้อยกว่า (<), น้อยกว่าหรือเท่ากับ (<=), มากกว่า (>), มากกว่าหรือเท่ากับ (>=)
	8	ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ: เท่ากับ (==), ไม่เท่ากับ (!=)
	9	ตัวดำเนินการแบบบิต AND (&)
↓ ต่ำ	10	ตัวดำเนินการแบบบิต Exclusive OR (^)
	11	ตัวดำเนินการแบบบิต OR (|)
	12	ตัวดำเนินการตรรกะ AND (*)

3.3.2 ตัวดำเนินการและฟังก์ชัน

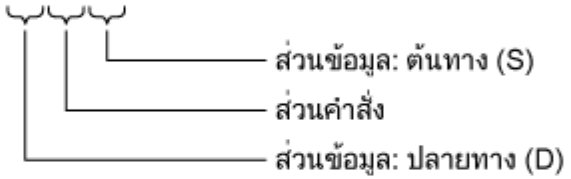
	13	ตัวดำเนินการตรรกะ OR (+)
	14	การกำหนดค่า (=)

3.3.3 โครงสร้างของคำสั่ง

คำสั่งหลายคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรมควบคุมการดำเนินงานสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนคำสั่งและส่วนข้อมูล
ส่วนคำสั่งและส่วนข้อมูลนั้นใช้เพื่อวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ส่วนคำสั่ง: ระบุหน้าที่การทำงานของคำสั่งนั้น
- ส่วนข้อมูล: ระบุข้อมูลที่ใช้ในคำสั่ง

ตัวอย่าง
การกำหนดค่า: = D0 = #0



■ต้นทาง (S)

- ต้นทางคือข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงาน
- ต้นทางนั้นแตกต่างกันไปดังที่แสดงในตารางด้านล่าง โดยขึ้นกับอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแต่ละคำสั่ง

อุปกรณ์	คำอธิบาย
อุปกรณ์บิต, อุปกรณ์เวิร์ด	ระบุอุปกรณ์ที่เก็บข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานข้อมูลข้อมูลที่ใช้ในคำสั่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยเปลี่ยนข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในอุปกรณ์ระหว่างการสั่งงานโปรแกรม
ค่าคงที่	ระบุค่าตัวเลขที่ใช้ในการทำงาน เนื่องค่าคงที่นั้นกำหนดขึ้นขณะสร้างโปรแกรม จึงไม่สามารถเปลี่ยนแปลงขณะสั่งงานโปรแกรมได้

■ปลายทาง (D)

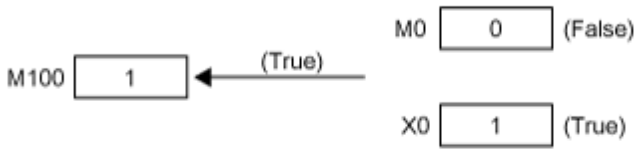
- ข้อมูลหลังจากการดำเนินการ ได้รับการจัดเก็บเป็นข้อมูลปลายทาง
- ตั้งค่าอุปกรณ์เพื่อเก็บข้อมูลในข้อมูลปลายทางเสมอ

3.3.3 โครงสร้างของคำสั่ง

ตัวอย่างโปรแกรม

■ โปรแกรมที่ตั้งค่า M100 เมื่อ M0 และ X0 มีสถานะเป็น ON (1)

```
SET M100 = M0 + X0
```



■ โปรแกรมที่ตั้งค่า M100 เมื่อ #0 ตรงกับ D0

```
SET M100 = #0 == D0
```

■ โปรแกรมที่รีเซ็ต M100 เมื่อ M0 เป็น OFF (0)

```
RST M100 = !M0
```

■ โปรแกรมที่กำหนดค่า K123456.789 ให้กับ D0L

```
D0L = K123456.789
```

กำหนดโดยแปลงข้อมูลทศนิยม 64 บิต floting point เป็นข้อมูลจำนวนเต็ม 32 บิต

3.4 โปรแกรมเซอร์โว

หัวข้อนี้อธิบายเกี่ยวกับโปรแกรมเซอร์โวที่ประกอบด้วยความเร็วการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์ ตำแหน่งเป้าหมายและอื่นๆ

3.4.1 โครงสร้างของโปรแกรมเซอร์โว (Servo Program)

โปรแกรมเซอร์โวหนึ่งโปรแกรมประกอบด้วยหมายเลขโปรแกรม คำสั่งเซอร์โวและข้อมูลการกำหนดตำแหน่ง
เมื่อระบุหมายเลขโปรแกรมและคำสั่งเซอร์โวจะสามารถตั้งค่าข้อมูลการกำหนดตำแหน่งที่จำเป็นสำหรับเซอร์โวที่ระบุได้

■คำอธิบายโปรแกรม

หมายเลขโปรแกรม: หมายเลขใดก็ได้จาก 0 ถึง 8191
(0 ถึง 4095 ถ้าเวอร์ชันซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการเป็น "09" หรือก่อนหน้า)
สามารถระบุเป็นตัวเลขในโปรแกรม
SFC ได้

คำสั่งเซอร์โว: ระบุประเภทของการควบคุมการกำหนดตำแหน่ง

ข้อมูลการกำหนดตำแหน่ง: ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้เพื่อสั่งงานคำสั่งเซอร์โว

<K11>

ABS-3			หน่วย
Axis	1,	3000000.0	[µm]
Axis	2,	5500000.0	[µm]
Axis	3,	-2500000.0	[µm]
Vector speed		40000.00	[mm/min]
Dwell		2500	[ms]
M Code		12	
P.B.		3	

ข้อมูลโปรแกรมเซอร์โว	การตั้งค่า
K11	หมายเลขโปรแกรม
ABS-3	คำสั่งเซอร์โว
Axis 1, 3000000.0	แกนที่จะใช้
	ที่อยู่การกำหนดตำแหน่ง
Axis 2, 5500000.0	แกนที่จะใช้
	ที่อยู่การกำหนดตำแหน่ง
Axis 3, -2500000.0	แกนที่จะใช้
	ที่อยู่การกำหนดตำแหน่ง
Vector speed	ความเร็วคำสั่งของสามแกน (แกน 1, แกน 2 และแกน 3 รวมกัน)
Dwell	เวลาหยุดค้าง
M Code	รหัส M Code
P.B.	หมายเลขบล็อกพารามิเตอร์

จะมีการกำหนดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการเรียกใช้งานคำสั่งเซอร์โวแต่ละคำสั่ง
ตัวอย่างเช่น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่แสดงในตารางต่อไปนี้สำหรับคำสั่ง ABS-3

เงื่อนไขการตั้งค่า	รายการการตั้งค่า
ตั้งค่าสิ่งเหล่านี้เสมอ	· แกนที่จะใช้ และที่อยู่การกำหนดตำแหน่ง

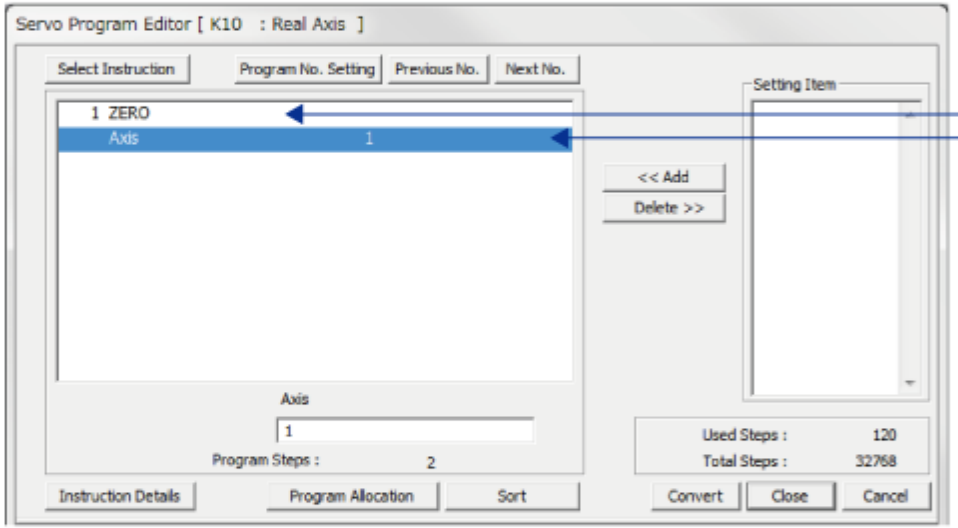
3.4.1 โครงสร้างของโปรแกรมเซอร์โว (Servo Program)

	・ความเร็วคำสั่ง
ตั้งค่าสิ่งเหล่านี้ตามที่จำเป็น	・เวลาหยุดค้าง ・รหัส M Code ・ P.B. (บล็อกพารามิเตอร์) หากไม่ได้ตั้งค่ารายการนี้ จะดำเนินการควบคุมด้วยค่าเริ่มต้น (บล็อกพารามิเตอร์ 1)

3.4.2 การกลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น (Home Position Return)

ใช้คำสั่ง ZERO เพื่อสั่งการกลับตำแหน่งเริ่มต้น ตั้งค่าวิธีการกลับตำแหน่งเริ่มต้นใน [Motion Control Parameter] => [Axis Setting Parameter] => [Home Position Return Data]
ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของข้อมูลการกลับตำแหน่งเริ่มต้นได้ที่หัวข้อ 2.4.4

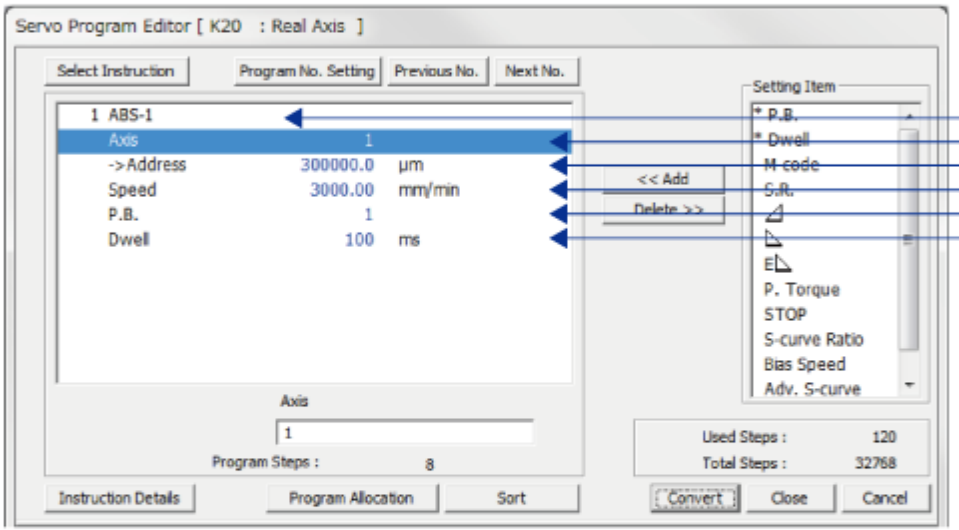
ตัวอย่างการตั้งค่าคำสั่ง ZERO



3.4.3 การกำหนดตำแหน่งของการทำงาน 1 แกน

ใช้คำสั่ง ABS-1 ของโปรแกรมเซอร์โว หรือคำสั่ง INC-1 เพื่อเรียกใช้การกำหนดตำแหน่งของการทำงาน 1 แกน
แต่ก่อนจะกำหนดตำแหน่งได้ จะต้องดำเนินการกลับตำแหน่งเริ่มต้นก่อน

ตัวอย่างการตั้งค่าคำสั่ง ABS-1

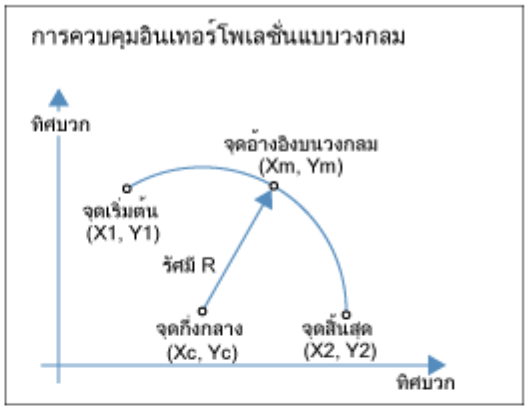


คำสั่ง ABS-1: การกำหนดตำแหน่งด้วยวิธีกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์ (Absolute Address)
ระบุหมายเลขแกน
ระบุที่อยู่การกำหนดตำแหน่งโดยใช้ตำแหน่งแบบสัมบูรณ์ (Absolute Address)
ระบุความเร็ว
ระบุหมายเลขบล็อกพารามิเตอร์ (เช่น ค่าคงที่เวลาการเร่งความเร็ว/ลดความเร็ว)
ระบุเวลาการหยุดค้าง

