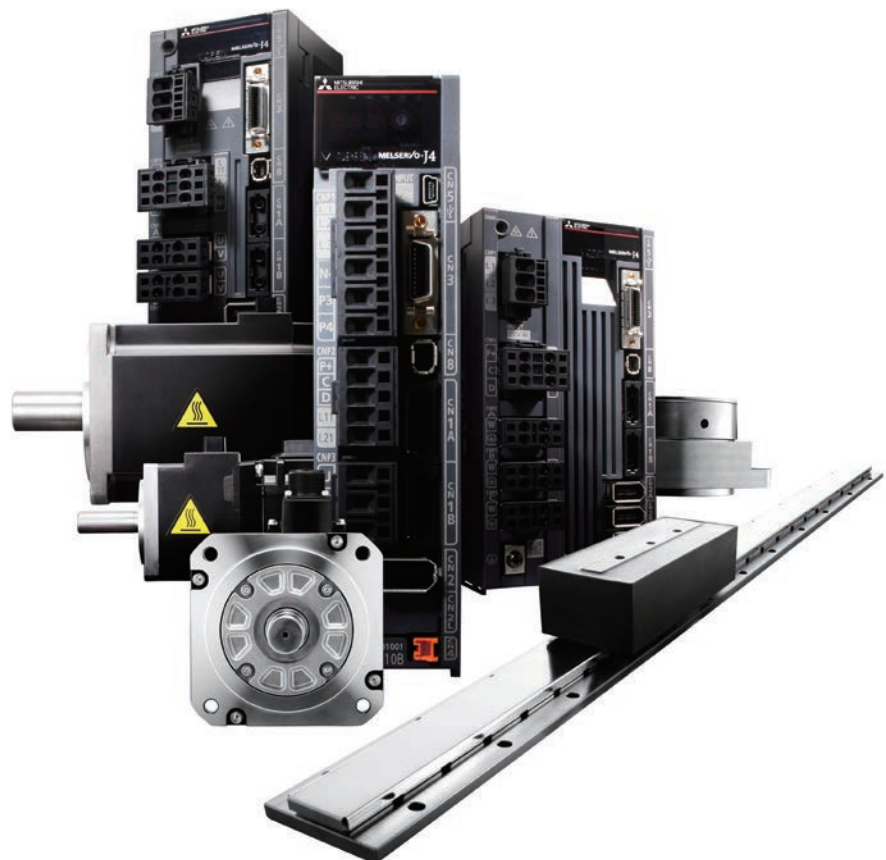


Satellite Training Series **PART 4** Your First AC Servo

AC Servo แรกของคุณ

Satellite
Training
Series





● ข้อควรระวังเบื้องต้นด้านความปลอดภัย ●


(อ่านข้อควรระวังทุกข้อก่อนเริ่มใช้อุปกรณ์)

ก่อนออกแบบระบบของคุณ ให้แน่ใจว่าได้อ่านคู่มือที่เกี่ยวข้องสำหรับผลิตภัณฑ์ของคุณแล้วเพื่อรับรองว่าคุณจะ
ใช้ความระมัดระวังอย่างเหมาะสมในเรื่องความปลอดภัย

โปรดคำนึงถึงข้อควรระวังต่อไปนี้ขณะฝึกลบรรม เพื่อให้คุณสามารถเรียนรู้วิธีใช้งานอุปกรณ์อย่างถูกต้อง
AC servo MELSERVO-J4 สำหรับการใช้งานทั่วไปของ Mitsubishi Electric ใช้สำหรับการฝึกลบรรมนี้
หากอุปกรณ์ในสถานที่จริงแตกต่างออกไป ให้มั่นใจว่าได้อ่านคู่มือเฉพาะสำหรับแต่ละอุปกรณ์แล้ว เนื่องจากวิธี
การปฏิบัติงานจะแตกต่างกันไปตามรุ่นเฉพาะของ AC servo

ในเอกสารฉบับนี้ ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยจะถูกแบ่งออกเป็นระดับของ “คำเตือน” และ “ข้อควรระวัง”

 คำเตือน	แสดงให้เห็นว่าการจัดการอย่างไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดสถานะเสี่ยงอันตราย ส่งผลให้ เสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรงได้
 ข้อควรระวัง	แสดงให้เห็นว่าการจัดการอย่างไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดสถานะเสี่ยงอันตราย ส่งผลให้ ได้รับบาดเจ็บปานกลางหรือเล็กน้อยต่อตัวบุคคลหรือความเสียหายภายนอกได้

รายการใดก็ตามที่มีสัญลักษณ์  **ข้อควรระวัง** อาจนำไปสู่ผลลัพธ์อันร้ายแรงได้ โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ
คำแนะนำทั้งสองระดับต้องได้รับการปฏิบัติตาม เนื่องจากเป็นเรื่องสำคัญสำหรับความปลอดภัยส่วนบุคคล

[ข้อควรระวังในการฝึกลบรรม]

คำเตือน

- ห้ามสัมผัสกับขั้วปลายหากเปิดเครื่องอยู่เพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อต
- ก่อนเปิดฝาครอบ ให้ปิดเครื่องหรือตรวจดูให้มั่นใจว่าปลอดภัยแน่นอนในการเปิดฝาครอบ
- ห้ามยื่นมือเข้าไปในชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่

1. เพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อต กรุณาทำตามด้านล่าง

⚠ คำเตือน

- ก่อนเดินสายไฟหรือตรวจสอบ ให้ปิดเครื่องและรอ 15 นาทีหรือมากกว่า (รอ 20 นาทีหรือมากกว่าสำหรับเครื่องแปลงไฟ) จนกว่าไฟแสดงสถานะจะดับลง และต้องดูให้แน่ใจว่าแรงดันไฟฟ้าระหว่าง P+ และ N- (ระหว่าง L+ และ L- สำหรับเครื่องแปลงไฟ) อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยด้วยเครื่องทดสอบกระแสไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ ไม่เช่นนั้นอาจเกิดไฟฟ้าช็อตได้ นอกจากนี้ ต้องตรวจสอบให้แน่ใจอยู่เสมอว่าไฟแสดงสถานะดับอยู่หรือไม่ได้ต่อมาจากด้านหน้าของ Servo Amplifier (เครื่องแปลงไฟ)
- ห้ามใช้สวิตช์ขณะมือเปียก ไม่เช่นนั้นอาจเกิดไฟฟ้าช็อตขึ้นได้

2. เพื่อป้องกันอัคคีภัย กรุณาทำตามด้านล่าง

⚠ ข้อควรระวัง

- เมื่อคุณใช้ Servo Amplifier รุ่น MR-J4 แบบหลายแกน การเชื่อมต่อ Encoder ผิดแกนเข้ากับหัวเชื่อมต่อ CN2A CN2B หรือ CN2C อาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้

3. เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ กรุณาทำตามด้านล่าง

⚠ ข้อควรระวัง

- Servo Amplifier (อุปกรณ์ขับเคลื่อน) / Converter Unit Heat Sink / Regenerative Resistor/ Servo Motor และอุปกรณ์อื่นๆ อาจเกิดความร้อนเมื่อเปิดใช้งานหรือหลังจากปิดใช้งานเป็นระยะเวลาหนึ่ง ระวังเรื่องความปลอดภัย เช่น สวมใส่อุปกรณ์เพื่อป้องกันการสัมผัสกับชิ้นส่วน (สายไฟและอื่นๆ) โดยไม่ได้ตั้งใจ

4. คำแนะนำเพิ่มเติม

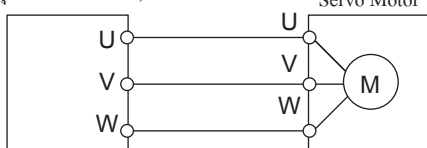
คำแนะนำต่อไปนี้จะควรได้รับการเอาใจใส่เช่นกัน การจัดการอย่างไม่ถูกต้องอาจก่อให้เกิดการทำงานผิดปกติ การบาดเจ็บ ไฟฟ้าช็อตและอื่นๆ ได้

(1) การเดินสายไฟ

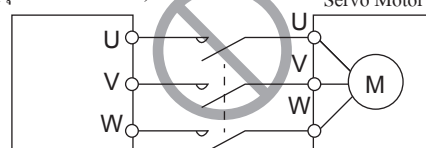
⚠ ข้อควรระวัง

- เดินสายไฟเข้ากับอุปกรณ์อย่างถูกต้องและปลอดภัย ไม่เช่นนั้น Servo Motor อาจทำงานผิดปกติได้
- เพื่อหลีกเลี่ยงการทำงานที่ผิดปกติของ Servo Motor โปรดเชื่อมต่อสายไฟเข้ากับเฟสขั้วปลาย (U/V/W) ของ Servo Amplifier (อุปกรณ์ขับเคลื่อน) และ Servo Motor ให้ถูกต้อง
- เชื่อมต่อช่องจ่ายไฟ (U/V/W) ของ Servo Amplifier (อุปกรณ์ขับเคลื่อน) เข้ากับช่องรับไฟ (U/V/W) ของ Servo Motor โดยตรง อย่าเชื่อมต่อคอนแทกเตอร์แม่เหล็กโดยมีสิ่งอื่นอยู่ระหว่างกลาง ไม่เช่นนั้นอาจทำให้เกิดการทำงานที่ผิดปกติได้

Servo Amplifier
(อุปกรณ์ขับเคลื่อน)



Servo Amplifier
(อุปกรณ์ขับเคลื่อน)



- กำหนดค่าวงจรให้ปิด EM2 หรือ EM1 เมื่อแหล่งจ่ายไฟวงจรหลักถูกปิดเพื่อป้องกันการเริ่มระบบใหม่ของ Servo Amplifier (อุปกรณ์ขับเคลื่อน) โดยไม่ได้ตั้งใจ

(2) การใช้งาน

⚠️ ข้อควรระวัง

- ก่อนที่จะรีเซ็ต Alarm ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสัญญาณของ Servo Amplifier (อุปกรณ์ขับเคลื่อน) ถูกปิดอยู่เพื่อป้องกันการเริ่มระบบใหม่อย่างฉับพลัน ไมเช่นนั้นอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้
- ใช้ Servo Amplifier (อุปกรณ์ขับเคลื่อน) และตัวแปลงไฟกับ Servo Motor แบบเฉพาะทาง

(3) การปฏิบัติอย่างถูกต้อง

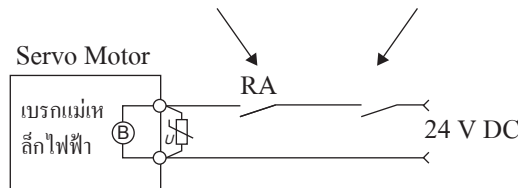
⚠️ ข้อควรระวัง

- รับรองความปลอดภัยโดยการยืนยันว่าระบบถูกปิดเรียบร้อยแล้วก่อนเริ่มดำเนินงานแผนปฏิบัติอย่างถูกต้อง ไมเช่นนั้นอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้
- หากสันนิษฐานได้ว่าเมื่อเกิดเหตุ ไฟฟ้าขัดข้องหรือผลิตภัณฑ์ทำงานผิดปกติจะส่งผลให้เกิดสภาวะเสี่ยงอันตรายได้ ให้ใช้ Servo Motor ร่วมกับเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าหรือใช้ระบบเบรกภายนอกเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว
- กำหนดค่าวงจรเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าที่ประสานเข้ากับสวิตช์หยุดฉุกเฉินภายนอก

ส่วนสัมผัสต้องเปิดออกเมื่อ ALM (ทำงานผิดปกติ) หรือ

MBR (เบรกแม่เหล็กไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อกัน) ปิดลง

ส่วนสัมผัสต้องเปิดออกด้วยสวิตช์หยุดฉุกเฉิน



- เมื่อ Alarm ดังขึ้น ให้กำจัดต้นตอของปัญหา ยืนยันความปลอดภัย และปิดระบบ Alarm เพื่อเริ่มต้นระบบใหม่
- เพิ่มการป้องกันอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเริ่มต้นใหม่ที่ไมคาคิดหลังจากไฟฟ้าขัดข้องอย่างฉับพลัน

สังเกตจากสัญลักษณ์



สัญลักษณ์นี้แสดงเคล็ดลับที่เป็นประโยชน์สำหรับการใช้งาน (เลือก) AC Servo

บทนำ

เนื้อหาของเอกสารนี้ครอบคลุมถึงพื้นฐานบางประการของ AC servo ที่ผู้ใช้งาน AC servo ครั้งแรกควรทราบ

เนื้อหาเอกสารนี้ถูกสร้างขึ้นบนสมมติฐานที่อุปกรณ์สำหรับการฝึกอบรมชุด MELSERVO-J4 อย่าง AC servo สำหรับการใช้งานทั่วไปของ Mitsubishi Electric อาจถูกนำไปใช้

ก่อนต่อสายเข้ากับ AC servo ให้แน่ใจว่าได้อ่านคู่มือที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ของคุณแล้วเพื่อรับรองว่าคุณจะใช้ความระมัดระวังที่เหมาะสมในเรื่องความปลอดภัย

◎ ตารางต่อไปนี้มีรายชื่อคู่มือต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ชื่อคู่มือ	หมายเลขคู่มือ	คำอธิบาย
AC Servo School Text AC Servo Practice Course (MELSERVO-J4)	SH-030146ENG	ประกอบด้วยภาพรวมบางส่วนของ AC servo
SERVO AMPLIFIER INSTRUCTION MANUAL	SH(NA)030107ENG	ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ AC servo (MR-J4-_A_(-RJ) และ MR-J4-03A6(-RJ))
MELSERVO-J4 Servo amplifier INSTRUCTION MANUAL (TROUBLE SHOOTING)	SH(NA)030109ENG	ประกอบด้วยหัวข้อการแก้ไขปัญหาบางส่วน

เครื่องหมายการค้า

- Microsoft, Windows, Windows Me, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Internet Explorer, ActiveX, Outlook, Excel และ Visio เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนหรือเครื่องหมายการค้าของ Microsoft Corporation ในประเทศสหรัฐอเมริกาและในประเทศอื่นๆ
- อิเธอร์เน็ตเป็นเครื่องหมายการค้าของ Xerox Corporation ในประเทศสหรัฐอเมริกา
- MODBUS เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Schneider Electric SA
- ชื่อบริษัทหรือชื่อผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในเอกสารฉบับนี้เป็นเครื่องหมายการค้าและเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของบริษัทที่เป็นเจ้าของ

คู่มือฉบับนี้ไม่ได้มอบสิทธิในทรัพย์สินทางอุตสาหกรรมหรือสิทธิประเภทอื่นๆ หรือมอบใบอนุญาตสิทธิบัตรใดๆ ก็ตาม

Mitsubishi Electric Corporation จะไม่รับผิดชอบต่อปัญหาใดๆ ที่เกี่ยวกับสิทธิในทรัพย์สินทางอุตสาหกรรมที่อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากการใช้งานเนื้อหาที่อ้างอิงในคู่มือฉบับนี้

เนื้อหา

บทที่ 1 พื้นฐานของ AC Servo	1-1
1.1 AC Servo คืออะไร?	1-2
1.2 หน้าที่ของ AC Servo: การควบคุม 3 แบบ	1-3
1.2.1 การควบคุมตำแหน่ง	1-3
1.2.2 การควบคุมความเร็ว	1-4
1.2.3 การควบคุมแรงบิด	1-5
บทที่ 2 หลักการและ การกำหนดค่าของ AC Servo	2-1
2.1 การตั้งค่าอุปกรณ์	2-2
2.2 ประเภทของ Servo Motor	2-3
2.3 โครงสร้างของ Servo Motor	2-4
2.4 เบรก	2-5
2.5 ความแตกต่างระหว่าง AC Servo และ Inverter	2-6
2.6 Servo Lock	2-7
บทที่ 3 รายละเอียดการควบคุม AC Servo	3-1
3.1 การตั้งค่าอุปกรณ์การทดลอง	3-2
3.1.1 ก่อนจะเริ่มต้น: การสำรองข้อมูล	3-3
3.2 การตั้งค่าระบบโดยใช้ MR Configurator2	3-4
3.2.1 MR Configurator2 คืออะไร?	3-4
3.2.2 องค์ประกอบหน้าจอ MR Configurator2	3-4
3.2.3 การสร้าง Project ใหม่	3-5
3.2.4 การตั้งค่า Parameter	3-7
3.2.5 การเขียนข้อมูลไปยัง Servo Amplifier	3-9
3.3 โหมดทดสอบ	3-10
3.3.1 ก่อนใช้งานโหมดทดสอบ	3-10
3.3.2 การทดสอบการ JOG	3-10
3.3.3 การทดสอบตำแหน่งการเคลื่อนที่	3-14
3.4 โปรแกรม	3-20

1

2

3

4

5

บทที่ 4	ข้อควรระวังในการใช้งานและ การบำรุงรักษา	4-1
4.1	การตรวจสอบประจำวันและตามรอบระยะเวลา	4-2
4.1.1	การตรวจสอบประจำวัน.....	4-2
4.1.2	การตรวจสอบตามรอบระยะเวลา.....	4-3
4.1.3	แบตเตอรี่ MELSERVO-J4	4-5
4.2	การตรวจสอบอายุการใช้งาน	4-7
4.3	Alarm/Warning.....	4-8
4.3.1	การแสดงผล	4-8
4.3.2	Alarm ทิ้งไปและวิธีการแก้ปัญหา.....	4-9
4.3.3	รายชื่อ Alarm และ Warning	4-16
4.4	ปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบ Servo.....	4-26
4.4.1	ฮาร์โมนิก	4-26
4.4.2	กระแสไฟรั่ว.....	4-26
บทที่ 5	การแนะนำ MELSERVO-J4	5-1
5.1	ลักษณะภายนอกและหน้าจอแสดงผล.....	5-2
5.2	ประเภทของ Servo Amplifier	5-3
5.3	คุณลักษณะเด่นใน MELSERVO-J4 Series ของ Mitsubishi Electric.....	5-4
5.3.1	Advanced vibration suppression control II (ระบบควบคุมยับยั้งการสั่นสะเทือนขั้นสูง II)	5-4
5.3.2	Robust filter (ชุดกรองเพิ่มเสถียรภาพ)	5-5
5.3.3	One-touch tuning (การปรับแต่งเพียงปุ่มเดียว)	5-6

บทที่ 1

พื้นฐานของ AC Servo

1.1 AC Servo คืออะไร?

คำว่า “Servo” ใน “AC Servo” มีต้นกำเนิดมาจากศัพท์ภาษาละติน “Servus” หมายถึงการปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดและจงรักภักดี ด้วยเหตุนี้ เครื่องมือที่ทำตามคำสั่งได้ตามต้องการจะถูกเรียกว่า “Servo”

นอกจากนี้ “AC” ยังหมายถึงแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ และนั่นทำให้ “AC Servo” หมายถึงการควบคุมมอเตอร์ ให้ทำงานกับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ

“AC Servo” ช่วยให้วัตถุสามารถเคลื่อนที่และหยุดในตำแหน่งที่ต้องการได้ ความเร็วของการเคลื่อนที่จะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และวัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยแรงมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ

สถานที่ผลิตหลายแห่งกำลังพยายามเพิ่มคุณภาพ โดยการติดตั้งเครื่องจักรกลและระบบการดำเนินงานแบบอัตโนมัติ การควบคุมที่มีความแม่นยำสูงผ่าน AC Servo เป็นสิ่งสำคัญสำหรับกระบวนการผลิตในอนาคต

1.2 หน้าทีของ AC Servo: การควบคุม 3 แบบ



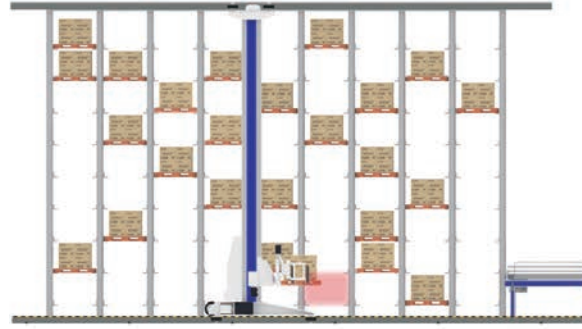
AC Servo มีการควบคุม 3 แบบ ดังนี้

- การควบคุมตำแหน่ง
- การควบคุมความเร็ว
- การควบคุมแรงบิด

ด้วยการใช้การควบคุมทั้ง 3 แบบ AC Servo จึงสามารถเคลื่อนย้ายวัตถุไปยังตำแหน่งที่ต้องการในระดับความเร็วและแรงบิดที่ต้องการได้

1.2.1 การควบคุมตำแหน่ง

การควบคุมตำแหน่งคือ โหมดการควบคุมที่ช่วยหยุดวัตถุในตำแหน่งที่ต้องการพร้อมกับควบคุมความเร็วของมอเตอร์ การควบคุมตำแหน่งถูกใช้ในระบบการลำเลียงและเครื่องมืออื่นๆ

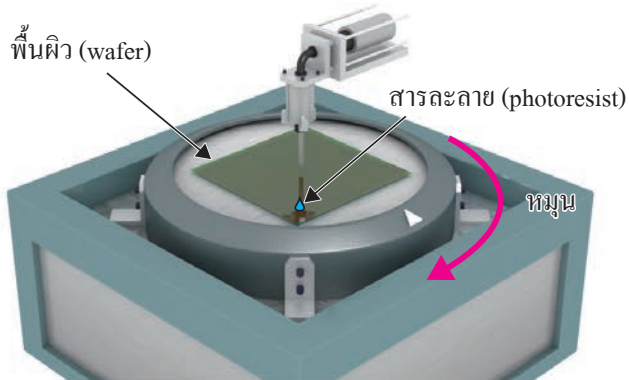
<p>แบบมี AC Servo</p> 	 <p>ช่วยให้ขนย้ายวัตถุไปยังสถานที่หรือตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างแม่นยำ</p>
<p>แบบไม่มี AC Servo</p>	 <p>วัตถุไม่ถูกขนย้ายไปยังสถานที่หรือตำแหน่งที่ต้องการ ทำให้ความสามารถในการจัดเก็บอยู่ในระดับปานกลาง</p>


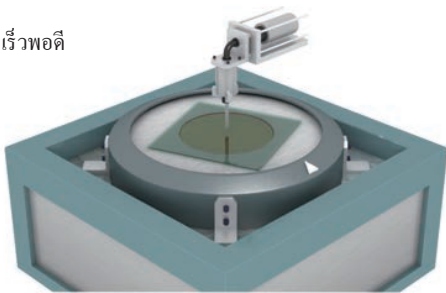
1.2.2 การควบคุมความเร็ว

การควบคุมความเร็วคือโหมดการควบคุมที่ช่วยควบคุมความเร็วการหมุนของมอเตอร์

ตัวอย่างเช่น การควบคุมความเร็วถูกใช้ในเครื่องมืออย่างเครื่องเคลือบชั้นงานแบบหมุน ซึ่งใช้ในการผลิตวงจรเซมิคอนดักเตอร์ เครื่องเคลือบผิวแบบปั่นเหวี่ยงจะหยดสารละลาย (photoresist) ลงไปบนพื้นผิว (wafer) และกระจายสารละลายแบบบางๆ ทั่วบริเวณ โดยการใช้แรงเหวี่ยง

AC Servo สามารถหมุนพื้นผิวอย่างมั่นคงด้วยความเร็วที่เหมาะสมต่อเครื่องมือ ช่วยให้กระบวนการเป็นไปอย่างแม่นยำ



<p>แบบมี AC Servo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● เร็วพอดี  <p>สารไวแสงกระจายอย่างทั่วถึง</p>
<p>แบบไม่มี AC Servo</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="411 1444 858 1736"> <ul style="list-style-type: none"> ● เร็วเกินไป <p>สารไวแสงกระจายไปทั่วพื้นผิว</p> </div> <div data-bbox="933 1444 1380 1736"> <ul style="list-style-type: none"> ● ช้าเกินไป <p>สารไวแสงกระจายไม่ทั่วถึง</p> </div> </div>

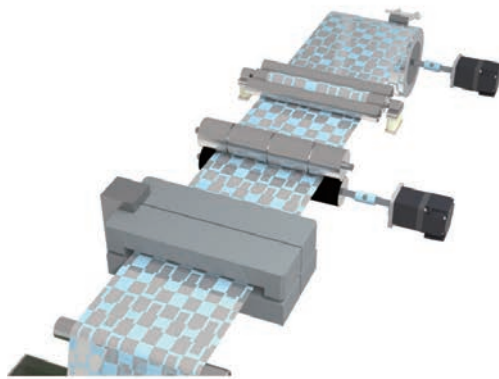
1.2.3 การควบคุมแรงบิด

การควบคุมแรงบิดคือ โหมดการควบคุมที่ช่วยควบคุมแรงบิดของมอเตอร์

แรงบิดคือแรงที่ช่วยหมุนเพลา และการควบคุมแรงบิดถูกใช้ในเครื่องพิมพ์อุตสาหกรรมและเครื่องใช้อื่นๆ

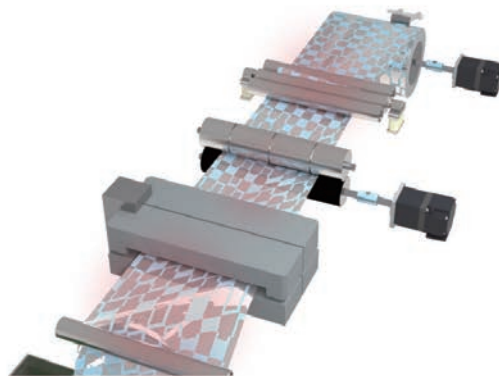
ด้วยการควบคุมแรงบิด เครื่องพิมพ์อุตสาหกรรมสามารถยืดแผ่นกระดาษให้เท่ากันและสามารถควบคุมได้ ทำให้พื้นผิวของการพิมพ์ไม่เป็นรอยขยับหรือขุ่น

แบบมี AC Servo



กระดาษจะถูกดึงและยืดอย่างพอดี

แบบไม่มี AC Servo



กระดาษไม่ถูกดึงอย่างพอดี ทำให้เกิดรอยขยับ ขุ่น หรือทั้งสองอย่าง

บันทึก

บทที่ 2

หลักการและ การกำหนดค่าของ AC Servo

2.1 การตั้งค่าอุปกรณ์

“AC Servo” ประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ตัว: “Servo Amplifier” ทำหน้าที่เป็นหน่วยควบคุม และ “Servo Motor” ทำหน้าที่เป็นหน่วยขับเคลื่อนและชุดตรวจจับ อย่างไรก็ตาม แต่อุปกรณ์สองตัวนี้ยังไม่เพียงพอให้ AC Servo ทำงานได้ เครื่องมือจะใช้งานได้ก็ต่อเมื่อ “ชุดควบคุม” หรือหน่วยคำสั่งถูกใช้ร่วมกับอุปกรณ์ข้างต้น

* AC Servo บางชนิดสามารถทำงานได้โดยไม่มีชุดควบคุม แต่ใช้เพียง Amplifier กับมอเตอร์เท่านั้น

หน่วยคำสั่ง ชุดควบคุม



(1) ชุดควบคุมเป็นตัวออกคำสั่งไปยัง Servo Amplifier



หน่วยควบคุม Servo Amplifier

(2) หลังจากได้รับคำสั่ง Servo Amplifier จะส่งต่อไปยัง Servo Motor

หน่วยขับเคลื่อนและชุดตรวจจับ Servo Motor

(3) Servo Motor ทำงานตามคำสั่งของ Servo Amplifier



การควบคุมแบบป้อนกลับ



(4) Servo Motor จะตรวจจับข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันผ่าน Encoder (ชุดตรวจจับ) และส่งต่อไปยัง Servo Amplifier
Servo Amplifier จะเปรียบเทียบคำสั่งกับค่าที่ตรวจจับได้ และออกคำสั่งเพื่อให้ข้อผิดพลาดระหว่างสัญญาณเกิดขึ้นน้อยที่สุด
* สิ่งนี้เรียกว่า "การควบคุมแบบป้อนกลับ"

2.2 ประเภทของ Servo Motor

Servo Motor ถูกแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- **Rotary Servo Motor**

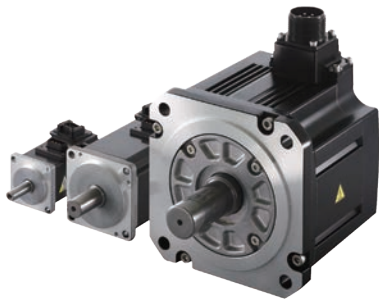
- **Linear Servo Motor**

- **Direct Drive Motor**



เลือกประเภทของ Servo Motor อ้างอิงจากข้อมูลจำเพาะของอุปกรณ์ที่จะใช้งานร่วมกับ AC Servo

- **Rotary Servo Motor**



ดูเหมือนกับมอเตอร์ทั่วๆ ไป Encoder สำหรับตัวตรวจจับตำแหน่งที่ติดตั้งอยู่ด้านหลังของเพลลา

* Rotary Servo Motor ถูกใช้ในสื่อการเรียนรู้นี้

- **Linear Servo Motor**



รูปร่างของ Rotary Servo Motor ได้รับการพัฒนาให้มีลักษณะแบนราบ ตัวหมุนจะเคลื่อนไหวยู่ด้านบนของ Stator