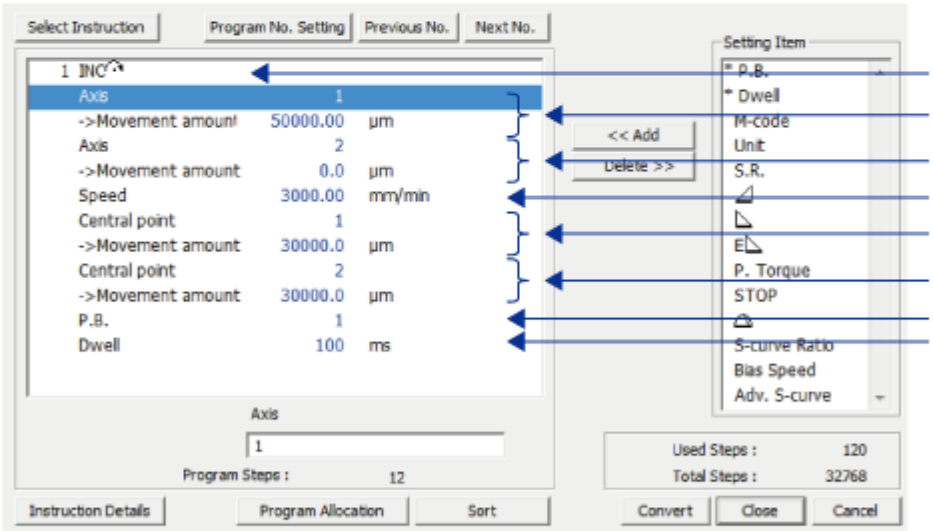
(หมายเหตุ) เลือกบล็อกพารามิเตอร์ (P.B.) และเวลาหยุดค้าง (Dwell) ในกล่อง [Setting Item] ทางด้านขวา แล้วคลิกปุ่ม [<<Add] เพื่อเพิ่มไปยังโปรแกรมเซอร์โวทางด้านซ้าย

3.4.4 การควบคุมแบบอินเทอร์โพเลชั่น (Interpolation Control)

ในการควบคุมแบบอินเทอร์โพเลชั่น จะมีการระบุแกนที่จะใช้จำนวน 2 ถึง 4 แกน
เพื่อกำหนดตำแหน่งตามแนวการเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นหรือแบบวงกลม
แต่ก่อนจะกำหนดตำแหน่งได้ จะต้องดำเนินการกลับตำแหน่งเริ่มต้นก่อน
ในกรณีของอินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม ให้เลือกวิธีการอ้างอิงจากการกำหนดจุดบนวงกลม,
การกำหนดรัศมี หรือการกำหนดจุดศูนย์กลาง
อ้างอิงรูปภาพทางด้านขวาเกี่ยวกับการอ้างอิงจุดต่างๆ ในการเคลื่อนที่อินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม



ตัวอย่างการตั้งค่าคำสั่ง INC



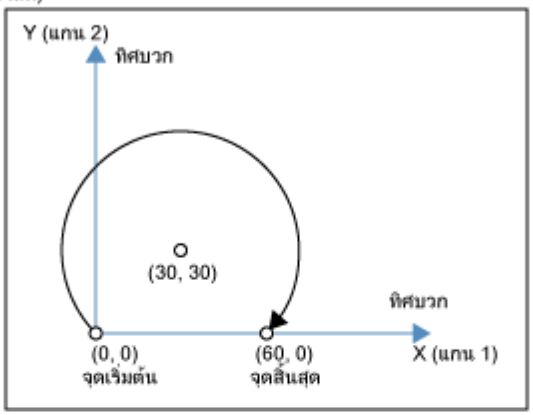
INC : การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลมโดยการกำหนดจุดศูนย์กลาง, รูปแบบ incremental, ตามเข็มนาฬิกา
ระบุหมายเลขแกนของแกน X และระยะการเคลื่อนที่ทางพิกัด X
ระบุหมายเลขแกนของแกน Y และระยะการเคลื่อนที่ทางพิกัด Y
ระบุความเร็วเวกเตอร์
ระบุพิกัด X ของจุดกึ่งกลาง
ระบุพิกัด Y ของจุดกึ่งกลาง
ระบุหมายเลขบล็อกพารามิเตอร์
ระบุเวลาการหยุดค้าง

แนวการเคลื่อนที่ ที่แสดงในรูปภาพทางด้านล่างนั้นใช้ในการกำหนดในโปรแกรมนี้
(หน่วยการเคลื่อนที่: มม.)

3.4.4 การควบคุมแบบอินเทอร์โพเลชั่น (Interpolation Control)

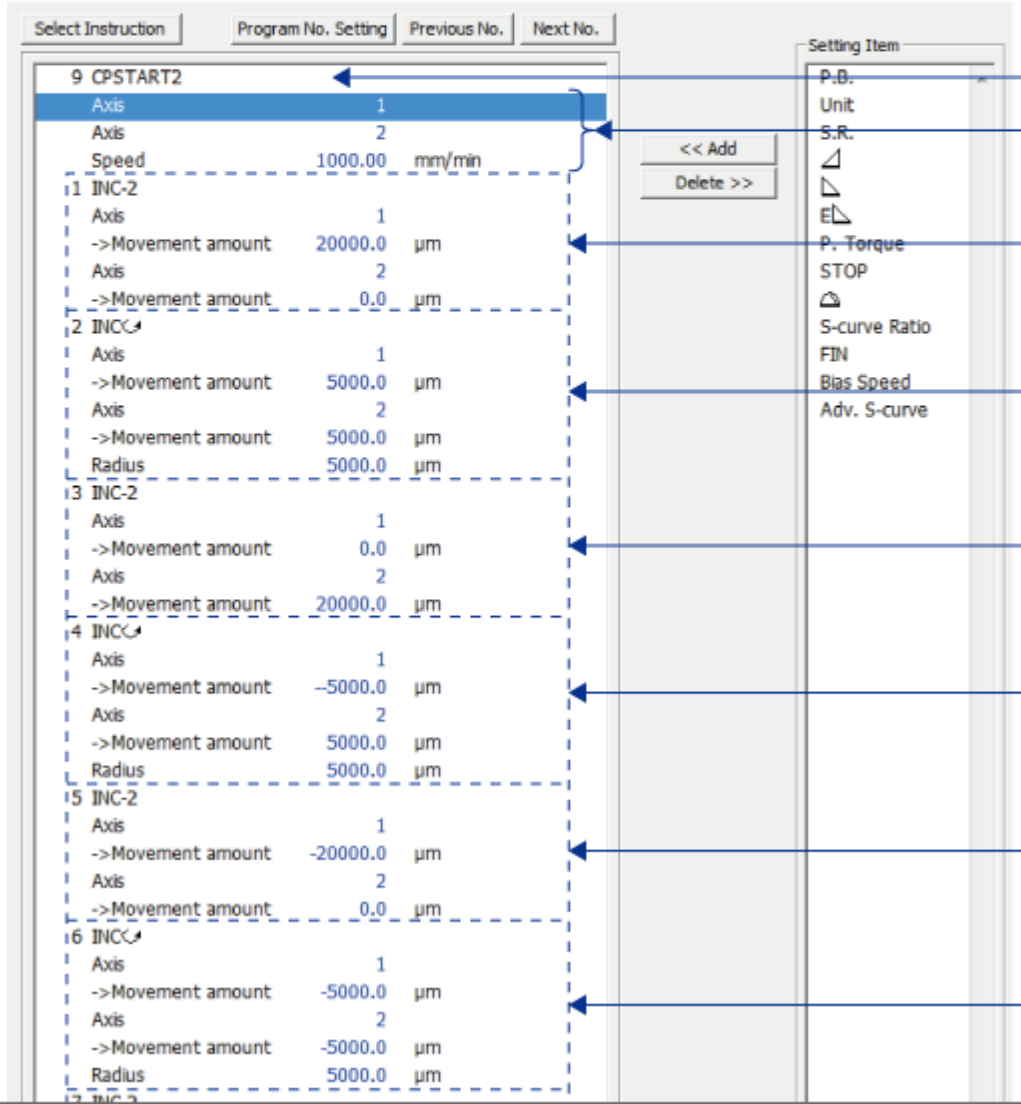
แนวการเคลื่อนที่ ที่แสดงในรูปภาพทางด้านล่างนั้นใช้ในการกำหนดในโปรแกรมนี้

(หน่วยการเคลื่อนที่: มม.)



3.4.5 การควบคุมแนวการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง (Continuous Trajectory Control)

ในการควบคุมแนวการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง การกำหนดตำแหน่งจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไปยังจุดผ่านที่กำหนดไว้
นอกจากนี้ สามารถควบคุมซ้ำหลายๆ ครั้งระหว่างตำแหน่งใดก็ได้ โดยใช้คำสั่งซ้ำหลายๆ ครั้ง
สามารถเปลี่ยน M Code และค่าขีดจำกัดแรงบิดได้ในแต่ละครั้ง Step ของการเคลื่อนที่



CPSTART2: การควบคุมการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่องโดยใช้สองแกน

สองแกนที่จะใช้และความเร็วเวกเตอร์

จุดแรก
วิธีควบคุม:การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบเชิงเส้น 2 แกน,
วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method)
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกน

จุดที่สอง
วิธีควบคุม: การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม 2 แกน,
วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method), อ้างอิงรัศมี, หมุนทวนเข็มนาฬิกา
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนและรัศมีของการเคลื่อนที่อินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม

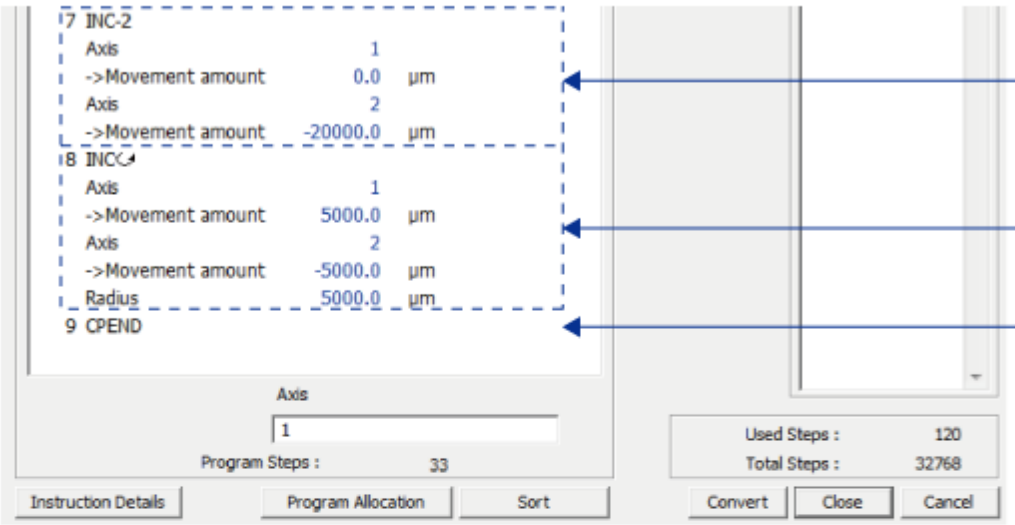
จุดที่สาม
วิธีควบคุม: การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบเชิงเส้น 2 แกน,
วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method)
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกน

จุดที่สี่
วิธีควบคุม:การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม 2 แกน,
วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method), อ้างอิงรัศมี, หมุนทวนเข็มนาฬิกา
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนและรัศมีของการเคลื่อนที่อินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม

จุดที่ห้า
วิธีควบคุม:การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบเชิงเส้น 2 แกน,
วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method)
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกน

จุดที่หก
วิธีควบคุม:การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม 2 แกน, วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method), อ้างอิงรัศมี
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนและรัศมีของการเคลื่อนที่อินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม

3.4.5 การควบคุมแนวการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง (Continuous Trajectory Control)