- **Direct Drive Motor**



ดูเหมือนกับ Rotary Motor แต่แกนจะเป็นแบบกลวง

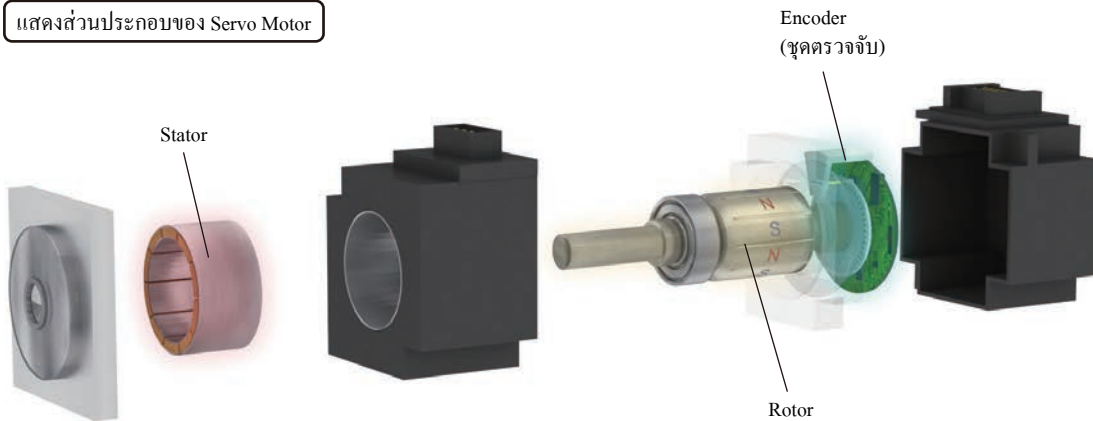
2.3 โครงสร้างของ Servo Motor

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงโครงสร้างของ Servo Motor โดยใช้ Rotary Servo Motor เป็นตัวอย่าง

Servo Motor



แสดงส่วนประกอบของ Servo Motor



Servo Motor ประกอบขึ้นด้วยชิ้นส่วนหลัก 3 ชิ้น: Stator, Rotor และ Encoder

- Stator

เป็นแกนกลางมีสายไฟพันรอบ เพื่อสร้างแรงสำหรับหมุนให้กับ Rotor

- Rotor

เพลาถูกสร้างจากแม่เหล็กถาวร โครงสร้างเชื่อมต่อกับ Encoder

- Encoder (ชุดตรวจจับ)

ใช้อ่านตำแหน่งของมอเตอร์ เป็นเซ็นเซอร์สำหรับตรวจจับและแปลงองศาการหมุนให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าและส่งออกสัญญาณ



ระมัดระวังเมื่อใช้งาน Encoder เนื่องจากประกอบด้วยดิสก์แก้วและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์

2.4 เบรก

AC Servo มีเบรก 3 ตัวสำหรับหยุดการเคลื่อนไหวยของมอเตอร์

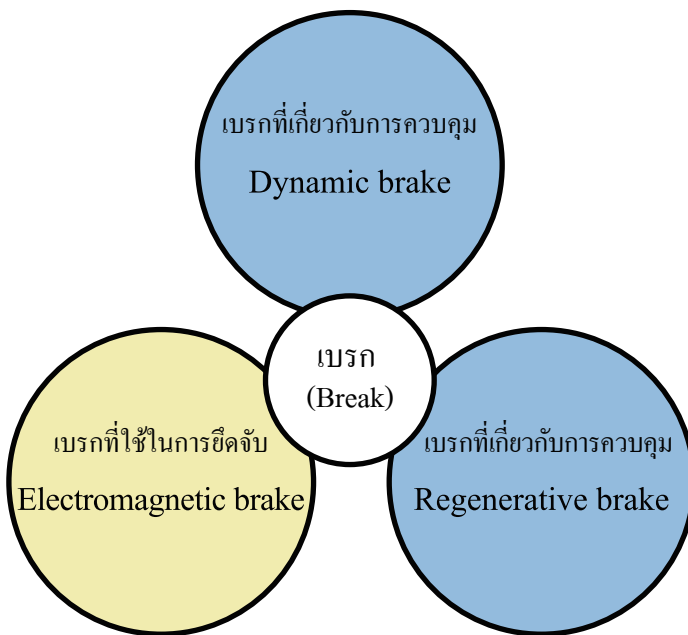
- **Dynamic brake**

- **Electromagnetic brake**

- **Regenerative brake**



ใช้เบรกชนิดต่างๆ ร่วมกันหรือใช้เบรกชนิดต่างๆ แยกกัน โดยขึ้นอยู่กับวิธีการใช้งาน AC Servo อย่างปลอดภัย



- **Regenerative brake**

เบรกชนิดนี้ใช้เพื่อหยุด Servo Motor อย่างรวดเร็วเมื่อ ไฟฟ้าดับหรือ Servo Amplifier ทำงานขัดข้อง



เบรกชนิดนี้ไม่สามารถรักษาให้มอเตอร์อยู่ในตำแหน่งหยุดนิ่งได้

หากต้องการทำดังกล่าวได้ จะต้องใช้ Servo Motor ที่มี Electromagnetic brake ที่สามารถรักษาค่าแหน่งได้

- **Electromagnetic brake**

เบรกชนิดนี้ใช้เพื่อรักษาค่าแหน่งกลไกของมอเตอร์ ในกรณีที่ ไฟฟ้าดับหรือการหยุดฉุกเฉิน



เบรกแม่เหล็กไฟฟ้ามีไว้สำหรับรักษาให้ Servo Motor หยุดนิ่ง และไม่สามารถชะลอความเร็วของมอเตอร์ได้

Servo Motor บางชนิดถูกติดตั้งเข้ากับ Electromagnetic brake บางชนิดจะไม่มี Electromagnetic brake ติดตั้งมาด้วย ซึ่งไม่สามารถใส่เบรกแม่เหล็กไฟฟ้าเข้าไปใน Servo Motor ในภายหลังได้

คุณจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับระบบของคุณ

- **Regenerative brake**

เมื่อมอเตอร์ถูกชะลอความเร็วลง เบรกชนิดนี้จะถูกใช้ เพื่อแปลงพลังงานการหมุนที่เกิน ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะไหลกลับเข้าสู่ Servo Amplifier และนำกลับมาใช้ใหม่ และยังถูกใช้ร่วมกับเฟลาชนิดต่างๆ เป็นพลังงานขับเคลื่อน ซึ่งช่วยประหยัดพลังงานจากการใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าว

2.5 ความแตกต่างระหว่าง AC Servo และ Inverter

“AC Servo” มีการควบคุม 3 แบบ: การควบคุมตำแหน่ง การควบคุมความเร็ว และการควบคุมแรงบิด อย่างไรก็ตาม “Inverter” สามารถให้การควบคุมความเร็วเพื่อขับเคลื่อนมอเตอร์ได้เช่นกัน (ดู Satellite Training Series Part 2)

AC Servo และ Inverter แตกต่างกันในส่วนของเป้าหมายและฟังก์ชันในการควบคุม



เลือกใช้ AC Servo หรือ Inverter ให้เหมาะสมกับรูปแบบการดำเนินงานของอุปกรณ์ที่ใช้งานและเงื่อนไขอื่นๆ

ข้อเปรียบเทียบ	(การใช้งานทั่วไป) AC Servo	(การใช้งานทั่วไป) Inverter
วิธีการควบคุม	ใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการการควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและแม่นยำ	ใช้ในการควบคุมที่มั่นคงแต่ไม่แม่นยำมาก
โหมดการควบคุม	ใช้สำหรับโหมดการควบคุมตำแหน่ง การควบคุมความเร็ว และการควบคุมแรงบิด	โดยพื้นฐานแล้ว จะมุ่งเน้นไปที่โหมดการควบคุมความเร็ว
มอเตอร์	ใช้กับงานเฉพาะทางและใช้ร่วมกับ Servo Amplifier	ใช้มอเตอร์สำหรับใช้งานทั่วไป (Induction Motor)
การทำงานร่วมกับมอเตอร์หลายตัว	ตามหลักพื้นฐานแล้ว Servo Amplifier หนึ่งตัวจะขับเคลื่อน Servo Motor ได้เพียงหนึ่งตัว	Inverter หนึ่งตัวสามารถขับเคลื่อนมอเตอร์สำหรับใช้งานทั่วไปได้หลายตัว (ในโหมดควบคุม V/F)
ราคา	(ค่อนข้าง) ราคาสูง	(ค่อนข้าง) ราคาต่ำ
การตอบสนอง (ค่าสูงสุดยิ่งดี)	การตอบสนองสูง ประมาณ 200 ถึง 15,000 เรเดียน/วินาที	การตอบสนองต่ำ ประมาณ 100 เรเดียน/วินาที หรือต่ำกว่า
รักษาค่าแห่งของเพลลาได้หรือไม่	ทำได้ (กลไก Servo Lock เป็นมาตรฐาน)	ทำไม่ได้
ความถี่ในการ เริ่ม/หยุด (จำนวนครั้งที่เครื่องจักรสามารถเริ่ม/หยุดทำงาน)	ประมาณ 20 ถึง 60 รอบต่อวินาที	ประมาณ 20 รอบต่อวินาที หรือต่ำกว่า
อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว	อัตราการเปลี่ยนแปลงต่ำ เนื่องจากสามารถป้องกันได้ เพราะมีความเร็วป้อนกลับ	อัตราการเปลี่ยนแปลงสูง การเปลี่ยนแปลงของโหลดและปัจจัยอื่นๆ จะส่งผลกระทบต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว เนื่องจากไม่มีความเร็วแบบป้อนกลับ
การคืนการอย่างค่อยเป็นค่อยไป (การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องที่โหลด 100%)	กว้าง ประมาณ 1:1000 ถึง 1:5000	แคบ ประมาณ 1:10
แรงบิดสูงสุด (อัตราส่วนแรงบิด)	ประมาณ 300%	ประมาณ 150%
Output	ประมาณ 10 วัตต์ ถึง 60 กิโลวัตต์	ประมาณ 100 วัตต์ ถึง 300 กิโลวัตต์

2.6 Servo Lock

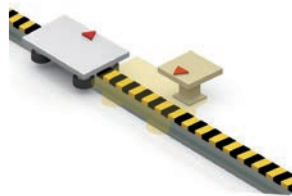
“Servo Lock” คือสถานะเมื่อ Servo Motor รักษาการควบคุมตำแหน่งของวัตถุ ทำให้วัตถุไม่เคลื่อนไหวย่อออกไปจากตำแหน่งหยุด คุณสมบัติดังกล่าวช่วยให้มอเตอร์สามารถควบคุมวัตถุให้กลับมาอยู่ในตำแหน่งหยุดได้ แม้วัตถุจะถูกแรงกระทำจากภายนอก คุณสมบัติ Servo Lock ช่วยให้สามารถปรับตำแหน่งอย่างแม่นยำได้

แบบใช้ Servo Lock



Servo Motor จะพยายามทำให้ชิ้นงานหยุดอยู่ที่ตำแหน่งเดิมแม้จะมีแรงจากภายนอกมากระทำ

แบบไม่ใช่ Servo Lock



แรงกระทำภายนอกจะชิ้นงานที่เคลื่อนที่ออกจากตำแหน่ง

บันทึก

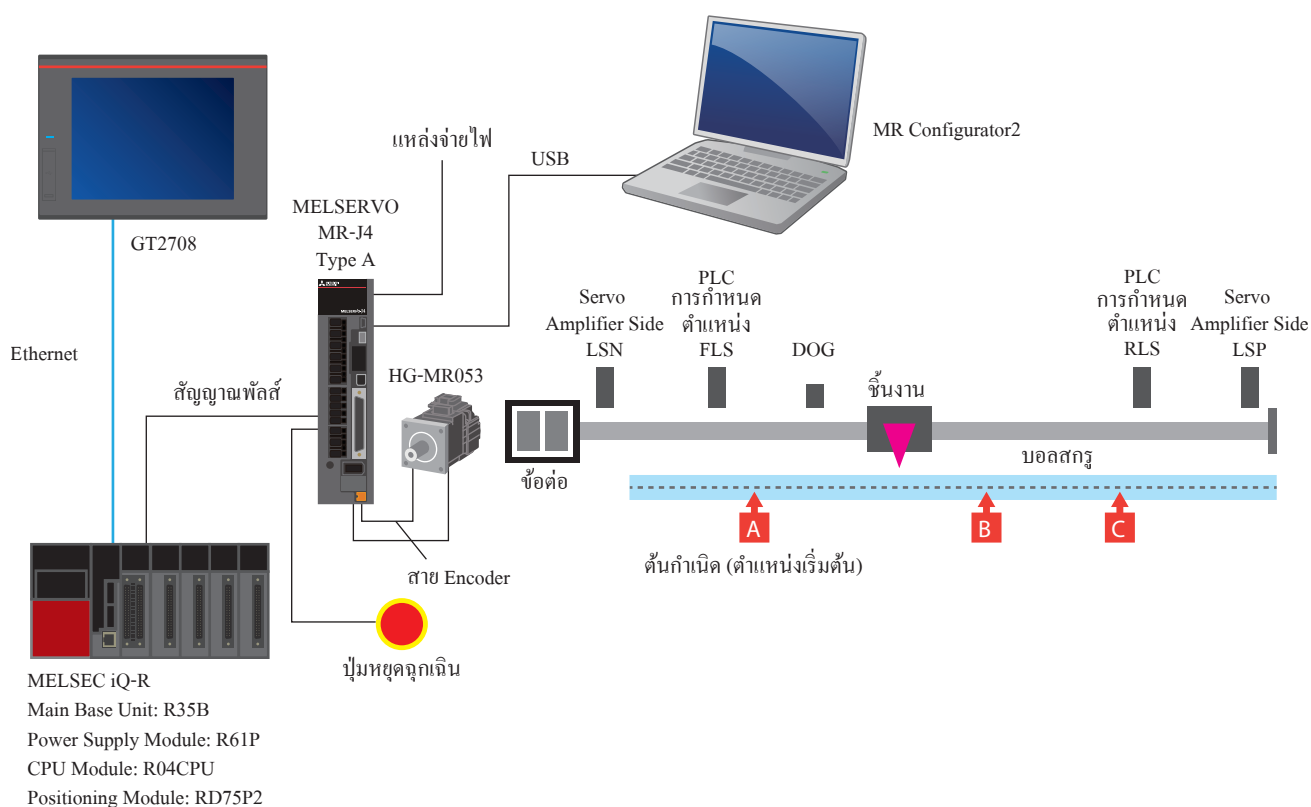
บทที่ 3

รายละเอียดการควบคุม AC Servo

3.1 การตั้งค่าอุปกรณ์การทดลอง

ในบทก่อนหน้านี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของ AC Servo ไปแล้ว
 ในอุปกรณ์การทดลองนี้ คุณจะต้องใช้เครื่องมือตามที่แสดงในรายละเอียดด้านล่าง

Mitsubishi Electric Servo Amplifier	MELSERVO-J4 Type A
Mitsubishi Electric PLC	iQ-R Series
หน้าจอแสดงผล	GT2708
กลไกเซอร์โว	บอลสกรู (ส่วนขับเคลื่อนกลไกเซอร์โว)



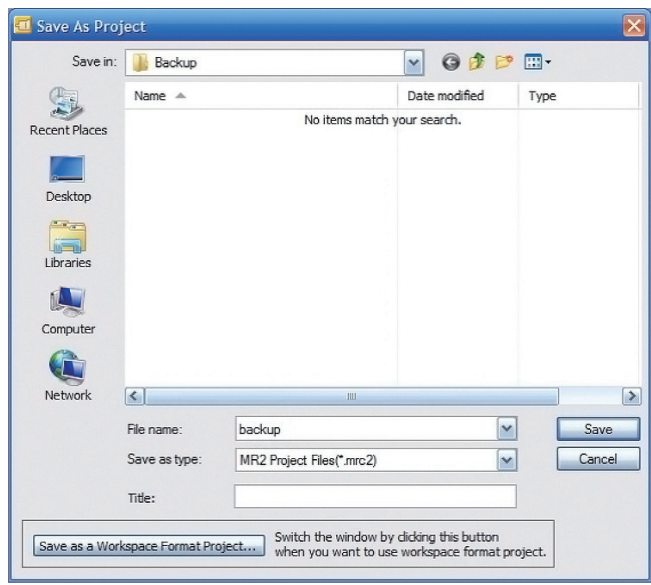
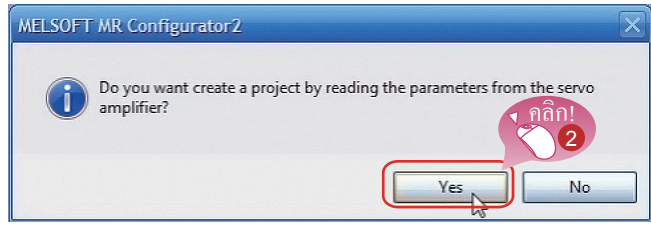
3.1.1 ก่อนจะเริ่มต้น: การสำรองข้อมูล

หากอุปกรณ์ที่คุณกำลังใช้งานมีข้อมูลอยู่แล้ว การสำรองข้อมูลจะช่วยให้คุณสามารถคืนค่ากลับไปยังสถานะก่อนหน้าได้เมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้น
* ถ้าเครื่องมือที่คุณกำลังใช้งาน ไม่มีข้อมูลอยู่ คุณสามารถเริ่มตั้งค่าได้เลย

- 1 เชื่อมต่อสาย USB ระหว่าง Servo Amplifier กับ PC (MR Configurator2)
เปิด Servo Amplifier

- 2 เมื่อคุณเห็น “Do you want to create a project by reading the parameters from the servo amplifier?” (คุณต้องการสร้าง Project โดยการอ่านค่า Parameter จาก Servo Amplifier หรือไม่) ให้กด [Yes]

- 3 ตั้งชื่อ Project ของคุณและบันทึกไปยังที่ใดก็ได้ตามต้องการ



3.2 การตั้งค่าระบบโดยใช้ MR Configurator2

3.2.1 MR Configurator2 คืออะไร?

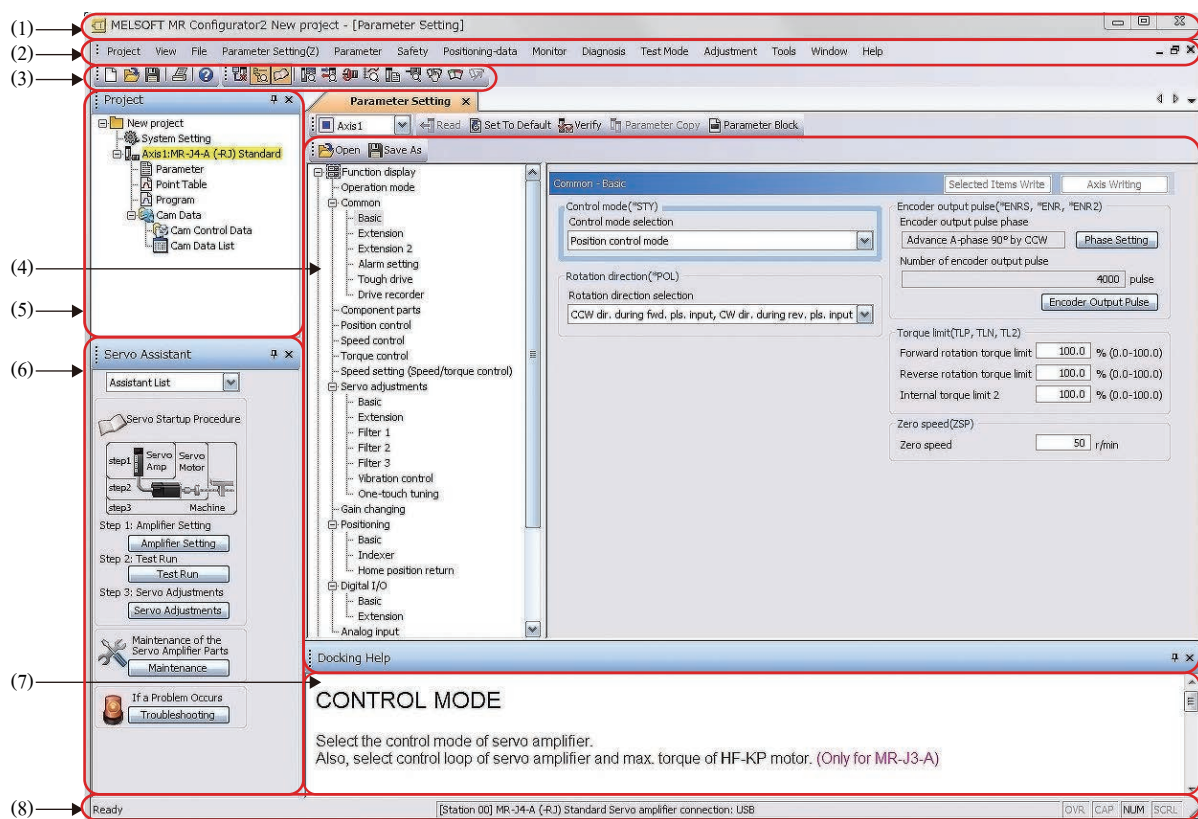
MR Configurator2 คือซอฟต์แวร์ที่ช่วยสนับสนุนตั้งแต่การเริ่มต้นใช้งานไปจนถึงการบำรุงรักษา Servo Amplifier

คุณสามารถใช้คอมพิวเตอร์ของคุณ ตั้งค่า Parameter แสดงผลบนหน้าจอ การตรวจสอบ ทดสอบการทำงาน และการปรับแต่ง Servo ได้อย่างง่ายดายด้วยฟังก์ชันต่างๆ แม้แต่ผู้ใช้งานระดับเริ่มต้นก็สามารถใช้งาน ได้อย่างเหมาะสม

3.2.2 องค์ประกอบหน้าจอ MR Configurator2

องค์ประกอบของหน้าจอหลัก

- ภาพหน้าจอ



- ส่วนประกอบ

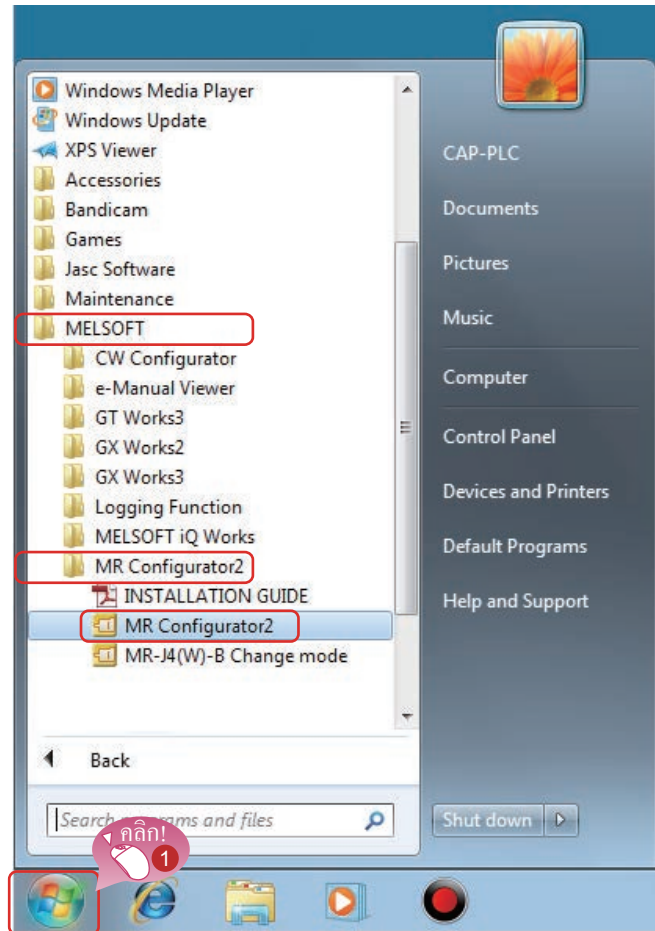
หมายเลข	รายการ	เนื้อหาการแสดงผลหรือการตั้งค่า
(1)	Title bar	แสดงชื่อ Project และอื่นๆ
(2)	Menu bar	แสดงเมนูสำหรับใช้งานแต่ละฟังก์ชัน
(3)	Tool bar	แสดงปุ่มเครื่องมือสำหรับใช้งานแต่ละฟังก์ชัน
(4)	Work window	ใช้เป็นหน้าจอหลักในการตั้งค่า Parameter การ monitor การปรับแต่งและอื่นๆ
	Docking windows	ใช้สนับสนุนการทำงานในหน้าต่าง work window
	Project window	แสดงเนื้อหาของ Project เป็นรูปแบบแผนผัง
(6)	Servo assistant	ให้คำแนะนำตั้งแต่การเปิดฟังก์ชัน ไปจนถึงการใช้งาน
(7)	Docking help	แสดงว่า Parameter ดังกล่าวคืออะไร
(8)	Status bar	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับ Project ที่คุณกำลังแก้ไข

3.2.3 การสร้าง Project ใหม่

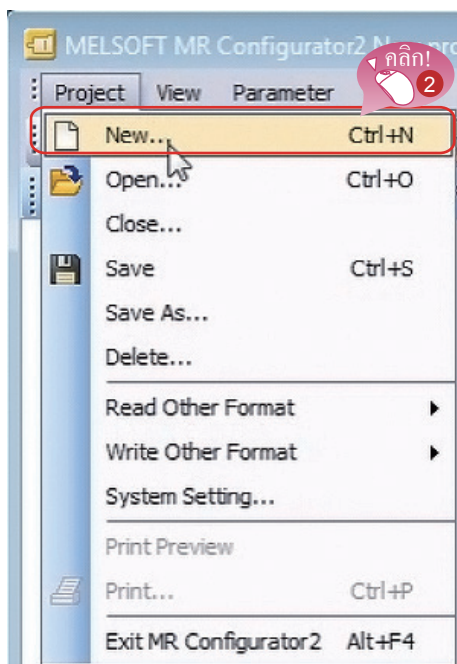
ในชุดการสอนนี้

ใช้ซอฟต์แวร์รุ่น 1.60N

- 1 บน PC ของคุณ ให้เปิด MR Configurator2
ในเมนู Start ของ Windows® ให้เลือก [MELSOFT] →
[MR Configurator2] → [MR Configurator2]



- 2 ใน [Project] ให้คลิก [New Project]



- 3 เลือก [MR-J4-A(-RJ)] สำหรับ [Model] และ [Standard] สำหรับ [Operation mode]

- 4 ภายใต้ [Connection setting] ให้เลือก [Servo amplifier connection USB]

- 5 คลิกปุ่ม [OK]



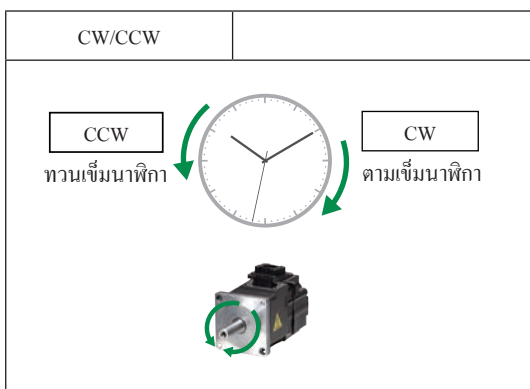
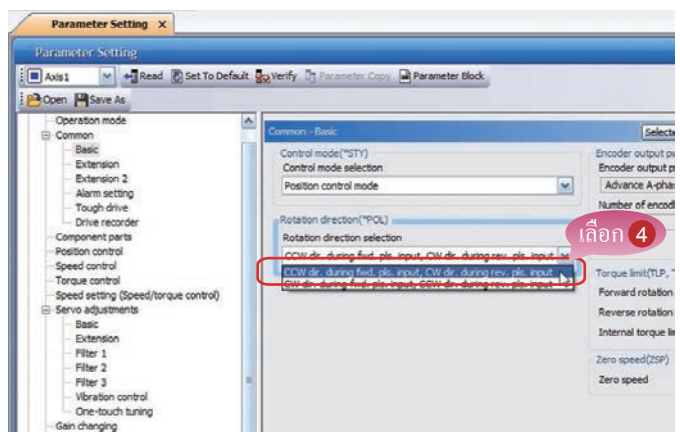
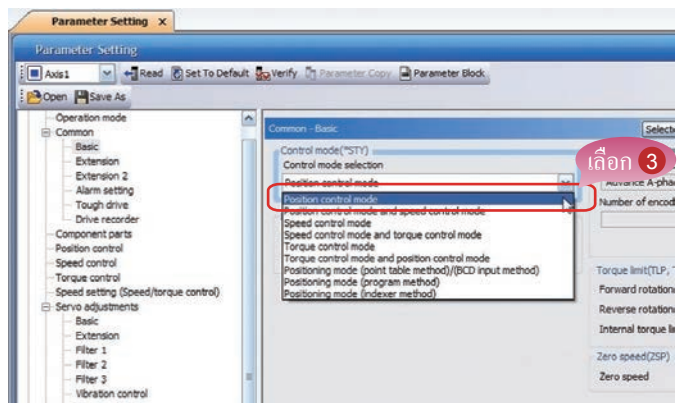
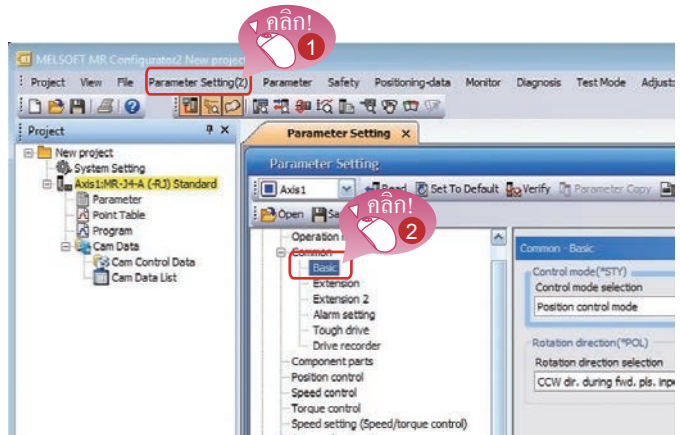
3.2.4 การตั้งค่า Parameter

1 ในแถบเมนู ให้เลือก [Parameter] และคลิก [Parameter Setting]

2 คลิก [Basic]

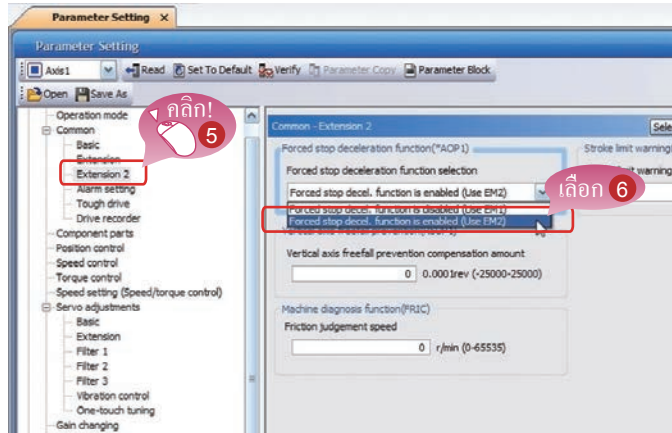
3 จาก [Control mode selection] ให้เลือก [Position control mode]

4 จาก [Rotation direction selection] ให้เลือก [CCW dir. during fwd. pls. input, CW dir. during rev. pls. input]



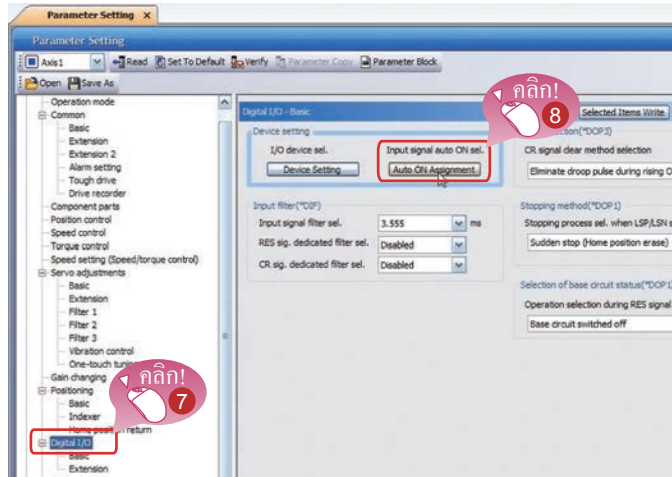
5. คลิก [Extension 2]

6. จาก [Forced stop deceleration function selection] ให้เลือก [Forced stop decel. function is enabled (Use EM2)]



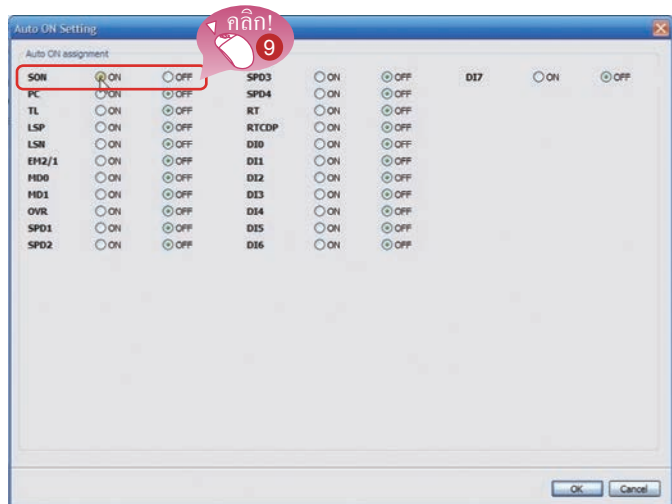
7. คลิก [Digital I/O]

8. ภายใต้ [Input signal auto ON sel.] ให้คลิก [Auto ON Assignment]



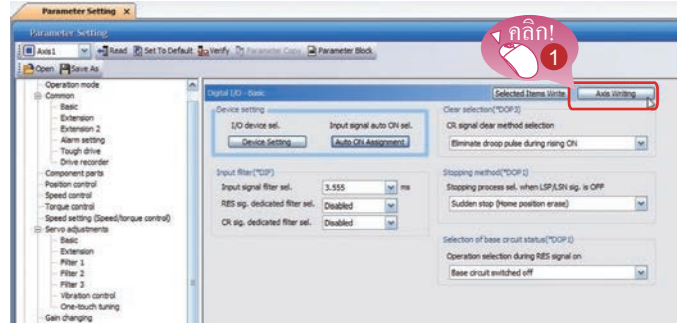
9. ในหน้าจอ [Auto ON Setting] ที่เปิดขึ้น ให้เปิดใช้งาน [SON]

SON	
SON = “เซอร์โวทำงาน”	
สัญญาณ “เซอร์โวทำงาน” จะถูกใช้สำหรับเปิดใช้งานวงจรหลัก สัญญาณต้องถูกเปิดใช้งานก่อนเริ่มกระบวนการ เมื่อเซอร์โวทำงาน สถานะ Servo Lock จะถูกเปิดใช้งาน	

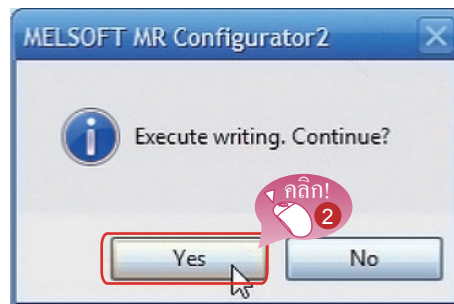


3.2.5 การเขียนข้อมูลไปยัง Servo Amplifier

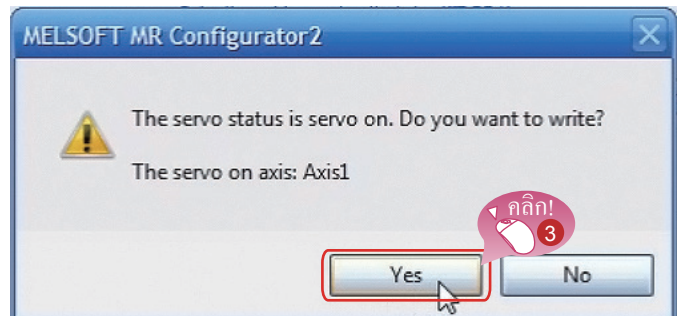
- 1 จากแถบเมนู ให้เลือก [Parameter] → [Parameter Setting] และคลิก [Axis Writing]



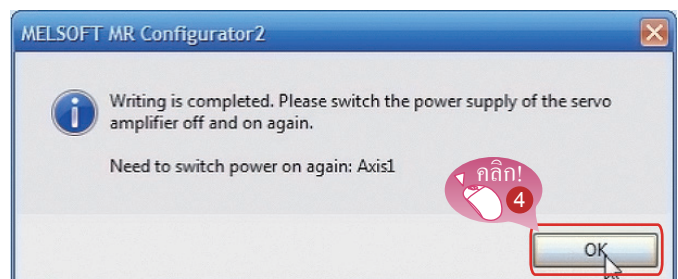
- 2 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านล่าง ให้คลิก [Yes]



- 3 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านล่าง ให้คลิก [Yes]



- 4 หลังจากเขียนข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านล่าง ให้คลิก [OK]



ตอนนี้ คุณ ได้ตั้งค่า Servo Amplifier ก่อนเริ่มดำเนินงานสำเร็จแล้ว




การเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของ Servo Amplifier จะมีผลเมื่อคุณปิดเครื่อง แล้วเปิดเครื่องใหม่อีกครั้งหลังจากการเขียนข้อมูล

3.3 โหมดทดสอบ

3.3.1 ก่อนใช้งานโหมดทดสอบ

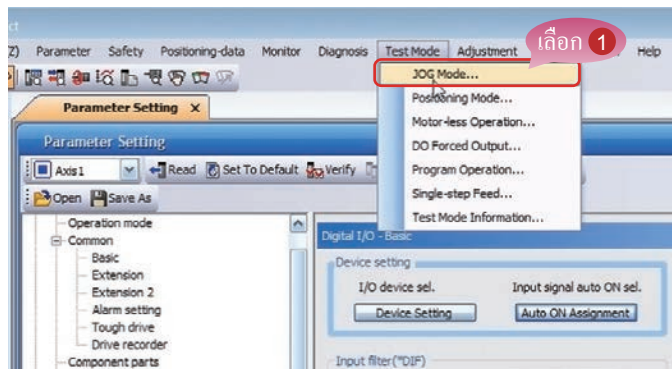
ตรวจสอบว่า Servo Amplifier และ Servo Motor ทำงานได้เป็นปกติ

 คำเตือน	ตรวจสอบว่า Servo Motor หมุนอย่างเหมาะสมก่อนเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ การทดสอบมอเตอร์ขณะที่เชื่อมอยู่กับอุปกรณ์อาจทำให้เกิดการเคลื่อนที่ไม่คาดคิดได้ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุรุนแรงจากการทำงานผิดพลาด ดังนั้น ให้ตรวจสอบก่อนเสมอว่ามอเตอร์สามารถทำงานได้ตามปกติโดยไม่ได้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ อย่างเช่น บอลสกรู
--	--

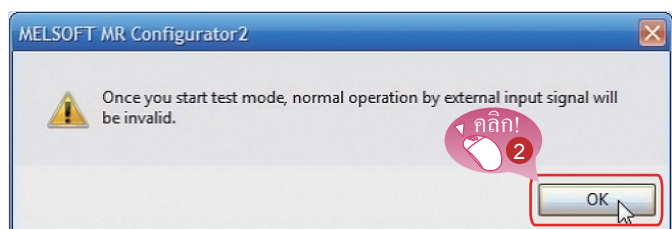
3.3.2 การทดสอบการ JOG

หลังจากตรวจสอบข้อมูลก่อนหน้าเรียบร้อยแล้ว ให้เชื่อมต่อ Servo Motor เข้ากับบอลสกรูและเริ่มต้นโหมดทดสอบ

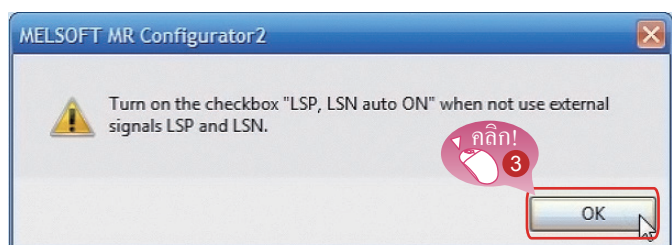
- 1 จากแถบเมนู ให้เลือก [Test Mode] และ [JOG Mode]



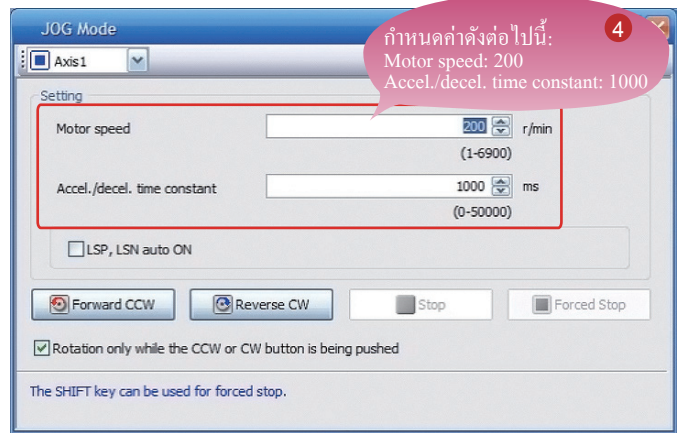
- 2 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านขวา ให้คลิก [OK]



- 3 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านขวา ให้คลิก [OK]



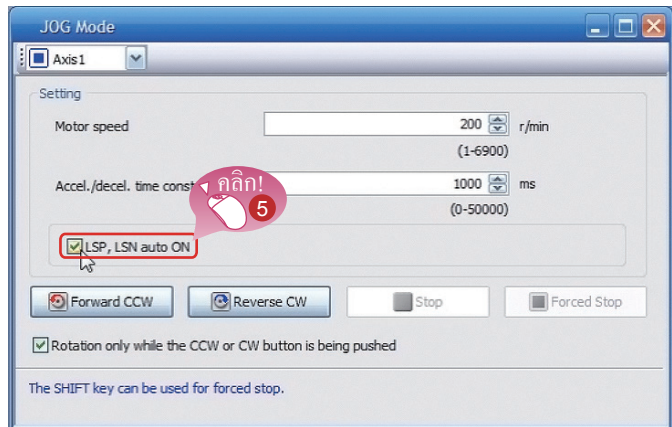
- 4 หน้าจอ [JOG Mode] จะปรากฏขึ้น
ใส่ค่าดังต่อไปนี้ลงไป:
[Motor speed]: 200
[Accel./decel. time constant]: 1000



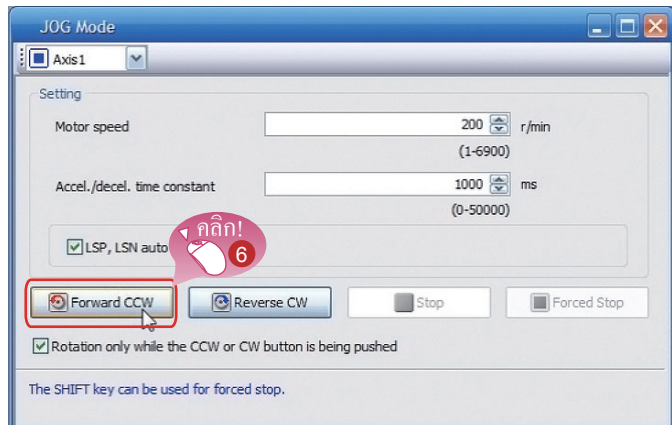
Motor speed/Accel./decel. time constant (ความเร็วมอเตอร์/เวลาของการเพิ่ม/ลดความเร็ว)
<p>รายการเหล่านี้จะกำหนดความเร็วการหมุนของ Servo Motor</p> <p>[r/min]: รอบต่อนาที: หน่วยต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงจำนวนรอบการหมุนของมอเตอร์ใน 1 นาที</p> <p>[200 r/min]: ซึ่งหมายความว่ามอเตอร์หมุน 200 รอบต่อนาที</p> <p>[Accel./decel. time constant]: แสดงให้เห็นว่าต้องใช้ระยะเวลาที่ใช้ในการเร่งความเร็วจนถึงค่าความเร็วที่กำหนดเอาไว้และระยะเวลาที่ใช้ในการหยุดมอเตอร์</p> <p>[ms]: 1/1000 วินาที</p> <p>[1000 ms]: ซึ่งหมายความว่าต้องใช้เวลา 1000 มิลลิวินาที หรือ 1 วินาที เพื่อให้มอเตอร์หมุน 200 รอบ/นาที</p> <p>ความเร็วการหมุน</p> <p>200 รอบ/นาที</p> <p>0 รอบ/นาที</p> <p>1000 ms = 1 วินาที</p> <p>1000 ms = 1 วินาที</p> <p>เวลา</p>

5 เลือกกล่องเครื่องหมาย [LSP, LSN auto ON]

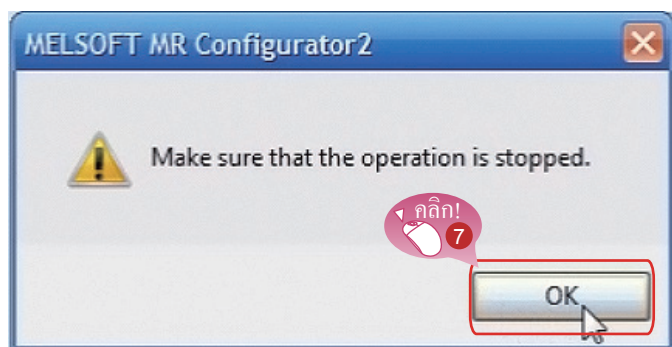
LSP, LSN
LSP = Forward Stroke End
LSN = Reverse Stroke End
ON: สถานะการดำเนินงานตามปกติ
OFF: ในสถานะนี้ การดำเนินงานจะหยุดเมื่อถึงค่าที่กำหนด
เมื่อ [LSP, LSN auto ON] ถูกเปิดใช้งาน การดำเนินงานจะสามารถดำเนินต่อไปได้แม้ว่าจะเกินค่าที่กำหนดแล้วก็ตาม



6 คลิก [Forward CCW]



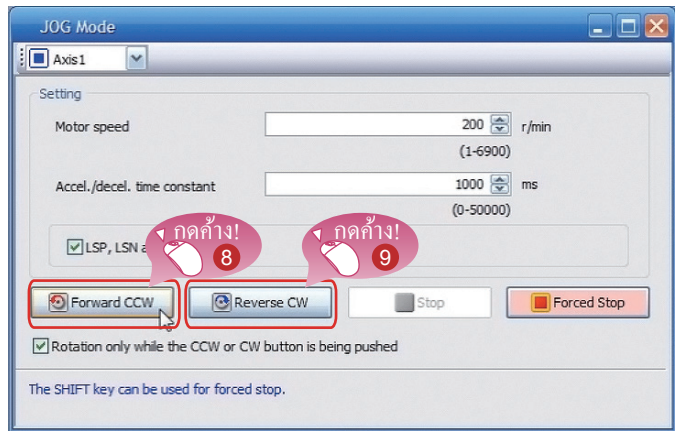
7 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านล่าง ให้คลิก [OK]



8 กด [Forward CCW] ค้างไว้
ตรวจสอบว่าบอลสกรูหมุน

9 กด [Reverse CW] ค้างไว้
ตรวจสอบว่าบอลสกรูหมุนย้อนทาง

* หาก [Rotation only while the CCW or CW button is being pushed] ถูกเลือกไว้ บอลสกรูจะหมุนเมื่อคุณกด [Forward CCW] หรือ [Reverse CW] ค้างไว้เท่านั้น

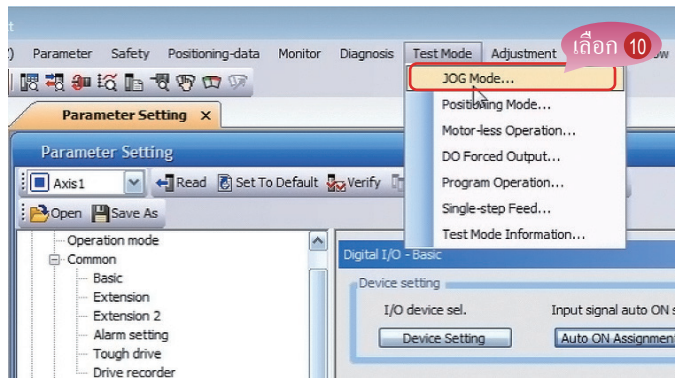


10 ย้ายชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ของบอลสกรูไปยังจุด A

เลือก [Test Mode] และเลือก [JOG Mode]

[Motor speed]: 200

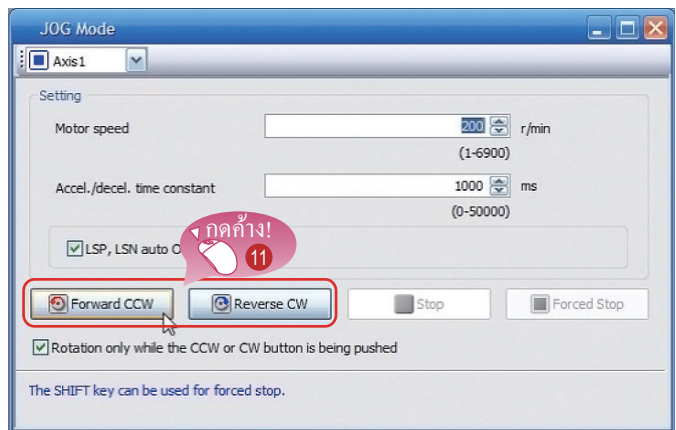
[Accel./decel. time constant]: 1000



11 กด [Forward CCW] หรือ [Reverse CW] ค้างไว้เพื่อปรับ
แต่งชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ เพื่อให้เข้าใกล้จุด A มากขึ้น

หากค่าใน [LSP] หรือ [LSN] เกินจากค่าที่กำหนด Servo Motor จะหยุดทำงานและหน้าจอแสดงข้อผิดพลาดจะปรากฏขึ้น

หลังจาก Servo Motor หยุดทำงาน มอเตอร์จะไม่ขยับอีกต่อไปแม้ว่าคุณจะกด [Forward CCW] หรือ [Reverse CW] ค้างไว้ก็ตาม



ปิดเครื่องและเปิดใหม่ และกำหนดค่าให้กับ [Motor speed] และ [Accel./decel. time constant] อีกครั้ง
ขยับชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งตรงข้ามกับตำแหน่งก่อนหน้า

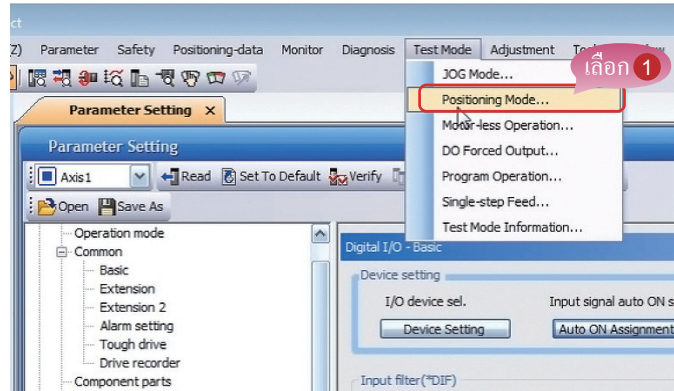
กำหนดค่าลิมิตของกลไกเพื่อรับรองความปลอดภัย

3.3.3 การทดสอบตำแหน่งการเคลื่อนที่

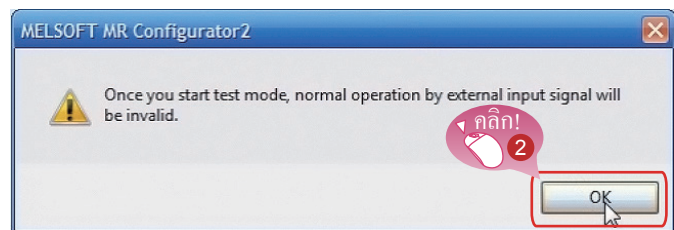
ใช้โหมดทดสอบตำแหน่ง

- 1 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่หยุดนิ่งและอยู่ใกล้กับจุด A และให้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี

เลือก [Test Mode] และเลือก [Positioning Mode]

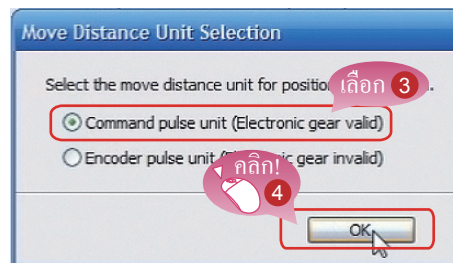


- 2 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านขวา ให้คลิก [OK]

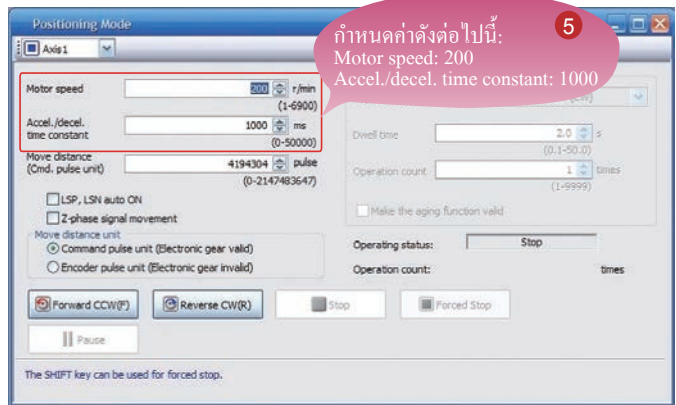


- 3 ในหน้าจอ [Move Distance Unit Selection] ที่ปรากฏขึ้น ให้เลือก [Command pulse unit (Electronic gear valid)]

- 4 คลิก [OK]

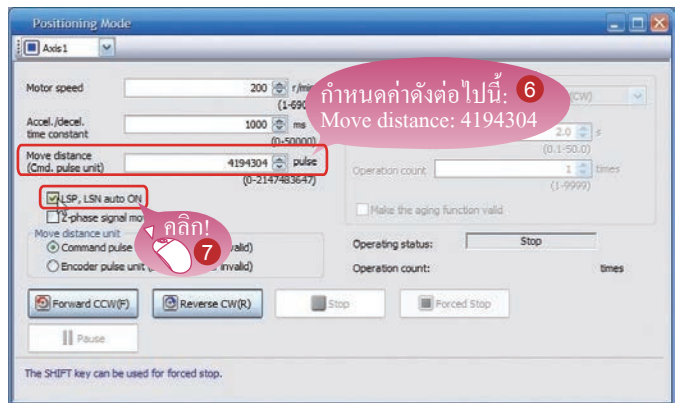


- 5 หน้าจอ [Positioning Mode] จะปรากฏขึ้น
 ใน [Motor speed] และ [Accel./decel. time constant] ให้ใส่
 ตัวเลขเดียวกับกระบวนการก่อนหน้านี้
 [Motor speed]: 200
 [Accel./decel. time constant]: 1000



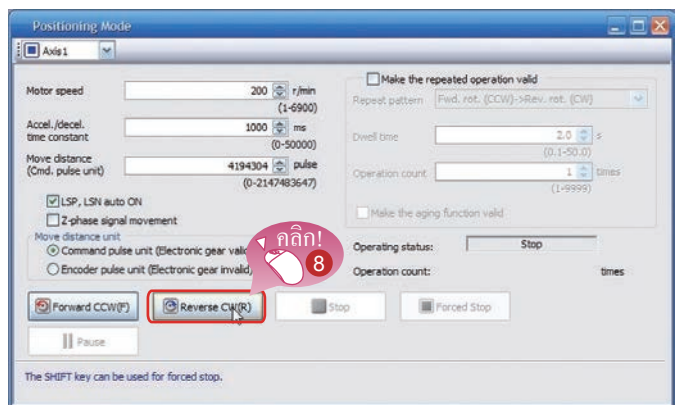
- 6 ใน [Move distance] ให้พิมพ์ 4194304

Move distance (ระยะเคลื่อนที่)	
ระยะเคลื่อนที่หมายถึงปริมาณของการเคลื่อนที่ในการควบคุมตำแหน่ง ให้ใส่ระยะที่จริงที่จะเคลื่อนย้าย	

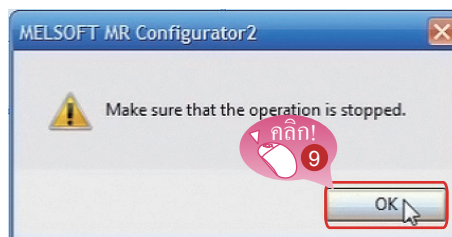


- 7 เลือกกล่องเครื่องหมาย [LSP, LSN auto ON]

- 8 คลิก [Reverse CW]

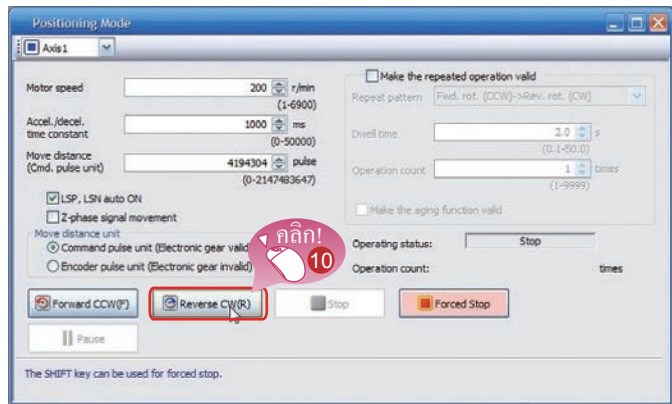


- 9 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านล่าง ให้คลิก [OK]



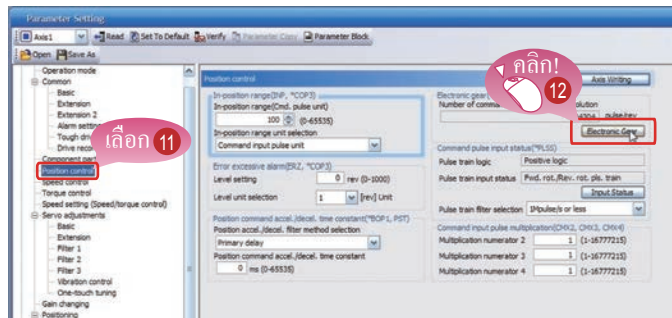
10 คลิก [Reverse CW] อีกครั้ง

บอลสกรูจะเคลื่อนไหวน้อย
ซึ่งหมายความว่าค่าตั้งจาก Servo Amplifier ทำให้สกรูเคลื่อนที่ 4194304 พัลส์ในทิศทาง [Reverse CW]

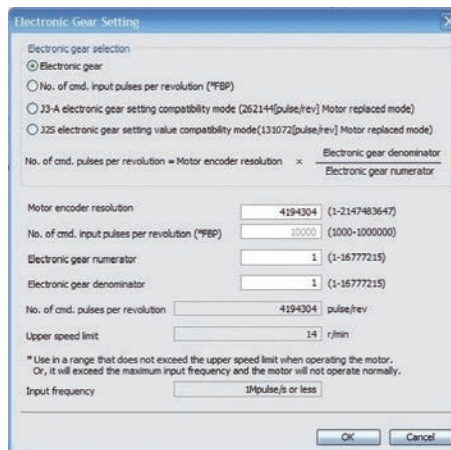


11 กำหนดการตั้งค่า electronic gear
เลือก [Parameter Setting] และเลือก [Position control]

12 คลิก [Electronic Gear]



กล่องข้อความ [Electronic Gear Setting] จะปรากฏขึ้น



Motor encoder resolution (ความละเอียด Encoder ของมอเตอร์)

จำนวนของพัลส์ที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับหนึ่งรอบการหมุนเรียกว่า ความละเอียด ซึ่งแสดงเป็นหน่วย พัลส์ต่อการหมุน (pulse/rev)