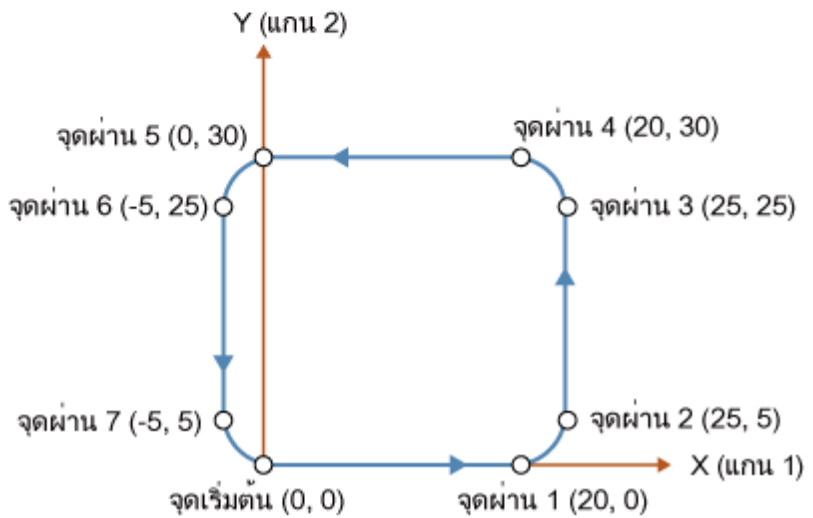
จุดที่เจ็ด
วิธีควบคุม: การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบเชิงเส้น 2 แกน, วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method)
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกน

จุดที่แปด
วิธีควบคุม: การควบคุมอินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม 2 แกน, วิธีแบบเพิ่มค่า (Incremental Method), อ้างอิงรัศมี
ตั้งค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของแต่ละแกนและรัศมีของการเคลื่อนที่อินเทอร์โพเลชั่นแบบวงกลม

จบด้วย CPEND เสมอ

แนวการเคลื่อนที่ ที่แสดงในรูปภาพทางด้านล่างนั้นใช้ในการกำหนดในโปรแกรมนี้

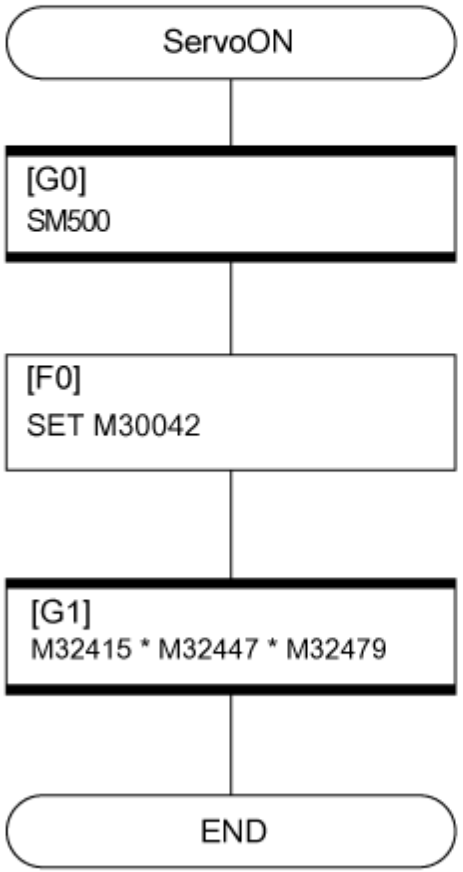
(หน่วยการเคลื่อนที่ : มม.)



3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

(1) วิธีสร้างโปรแกรม SFC

ในหัวข้อนี้จะใช้วิดีโอเพื่ออธิบายวิธีสร้างโปรแกรม SFC ใน MT Developer2
ตามรูปที่แสดงด้านล่าง เราได้สร้างโปรแกรมสำหรับการเปิดการใช้งานเซอร์โว (servo on) ของทุกแกนไว้เป็นตัวอย่าง



รอจนกว่าโมดูลโมชั่น CPU จะเริ่มต้นทำงานตามปกติ
SM500: PCPU READY เรียบร้อย

สั่งคำสั่งเปิดการใช้งานเซอร์โว (servo on) ของทุกแกน
M30042: [Rq.1123] คำสั่งออนเซอร์โว (servo on)

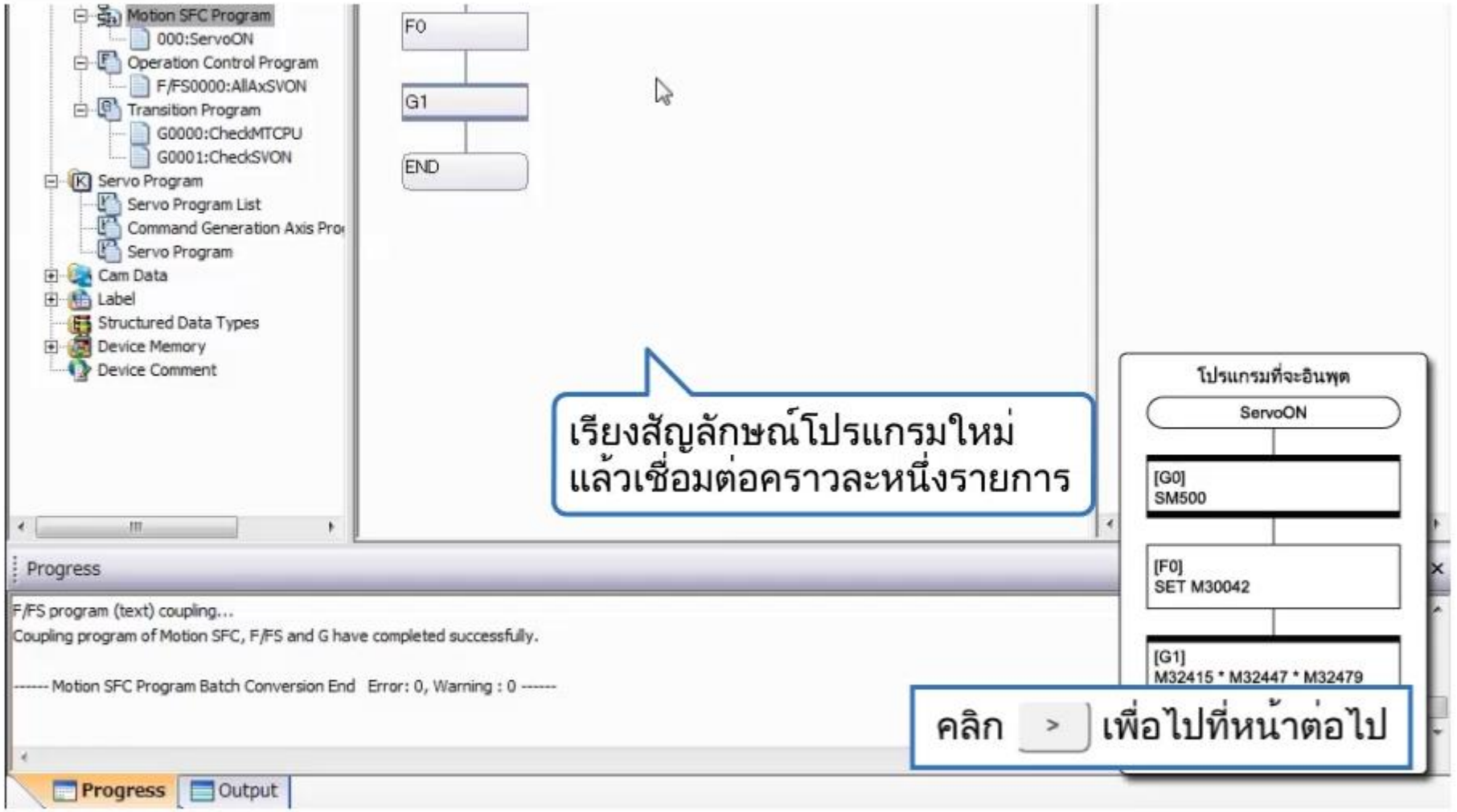
รอจนกว่าเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ของแกน 1 ถึงแกน 3 เข้าสู่สถานะเซอร์โวพร้อมใช้งาน
M32415+32n: [St.1075] เซอร์โวพร้อมทำงาน

3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

(หมายเหตุ) ในโปรแกรมตัวอย่างได้สร้าง SFC โปรแกรมหมายเลขที่ 200
โปรแกรมหมายเลข 200 จะถูกเพิ่มและเปลี่ยนแปลงโปรแกรมควบคุมการทำงาน

3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

ก่อนหน้า

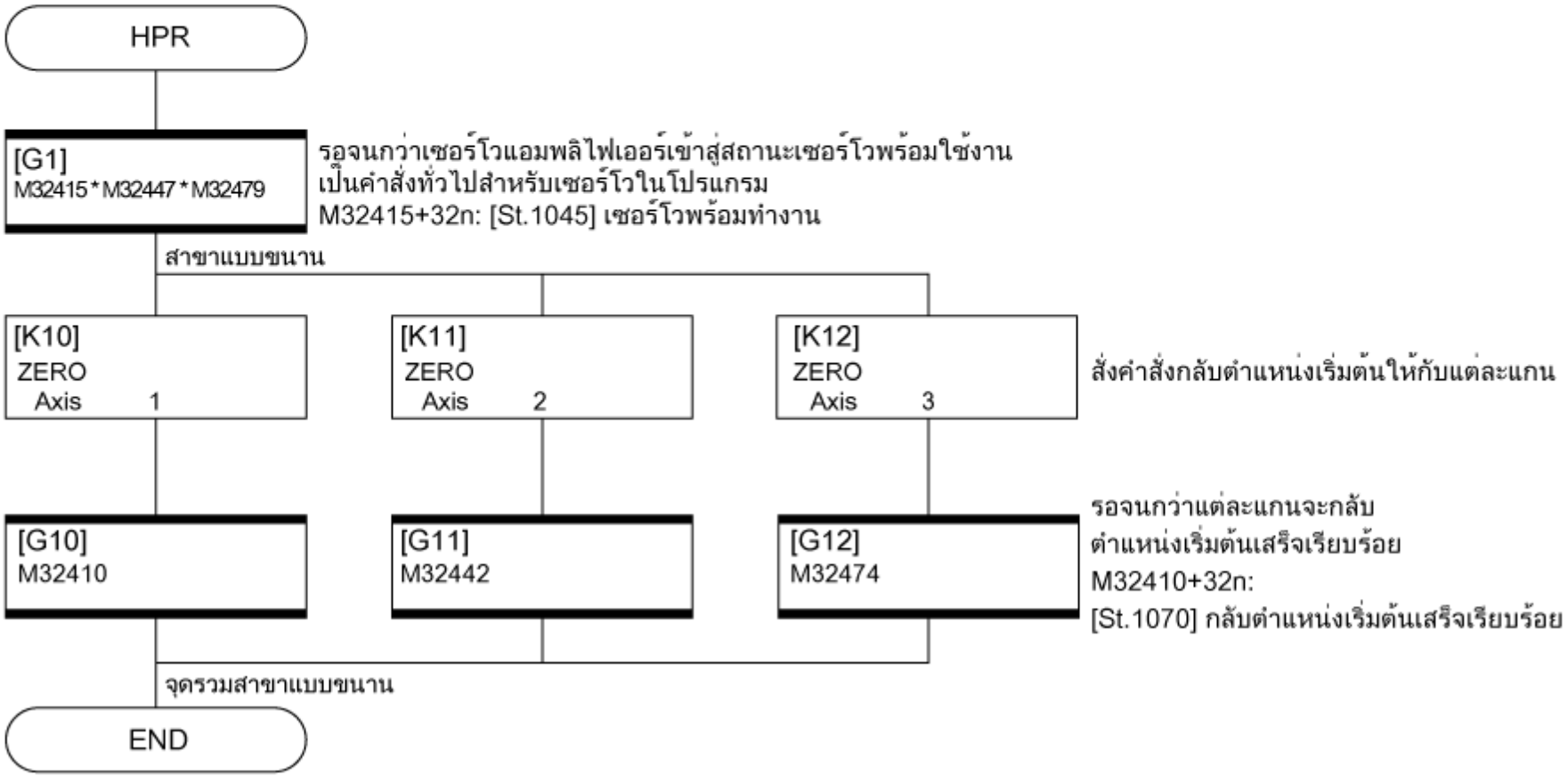


คลิก > เพื่อไปที่หน้าต่อไป

3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

(2) วิธีสร้างสาขาและจุดรวมสาขา (branches and couplings)