Servo Amplifier สามารถสร้างสัญญาณพัลส์พื้นฐานได้

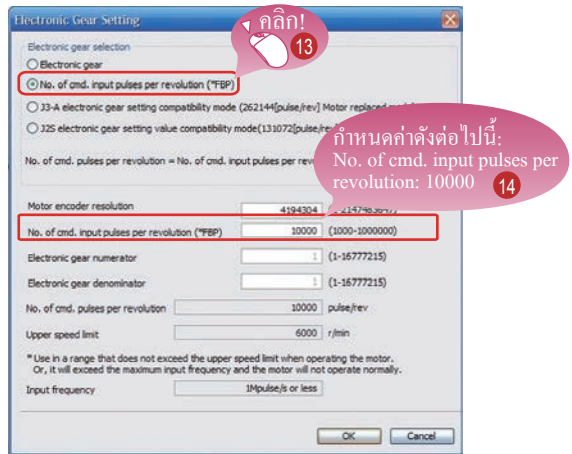
ตัวอย่างเช่น ความละเอียดของ 1000 พัลส์/การหมุน หมายถึงใน 1 การหมุนของมอเตอร์ หรือ 360 องศา ถูกแบ่งด้วย 1000 ซึ่งหมายความว่ามอเตอร์สามารถเคลื่อนย้ายวัตถุได้ 0.36 องศาต่อพัลส์

เข็มขาของนาฬิกาจบการหมุน 1 รอบใน 60 วินาที หมายความว่า 360 องศาถูกแบ่งเป็น 60 ส่วนและเข็มจะเคลื่อนที่ 6 องศาในแต่ละวินาที

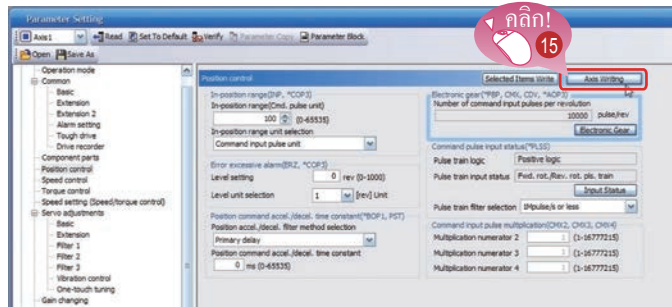
MELSERVO-J4 ของ Mitsubishi Electric มีความละเอียดของ Motor Encoder เท่ากับ 4194304 พัลส์/รอบการหมุน จึงสามารถแบ่ง 360 องศาเป็น 4194304 ส่วนและความคมของการเคลื่อนที่ได้้อย่างละเอียดเท่ากับ 0.00008583068 องศาต่อพัลส์

13 เลือก [No. of cmd. input pulses per revolution] แทน [Electronic gear]

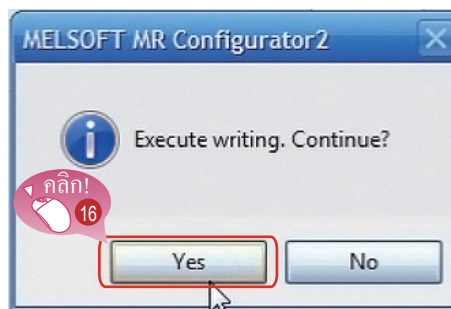
14 ใน [No. of cmd. input pulses per revolution] ให้พิมพ์ [10000]
 ตอนนี้ คุณสามารถหมุนมอเตอร์ใน 1 รอบการหมุนด้วย [10000] พัลส์



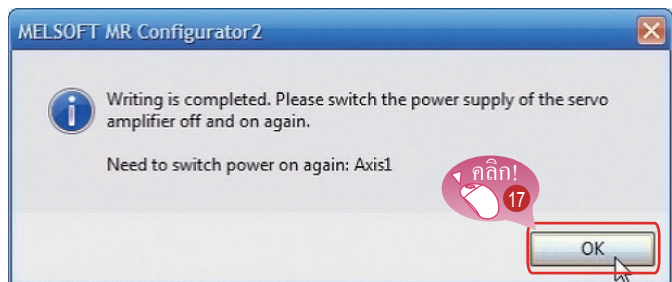
- 15 เริ่มเขียนข้อมูล
คลิก [Axis Writing]



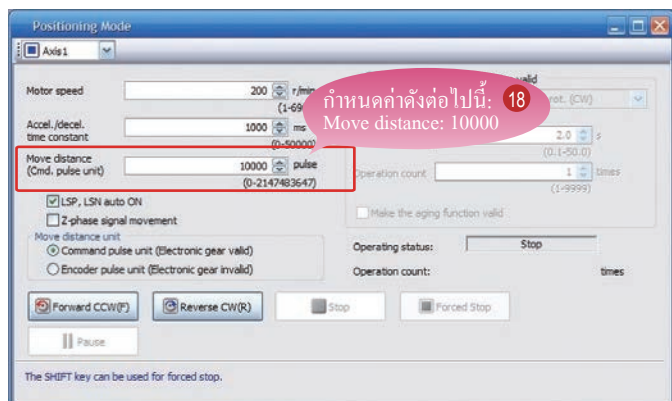
- 16 ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านล่าง ให้คลิก [Yes]



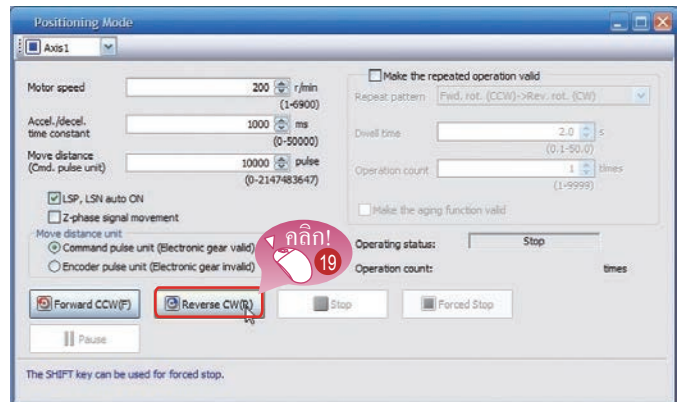
- 17 หลังจากเขียนเสร็จแล้ว ในกล่องข้อความที่แสดงให้เห็นว่า Servo Amplifier ควรถูกปิดและเปิดใหม่ ให้คลิก [OK] เมื่อระบบถูกปิดและเปิดใหม่ การตั้งค่าที่เขียนจะมีผล



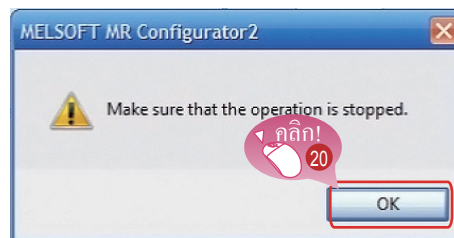
- 18 กลับไปยังหน้าจอ [Positioning Mode] ใน [Move distance] ให้พิมพ์ 10000



19) คลิก [Reverse CW]

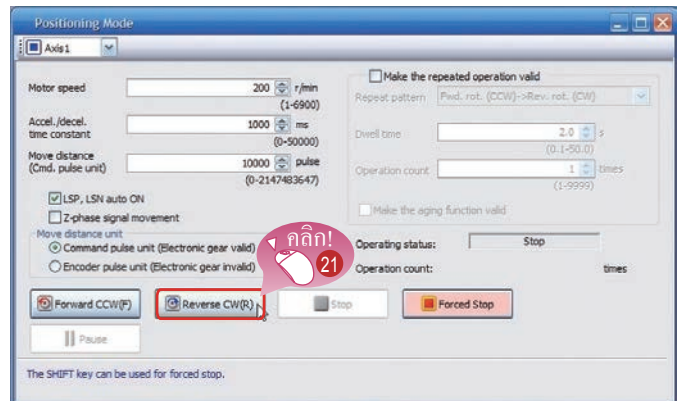


20) ในกล่องข้อความที่ปรากฏขึ้น ตามที่แสดงอยู่ด้านขวา ให้คลิก [OK]



21) คลิก [Reverse CW]

คุณสามารถเห็นบอลสกรูหันไปในทิศทางของ [Reverse CW]
บอลสกรูเคลื่อนที่ด้วยระยะ 5 มิลลิเมตรต่อรอบการหมุนของมอเตอร์ และซึ่งทำให้เคลื่อนที่ 5 มิลลิเมตรในทิศทาง [Reverse CW]



3.4 โปรแกรม

DVD สำหรับสื่อการสอนฉบับนี้ประกอบไปด้วยโปรแกรมตัวอย่างสำหรับการกำหนดค่าตำแหน่งที่มีการสาธิตในวิดีโอ

3.3 การควบคุมตำแหน่ง ของสื่อฉบับนี้

ซึ่งประกอบไปด้วยโปรแกรมสำหรับชุด iQ-R, ชุด iQ-F, ชุด Q, ชุด L และชุด F โปรดใช้โปรแกรมที่ตรงกับอุปกรณ์ของคุณ

* คู่มือมือของ PLC แต่ละชนิดสำหรับวิธีการเขียนโปรแกรม

อุปกรณ์สำหรับ PLC รุ่นต่างๆ

ชุด	การกำหนดค่ารุ่น	โปรแกรมตัวอย่าง
iQ-R	- R35B (Main Base Unit) - R61P (Power Supply Module) - R04CPU (CPU Module) - RD75D2 (Positioning Module)	- Sample program_iQ-R.gx3
iQ-F*	- FX5U-32MT/ES (CPU Module)	- Sample program_FX5U.gx3
Q	- Q33B (Main Base Unit) - Q62P (Power Supply Module) - Q03UDVCPU (CPU Module) - QD75D1N (Positioning Module)	- Sample program_Q.gxw
L	- L61P (Power Supply Module) - L02CPU (CPU Module) - LD75D1 (Positioning Module)	- Sample program_L.gxw
F*	- FX3U-32MT/ES (Main Unit)	- Sample program_FX3U.gxw

* ชุด iQ-F และ F ใช้ฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วภายใน

● iQ-R

(1) โปรแกรม



(2) Module parameters (โมดูล Parameter)

การเปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้นมีดังต่อไปนี้

Basic parameter	Axis 1	Unit
Unit setting	0: mm	
No. of pulses per rotation (16 bits)	10000	pulse
Movement amount per rotation (16 bits)	5000	μm
No. of pulses per rotation (32 bits)	4194304	pulse
Movement amount per rotation (32 bits)	5000	μm
Basic parameter 2	Axis 1	Unit
Speed limit value	75000	mm/min
Acceleration time 0	100	ms
Deceleration time 0	100	ms
Detailed parameter 1	Axis 1	Unit
Command in-position width	10	μm
Detailed parameter 2	Axis 1	Unit
JOG speed limit value	5000	mm/min
Allowable circular interpolation error width	10	μm
OPR basic parameter	Axis 1	Unit
OPR direction	1: Negative direction (Address decrease direction)	
OPR speed	2000	mm/min
Creep speed	1000	mm/min
OPR retry	1: Perform the OPR retry with limit switches	

(3) Table data (Axis 1 positioning data) (ข้อมูลตาราง [ข้อมูลการกำหนดตำแหน่งแกน 1])

การตั้งค่ามีดังต่อไปนี้:

No.	Operation pattern	Control method	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.
1	0: Positioning complete	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
2	0: Positioning complete	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
3	0: Positioning complete	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
4					
5	1: Continuous positioning control	83H: LOOP Beginning of LOOP-to-LEND processing			
6	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
7	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
8	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
9	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
10	0: Positioning complete	84H: LEND End of LOOP-to-LEND processing			

No.	Operation pattern	Control method	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.
11	0: Positioning complete	02H: INC1 1-axis linear control (INC)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
12	1: Continuous positioning control	83H: LOOP Beginning of LOOP-to-LEND processing			
13	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
14	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
15	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
16	1: Continuous positioning control	01H: ABS1 1-axis linear control (ABS)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0
17	1: Continuous positioning control	84H: LEND End of LOOP-to-LEND processing			
18	0: Positioning complete	02H: INC1 1-axis linear control (INC)		0: Acceleration time 0	0: Deceleration time 0

No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code	M code ON signal output timing	ABS direction in degrees	Interpolation speed specification method
1	0	0	2000	0	0			
2	80000	0	2000	0	0			
3	130000	0	2000	0	0			
4	0	0	0					
5	0	0	0		2			
6	80000	0	2000	500	0			
7	0	0	2000	500	0			
8	130000	0	2000	500	0			
9	0	0	2000	500	0			
10	0	0	0					
11	0	0	1000	0				
12	0	0	0		2			
13	80000	0	20000	500	0			
14	0	0	20000	500	0			
15	130000	0	20000	500	0			
16	0	0	20000	500	0			
17	0	0	0					
18	0	0	2000	0				

(4) Signal name (ชื่อสัญญาณ)

ต่อไปนี้เป็นชื่อสัญญาณต่างๆ

ชื่อสัญญาณ	หมายเลข	รายละเอียดสัญญาณ (Negative Logic เป็นสัญญาณ I/O ภายนอก)
	แกน 1	
Zero signal (+5V) (PG05)	1A9	<ul style="list-style-type: none"> - สัญญาณ zero ถูกใส่เข้าไปเพื่อให้เครื่องจักรทำ OPR สัญญาณ Pulse Encoder - สัญญาณถูกใช้เมื่อเครื่องจักรทำ OPR คือวิธีการหยุดและสัญญาณของ OPR ถูกนำเข้ามาจากแหล่งข้อมูลภายนอก - สัญญาณ zero ถูกตรวจจับเมื่อเปิดใช้งาน
Zero signal common (PG0COM)	1A10	common สำหรับสัญญาณ zero (+5V) และ สัญญาณ zero (+24V)
Pulse output F (PULSE F)	1A15	การกำหนดตำแหน่งพัลส์และรหัสพัลส์ถูกส่งออกไปยังอุปกรณ์ขับเคลื่อนที่ (RD75P[] เท่านั้น)
Pulse output F common (PULSE COM)	1A16	
Pulse output R (PULSE R)	1A17	
Pulse output R common (PULSE COM)	1A18	
Upper limit signal (FLS)	1A1	<ul style="list-style-type: none"> - สัญญาณถูกนำเข้ามาจากสวิทช์ที่ถูกติดตั้งอยู่ที่ตำแหน่งขีดจำกัดด้านบน - การกำหนดตำแหน่งจะหยุดเมื่อสัญญาณถูกปิด - เมื่อฟังก์ชัน OPR Retry ถูกเปิดใช้งาน จะกลายเป็นตำแหน่งจำกัดด้านบนในการค้นหาสัญญาณ near-point dog
Lower limit signal (RLS)	1A2	<ul style="list-style-type: none"> - สัญญาณถูกนำเข้ามาจากสวิทช์ที่ถูกติดตั้งอยู่ที่ตำแหน่งขีดจำกัดด้านล่าง - การกำหนดตำแหน่งจะหยุดเมื่อสัญญาณถูกปิด - เมื่อฟังก์ชัน OPR Retry ถูกเปิดใช้งาน จะกลายเป็นตำแหน่งจำกัดด้านล่างในการค้นหาสัญญาณ near-point dog
Near-point dog signal (DOG)	1A3	<ul style="list-style-type: none"> - สัญญาณนี้ถูกใช้ในการตรวจจับ near-point dog สำหรับฟังก์ชัน OPR - สัญญาณ near-point dog signal ถูกตรวจจับเมื่อเปิดใช้งาน
Common (COM)	1A6 1A7	common สำหรับสัญญาณ FLS/RLS สัญญาณ near-point dog สัญญาณหยุด และสัญญาณภายนอก
Drive unit READY signal (READY)	1A11	<ul style="list-style-type: none"> - สัญญาณนี้จะเปิดเมื่ออุปกรณ์ขับเคลื่อนอยู่ในสถานะปกติและสามารถรับค่าพัลส์ได้ - RD75 จะตรวจสอบสัญญาณ READY ของอุปกรณ์ขับเคลื่อน และส่งค่าของ OPR ถ้าระบบไม่ได้อยู่ในสถานะ READY - สัญญาณนี้จะปิดเมื่ออุปกรณ์ขับเคลื่อนอยู่ในสถานะไม่ปกติ อย่างเช่น เมื่อการควบคุมแหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์ขับเคลื่อนล้มเหลว - ถ้าสัญญาณถูกปิดระหว่างการกำหนดตำแหน่ง ระบบจะหยุดทำงาน ระบบจะไม่เริ่มทำงานแม้ว่าสัญญาณจะกลับมาเปิดใหม่อีกครั้ง - เมื่อสัญญาณนี้ดับ สัญญาณ OPR Complete จะดับด้วยเช่นกัน
Drive unit READY common (RDYCOM)	1A12	common สำหรับสัญญาณ READY

ชื่อสัญญาณ	หมายเลข	รายละเอียดสัญญาณ (Negative Logic เป็นสัญญาณ I/O ภายนอก)
	แกน 1	
Deviation counter clear signal (CLEAR)	1A13	<p>สัญญาณจะถูกส่งออกมาระหว่างเครื่อง OPR (โปรดจำไว้ว่าสัญญาณไม่ได้ถูกส่งออกมาจากรูปแบบ count method2)</p> <p>ตัวอย่าง: เมื่อเครื่อง OPR ด้วยวิธีการ stopper method 2</p> <p>หลังจากพัลส์หยุดส่งออก</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดเวลาส่งข้อมูลออกของ deviation counter clear signal ใน [Pr.55] - ใช้อุปกรณ์ขับเคลื่อนที่สามารถล้าค่า droop pulse ใน deviation counter เมื่อ RD75 เปิดใช้สัญญาณนี้ <p>หมายเหตุ: สัญญาณ deviation counter clear signal ถูกส่งออกด้วย RD75 ระหว่างเครื่อง OPR ผู้ใช้ไม่สามารถส่งออกค่าได้ด้วยตนเอง</p>
Deviation counter clear common (CLRCOM)	1A14	common สำหรับ deviation counter clear signal

(5) Servo Parameter (ใช้สำหรับชุด iQ-R/Q และ L)

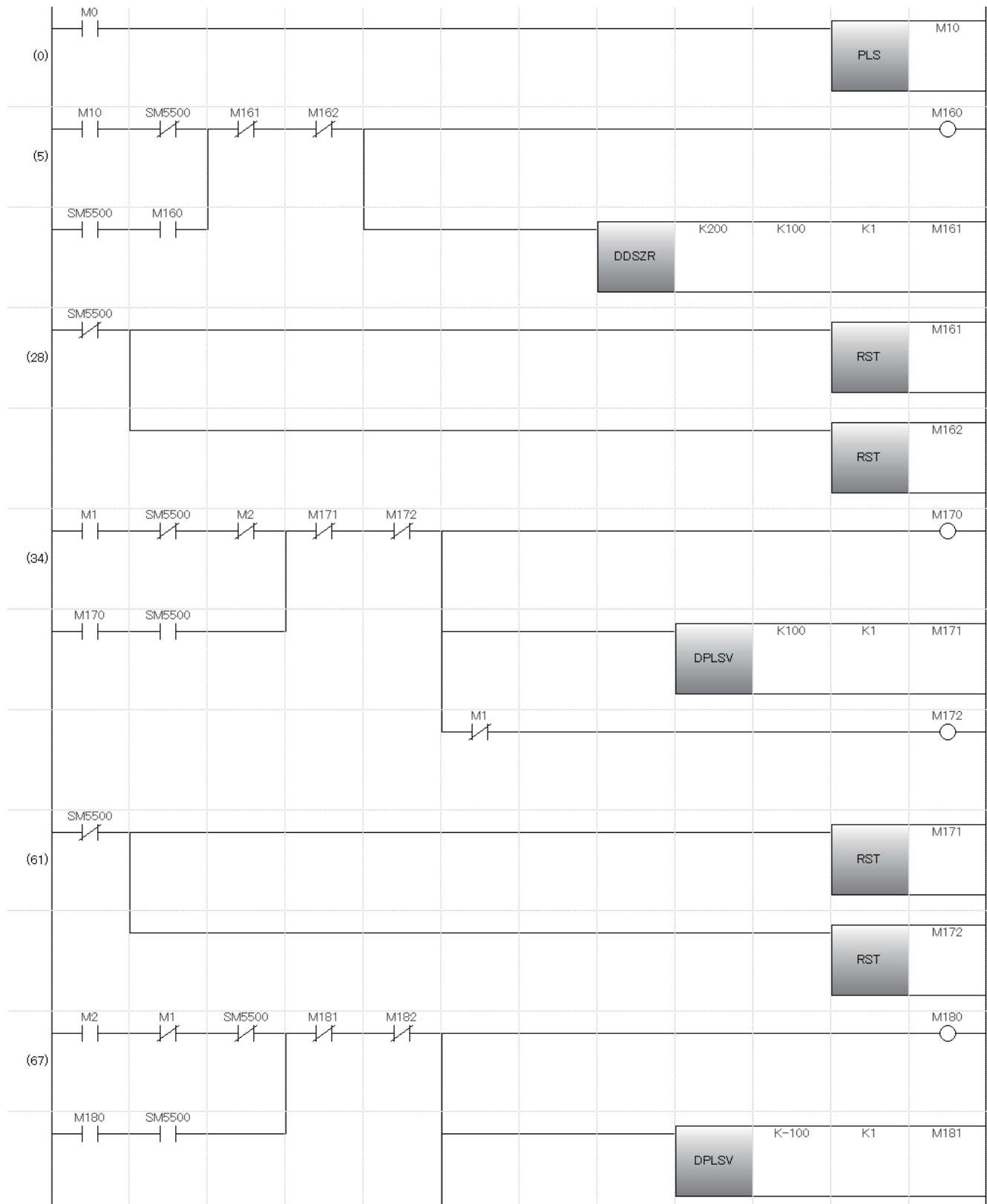
Parameter ต่อไปนี้ถูกสร้างขึ้นจากการใช้งาน MR Configurator2

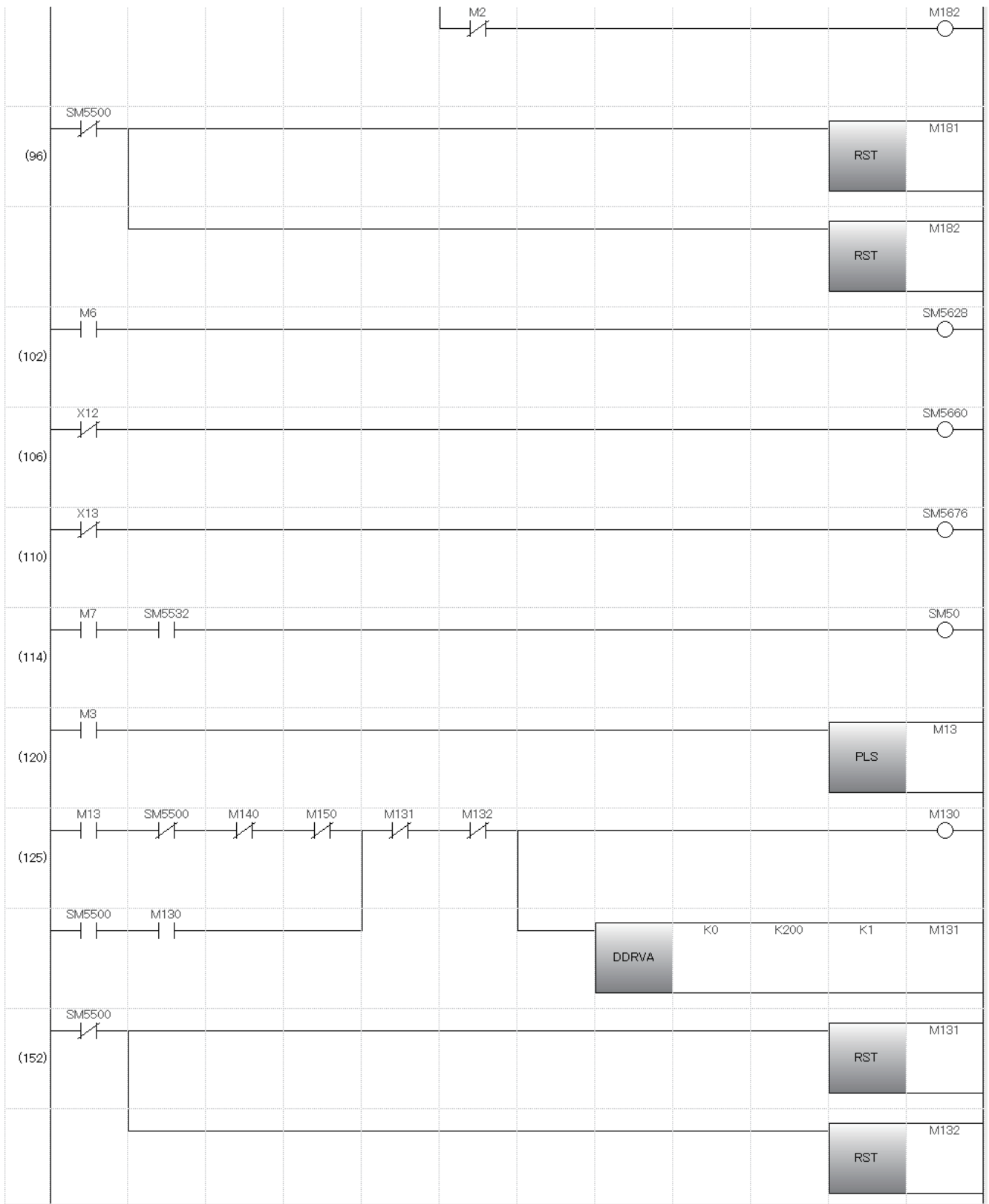
มาตรฐาน MR-J4-A(-RJ)

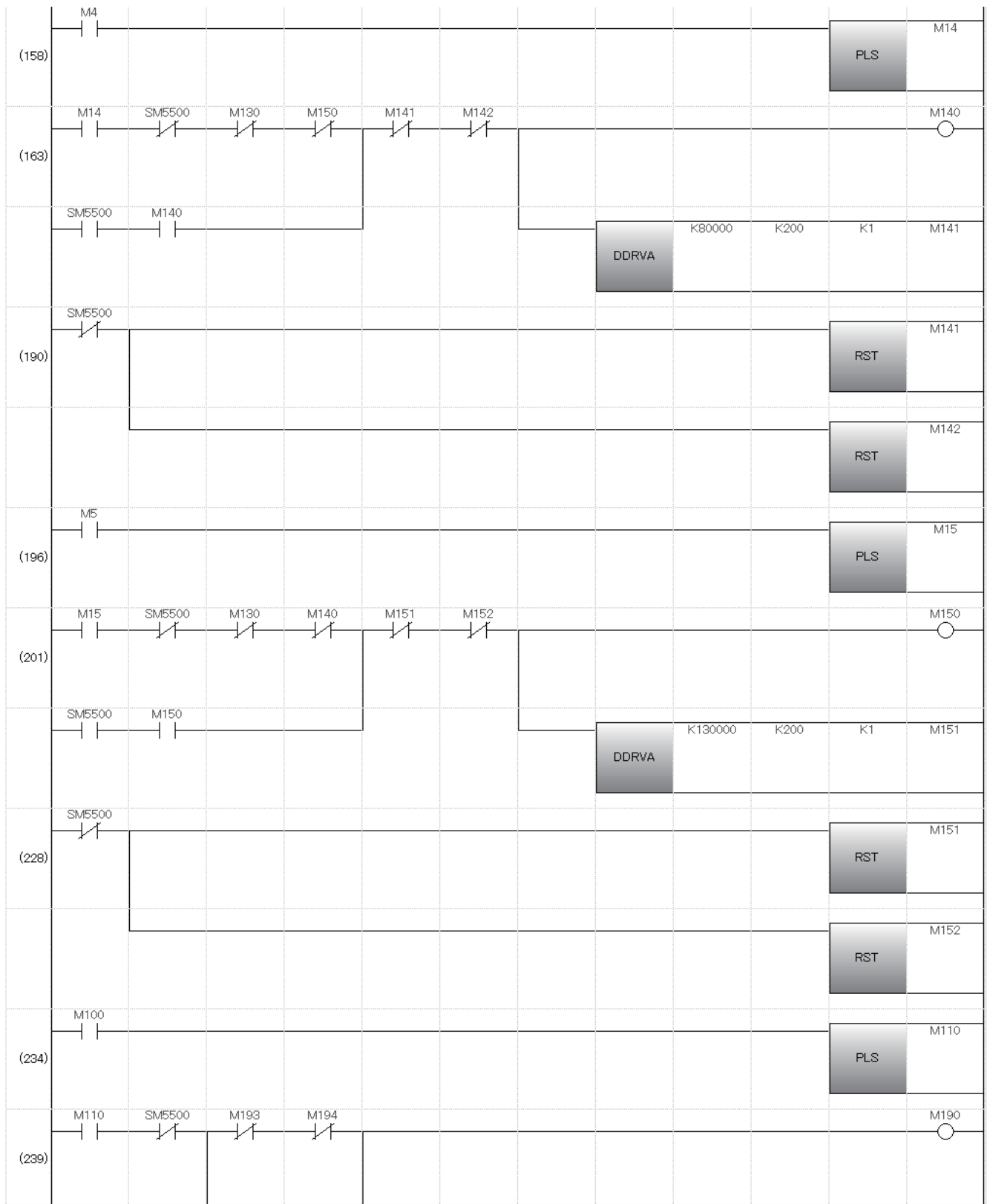
No.	Abbr.	Name	Setting value	Unit	Setting range
PA08	ATU	Auto tuning mode	4		0000-0004
PA09	RSP	Auto tuning response	32		1-40
PA13	*PLSS	Command pulse input status	211		0000-0412
PA14	*POL	Rotation direction selection	1		0-1
PA21	*AOP3	Function selection A-3	1001		0000-3001
PB06	GD2	Load inertia moment ratio	0.1	times	0.00-300.00
PB07	PG1	Model loop gain	479	rad/s	1.0-2000.0
PB08	PG2	Position loop gain	477	rad/s	1.0-2000.0
PB09	VG2	Speed loop gain	2267	rad/s	20-65535
PB10	VIC	Speed integral compensation	2.6	ms	0.1-1000.0
PB17	NHF	Shaft resonance suppression filter	102		0000-031F
PB18	LPF	Low-pass filter setting	18000	rad/s	100-18000
PB23	VFBB	Low-pass filter selection	1		0000-1022
PC37	VCO	Analog speed command offset	23	mV	-9999-9999

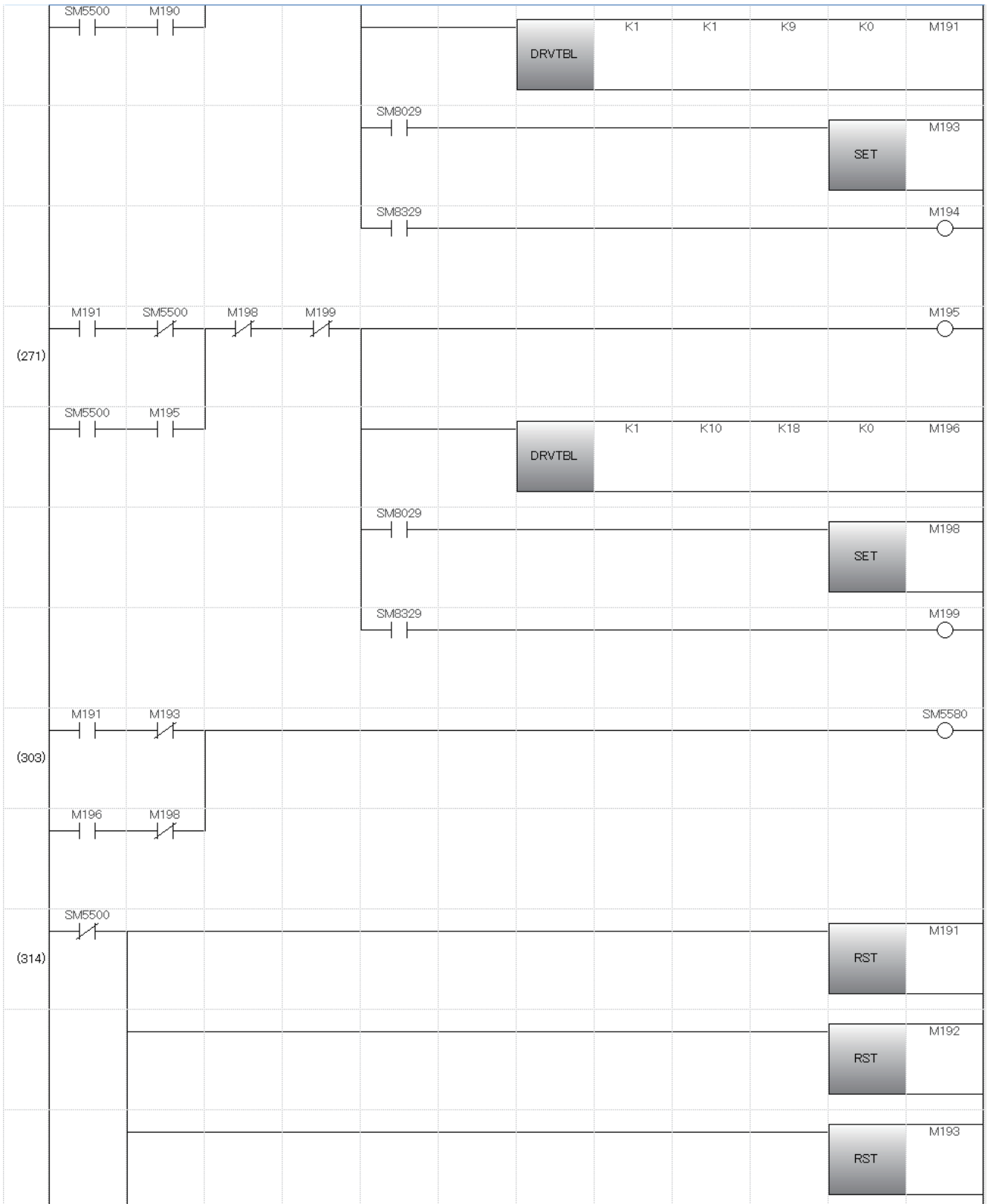
- iQ-F

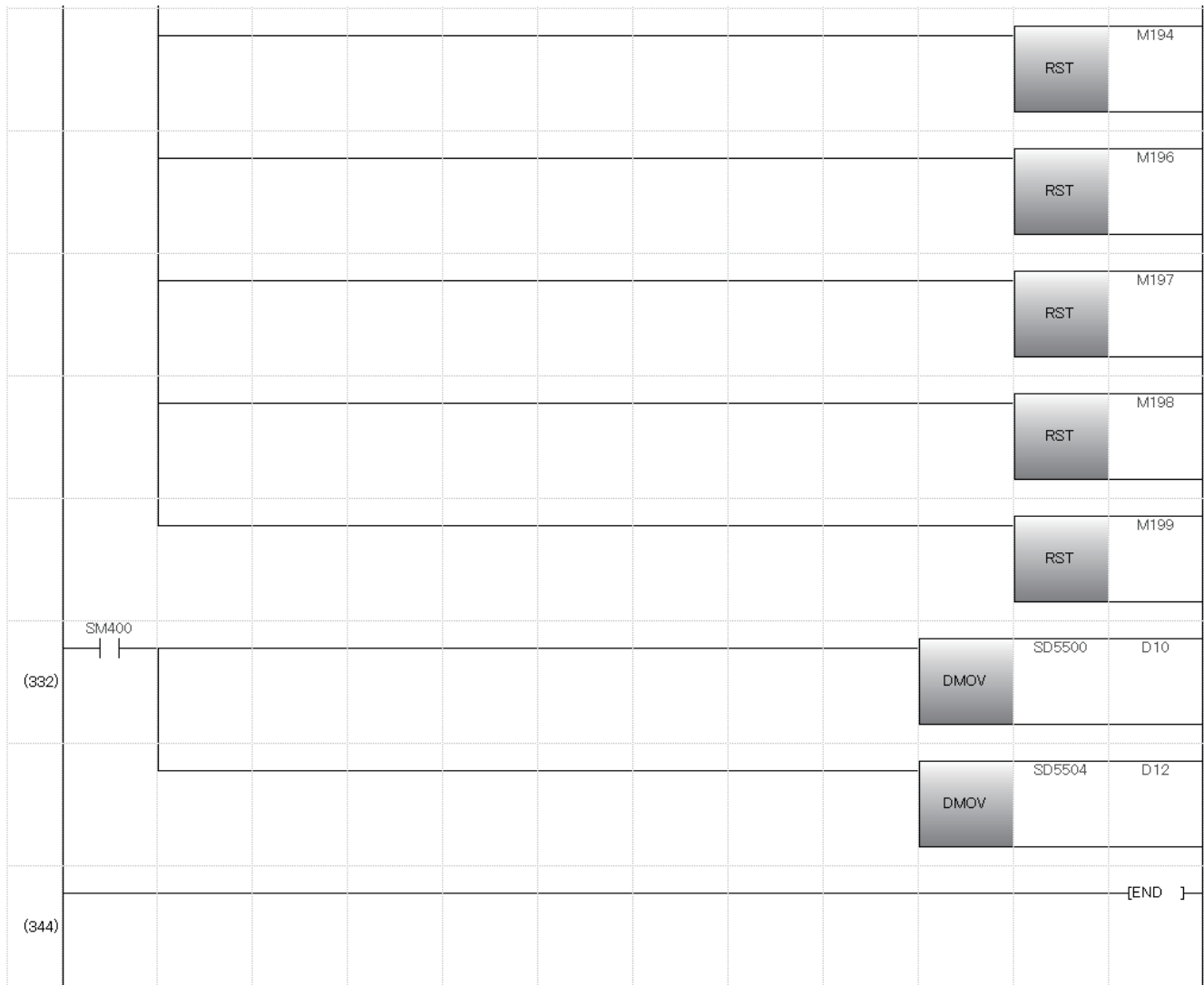
(1) โปรแกรม











(2) การตั้งค่ามีดังต่อไปนี้:

การกำหนด I/O

Signal assignment	I/O No.	Connection destination
Pulse train (Pulse output destination)	Y000	Servo amplifier
Rotation (Rotation direction signal)	Y002	
Clear signal	Y001	
Zero signal	X002	
Servo ready	Not used	
Near-point signal (DOG)	X001	Sensor
LSF	X012	
LSR	X013	

Signal assignment	I/O No.	Connection destination
Immediate stop command	M6	GOT
Error reset command	M7	
OPR command	M0	
JOG+ command	M1	
JOG- command	M2	
Point A positioning operation command	M3	
Point B positioning operation command	M4	
Point C positioning operation command	M5	
Automatic operation command	M100	
Current value [μm]	D10	
	D11	
Current speed [cm/min]	D12	
	D13	

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

Name	Device No.	Setting details or status
Instruction execution complete flag	SM8029	
Instruction execution abnormal end flag	SM8329	
Positioning instruction activation	SM5500	
OPR command	M10	
During OPR operation	M160	
OPR Instruction execution complete	M161	
OPR Instruction execution abnormal end	M162	
JOG+ During operation	M170	
JOG+ Instruction execution complete	M171	
JOG+ Instruction execution abnormal end	M172	
JOG- During operation	M180	
JOG- Instruction execution complete	M181	
JOG- Instruction execution abnormal end	M182	
Immediate stop command (Pulse output stop command)	SM5628	
LSF	SM5660	X12
LSR	SM5676	X13
Error reset	SM50	
Always ON	SM400	
Positioning axis 1 positioning error occur	SM5532	
Point A positioning operation command	M13	
Moving to point A	M130	
Point A positioning operation command execution complete	M131	
Point A positioning operation command execution abnormal end	M132	
Point B positioning operation command	M14	
Moving to point B	M140	
Point B positioning operation command execution complete	M141	
Point B positioning operation command execution abnormal end	M142	

Name	Device No.	Setting details or status
Point C positioning operation command	M15	
Moving to point C	M150	
Point C positioning operation command execution complete	M151	
Point C positioning operation command execution abnormal end	M152	
Automatic operation command	M110	
Automatic operation low speed operation	M190	
Automatic operation low speed operation execution complete	M191	
Automatic operation low speed operation execution abnormal end	M192	
Automatic operation low speed operation command execution complete	M193	
Automatic operation low speed operation command execution abnormal end	M194	
Automatic operation high speed operation	M195	
Automatic operation high speed operation execution complete	M196	
Automatic operation high speed operation execution abnormal end	M197	
Automatic operation high speed operation command execution complete	M198	
Automatic operation high speed operation command execution abnormal end	M199	
Table shift command	SM5580	
Current value [μm]	SD5500	
	SD5501	
Current speed [cm/min]	SD5504	
	SD5505	

(3) Module parameters (โมดูล Parameter)

การตั้งค่ามีดังต่อไปนี้:

High Speed I/O (Output Function → Positioning → Detailed Setting → Basic Settings)

Basic Parameter 1	
Pulse Output Mode	1: PULSE/SIGN
Output Device (PULSE/CW)	Y0
Output Device (SIGN/CCW)	Y2
Rotation Direction Setting	0: Current Address Increment with Forward Run Pulse Output
Unit Setting	1: Machine System (μm , cm/min)
Number of Pulses per Rotation	1500 pulse
Movement Amount per Rotation	5000 μm
Positioning Data Magnification	1: X Single

Basic Parameter 2	
Interpolation Speed Specification Method	0: Composite Speed
Max. Speed	4000 cm/min
Bias Speed	0 cm/min
Acceleration Time	100 ms
Deceleration Time	100 ms
Detailed Setting Parameter	
External Start Signal Enable/Disable	0: Invalid
External Start Signal Device No.	X0
External Start Signal Logic	0: Positive Logic
Interrupt Input Signal 1 Enable/Disable	0: Invalid
Interrupt Input Signal 1 Mode	0: High Speed Mode
Interrupt Input Signal 1 Device No.	X0
Interrupt Input Signal 1 Logic	0: Positive Logic
Interrupt Input Signal 2 Logic	0: Positive Logic
OPR Parameter	
OPR Enable/Disable	1: Valid
OPR Direction	0: Negative Direction (Address Decrement Direction)
Starting Point Address	0 μ m
Clear Signal Output Enable/Disable	1: Valid
Clear Signal Output Device No.	Y1
OPR Dwell Time	0 ms
Near-point Dog Signal Device No.	X1
Near-point Dog Signal Logic	0: Positive Logic
Zero Signal Device No.	X2
Zero Signal Logic	0: Positive Logic
Zero Signal OPR Zero Signal Counts	1
Zero Signal Count Start Time	0: Near-point Dog Latter Part

Input response time

Item	Setting
X1	10 μ s
X2	10 μ s

(4) Table data (ข้อมูลตาราง)

การตั้งค่านี้ดังต่อไปนี้:

ข้อมูลตารางแกน 1

No.	Control Method	Axis to be Interpolated	Positioning Address	Command Speed	Dwell Time	Interrupt Counts	Interrupt Input Signal 2 Device No.	Jump Destination Table No.	M No. for Jump Condition
1	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	80000 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
2	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
3	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	130000 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
4	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
5	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	80000 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
6	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
7	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	130000 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
8	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	200 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
9	0: No Positioning	Axis 2 Specification	0 μm	1 cm/min	0 ms	1	X0	1	0
10	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	80000 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
11	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
12	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	130000 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
13	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
14	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	80000 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
15	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0

No.	Control Method	Axis to be Interpolated	Positioning Address	Command Speed	Dwell Time	Interrupt Counts	Interrupt Input Signal 2 Device No.	Jump Destination Table No.	M No. for Jump Condition
16	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	130000 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
17	2: 1 Speed Positioning (Absolute Address Specification)	Axis 2 Specification	0 μm	2000 cm/min	500 ms	1	X0	1	0
18	0: No Positioning	Axis 2 Specification	0 μm	1 cm/min	0 ms	1	X0	1	0
19	0: No Positioning	Axis 2 Specification	0 μm	1 cm/min	0 ms	1	X0	1	0
20	0: No Positioning	Axis 2 Specification	0 μm	1 cm/min	0 ms	1	X0	1	0

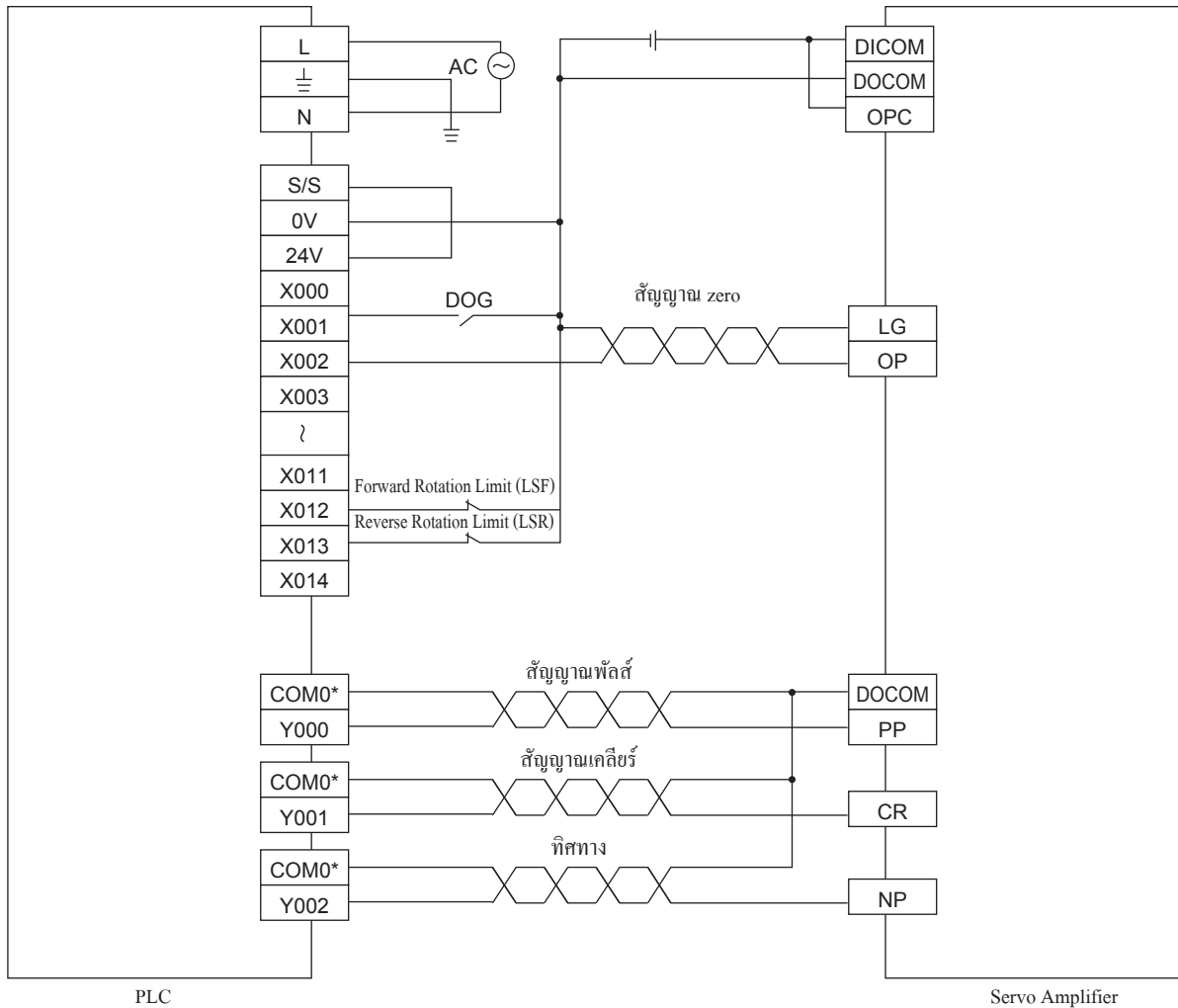
(5) Servo Parameter (ใช้สำหรับชุด iQ-R และ FX)

Parameter ต่อไปนี้ถูกสร้างขึ้นจากการใช้งาน MR Configurator2

มาตรฐาน MR-J4-A(-RJ)

No.	Abbr.	Name	Setting value	Unit	Setting range
PA05	*FBP	Number of command input pulses per revolution	1500		1000–1000000
PA08	ATU	Auto tuning mode	4		0000–0004
PA09	RSP	Auto tuning response	32		1–40
PA13	*PLSS	Command pulse input status	211		0000–0412
PA14	*POL	Rotation direction selection	1		0–1
PA21	*AOP3	Function selection A-3	1001		0000–3001
PB06	GD2	Load inertia moment ratio	0.1	times	0.00–300.00
PB07	PG1	Model loop gain	479	rad/s	1.0–2000.0
PB08	PG2	Position loop gain	477	rad/s	1.0–2000.0
PB09	VG2	Speed loop gain	2267	rad/s	20–65535
PB10	VIC	Speed integral compensation	2.6	ms	0.1–1000.0
PB17	NHF	Shaft resonance suppression filter	102		0000–031F
PB18	LPF	Low-pass filter setting	18000	rad/s	100–18000
PB23	VFBF	Low-pass filter selection	1		0000–1022
PC37	VCO	Analog speed command offset	23	mV	-9999–9999

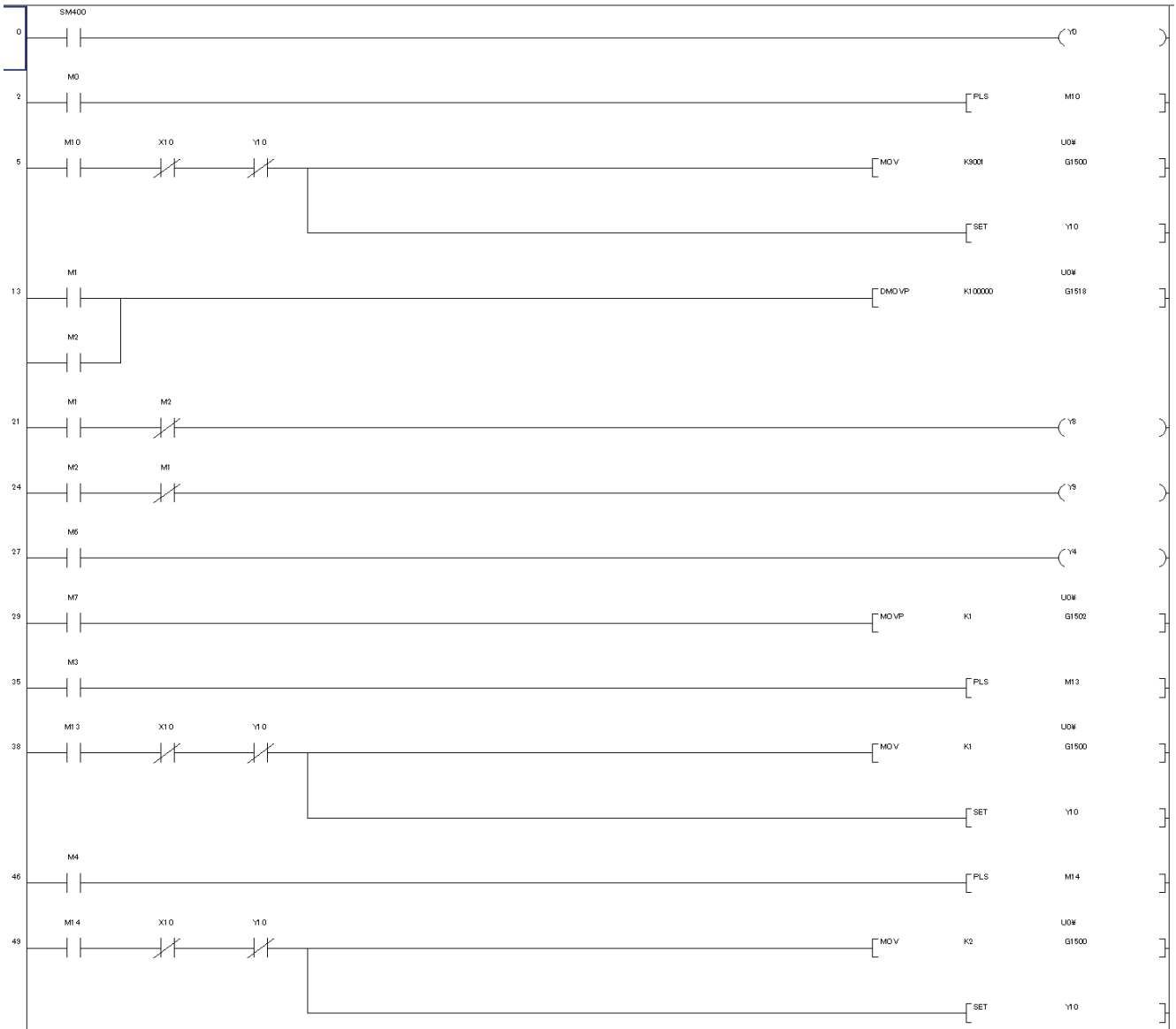
(6) แผนภาพการเชื่อมต่อของสัญญาณ I/O (ใช้สำหรับชุด iQ-R และ FX)
 การเชื่อมต่อมีดังต่อไปนี้:

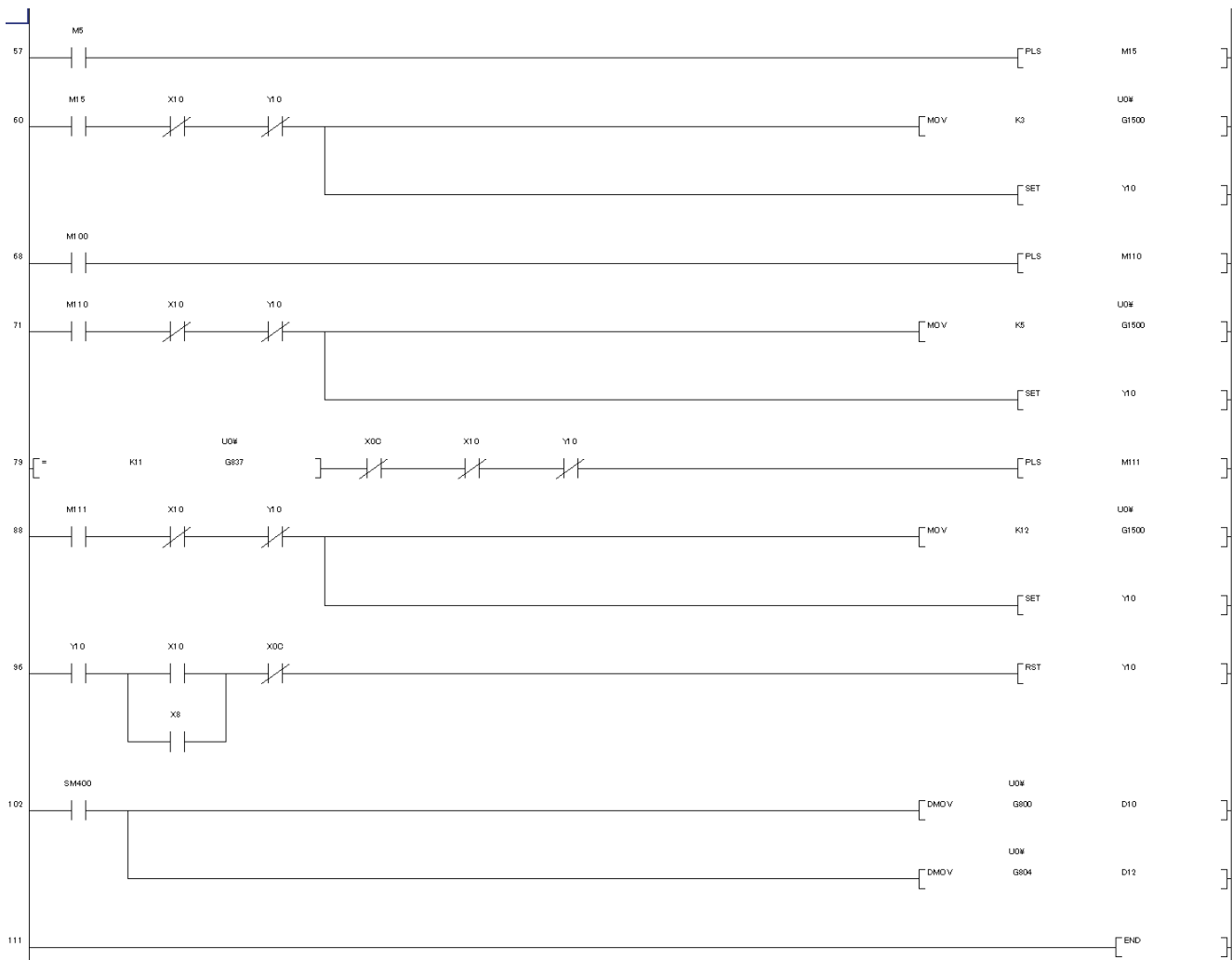


* FX5U: COM0
 FX3U: COM1

● ชุด Q

(1) โปรแกรม





(2) การตั้งค่ามีดังต่อไปนี้:

การกำหนด I/O

Signal assignment	I/O No.	Connection destination
Error detection	X8	Servo amplifier
BUSY	XC	
Start complete	X10	
PLC READY	Y0	
Axis stop	Y4	
Forward run JOG start	Y8	
Reverse run JOG start	Y9	
Positioning start	Y10	

Signal assignment	I/O No.	Connection destination
OPR command	M0	GOT
JOG+ command	M1	
JOG- command	M2	
Point A positioning operation command	M3	
Point B positioning operation command	M4	
Point C positioning operation command	M5	
Stop command	M6	
Error reset command	M7	
Automatic operation command	M100	
Current value [mm]	D10, D11	
Current speed [mm/min]	D12, D13	

(3) Module parameters (โมดูล Parameter)

การเปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้นมีดังต่อไปนี้

Basic parameter		Unit
Unit setting	0: mm	
No. of pulses per rotation (16 bits)	10000	pulse
Movement amount per rotation (16 bits)	5000	µm
Basic parameter 2		Unit
Speed limit value	75000	mm/min
Acceleration time 0	100	ms
Deceleration time 0	100	ms
Detailed parameter 2		Unit
JOG speed limit value	5000	mm/min
OPR basic parameter		Unit
OPR direction	1: Negative direction (Address decrease direction)	
OPR speed	2000	mm/min
Creep speed	1000	mm/min
OPR retry	1: Perform the OPR retry with limit switches	

(4) Table data (Axis 1 positioning data) (ข้อมูลตาราง [ข้อมูลการกำหนดตำแหน่งแกน 1])

การตั้งค่ามีดังต่อไปนี้:

No.	Operation pattern	Control method	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.
1	0: END	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
2	0: END	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
3	0: END	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
4					
5	1: CONT	83h: LOOP	-	0: 100	0: 100
6	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
7	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
8	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
9	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
10	1: CONT	84h: LEND	-	0: 100	0: 100
11	0: END	02: INC line 1	-	0: 100	0: 100
12	1: CONT	83h: LOOP	-	0: 100	0: 100
13	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
14	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100

No.	Operation pattern	Control method	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.
15	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
16	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
17	1: CONT	84h: LEND	-	0: 100	0: 100
18	0: END	02h: INC line 1	-	0: 100	0: 100

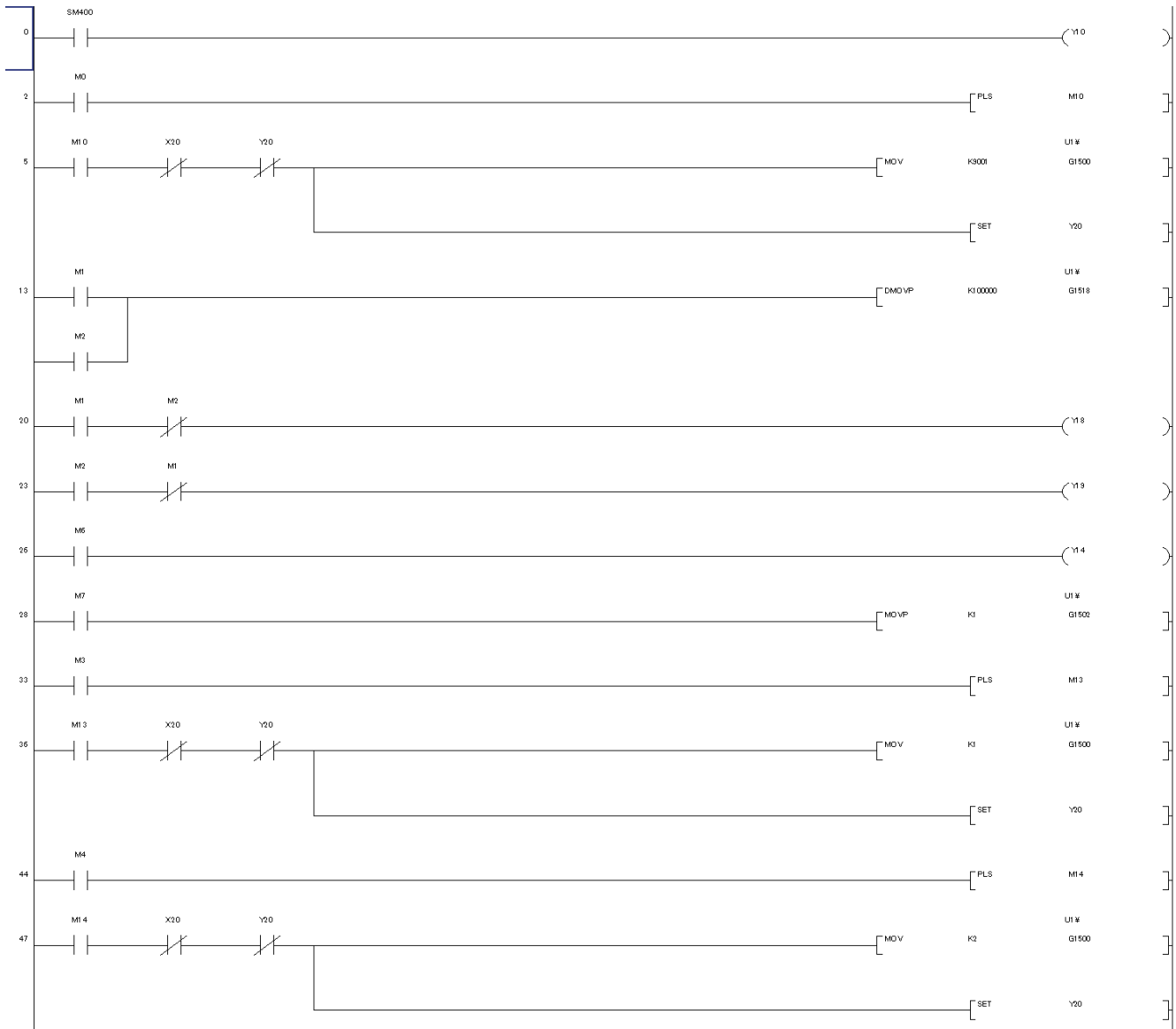
No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code	M code ON signal output timing	ABS direction in degrees	Interpolation speed specification method
1	0	0	2000	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
2	80000	0	2000	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
3	130000	0	2000	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
4	0	0	0	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
5	0	0	0	0	2	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
6	80000	0	2000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
7	0	0	2000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
8	130000	0	2000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
9	0	0	2000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
10	0	0	0	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
11	0	0	1000	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.