หัวข้อนี้จะใช้วิดีโอเพื่ออธิบายการทำงานเมื่อมีสาขาและโปรแกรมเซอร์โว
ตามรูปที่แสดงด้านล่าง เราได้สร้างโปรแกรมสำหรับสั่งงานให้ทุกแกนกลับตำแหน่งเริ่มต้นไว้เป็นตัวอย่าง
โปรแกรมนี้จะถูกเรียกใช้งานหลังจากออนเซอร์โวทุกแกนแล้ว

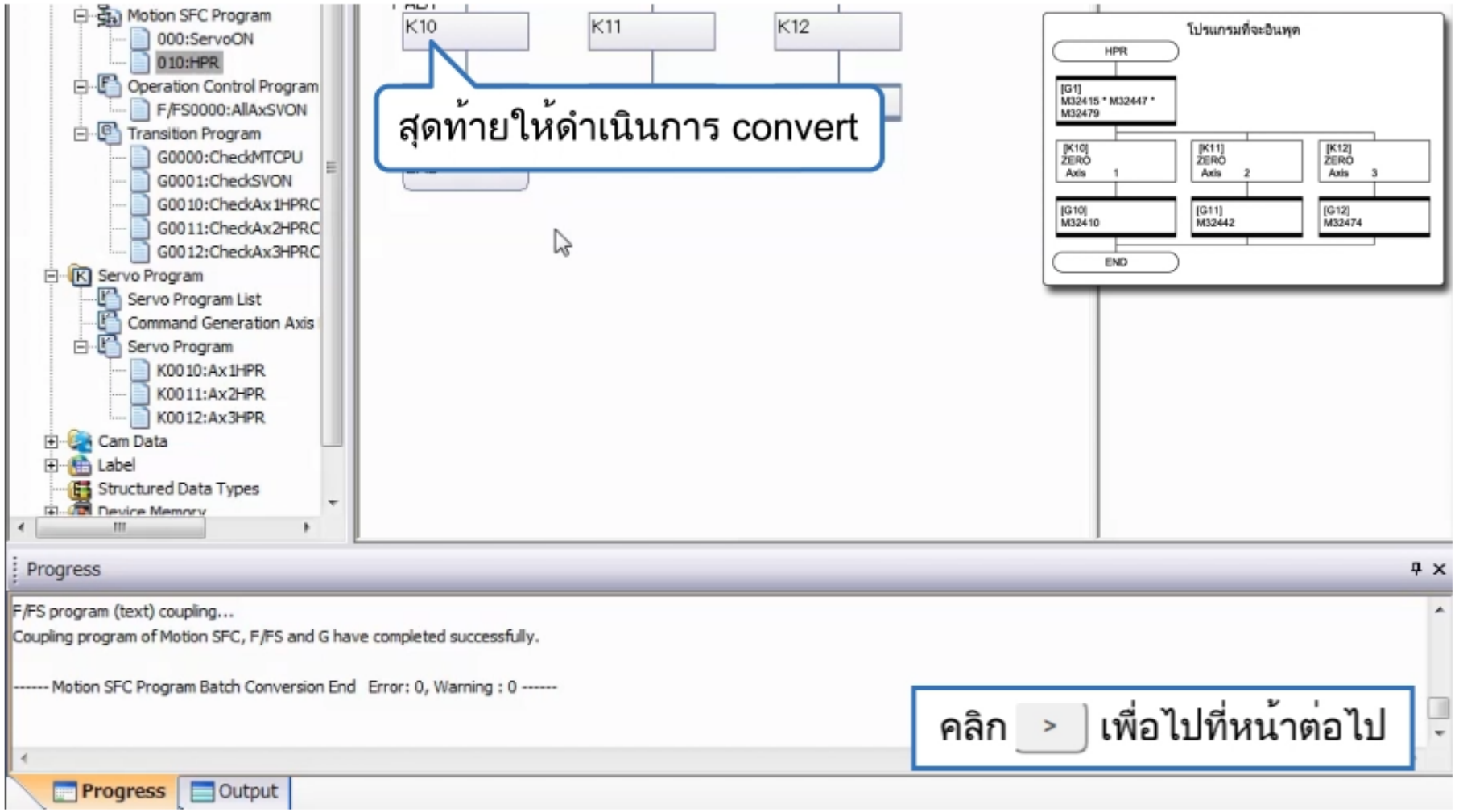


3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

(หมายเหตุ) ในโปรแกรมตัวอย่างได้สร้าง SFC โปรแกรมหมายเลขที่ 201
โปรแกรมหมายเลข 201 จะถูกเพิ่มและเปลี่ยนแปลงโปรแกรมควบคุมการทำงาน และโปรแกรมเซอร์โว

3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

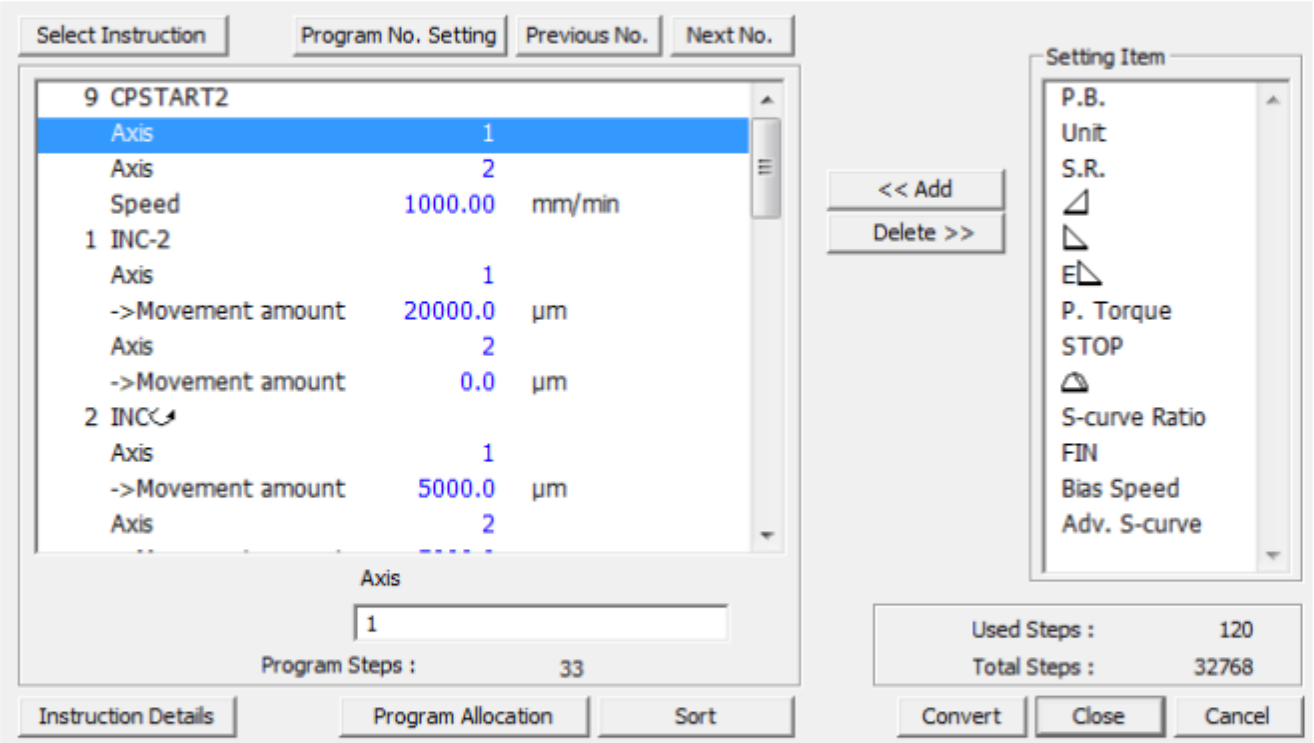
ก่อนหน้า



3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

(3) วิธีสร้างโปรแกรมเซอร์โว

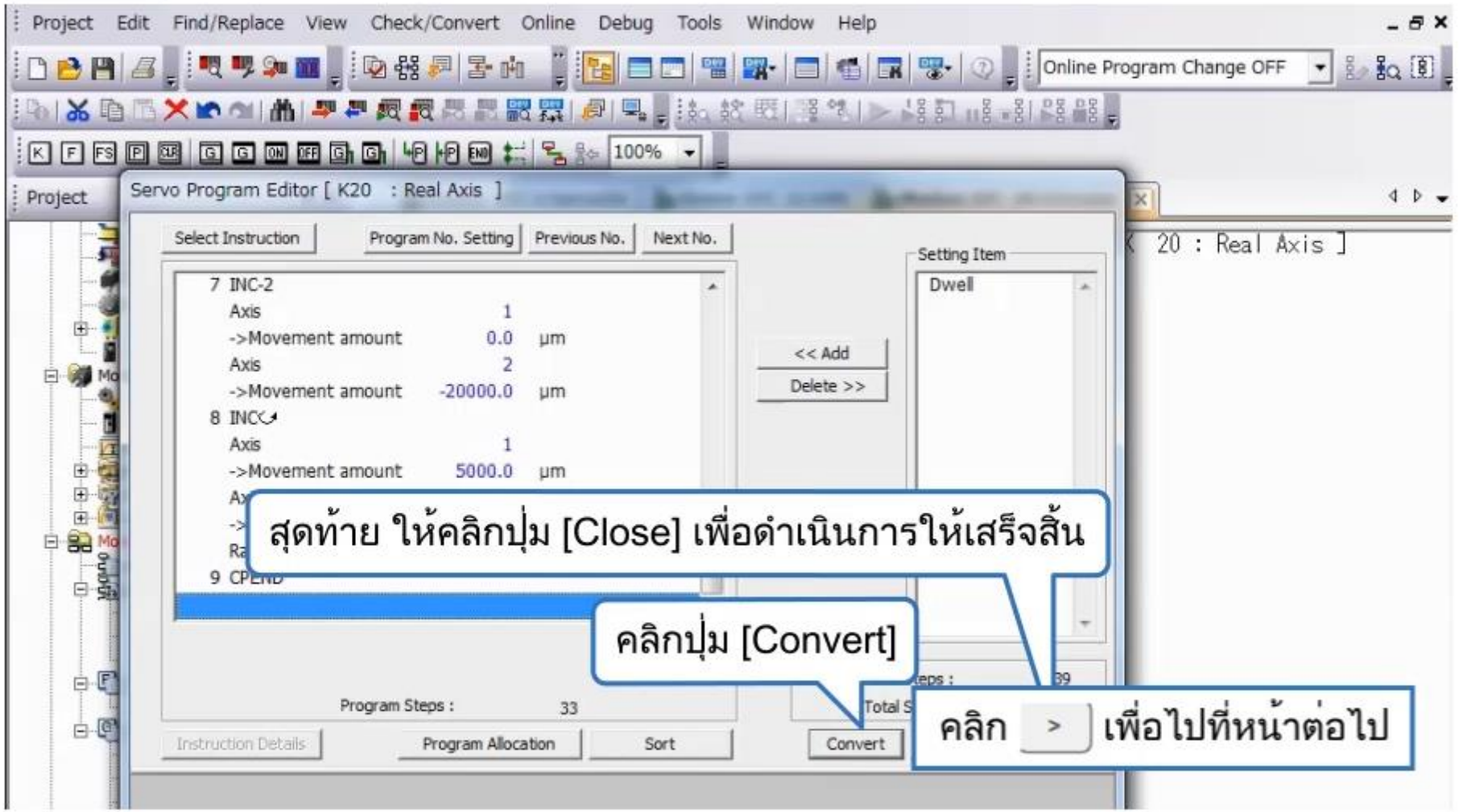
เพื่อเป็นตัวอย่างในการสร้างโปรแกรมเซอร์โว เราจะใช้วิดีโอในหัวข้อนี้เพื่ออธิบายการควบคุมการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่องในหัวข้อ 3.4.5



(หมายเหตุ) ในโปรแกรมตัวอย่างได้สร้างโปรแกรมเซอร์โว หมายเลขที่ 220

3.5 การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2

ก่อนหน้า

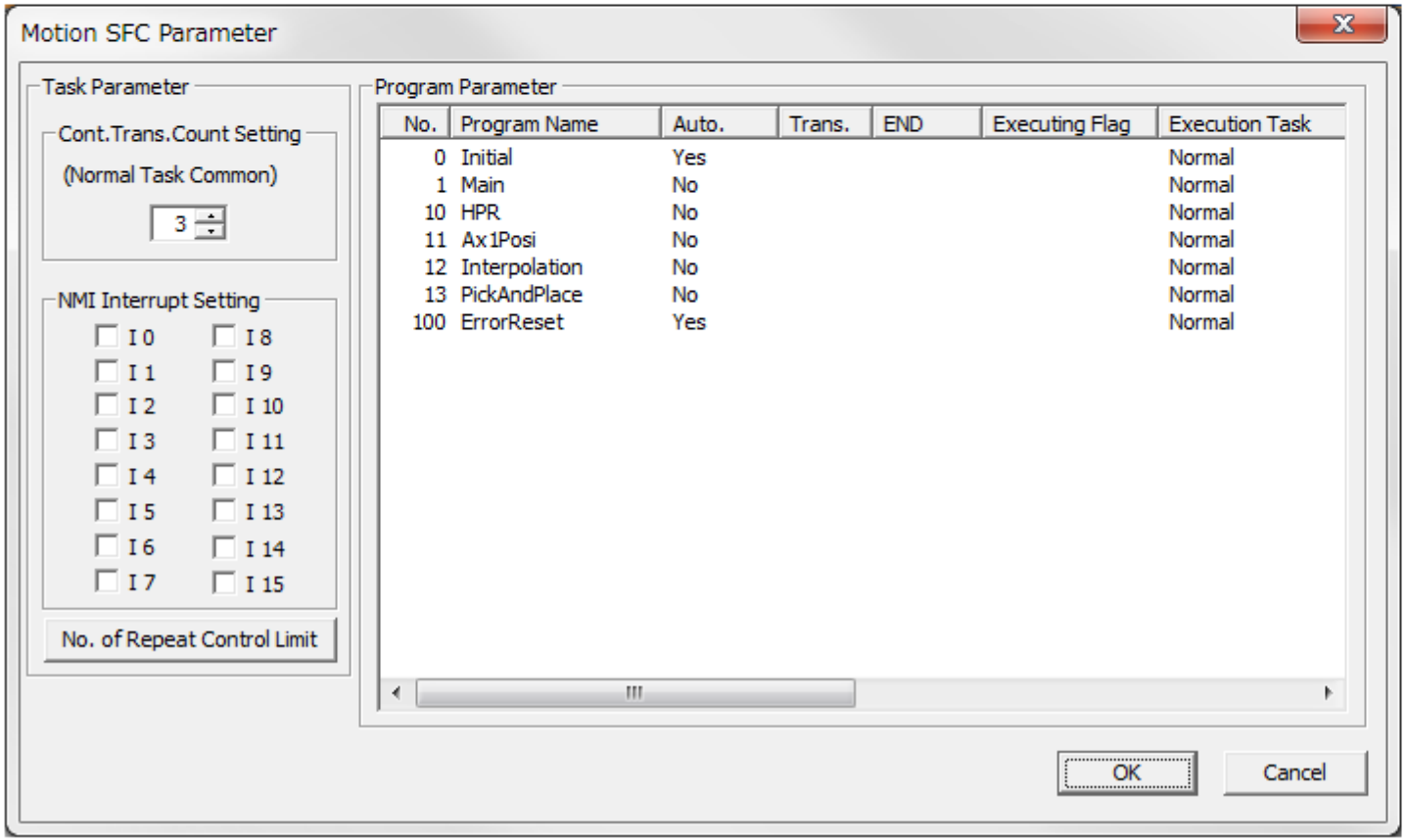


3.6 พารามิเตอร์โปรแกรม SFC

พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม SFC จะตั้งค่าไว้ในหัวข้อ Motion SFC Program
โปรแกรม SFC สามารถสั่งงานโดยอัตโนมัติได้ หลังจาก PLC ได้เข้าสู่สถานะพร้อมทำงานโดยการตั้งค่า [Automatic Start] ในการตั้งค่าการเริ่มต้น

ศึกษารายละเอียดของรายการอื่นๆ ได้โดยอ้างอิงคู่มือต่อไปนี้

Programming Manual (Program Design)
Chapter 6 MOTION SFC OPERATIONS AND PARAMETERS
6.9 Program Parameters



3.7 สรุปเนื้อหาของบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับ:

- อุปกรณ์
- โปรแกรม SFC
- วิธีสร้างโปรแกรม
- โปรแกรมเซอร์โว
- การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2
- พารามิเตอร์โปรแกรม SFC

อุปกรณ์	• สำหรับวิธีกำหนด"Q series Motion compatible device assignment" จะมีหมายเลขและ โมดูลโมชั่น CPU รุ่น Q ซีรีส์ให้ แต่จะมีหมายเลขอุปกรณ์จนถึงแกน 32 และหลังจากแกน 33 เป็นต้นไปจะไม่เรียงตามลำดับ • ถ้าวิธีการกำหนดอุปกรณ์ที่บันทึกไว้กับโมชั่น CPU แตกต่างจากวิธีการกำหนดอุปกรณ์ของโปรเจ็กต์ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจะไม่สามารถสื่อสารกับโมชั่น CPU ได้
โปรแกรม SFC	• โปรแกรม SFC จะคล้ายกับการทำงานของโฟลว์ชาร์ต • สัญลักษณ์ที่ใช้ในโปรแกรม SFC ได้แก่ เริ่ม/จบโปรแกรม, ขั้นตอน(step), การเปลี่ยนแปลง(transition), จัมป์(jump) และพอยน์เตอร์(pointer) • และมีรูปแบบการเชื่อมต่อให้ใช้ได้แก่ สาขาแบบเลือก(selective branch), จุดรวมสาขาแบบเลือก(selective coupling), สาขาแบบขนาน(parallel branch), จุดรวมสาขาแบบขนาน(parallel coupling) และการ เปลี่ยนแปลงจัมป์(jump transition)
วิธีสร้างโปรแกรม	• เรียนรู้ไวยากรณ์ของโปรแกรมที่อธิบายไว้ใน "ขั้นตอน(step)" และ "การเปลี่ยนแปลง(transition)"
โปรแกรมเซอร์โว	• โปรแกรมเซอร์โวประกอบด้วยหมายเลขโปรแกรม คำสั่งเซอร์โว และข้อมูลการกำหนดตำแหน่ง • เรียนรู้เกี่ยวกับคำสั่งกลับตำแหน่งเริ่มต้น, คำสั่งกำหนดตำแหน่ง 1 แกน, คำสั่งควบคุมแบบอินเทอร์โพเลชั่น (อินเทอร์โพ

3.7 สรุปเนื้อหาของบทนี้

	เลชั่นเชิงเส้นและอินเทอร์โพเลชั่นวงกลม) และคำสั่งควบคุมแนวการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง
การทำงานของซอฟต์แวร์ MT Developer2	• เรียนรู้วิธีใช้งานซอฟต์แวร์ MT Developer2 ในวิดีโอ
พารามิเตอร์ โปรแกรม SFC	• สามารถกำหนดค่าการเริ่มต้นอัตโนมัติ และการตั้งค่าอื่นๆ ได้จากพารามิเตอร์โปรแกรม SFC

บทที่ 4 การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมตัวอย่าง

ในบทนี้ คุณจะได้เรียนรู้วิธีตรวจสอบการทำงานโดยใช้โปรแกรมตัวอย่าง

4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

หัวข้อนี้จะอธิบายเกี่ยวกับโปรแกรม SFC ของโปรแกรมตัวอย่าง
การกำหนดอุปกรณ์นั้นเป็นไปตามตารางที่แสดงด้านล่าง

• อุปกรณ์อินพุต

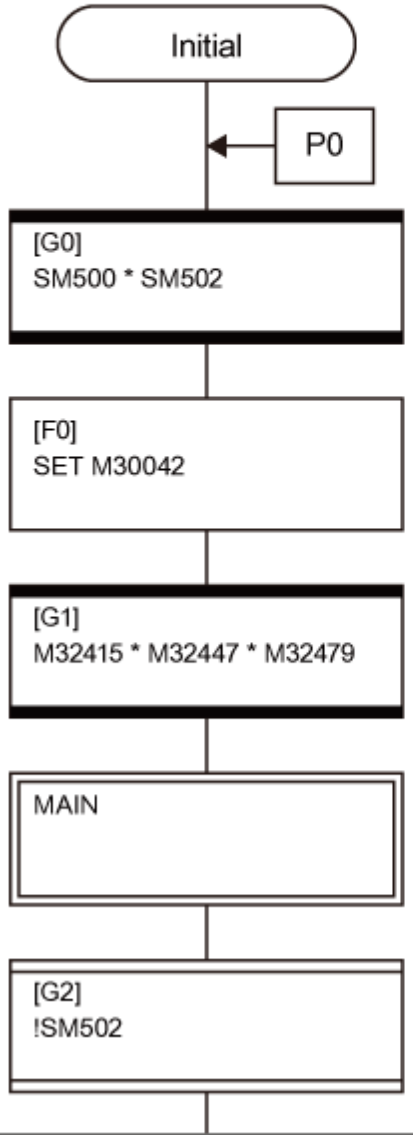
หมายเลขอุปกรณ์	คำอธิบาย	หมายเลขอุปกรณ์	คำอธิบาย
X10	หยุดชุดควบคุมฉุกเฉิน	X13	เริ่มการควบคุมอินเทอร์โพเลชั่น 2 แกน
X11	กลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้นของทุกแกน	X14	เริ่มการควบคุมแนวการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง
X12	เริ่มการกำหนดตำแหน่งของแกน 1	X1F	รีเซ็ตเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

• อุปกรณ์เอาต์พุต

หมายเลขอุปกรณ์	คำอธิบาย
Y00	คำสั่งการเปิด/ปิดมือจับ

4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

(1)หมายเลข 000: Initial (เริ่มต้นอัตโนมัติ)
ทำการตั้งค่าเริ่มต้นเมื่อโมชั่น CPU เริ่มทำงาน



[G0] SM500 * SM502
รอจนกว่าโมดูลโมชั่น CPU เริ่มต้นตามปกติ และ EMI อินพุตการหยุดฉุกเฉินเปิดทำงาน (การหยุดฉุกเฉินถูกยกเลิก)
SM500: PCPU READY เสร็จเรียบร้อย
SM502: อินพุตหยุดทำงานฉุกเฉิน

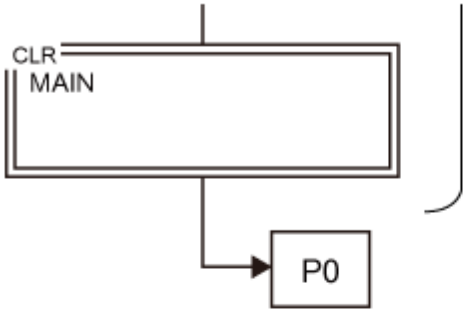
[F0] SET M30042
สั่งคำสั่งเปิดการใช้งานเซอร์โว (servo on) ของทุกแกน
M30042: [Rq.1123] คำสั่งเปิดการใช้งานเซอร์โว (servo on) ของทุกแกน

[G1] M32415 * M32447 * M32479
รอจนกว่าเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ของแกน 1 ถึงแกน 3 เข้าสู่สถานะเซอร์โวพร้อมใช้งาน
M32415+32n: [St.1075] เซอร์โวพร้อมทำงาน