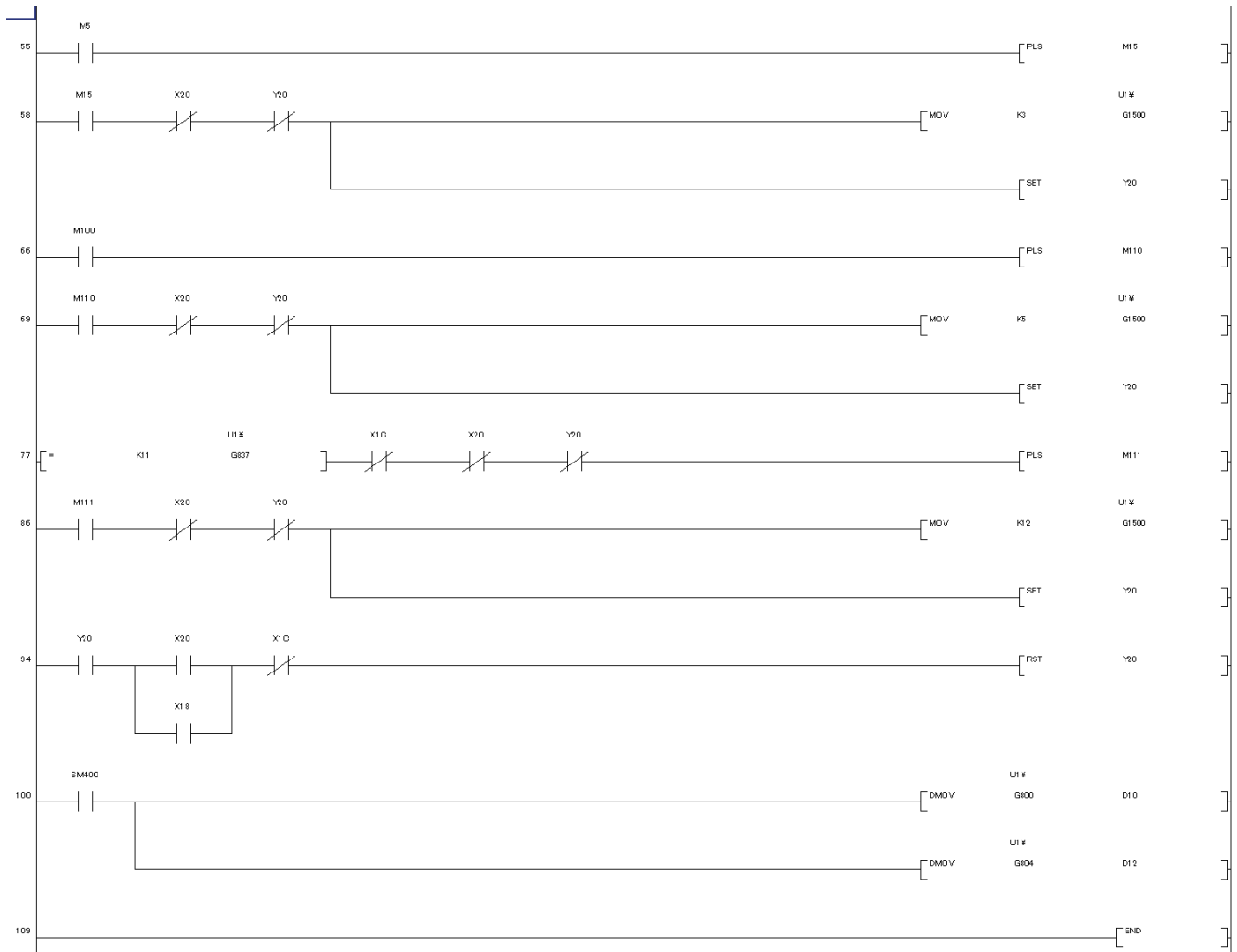
No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code	M code ON signal output timing	ABS direction in degrees	Interpolation speed specification method
12	0	0	0	0	2	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
13	80000	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
14	0	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
15	130000	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
16	0	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
17	0	0	0	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
18	0	0	2000	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.

(5) Servo Parameter (ใช้สำหรับชุด iQ-R/Q และ L) → ดู หน้า 3-25

● ชุด L

(1) โปรแกรม





(2) การตั้งค่านีดังต่อไปนี้:

การกำหนด I/O

Signal assignment	I/O No.	Connection destination
Error detection	X18	Servo amplifier
BUSY	X1C	
Start complete	X20	
PLC READY	Y10	
Axis stop	Y14	
Forward run JOG start	Y18	
Reverse run JOG start	Y19	
Positioning start	Y20	

Signal assignment	I/O No.	Connection destination
OPR command	M0	GOT
JOG+ command	M1	
JOG- command	M2	
Point A positioning operation command	M3	
Point B positioning operation command	M4	
Point C positioning operation command	M5	
Stop command	M6	
Error reset command	M7	
Automatic operation command	M100	
Current value [mm]	D10, D11	
Current speed [mm/min]	D12, D13	

(3) Module parameters (โมดูล Parameter)

การเปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้นมีดังต่อไปนี้

Basic parameter		Unit
Unit setting	0: mm	
No. of pulses per rotation (16 bits)	10000	pulse
Movement amount per rotation (16 bits)	5000	μm
Basic parameter 2		Unit
Speed limit value	75000	mm/min
Acceleration time 0	100	ms
Deceleration time 0	100	ms
Detailed parameter 2		Unit
JOG speed limit value	5000	mm/min
OPR basic parameter		Unit
OPR direction	1: Negative direction (Address decrease direction)	
OPR speed	2000	mm/min
Creep speed	1000	mm/min
OPR retry	1: Perform the OPR retry with limit switches	

(4) Table data (Axis 1 positioning data) (ข้อมูลตาราง [ข้อมูลการกำหนดตำแหน่งแกน 1])

การตั้งค่ามีดังต่อไปนี้:

No.	Operation pattern	Control method	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.
1	0: END	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
2	0: END	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
3	0: END	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
4					
5	1: CONT	83h: LOOP	-	0: 100	0: 100
6	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
7	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
8	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
9	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
10	1: CONT	84h: LEND	-	0: 100	0: 100
11	0: END	02: INC line 1	-	0: 100	0: 100
12	1: CONT	83h: LOOP	-	0: 100	0: 100
13	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
14	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100

No.	Operation pattern	Control method	Axis to be interpolated	Acceleration time No.	Deceleration time No.
15	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
16	1: CONT	01h: ABS line 1	-	0: 100	0: 100
17	1: CONT	84h: LEND	-	0: 100	0: 100
18	0: END	02h: INC line 1	-	0: 100	0: 100

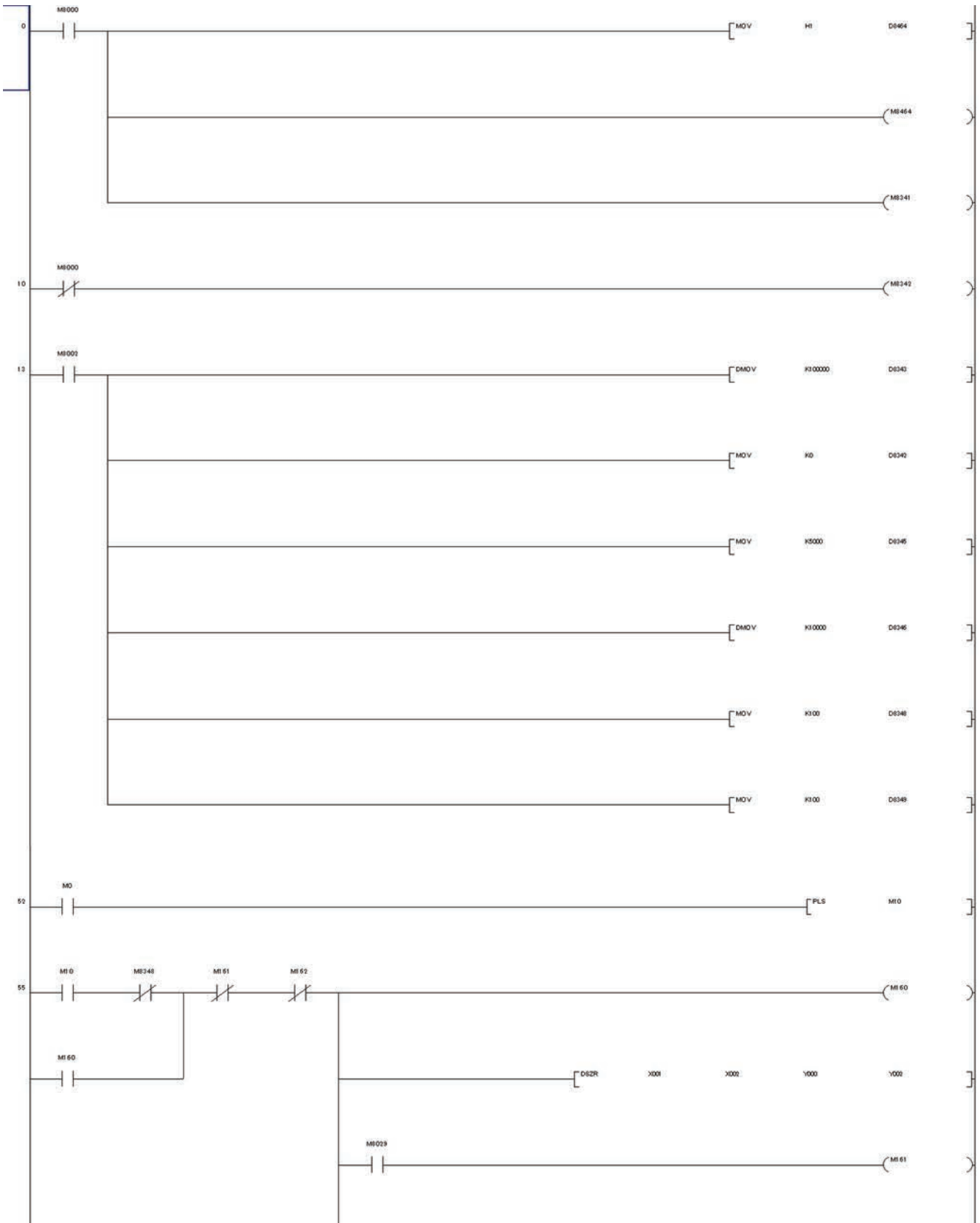
No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code	M code ON signal output timing	ABS direction in degrees	Interpolation speed specification method
1	0	0	2000	0	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
2	80000	0	2000	0	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
3	130000	0	2000	0	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
4								
5	0	0	0	0	2	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
6	80000	0	2000	500	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
7	0	0	2000	500	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
8	130000	0	2000	500	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
9	0	0	2000	500	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
10	0	0	0	0	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
11	0	0	1000	0	0	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.
12	0	0	0	0	2	0: Use the set value in “M code ON signal output timing” in detailed parameters 1.	0: Use the set value in “ABS direction in unit of degree” of the axis control data.	0: Use the set value in “Interpolation speed designation method” in detailed parameters 1.

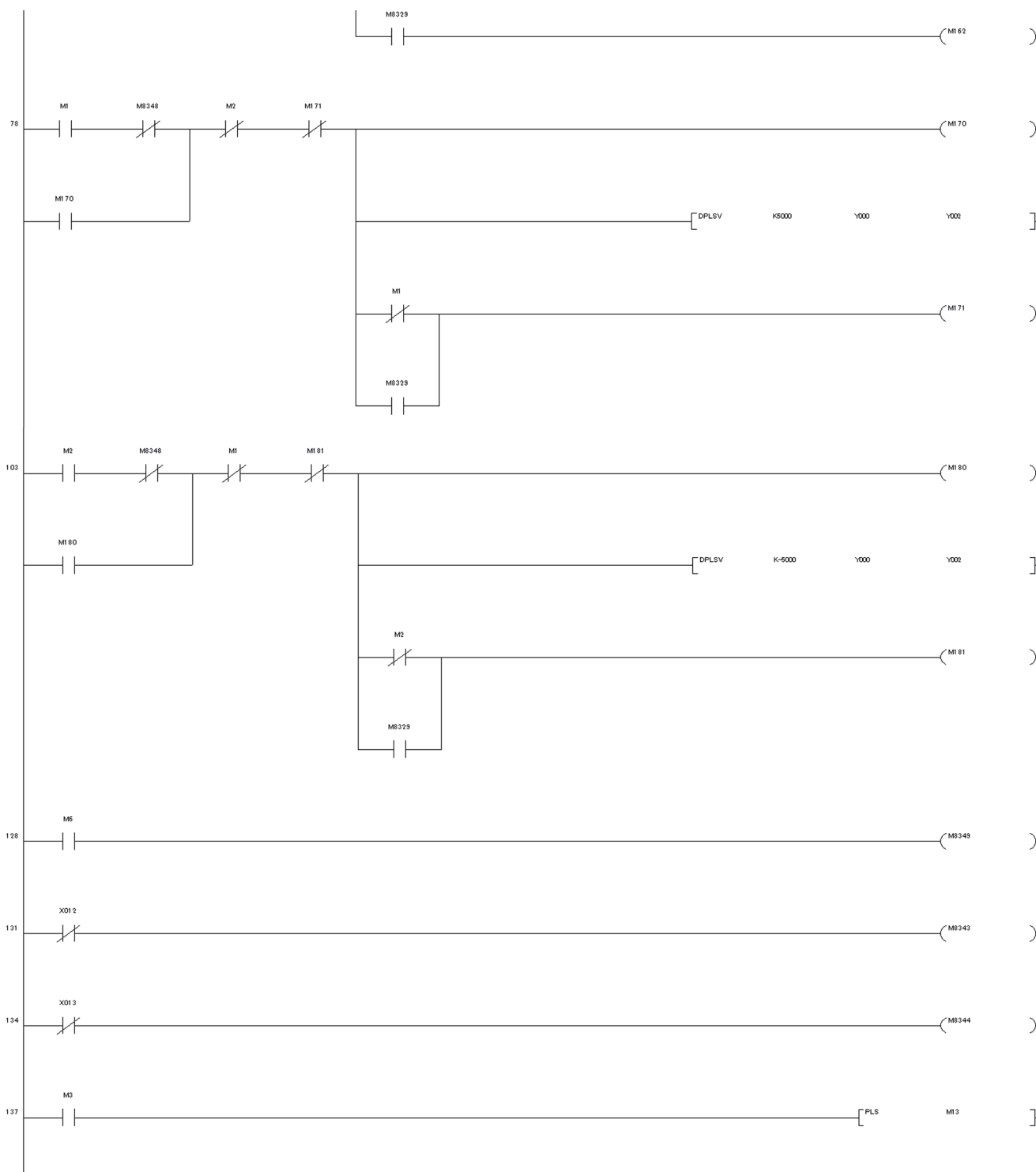
No.	Positioning address	Arc address	Command speed	Dwell time	M code	M code ON signal output timing	ABS direction in degrees	Interpolation speed specification method
13	80000	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
14	0	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
15	130000	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
16	0	0	20000	500	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
17	0	0	0	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.
18	0	0	2000	0	0	0: Use the set value in "M code ON signal output timing" in detailed parameters 1.	0: Use the set value in "ABS direction in unit of degree" of the axis control data.	0: Use the set value in "Interpolation speed designation method" in detailed parameters 1.

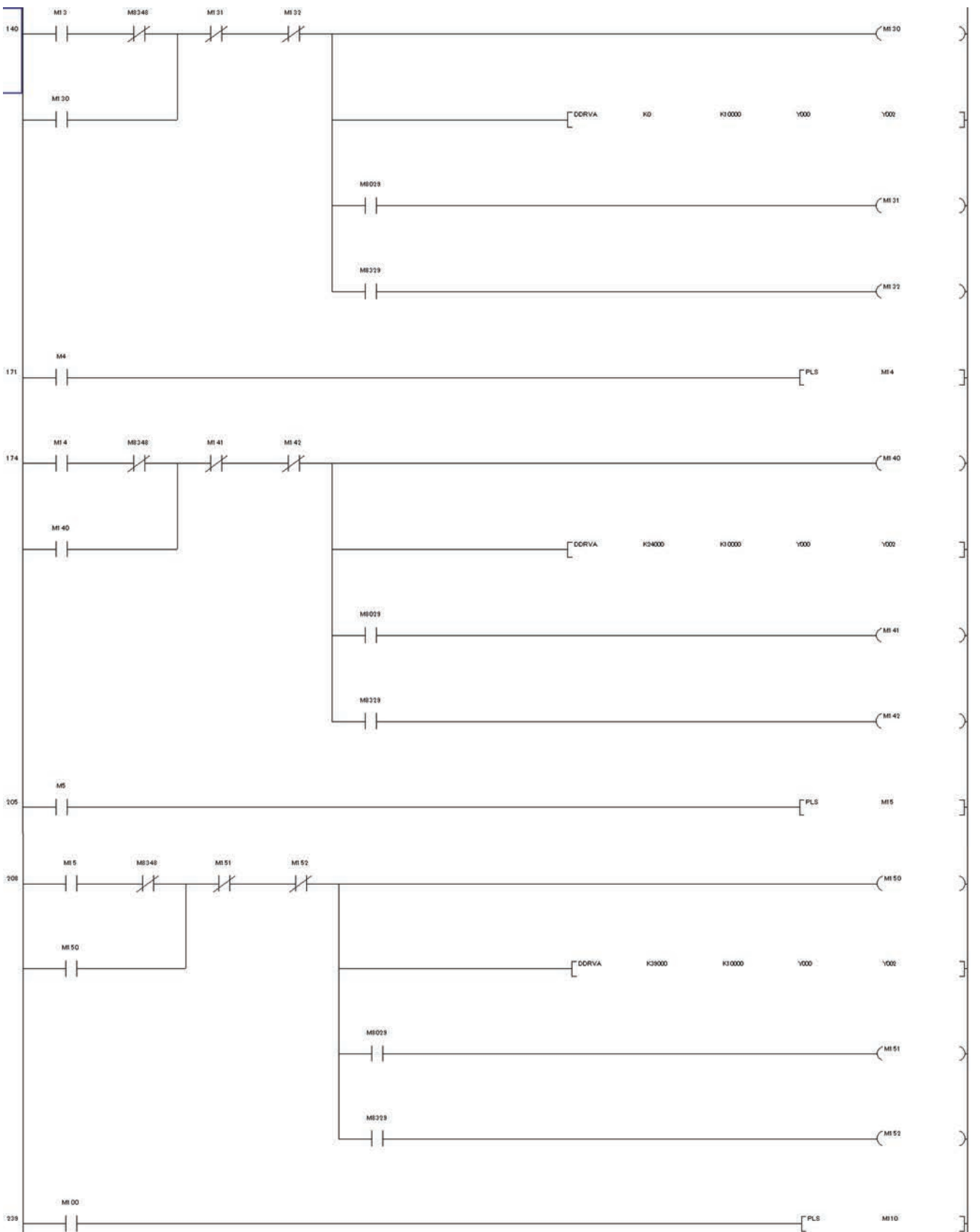
(5) Servo Parameter (ใช้สำหรับชุด iQ-R/Q และ L) → ดู หน้า 3-25

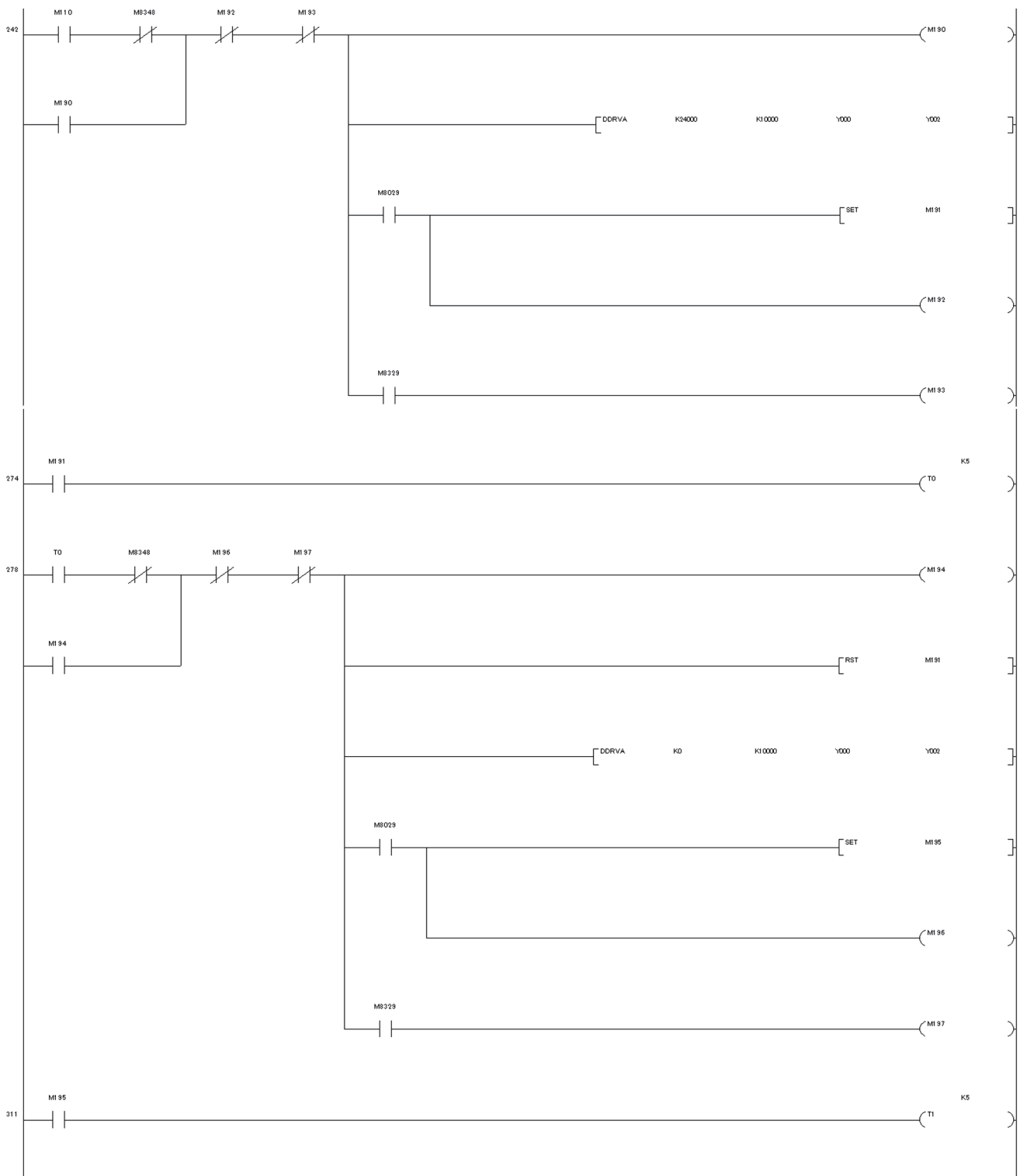
● ชุด F

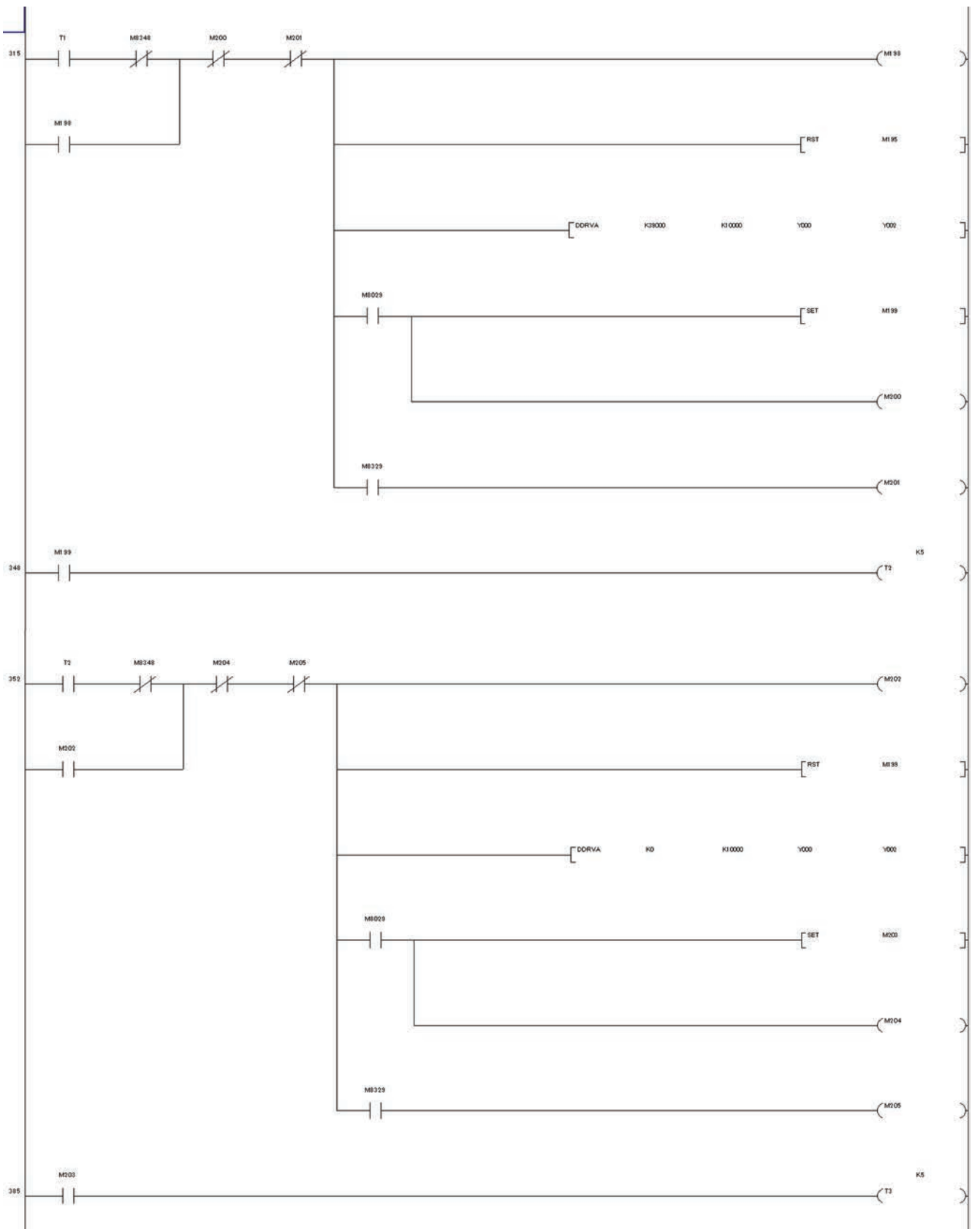
(1) โปรแกรม

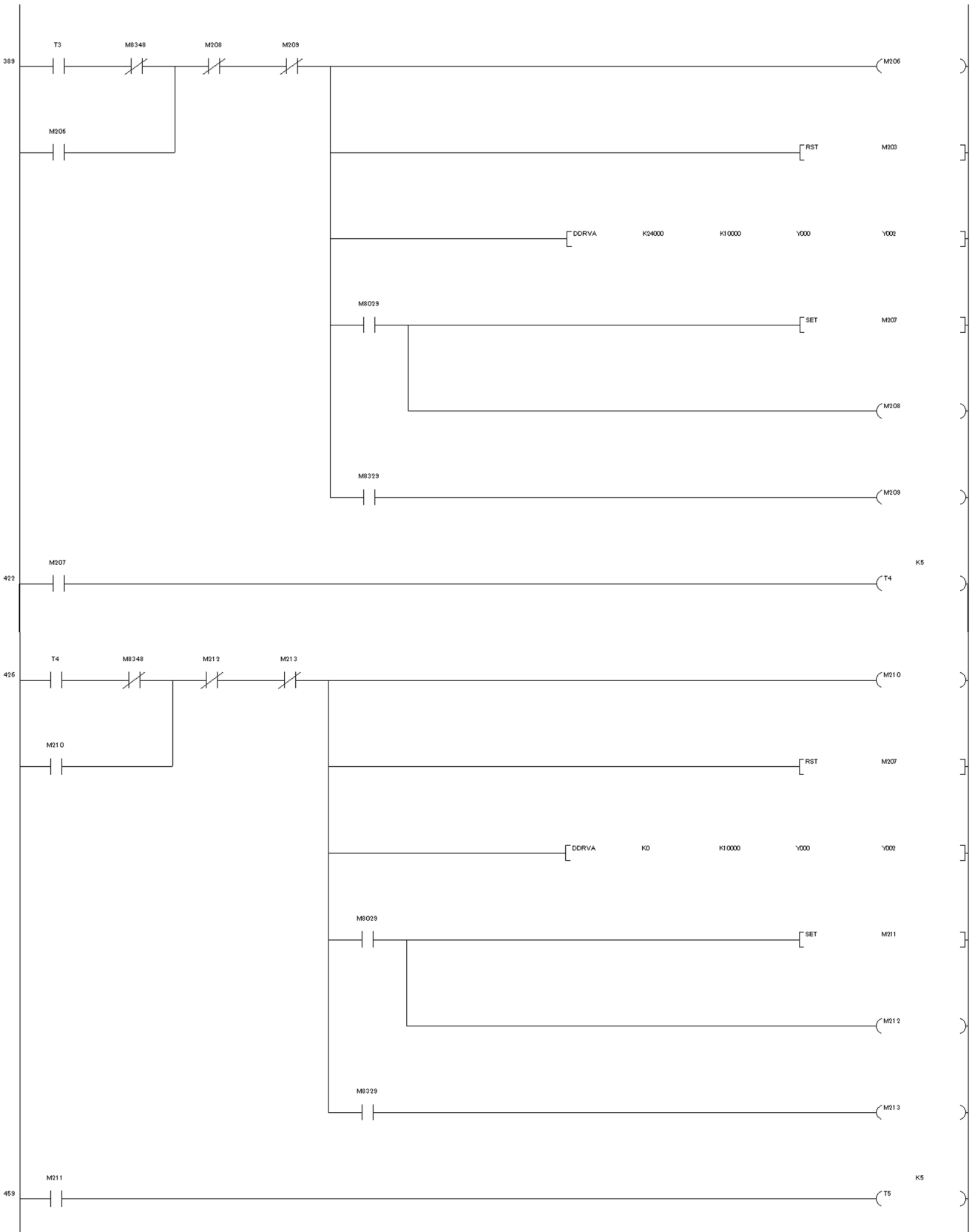


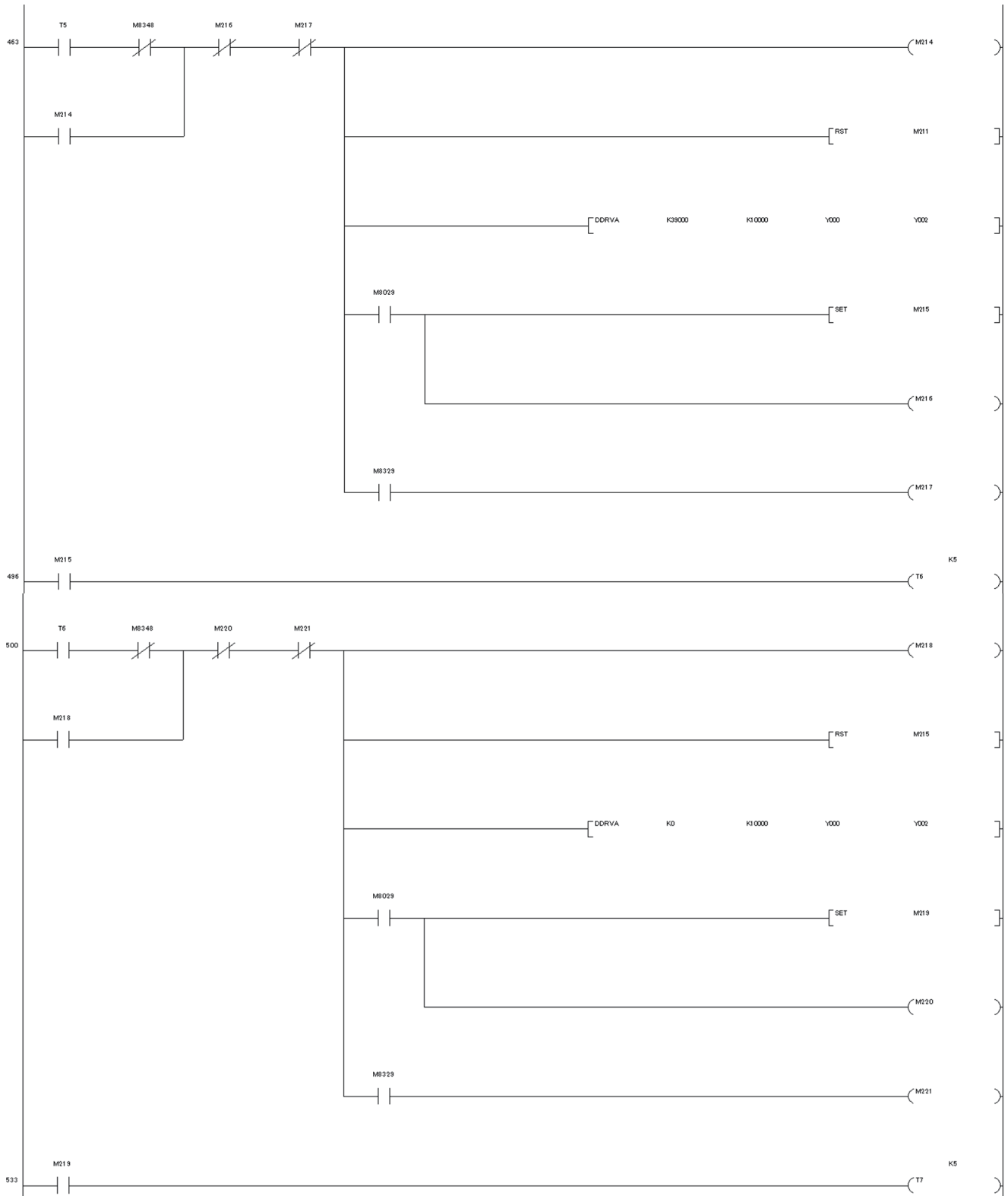


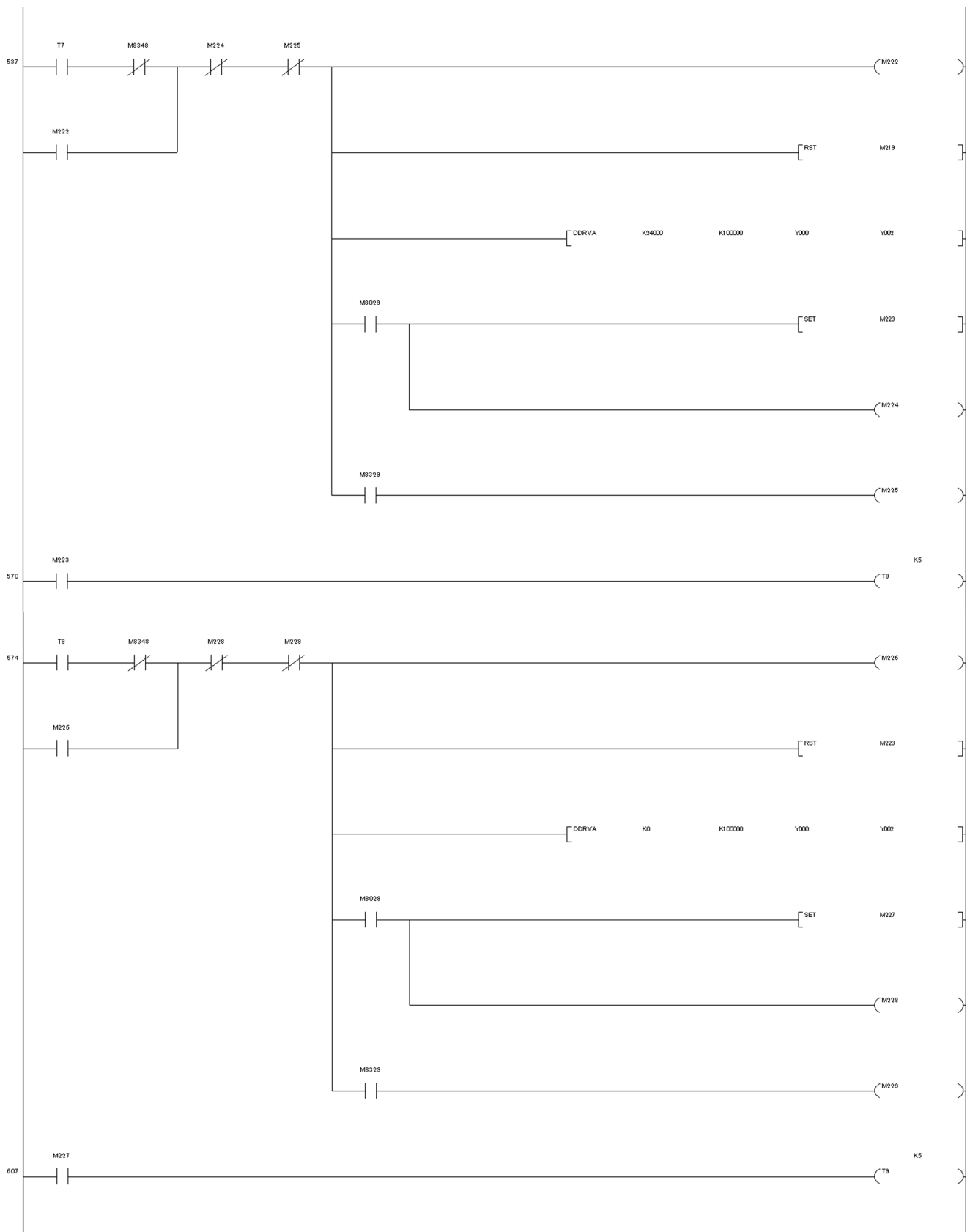


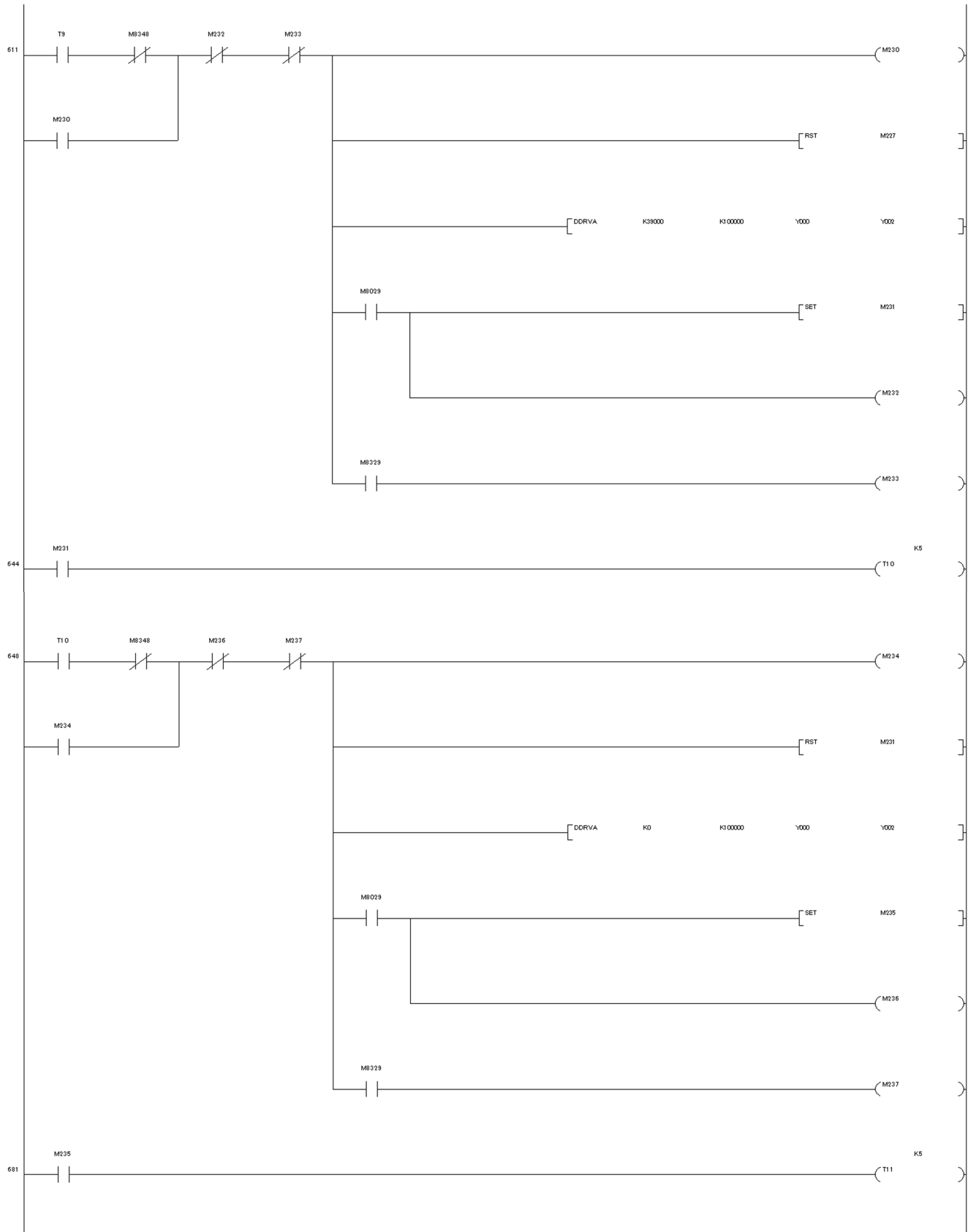


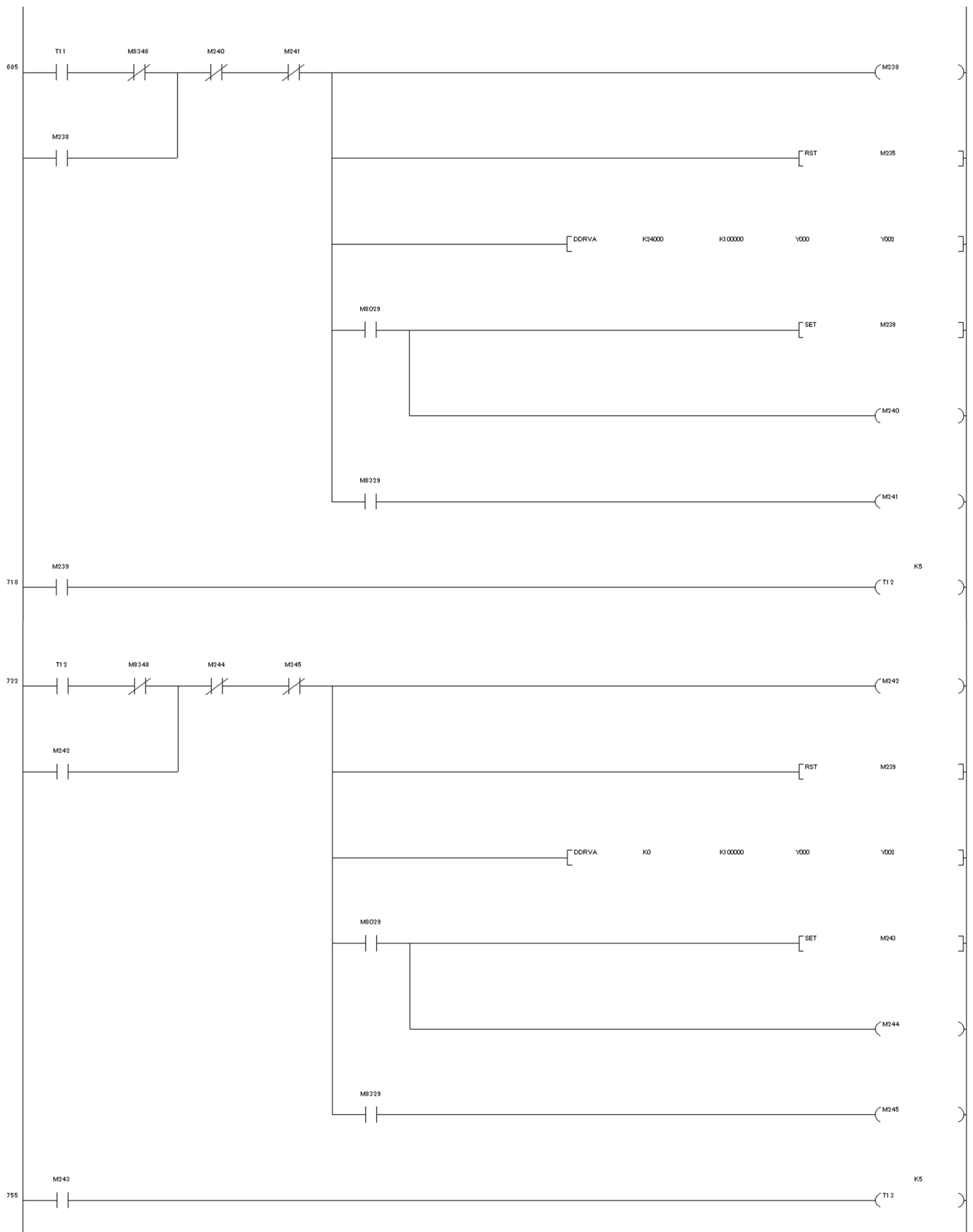


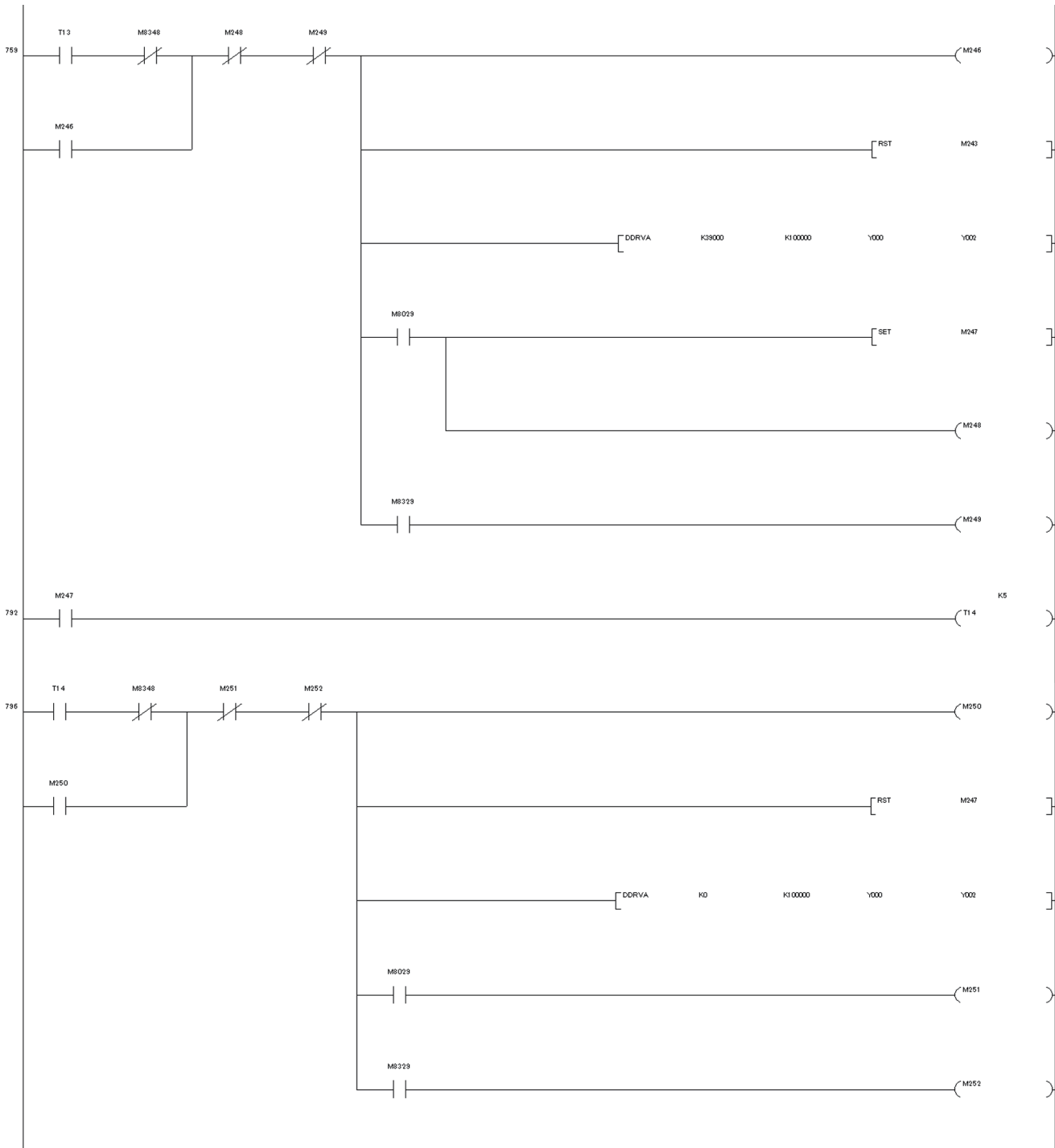


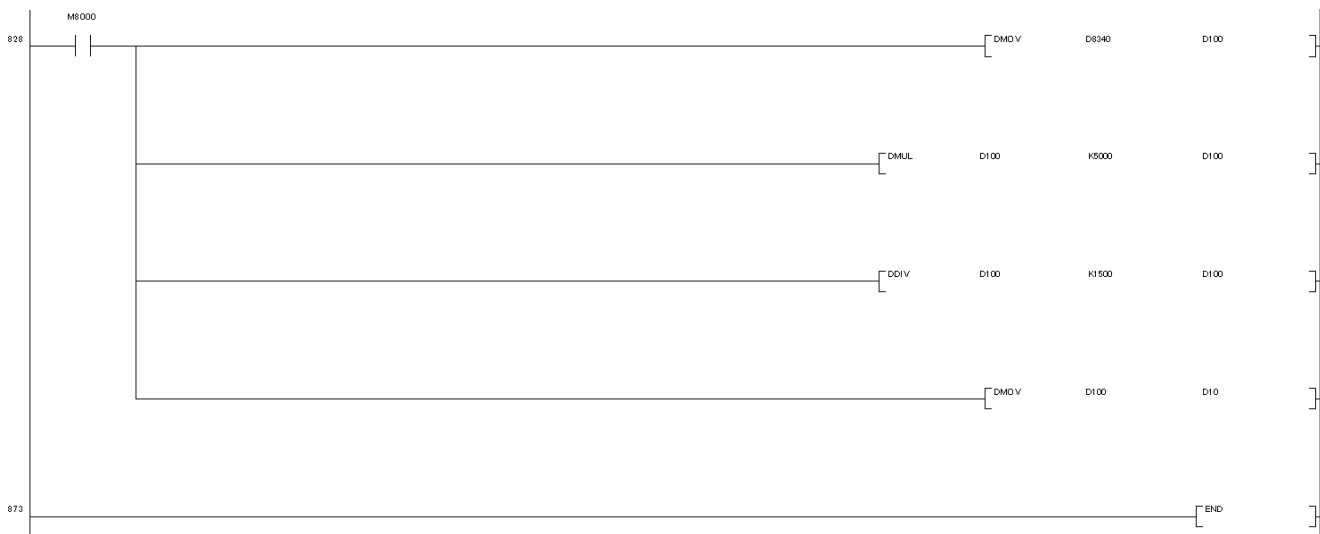












(2) การตั้งค่ามีดังต่อไปนี้:

การกำหนด I/O

Signal assignment	I/O No.	Connection destination
Pulse train (Pulse output destination)	Y000	Servo amplifier
Direction (Rotation direction signal)	Y002	
Clear signal	Y001	
Zero signal	X002	
Servo ready	Not used	
Near-point signal (DOG)	X001	Sensor
LSF	X012	
LSR	X013	
Immediate stop command	M6	GOT
OPR command	M0	
JOG+command	M1	
JOG-command	M2	
Point A positioning operation command	M3	
Point B positioning operation command	M4	
Point C positioning operation command	M5	
Automatic operation command	M100	
Current value [μm]	D10	
	D11	

การตั้งค่าความเร็วและตำแหน่ง

Name	Setting value
Maximum speed [Hz]	100000
Bias speed [Hz]	0
OPR speed [Hz]	10000
Creep speed [Hz]	5000
JOG speed [Hz]	5000
Acceleration time [ms]	100
Deceleration time [ms]	100

Name	Setting value
Individual operation movement speed [Hz]	10000
Automatic operation movement speed low speed [Hz]	10000
Automatic operation movement speed high speed [Hz]	100000
Point A target address [PLS]	0
Point B target address [PLS]	24000
Point C target address [PLS]	39000

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

Name	Device No.	Setting details or status
Device for clear signal device specification	D8464	Y001
Clear signal device specification function valid flag	M8464	ON
Clear signal output valid flag	M8341	ON
OPR direction specification	M8342	OFF
Maximum speed [Hz]	D8343	100000
	D8344	
Bias speed [Hz]	D8342	0
Creep speed [Hz]	D8345	5000
OPR speed [Hz]	D8346	10000
	D8347	
Acceleration time [ms]	D8348	100
Deceleration time [ms]	D8349	100
Instruction execution complete flag	M8029	
Instruction execution abnormal end flag	M8329	
Positioning instruction activation	M8348	
OPR command	M10	
During OPR operation	M160	
OPR Instruction execution complete	M161	
OPR Instruction execution abnormal end	M162	
JOG+ During operation	M170	
JOG+ Instruction execution abnormal end	M171	
JOG- During operation	M180	
JOG- Instruction execution abnormal end	M181	
Immediate stop command (Pulse stop command)	M8349	
LSF	M8343	
LSR	M8344	
Point A positioning operation command	M13	
Moving to point A	M130	
Point A positioning operation command execution complete	M131	
Point A positioning operation command execution abnormal end	M132	
Point B positioning operation command	M14	
Moving to point B	M140	
Point B positioning operation command execution complete	M141	
Point B positioning operation command execution abnormal end	M142	
Point C positioning operation command	M15	
Moving to point C	M150	
Point C positioning operation command execution complete	M151	
Point C positioning operation command execution abnormal end	M152	

Name	Device No.	Setting details or status
Automatic operation command	M110	
During automatic operation point B move 1	M190	
During automatic operation point B move 1 complete	M191	
During automatic operation point B move 1 command execution complete	M192	
During automatic operation point B move 1 command execution abnormal end	M193	
During automatic operation point B move 1 dwell time	T0	5
During automatic operation point A move 1	M194	
During automatic operation point A move 1 complete	M195	
During automatic operation point A move 1 command execution complete	M196	
During automatic operation point A move 1 command execution abnormal end	M197	
During automatic operation point A move 1 dwell time	T1	5
During automatic operation point C move 1	M198	
During automatic operation point C move 1 complete	M199	
During automatic operation point C move 1 command execution complete	M200	
During automatic operation point C move 1 command execution abnormal end	M201	
During automatic operation point C move 1 dwell time	T2	5
During automatic operation point A move 2	M202	
During automatic operation point A move 2 complete	M203	
During automatic operation point A move 2 command execution complete	M204	
During automatic operation point A move 2 command execution abnormal end	M205	
During automatic operation point A move 2 dwell time	T3	5
During automatic operation point B move 2	M206	
During automatic operation point B move 2 complete	M207	
During automatic operation point B move 2 command execution complete	M208	
During automatic operation point B move 2 command execution abnormal end	M209	
During automatic operation point B move 2 dwell time	T4	5
During automatic operation point A move 3	M210	
During automatic operation point A move 3 complete	M211	
During automatic operation point A move 3 command execution complete	M212	
During automatic operation point A move 3 command execution abnormal end	M213	
During automatic operation point A move 3 dwell time	T5	5
During automatic operation point C move 2	M214	
During automatic operation point C move 2 complete	M215	
During automatic operation point C move 2 command execution complete	M216	
During automatic operation point C move 2 command execution abnormal end	M217	
During automatic operation point C move 2 dwell time	T6	5
During automatic operation point A move 4	M218	
During automatic operation point A move 4 complete	M219	
During automatic operation point A move 4 command execution complete	M220	
During automatic operation point A move 4 command execution abnormal end	M221	
During automatic operation point A move 4 dwell time	T7	5
During automatic operation point B move 3	M222	
During automatic operation point B move 3 complete	M223	
During automatic operation point B move 3 command execution complete	M224	
During automatic operation point B move 3 command execution abnormal end	M225	
During automatic operation point B move 3 dwell time	T8	5
During automatic operation point A move 5	M226	
During automatic operation point A move 5 complete	M227	
During automatic operation point A move 5 command execution complete	M228	