MAIN
สั่งงานซับรูทีน MAIN

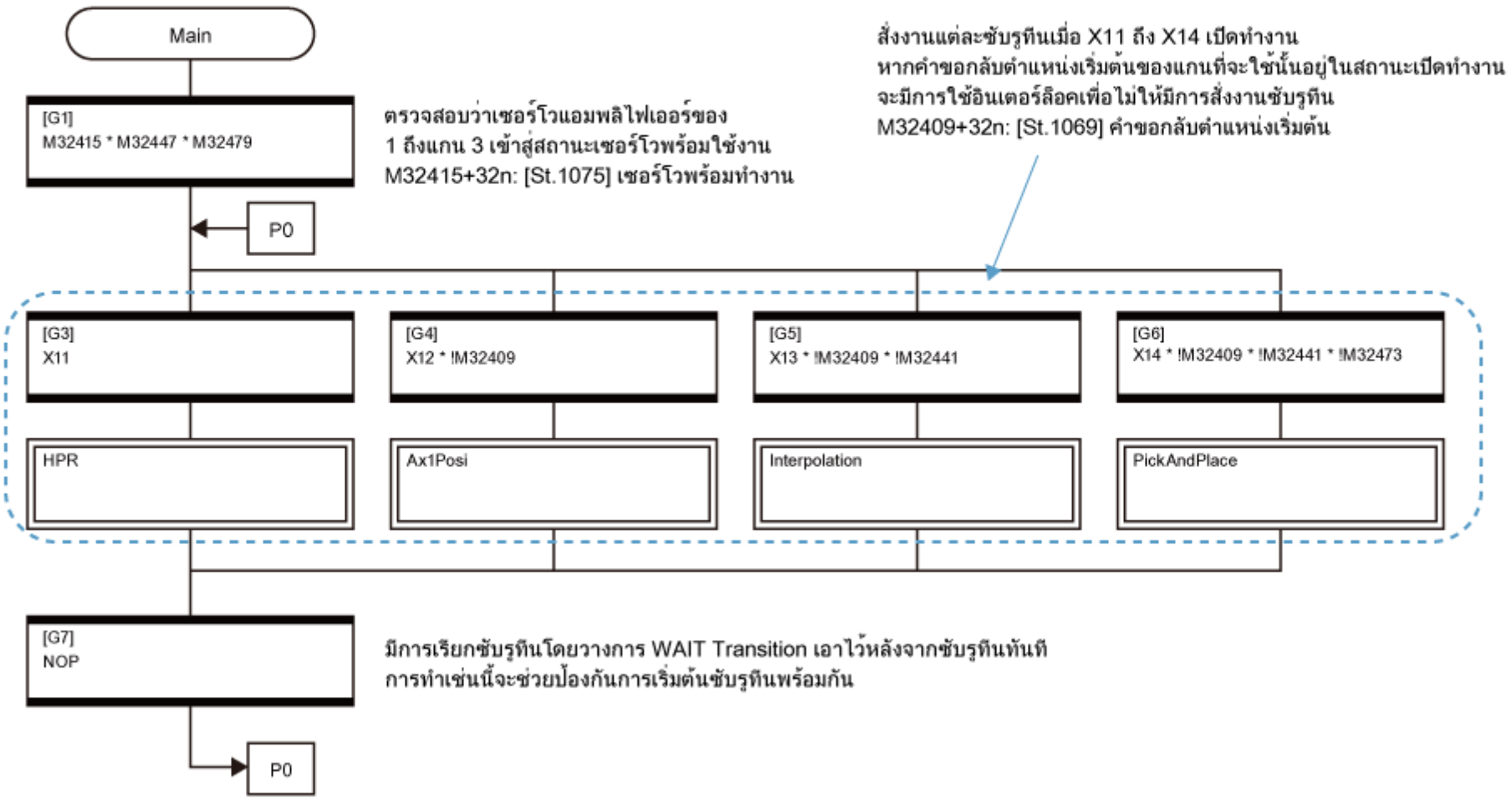
[G2] !SM502
หยุดซับรูทีน MAIN เมื่ออินพุตการหยุดทำงานฉุกเฉินอยู่ในสถานะปิด
SM502: อินพุตหยุดทำงานฉุกเฉิน

4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง



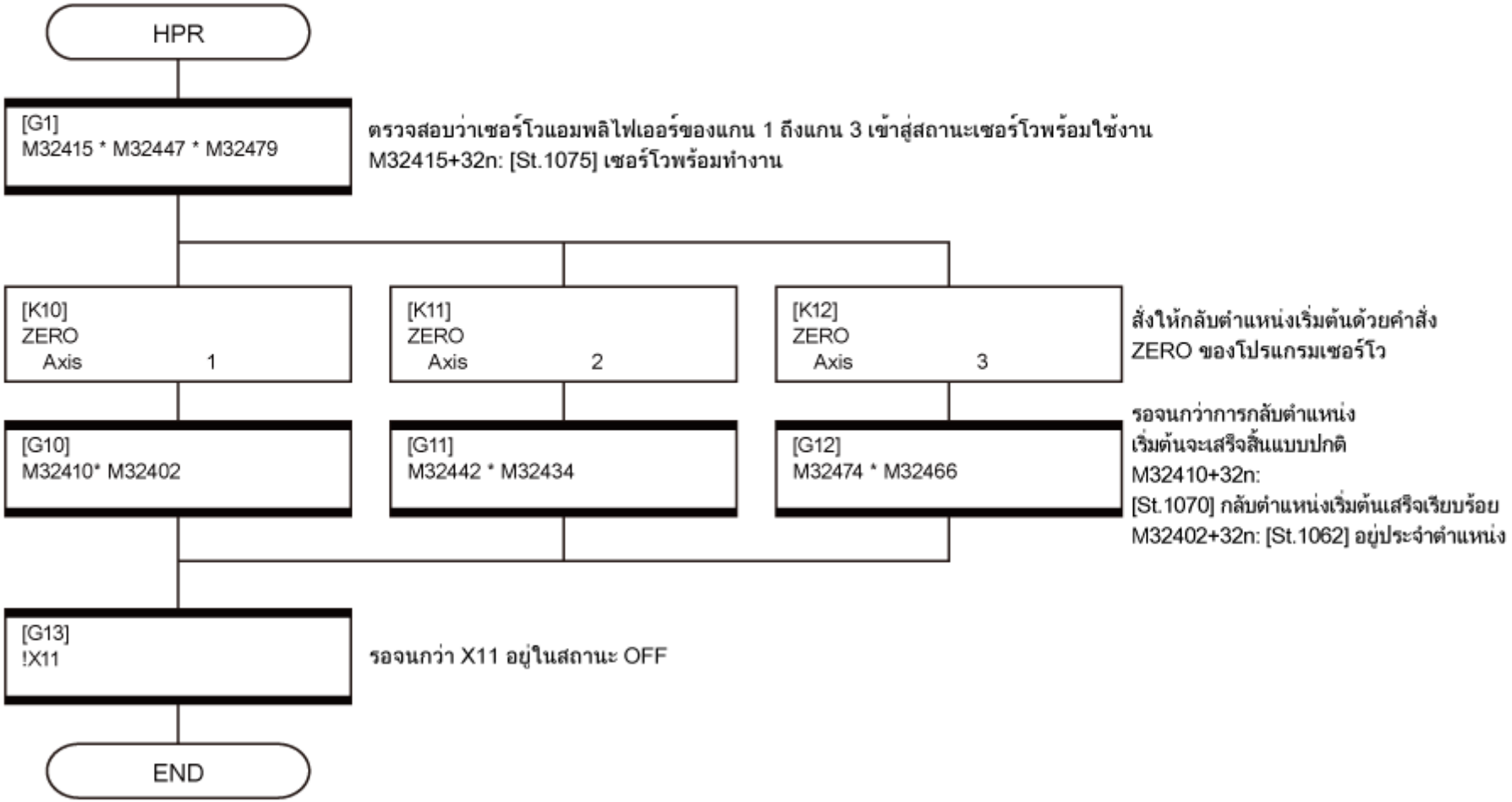
4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

(2)หมายเลข 001: Main (ไม่เริ่มทำงานอัตโนมัติ)
เปลี่ยนโปรแกรมการสั่งงานจากอุปกรณ์อินพุต



4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

(3)หมายเลข 010: HPR (ไม่เริ่มทำงานอัตโนมัติ)
โปรแกรมนี้จะทำให้ทุกแกนกลับตำแหน่งเริ่มต้น



4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

(4)หมายเลข 011: Ax1Posi (ไม่ทำงานอัตโนมัติ)
โปรแกรมนี้ควบคุมการกำหนดตำแหน่งโดยใช้เฉพาะแกน 1 (แกน X) เท่านั้น

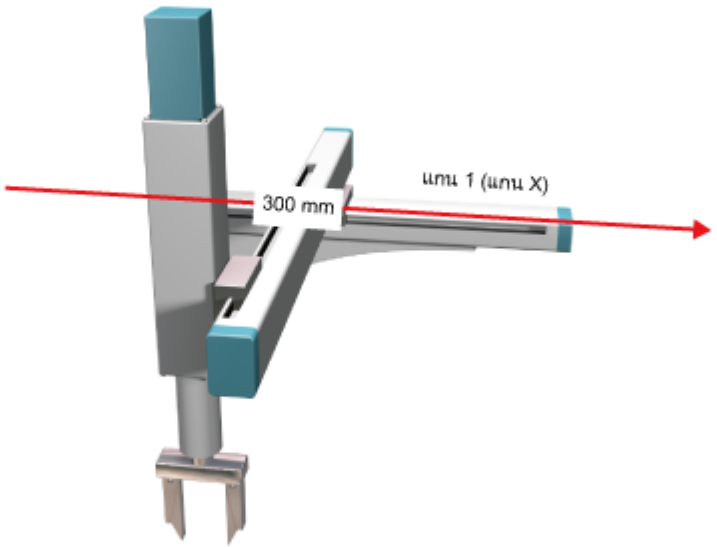
Ax1Posi

[G20]
!M32409

ตรวจสอบว่าคำขอกลับตำแหน่งเริ่มต้นของแกน 1 อยู่ในสถานะปิด
M32409+32n: [St.1069] คำขอกลับตำแหน่งเริ่มต้น

[K20]
ABS-1
Axis 1
└Address 300000.0 µm
Speed 3000.00 mm/min
P.B. 1
Dwell 100 ms

ตรวจสอบว่าคำขอกลับตำแหน่งเริ่มต้นของแกน 1 อยู่ในสถานะปิด
M32409+32n: [St.1069] คำขอกลับตำแหน่งเริ่มต้น



[G21]
M32401 * M32402

รอจนกว่าการกำหนดตำแหน่งจะแล้วเสร็จ
M32401+32n: [St.1061] การกำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น
M32402+32n: [St.1062] อยู่ประจำตำแหน่ง

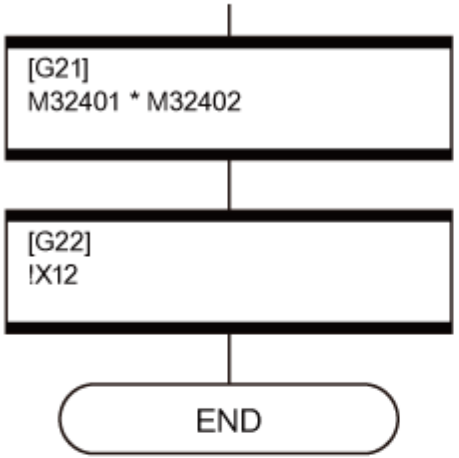
[K21]
ABS-1
Axis 1
└Address 0.0 µm
Speed 3000.00 mm/min
P.B. 1
Dwell 100 ms

ดำเนินการกำหนดตำแหน่งด้วยคำสั่ง ABS-1 ในโปรแกรมเซอร์โว
เคลื่อนที่จากตำแหน่ง 300 mm ไปยังตำแหน่ง 0 mm

[G21]

รอจนกว่าการกำหนดตำแหน่งจะแล้วเสร็จ

4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง



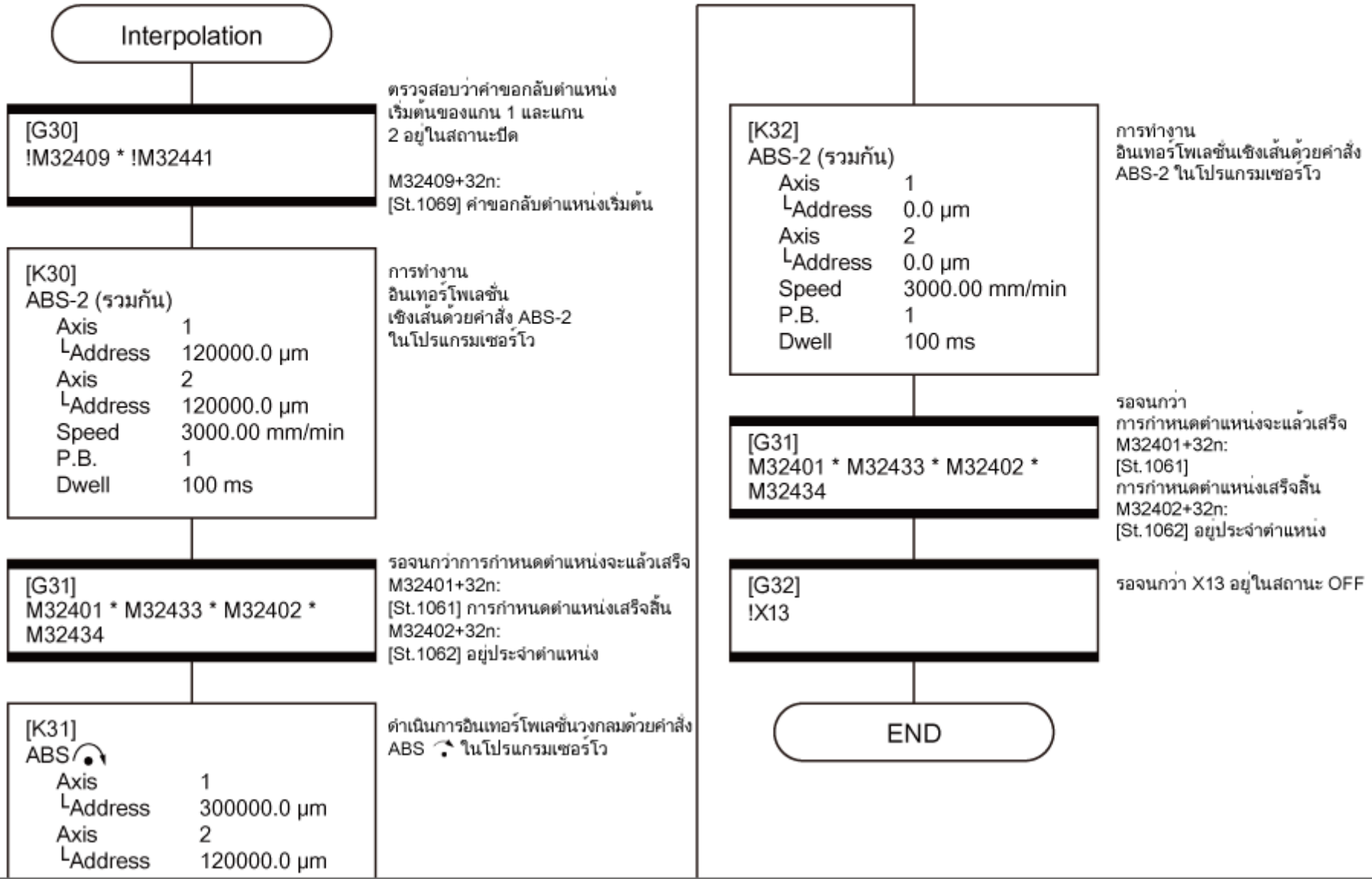
รอจนกว่าการกำหนดตำแหน่งจะแล้วเสร็จ
M32401+32n: [St.1061] การกำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น
M32402+32n: [St.1062] อยู่ประจำตำแหน่ง

รอจนกว่า X12 อยู่ในสถานะ OFF

4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

(5)หมายเลข 012: Interpolation (ไม่เริ่มต้นอัตโนมัติ)

โปรแกรมนี้ทำงานอินเทอร์โพเลชั่นเชิงเส้นและอินเทอร์โพเลชั่นวงกลมโดยใช้แกน 1 (แกน X) และแกน 2 (แกน Y)



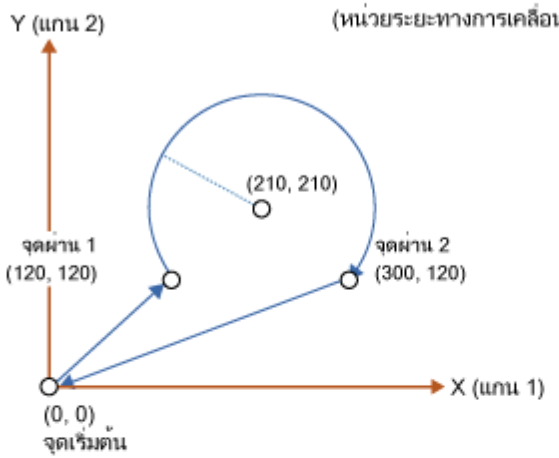
4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

Speed	3000.00 mm/min
Center point	1
└Address	210000.0 μm
Center point	2
└Address	210000.0 μm
P.B.	1
Dwell	100 ms

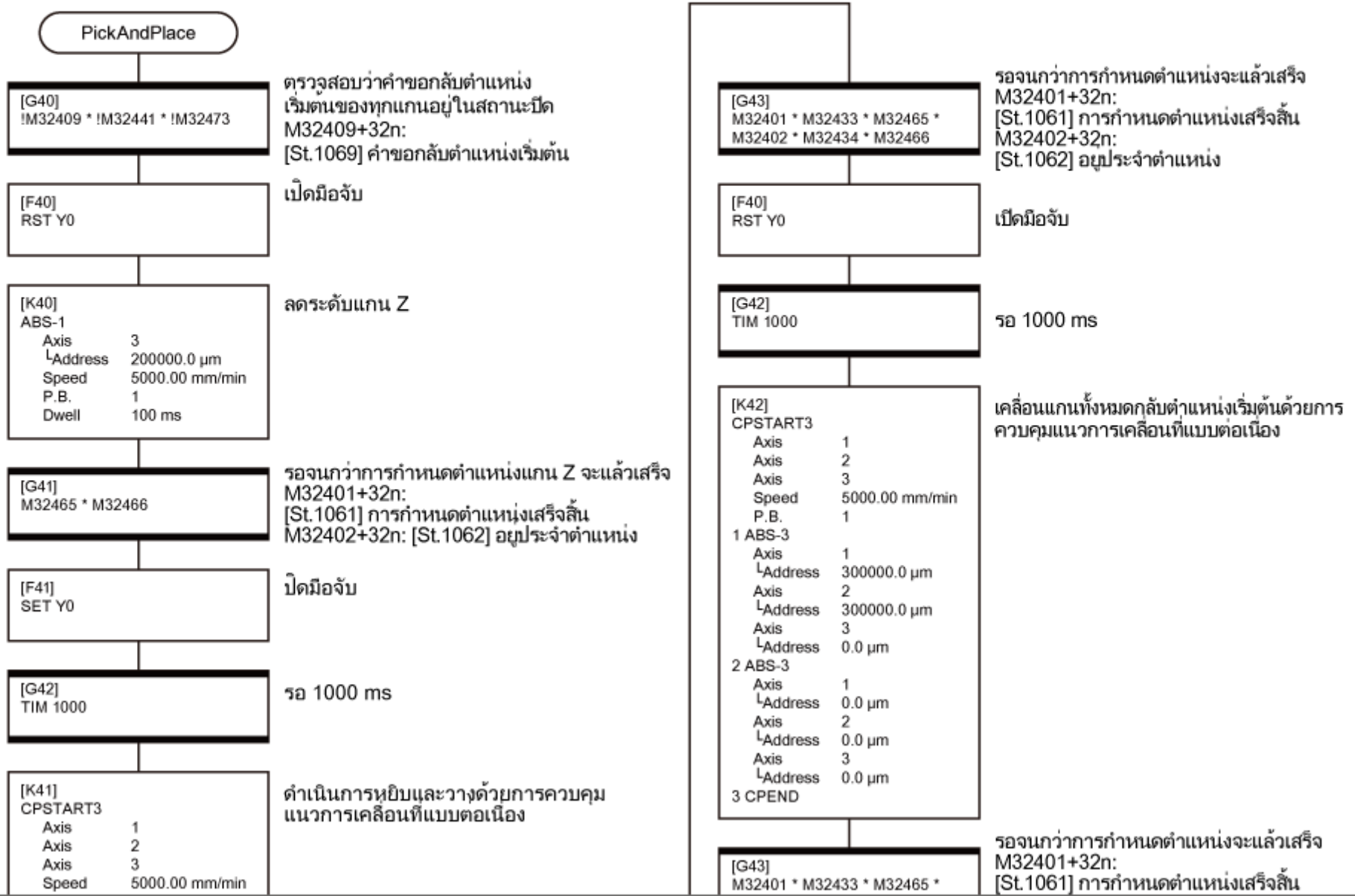
[G31]
M32401 * M32433 * M32402 * M32434

รอจนกว่าการกำหนดตำแหน่งจะแล้วเสร็จ
M32401+32n:
[St.1061] การกำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น
M32402+32n:
[St.1062] อยู่ประจำตำแหน่ง

แนวการเคลื่อนที่ ที่แสดงในรูปภาพทางด้านล่างนั้นใช้ในการกำหนดในโปรแกรมนี้

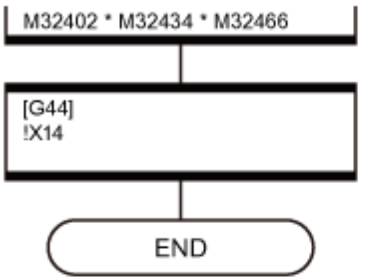


(6)หมายเลข 013: PickAndPlace (ไม่เริ่มต้นอัตโนมัติ)
โปรแกรมนี้ทำงานโดยการหยิบและวาง ทำงานโดยใช้ทุกแกน



4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

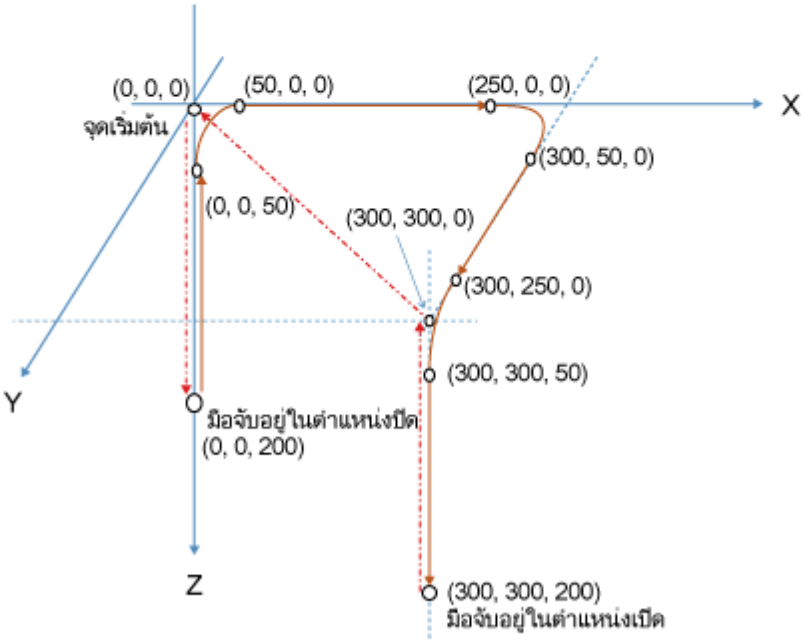

```
   P.B.                1
1 ABS-3
   Axis                1
    └Address           0.0 µm
   Axis                2
    └Address           0.0 µm
   Axis                3
    └Address           50000.0 µm
2 ABS↷
   Axis                1
    └Address           50000.0 µm
   Axis                3
    └Address           0.0 µm
   Radius              50000.0 ms
3 ABS-3
   Axis                1
    └Address           250000.0 µm
   Axis                2
    └Address           0.0 µm
   Axis                3
    └Address           0.0 µm
4 ABS↷
   Axis                1
    └Address           300000.0 µm
   Axis                2
    └Address           50000.0 µm
   Radius              50000.0 ms
5 ABS-3
   Axis                1
    └Address           300000.0 µm
   Axis                2
    └Address           250000.0 µm
   Axis                3
    └Address           0.0 µm
6 ABS ↷
   Axis                2
    └Address           300000.0 µm
   Axis                3
    └Address           50000.0 µm
   Radius              50000.0 ms
7 ABS-3
   Axis                1
    └Address           300000.0 µm
   Axis                2
    └Address           300000.0 µm
   Axis                3
    └Address           200000.0 µm
8 CPEND
```



M32402+32n:
[St.1062] อยู่ประจำตำแหน่ง

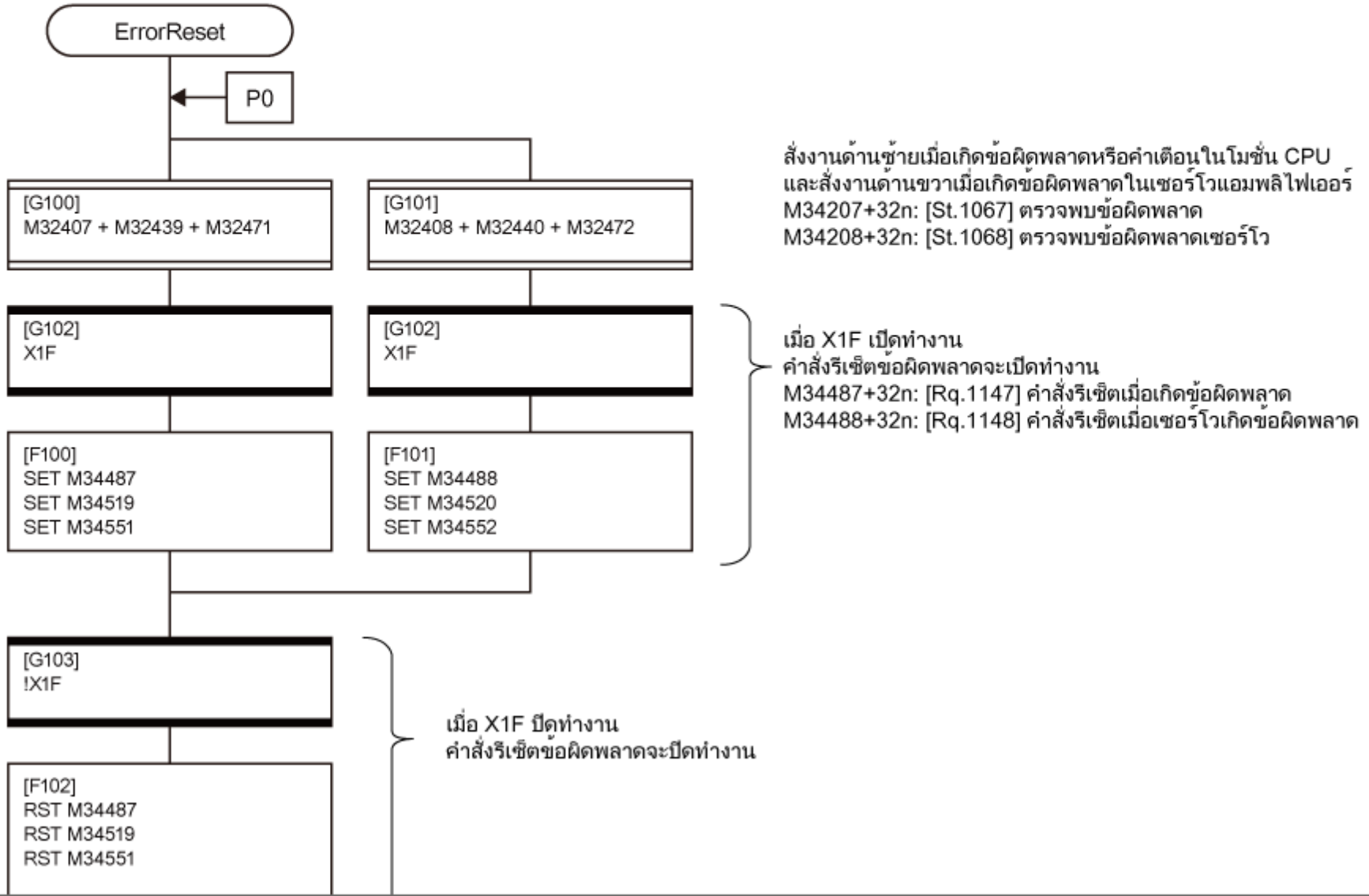
รอจนกว่า X14 อยู่ในสถานะ OFF

แนวการเคลื่อนที่ ที่แสดงในรูปภาพทางด้านล่างนั้นใช้ในการกำหนดในโปรแกรมนี้

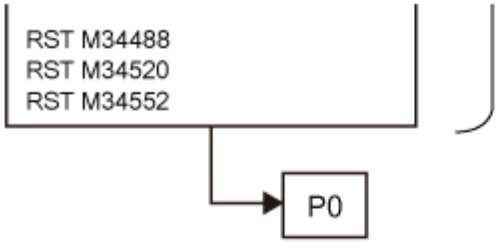


4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง

(7)หมายเลข 100: ErrorReset (เริ่มต้นอัตโนมัติ)
โปรแกรมนี้จะรีเซ็ตการทำงานเมื่อเกิดข้อผิดพลาด



4.1 คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง



4.2 การตรวจสอบการทำงาน

คำอธิบายและการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมตัวอย่างเ
สร็จเรียบร้อยแล้ว
ไปหน้าถัดไป

4.3 สรุปเนื้อหาของบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับ:

- คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง
- การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมตัวอย่าง

คำอธิบายโปรแกรมตัวอย่าง	• โปรแกรมการตั้งค่าเริ่มต้นและโปรแกรมรีเซ็ตเมื่อเกิดข้อผิดพลาดจะเริ่มต้นทำงานอัตโนมัติ ส่วนโปรแกรมอื่นๆ จะถูกสั่งงานด้วยวิธีเรียกซับรูทีน • เรียนรู้เกี่ยวกับโปรแกรมตัวอย่างสำหรับกลับตำแหน่งเริ่มต้น, การควบคุมแบบอินเทอร์โพเลชั่น 1 แกน, การควบคุมแบบอินเทอร์โพเลชั่น 2 แกน และโปรแกรมควบคุมแนวการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง ซึ่งคุณเรียนรู้ในบทที่ 3
การตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมตัวอย่าง	• เรียนรู้วิธีการทำงานของระบบตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมตัวอย่างในวิดีโอ

ทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล

ตอนนี้ คุณได้ผ่านการเรียนครบทุกบทในหลักสูตร **พื้นฐานการใช้งานชุดควบคุมการเคลื่อนที่ MELSEC iQ-R ซีรีส์ (RnMTCPU)** เรียบร้อยแล้ว และคุณพร้อมแล้วที่จะเข้ารับการทดสอบท้ายหลักสูตร หากมีหัวข้อใดที่ยังไม่เข้าใจ ควรใช้โอกาสนี้กลับไปเรียนหัวข้อนั้นๆ เป็นการทบทวนใหม่อีกครั้งหนึ่ง

ในแบบทดสอบท้ายหลักสูตรนี้ มีคำถามทั้งสิ้น 5 คำถาม (14 หัวข้อ)
คุณสามารถรับการทดสอบกี่ครั้งก็ได้ เท่าที่ต้องการ

ผลคะแนน
จะแสดงผลจำนวนคำถามทั้งหมด จำนวนข้อที่ตอบคำถามถูกต้อง และคำนวณผลออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบว่าผ่าน/ไม่ผ่านจะแสดงให้เห็นในหน้าผลคะแนน

ทดสอบ **แบบทดสอบประเมินผล 1**

เลือกข้อความใน () ที่ถูกต้อง สำหรับประโยคต่อไปนี้

- ซอฟต์แวร์สำหรับ MELSEC iQ-R ซีรีส์ คือ (Q1) และซอฟต์แวร์สำหรับโมชั่น CPU iQ-R ซีรีส์ คือ (Q2)
- เมื่อใช้โมชั่น CPU ระบบจะเป็น (Q3) เสมอ

Q1 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q2 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q3 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

ทดสอบ **แบบทดสอบประเมินผล 2**

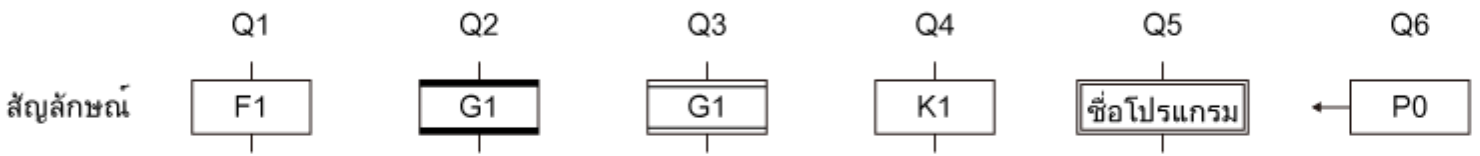
เลือกประโยคที่ถูกต้องจากทางด้านล่าง (สามารถเลือกได้หลายประโยค)

Q1

- [ ] การสื่อสารข้อมูลระหว่างโมดูล CPU ต่างๆ จะดำเนินการด้วยการสื่อสารข้อมูลโดยใช้หน่วยความจำบัฟเฟอร์ภายใน CPU และการสื่อสารข้อมูลด้วยพื้นที่การสื่อสารด้วยวิธีสแกนแบบตายตัว
- [ ] จะไม่มีปัญหาอะไรเกิดขึ้น ถ้าวิธีกำหนดอุปกรณ์ในไฟล์โปรเจ็กต์และวิธีกำหนดอุปกรณ์ที่ตั้งค่าไว้ในโมชั่น CPU นั้นแตกต่างกัน
- [ ] วิธีการกำหนดอุปกรณ์ของโมชั่น CPU สามารถทำได้ด้วยวิธี Q series compatible assignment และ MELSEC iQ-R Motion device assignment
- [ ] การตั้งค่าพื้นฐานและการตั้งค่าเครือข่ายเซอร์โวจะถูกกำหนดค่าไว้ในพารามิเตอร์ระบบของโมชั่น CPU
- [ ] องค์ประกอบโปรแกรม SFC ที่มีให้ใช้ได้แก่ ขั้นตอน(step) การเปลี่ยนแปลง(transition) และบล็อกฟังก์ชัน(function block)

ทดสอบ **แบบทดสอบประเมินผล 3**

เลือกชื่อของสัญลักษณ์โปรแกรม SFC จากตัวเลือกต่อไปนี้



Q1 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q2 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q3 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q4 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q5 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q6 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

ทดสอบ **แบบทดสอบประเมินผล 4**

จากโปรแกรม SFC สำหรับการเคลื่อนที่ต่อไปนี้ ให้เลือกโปรแกรมที่ถูกต้อง ซึ่งรอให้การเคลื่อนที่ของ "ขั้นตอนการควบคุมการเคลื่อนที่" เสร็จสิ้น แล้วจึงเปลี่ยนไปยังกระบวนการถัดไป

Q1

- A
- B
- C

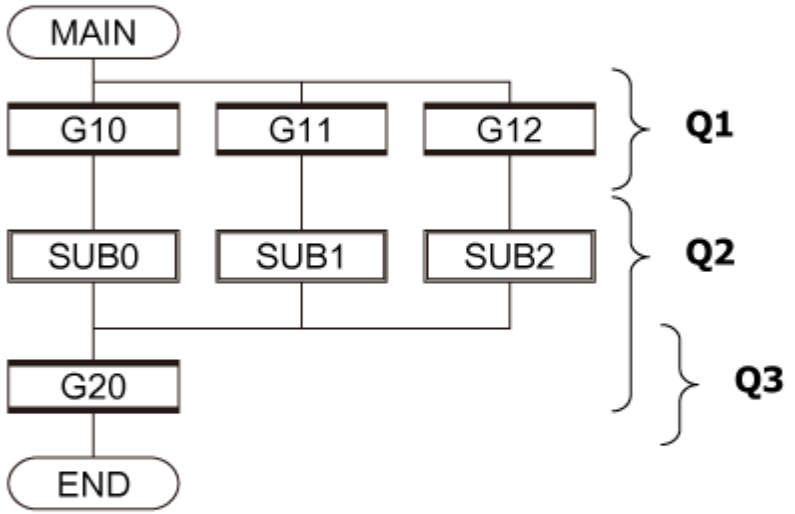
ทดสอบ **แบบทดสอบประเมินผล 5**

เลือกชื่อประเภทของแต่ละส่วนในโปรแกรม SFC จากตัวเลือกต่อไปนี้

Q1 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q2 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --

Q3 -- เลือกคำที่ถูกต้อง --



ทดสอบ คะแนนการทดสอบ

คุณทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ของคุณมีดังต่อไปนี้
ในการสิ้นสุดแบบทดสอบประเมินผล ให้ไปยังหน้าถัดไป

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	แบบทดสอบประเมินผล 1	✓	✓	✓							
	แบบทดสอบประเมินผล 2	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	แบบทดสอบประเมินผล 4	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 5	✓	✓	✓							

จำนวนคำถามทั้งหมด: 14

คำตอบที่ถูกต้อง: 14

เปอร์เซ็นต์: 100 %

ล้าง

คุณผ่านหลักสูตร "พื้นฐานการใช้งานชุดควบคุมการเคลื่อนที่ MELSEC iQ-R ซีรีส์ (RnMTCPU)" แล้ว

ขอขอบคุณที่เข้าเรียนในหลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะสนุกกับบทเรียนนี้ และได้ใช้ความรู้จากบทเรียนให้เป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนนี้ได้ตลอดเวลา

ทบทวน

ปิด