Name	Device No.	Setting details or status
During automatic operation point A move 5 command execution abnormal end	M229	
During automatic operation point A move 5 dwell time	T9	5
During automatic operation point C move 3	M230	
During automatic operation point C move 3 complete	M231	
During automatic operation point C move 3 command execution complete	M232	
During automatic operation point C move 3 command execution abnormal end	M233	
During automatic operation point C move 3 dwell time	T10	5
During automatic operation point A move 6	M234	
During automatic operation point A move 6 complete	M235	
During automatic operation point A move 6 command execution complete	M236	
During automatic operation point A move 6 command execution abnormal end	M237	
During automatic operation point A move 6 dwell time	T11	5
During automatic operation point B move 4	M238	
During automatic operation point B move 4 complete	M239	
During automatic operation point B move 4 command execution complete	M240	
During automatic operation point B move 4 command execution abnormal end	M241	
During automatic operation point B move 4 dwell time	T12	5
During automatic operation point A move 7	M242	
During automatic operation point A move 7 complete	M243	
During automatic operation point A move 7 command execution complete	M244	
During automatic operation point A move 7 command execution abnormal end	M245	
During automatic operation point A move 7 dwell time	T13	5
During automatic operation point C move 4	M246	
During automatic operation point C move 4 complete	M247	
During automatic operation point C move 4 command execution complete	M248	
During automatic operation point C move 4 command execution abnormal end	M249	
During automatic operation point C move 4 dwell time	T14	5
During automatic operation point A move 8	M250	
During automatic operation point A move 8 command execution complete	M251	
During automatic operation point A move 8 command execution abnormal end	M252	
Current value register [PLS]	D8340	
	D8341	
Current value register for μm conversion	D100	
	D101	
	D102	
	D103	
RUN monitor	M8000	
Initial pulse	M8002	

(3) Servo Parameter (ใช้สำหรับชุด iQ-F และ FX) → ดู หน้า 3-35

(4) แผนภาพการเชื่อมต่อของสัญญาณ I/O (ใช้สำหรับชุด iQ-F และ FX) → ดู หน้า 3-36

บันทึก

บทที่ 4

ข้อควรระวังในการใช้งานและ การบำรุงรักษา

4.1 การตรวจสอบประจำวันและตามรอบระยะเวลา

แม้ว่า AC Servo จะเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง แต่ก็อาจเกิดเหตุขัดข้องตามสภาวะการใช้งาน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และการสั่นสะเทือน หรืออายุของส่วนประกอบหรือหม้อจ่ายการใช้งาน

การตรวจสอบประจำวันและตามรอบระยะเวลาเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันปัญหาเหล่านี้และเพื่อรับประกันการใช้งานอย่างเสถียรของอุปกรณ์

4.1.1 การตรวจสอบประจำวัน

ในการตรวจสอบประจำวัน คุณยืนยันว่ามอเตอร์สามารถทำงานไปตามค่าที่กำหนดและตรวจสอบเกี่ยวกับปัญหาในการดำเนินงาน เช่น การสั่นสะเทือนหรือเสียงรบกวนผิดปกติ

ในระหว่างกระบวนการ ให้ตรวจสอบว่าสิ่งต่อไปนี้ทำงานอย่างเหมาะสม:

- มอเตอร์ทำงานอย่างเหมาะสม
- สภาพแวดล้อมภายนอกของเครื่องต้องเหมาะสม
- ระบบระบายความร้อนต้องไม่มีปัญหา
- การสั่นสะเทือนที่ผิดปกติต้องไม่เกิดขึ้น
- แรงดันไฟของ AC Servo ที่วัดด้วยเครื่องทดสอบมีค่าที่ถูกต้อง


ตารางต่อไปนี้แสดงสิ่งที่ต้องตรวจสอบ เวลาที่ต้องตรวจสอบ และวิธีการตรวจสอบ:

มุมมองการตรวจสอบ	ประเภทข้อ 1	ประเภทข้อ 2	วิธีการตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ
ทั่วไป	สภาพแวดล้อมภายนอก	ตรวจสอบอุณหภูมิภายนอก ความชื้น ฝุ่น และสิ่งสกปรก และอื่นๆ			เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความชื้น อากาศ และอุปกรณ์บันทึก
	สภาพแวดล้อมการจัดเก็บ	ตรวจสอบอุณหภูมิภายนอก ความชื้น ฝุ่น และสิ่งสกปรก และอื่นๆ	ตรวจสอบโดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความชื้น อากาศ และอุปกรณ์อื่นๆ	Servo Motor: -10 ถึง +70°C (ไม่เยือกแข็ง) 90% RH หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น) Servo Amplifier: -20 ถึง +65 องศา (ไม่เยือกแข็ง) 90% RH หรือน้อยกว่า (ไม่มีการควบแน่น)	เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความชื้น อากาศ และอุปกรณ์บันทึก
	การทำงานของอุปกรณ์	ไม่มีการสั่นสะเทือนหรือเสียงรบกวนผิดปกติ	ตรวจสอบสภาพและเสียง	ไม่มีเงื่อนไขที่ผิดปกติ	
	แรงดันแหล่งจ่ายไฟ	แรงดันจากวงจรหลักถูกต้อง	วัดค่าแรงดันไฟระหว่างอินเทอร์เฟซกับขั้วต่อสาย L1 L2 และ L3 ของ Servo Amplifier	ดูข้อมูลจำเพาะมาตรฐาน	เครื่องทดสอบดิจิทัล มัลติมิเตอร์
ระบบระบายความร้อน	ระบายความร้อนพัดลม	ไม่มีการสั่นสะเทือนหรือเสียงรบกวนผิดปกติ	หมุนพัดลมด้วยตนเองเมื่อเครื่องดับ	ต้องหมุนอย่างนุ่มนวล	
การแสดงผล	การแสดงผล	ไฟสถานะได้รับกระแสไฟฟ้าและไฟ LED ติดสว่างตามปกติ	แสดงให้เห็นไฟสถานะบนแผง Amplifier และหน้าจอแสดงผล	ตรวจสอบว่าไฟติดสว่างอยู่	

มุมมองการตรวจสอบ	ประเภทข้อ 1	ประเภทข้อ 2	วิธีการตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ
Servo Motor	ทั่วไป	(1) ไม่มีการสั้นสะพานหรือเสียบรบกวนคิปกติ (2) ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม	(1) ตรวจสอบด้วยการฟังการสัมผัส และการมอง (2) ตรวจสอบกลิ่นใหม่เนื่องจากความร้อนสูงเกินไป ความเสียหาย หรือปัญหาอื่นๆ	(1) (2) ตรวจไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ	
	ชุดตรวจจับ	ไม่มีการสั้นสะพานหรือเสียบรบกวนคิปกติ	ตรวจสอบด้วยการฟังและการสัมผัส	ตรวจไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ	
	ระบายความร้อนพัดลม	(1) ไม่มีการสั้นสะพานหรือเสียบรบกวนคิปกติ (2) ไม่พบควัน สิ่งแปลกปลอม หรือการสะสมอื่นๆ	(1) หมุนพัดลมด้วยตนเองเมื่อเครื่องดับ (2) ตรวจสอบด้วยสายตา	(1) ต้องหมุนอย่างนุ่มนวล (2) ตรวจไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ	
	คลัทช์ถูกป็น	ไม่มีการสั้นสะพานหรือเสียบรบกวนคิปกติ	ตรวจสอบด้วยการฟังและการสัมผัส	ตรวจไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ	

4.1.2 การตรวจสอบตามรอบระยะเวลา

ในการตรวจสอบตามรอบระยะเวลา คุณต้องหยุดการใช้งานอุปกรณ์และตรวจสอบสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ระหว่างใช้งานเครื่องอยู่ สกรู น็อต และสิ่งยึดติดอื่นๆ อาจหลวมเนื่องจากการสั้นสะพานและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ตัวยึดเหล่านี้ควรได้รับการตรวจสอบในช่วงการตรวจสอบตามรอบระยะเวลาและสิ่งใดก็ตามที่หลวมต้องได้รับการขันให้แน่น ตัวกรองอากาศควรได้รับการทำความสะอาดในช่วงการตรวจสอบตามรอบระยะเวลา

 ข้อควรระวัง	<p>เมื่อคุณตรวจสอบส่วนประกอบภายในของ Servo Amplifier อาจมีประจุไฟฟ้าหลงเหลืออยู่บ้าง แม้ว่าเครื่องจะถูกปิดแล้ว รอจนกระทั่งไฟสถานะได้รับกระแสไฟฟ้าดับลงก่อน จึงเริ่มการตรวจสอบ ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าทำตามคู่มือขณะดำเนินการตรวจสอบ</p>
--	--

ตรวจสอบปัจจัยต่างๆ ที่ตรวจสอบได้เฉพาะเวลาที่อุปกรณ์ไม่ได้ทำงาน

- ตรวจสอบความแน่นและขันให้แน่นยิ่งขึ้น
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีการสีกกร่อนหรือความเสียหายบนตัวนำหรือฉนวนไฟฟ้า
- การวัดค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า
- ตรวจสอบและเปลี่ยนพัดลมระบายอากาศ

ตารางต่อไปนี้แสดงสิ่งที่ต้องตรวจสอบ เวลาที่ต้องตรวจสอบ และวิธีการตรวจสอบ:

มุมมองการตรวจสอบ	ประเภทข้อ 1	ประเภทข้อ 2	วิธีการตรวจสอบ	เกณฑ์	เครื่องมือ
วงจรหลัก	ทั่วไป	(1) ไม่พบสิ่งใดหลวม (2) ไม่พบร่องรอยของความร้อนสูงเกินในส่วนประกอบ (3) ทำความสะอาด	(1) ขันให้แน่นยิ่งขึ้น (2) ตรวจสอบด้วยสายตา	(1) (2) ตรวจสอบสภาพผิดปกติใดๆ	
	เชื่อมต่อตัวนำไฟฟ้ากับสายไฟ	(1) ไม่พบการผิดรูปของตัวนำไฟฟ้า (2) ไม่พบความเสียหายบนเปลือกสายไฟ	(1) (2) ตรวจสอบด้วยสายตา	(1) (2) ตรวจสอบสภาพผิดปกติใดๆ	
	ขั้วต่อไฟ	ไม่พบความเสียหาย	ตรวจสอบด้วยสายตา	ตรวจสอบไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ	
	กลาปซีเตอร์	(1) ไม่พบของเหลวรั่วไหล (2) วาล์วนิรภัยไม่หลุดออกมาหรือบวมขึ้น (3) การวัดค่าประจุไฟฟ้า	(1) (2) ตรวจสอบด้วยสายตา (3) วัดค่าด้วยเครื่องวัดค่าประจุไฟฟ้า	(1) (2) ตรวจสอบสภาพผิดปกติใดๆ (3) ค่าประจุไฟฟ้า 85% หรือมากกว่า	เครื่องวัดค่าประจุไฟฟ้า
	รีเลย์	(1) ไม่มีเสียงดังระหว่างการทำงาน (2) การยืนยันตั้งเวลาการทำงาน (3) ไม่พบพื้นผิวขรุขระในส่วนสัมผัส	(1) ตรวจสอบด้วยการฟัง (2) ระยะเวลาระหว่างเปิดเครื่องจนถึงรีเลย์ทำงาน (3) ตรวจสอบด้วยสายตา	(1) ตรวจสอบสภาพผิดปกติใดๆ (2) รีเลย์ต้องทำงานภายใน 0.1 ถึง 0.15 วินาที (3) ตรวจสอบไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ	เครื่องนับจำนวนสากล
	ตัวต้านทาน	(1) ไม่พบรอยแตกหรือร้าวบนฉนวนของตัวต้านทาน (2) ไม่พบสายไฟลัดวงจร	(1) ตรวจสอบตัวต้านทานด้วยสายตา (2) ถอดตะกั่วเชื่อมต่อและวัดค่าด้วยเครื่องทดสอบ	(1) ตรวจสอบไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ (2) ความผิดพลาดต้องอยู่ใน $\pm 10\%$ ของค่าแสดงผลความต้านทาน	เครื่องทดสอบดิจิทัลมัลติมิเตอร์
วงจรควบคุม/วงจรป้องกัน	การตรวจสอบการดำเนินงาน (1) ใช้ Servo Amplifier ตามลำพัง (ไม่ใช่โหลด) เพื่อตรวจสอบสมดุลระหว่างอินเทอร์เฟซแรงดันไฟขาออก (2) ใช้การดำเนินการป้องกันตามลำดับเพื่อตรวจสอบว่าวงจรป้องกันและแสดงผลทำงานได้อย่างปกติ	(1) วัดค่าแรงดันไฟฟ้าอินเทอร์เฟซกับขั้วส่งออก U V และ W ของ Servo Amplifier (2) จำลองการป้องกัน การลัดวงจรของวงจรถูกยกบน Servo Amplifier	(1) สมดุลระหว่างแรงดันไฟฟ้าอินเทอร์เฟซต้องอยู่ในช่วง 4 โวลต์ (2) ลำดับการดำเนินงานต้องไม่ผิดพลาด	ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ เครื่องวัดโวลต์ มิเตอร์แบบวงจรเรียงกระแส	
ระบบระบายความร้อน	พัดลมระบายความร้อน	ไม่พบการเชื่อมต่อที่หลวม	ขันให้แน่นยิ่งขึ้น	ตรวจสอบไม่พบสภาพผิดปกติใดๆ	

4.1.3 แบตเตอรี่ MELSERVO-J4

Servo Amplifier ใช้แบตเตอรี่เพื่อรักษาข้อมูลตำแหน่งปัจจุบันที่ถูกเก็บรักษาอยู่ในหน่วยความจำ Encoder แม้ในช่วงเวลาที่ Servo Amplifier ถูกปิดอยู่ก็ตาม

เมื่อแบตเตอรี่หมด Amplifier จะเสียตำแหน่งไป ทำให้ต้องกำหนดค่าใหม่ เพราะฉะนั้นแบตเตอรี่จะต้องเปลี่ยนตามกำหนดระยะเวลาเสมอ



- แบตเตอรี่ตามปกติแล้วจะอยู่ได้ถึง 5 ปีจากวันที่ผลิต
 - อย่างไรก็ตาม คุณอาจต้องเปลี่ยนก่อนที่จะมีปัญหาเกิดขึ้น
 - เมื่อที่ขีดแบตเตอรี่อยู่ได้ Servo Amplifier จึงไม่สามารถต่อสายดินได้ขณะที่แบตเตอรี่ถูกติดตั้งแล้ว
- ควรต่อสายดินของ Servo Amplifier ก่อนติดตั้งแบตเตอรี่

<h2>คำเตือน</h2>	<ul style="list-style-type: none"> - คุณอาจถูกไฟช็อตได้ อย่าลืมปิดแหล่งจ่ายไฟของวงจรหลักก่อน - หลังจากปิดแล้ว ให้รอ 15 นาทีหรือมากกว่าและตรวจสอบว่าไฟสถานะได้รับกระแสไฟฟ้าไม่ได้ติดอยู่จากนั้น ให้ใช้เครื่องทดสอบเพื่อตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าระหว่างขั้ว P+ และ N- - ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณยืนอยู่ข้างหน้าเครื่อง Servo Amplifier ในขณะที่กำลังตรวจสอบไฟสถานะที่ได้รับกระแสไฟฟ้า
<h2>ข้อควรระวัง</h2>	<p>วงจรภายในของ Servo Amplifier อาจก่อให้เกิดการปล่อยไฟฟ้าสถิตได้ ตรวจสอบให้แน่ใจว่า:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ร่างกายของคุณและโต๊ะทำงานอยู่ติดกับพื้นดิน - ไม่สัมผัสกับเข็มของหัวเชื่อมต่อ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือชิ้นส่วนตัวนำไฟฟ้าด้วยมือของคุณ โดยตรง

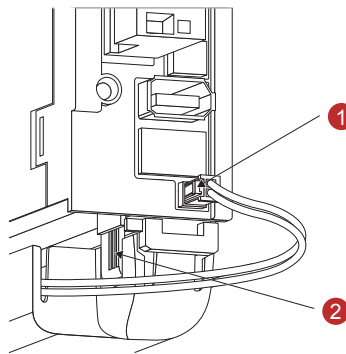
• วิธีการเปลี่ยนแบตเตอรี่ใน MELSERVO-J4

ปิดแหล่งจ่ายไฟวงจรหลัก

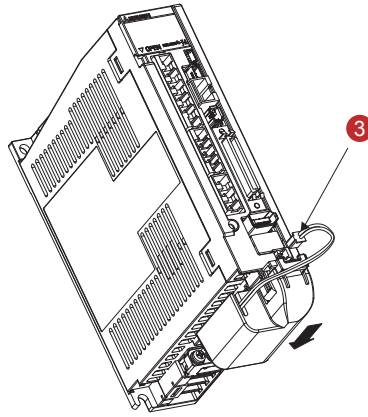


แหล่งจ่ายไฟวงจรควบคุมต้องถูกเปิดไว้
การเปลี่ยนแบตเตอรี่ขณะที่แหล่งจ่ายไฟวงจรควบคุมปิดอยู่จะทำให้ข้อมูลตำแหน่งสูญหาย

- 1 ถอดแบตเตอรี่เก่าออก
ดึงปลั๊กพร้อมกับคันสตั๊กปลดล็อกของปลั๊ก
- 2 เลื่อนกรอบแบตเตอรี่ ไปทางด้านหน้าพร้อมกับคันสตั๊กปลดล็อกของแบตเตอรี่



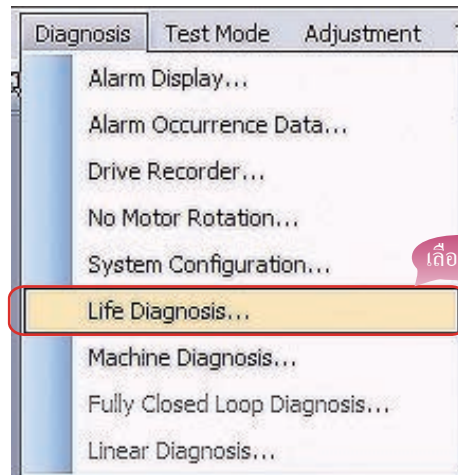
- 3 เลื่อนแบตเตอรี่ดูใหม่เข้าไป ก่อนที่จะเสียบปลั๊กเข้าไปใน CN4



4.2 การตรวจสอบอายุการใช้งาน

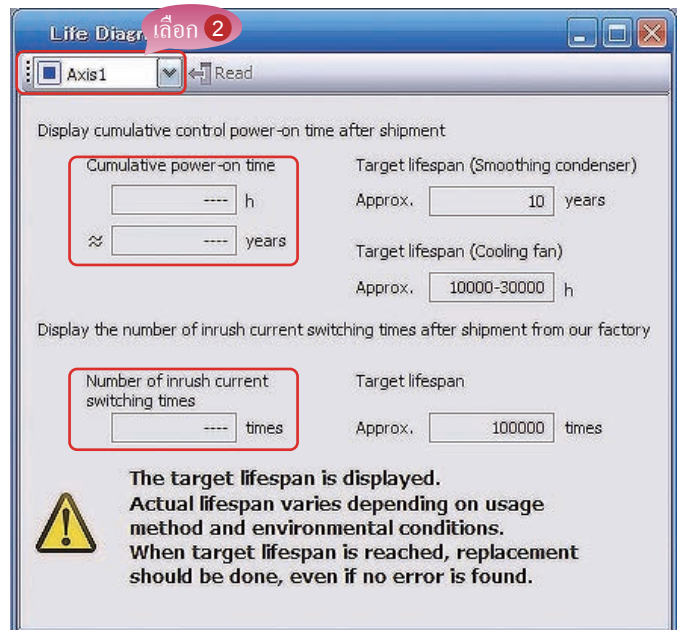
คุณสมบัติการตรวจสอบอายุการใช้งานของ MR Configurator2 จะช่วยให้คุณเห็นอายุการใช้งานคงเหลือและระยะเวลาปฏิบัติงานสะสมของชิ้นส่วนจำกัดอายุการใช้งานได้

- 1 จากแถบเมนู เลือก [Diagnosis] และเลือก [Life Diagnosis]



- 2 เลือกแกนที่สัมพันธ์กับ Servo Amplifier ที่คุณต้องการตรวจสอบ

- คาปาซิเตอร์และพัดลมระบายความร้อนจะใช้ค่าของเวลาเปิดเครื่องสะสมเพื่อแสดงอายุการใช้งานคงเหลือของชิ้นส่วน
- รีเลย์จะใช้จำนวนครั้งการทำงานเพื่อแสดงอายุการใช้งานคงเหลือของชิ้นส่วน



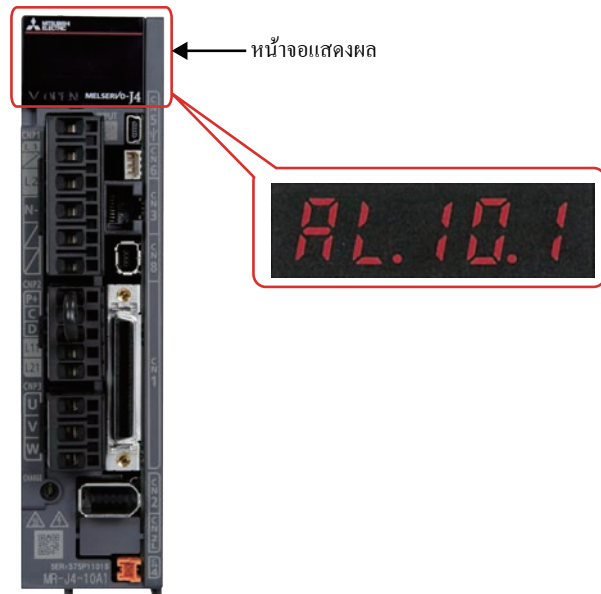
คุณสมบัติการตรวจสอบอายุการใช้งานคงเหลือมีประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของ Servo Amplifier กรุณาใช้คุณสมบัตินี้ให้เกิดประโยชน์

4.3 Alarm/Warning

4.3.1 การแสดงผล

Servo Amplifier มีหน้าจอแสดงผลสำหรับ Alarm และ Warning เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นในกระบวนการชุด MR-J4 จะแสดง Alarm เป็นตัวเลข 3 หลักสำหรับ AC Servo เพื่อลดความซับซ้อนในการแก้ไขปัญหาเมื่อ Alarm แสดงขึ้น

หาก Alarm หรือคำเตือนปรากฏขึ้นบนหน้าจอแสดงผล ให้ปิดสัญญาณ SON (เซอร์โวทำงาน) และปิดเครื่อง จากนั้น ให้ดำเนินการตามกระบวนการแก้ไขปัญหาที่อธิบายในคู่มือ



MR Configurator2 สามารถใช้ค้นหาต้นตอของ Alarm และ Warning ได้

หากต้องการค้นหารายละเอียดของ Alarm แต่ละแบบจากแถบเมนู ให้เลือก [Diagnosis] → [Alarm Display] ข้อมูลนี้เข้าถึงได้จาก [MR Configurator2 HELP] ภายใต้ [Help]

No.	Name	Cause	Check method	Check result	Action
20.1	Encoder normal communication error 1	1) An encoder cable malfunctioned.	Check if the encoder cable is disconnected or shorted. Check if the wiring of linear encoder is incorrect, when using ABZ-phase pulse input encoder.	It has a failure.	Repair or replace the cable.
		2) The external conductor of encoder cable is not connected to the ground.	Check if it is connected.	It is not connected.	Connect correctly.

Alarm history	Number	Name	Time (h)	Detailed information
New	20.1	Encoder normal communication error 1	33	01
1	16.3	Encoder initial communication error 1	33	03
2	20.1	Encoder normal communication error 1	33	01
3	51.2	Overload 2	32	02
4	10.1	Undervoltage	32	01
5	51.2	Overload 2	32	02

4.3.2 Alarm ทั่วไปและวิธีการแก้ปัญหา

หมวดข้อย่อยนี้จะอธิบายถึง Alarm ทั่วไป

Encoder normal communication - Receive data error 1 (Alarm code "20.1") (การสื่อสารของเอนโคเดอร์ - ข้อผิดพลาดในการรับข้อมูล 1 (รหัส Alarm "20.1"))



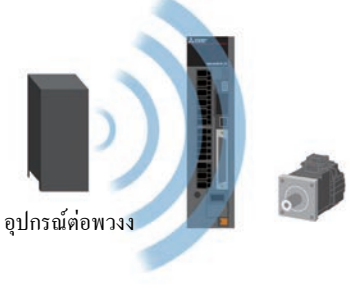
- สาเหตุของปัญหา

สิ่งแวดล้อมภายนอกประกอบไปด้วยสัญญาณรบกวนและสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

- การแก้ปัญหา

ปัญหาหลักๆ ด้านสัญญาณเกิดจากการรบกวนสาย input/output ของ Servo Amplifier เข้าด้วยกัน ลองแยกสายเหล่านี้ออกจากกัน

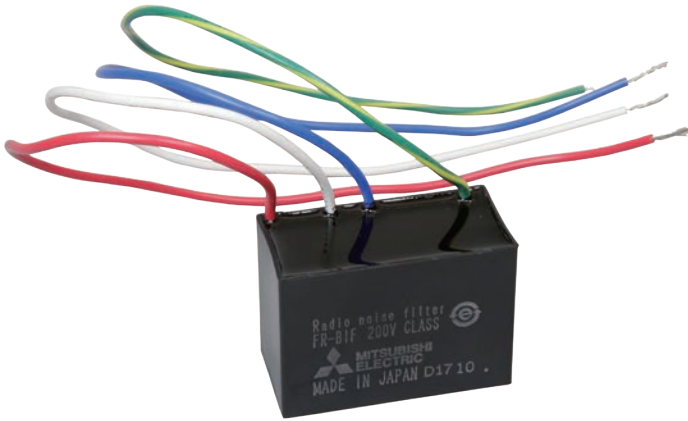
- หากสัญญาณรบกวนเกิดจาก Servo Amplifier ให้ติดตั้งตัวกรองสัญญาณรบกวนลงไปในวงจรจ่ายไฟของ Servo Amplifier
- หากอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้เคียงกับ Servo Amplifier ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนมาก ให้ลองติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระชากเพื่อลดสัญญาณรบกวนจากอุปกรณ์ดังกล่าว

สัญญาณรบกวน	
<p>เมื่อได้ยินคำว่า “สัญญาณรบกวน” คุณอาจคิดถึง “เสียงที่ไม่อยากได้ยิน” หรือ “เสียงที่ไม่ไพบไรเพราะ” คุณอาจเคยมีประสบการณ์ไม่ได้ยินว่าคนที่กำลังคุยโทรศัพท์ด้วยหูฟังว่าอะไร สิ่งนี้เกิดจากสัญญาณรบกวนเช่นกัน สัญญาณรบกวนส่งผลถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มากมายและสามารถเกิดได้จากต้นกำเนิดอันหลากหลาย</p>	
<p>สัญญาณรบกวนจากภายนอกทำให้ Servo Amplifier ทำงานผิดพลาดได้</p>	
<p>สัญญาณรบกวนที่เกิดจาก Servo Amplifier ทำให้อุปกรณ์อื่นๆ ทำงานผิดพลาดได้</p>	
<p>สัญญาณรบกวนไม่ส่งผลกระทบต่อ Servo Amplifier</p>	

★ วิธีการติดตั้งตัวกรองสัญญาณรบกวน

- ตัวกรองสัญญาณรบกวนวิทยุ (FR-BIF, FR-BIF-H)

ตัวกรองสัญญาณรบกวนวิทยุสามารถช่วยลดสัญญาณรบกวนอันเกิดจากแหล่งจ่ายไฟของ Servo Amplifier ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับสัญญาณวิทยุความถี่ 10 Mhz หรือน้อยกว่า ตัวกรองใช้สำหรับวงจรถ้าเข้าเท่านั้น



ขนาดภายนอก (หน่วย: มิลลิเมตร)	แผนภาพการเชื่อมต่อ
<p>ขนาดภายนอก (หน่วย: มิลลิเมตร)</p> <p>ประมาณ 300</p> <p>แดง ขาว น้ำเงิน เขียว</p> <p>กระแสไฟ: 4 มิลลิแอมแปร์</p> <p>29</p> <p>58</p> <p>42</p> <p>Φ5</p> <p>4</p> <p>7</p> <p>29</p> <p>44</p>	<p>ตัวกรองไม่สามารถเชื่อมต่อกับวงจรถ้าออกของ Servo Amplifier ได้ สายควรรันที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวกรองต้องเดินสายดินเช่นกัน เมื่อใช้ FR-BIF กับแหล่งจ่ายไฟเฟสเดียว ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าหุ้มฉนวนสายที่ไม่ได้ใช้อย่างเหมาะสม</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Servo Amplifier แบบแกนเดี่ยวขนาด 3.5 กิโลวัตต์หรือน้อยกว่า และ Servo Amplifier แบบหลายแกน</p> </div> <p>แหล่งจ่ายไฟ</p> <p>MCCB MC</p> <p>ขั้วต่อไฟ</p> <p>L1 L2 L3</p> <p>Servo Amplifier</p> <p>FR-BIF หรือ FR-BIF-H</p> <p>ระดับ 200 โวลต์/100 โวลต์: FR-BIF ระดับ 400 โวลต์: FR-BIF-H</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Servo Amplifier แบบแกนเดี่ยวขนาด 5 กิโลวัตต์หรือมากกว่า:</p> </div> <p>แหล่งจ่ายไฟ</p> <p>MCCB MC</p> <p>L1 L2 L3</p> <p>Servo Amplifier</p> <p>FR-BIF หรือ FR-BIF-H</p>

- ตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟ (FR-BSF01)

ตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟสามารถช่วยลดสัญญาณวิทยุรบกวนที่เกิดจากแหล่งจ่ายไฟของ Servo Amplifier และวงจรขาออกได้ และยังสามารถขยับช่วงกระแสไฟความถี่สูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระแสไฟเฟสศูนย์) ใช้งานได้ดีโดยเฉพาะกับความถี่ 0.5 ถึง 5 MHz



ขนาดภายนอก (หน่วย: มิลลิเมตร)	แผนภาพการเชื่อมต่อ
	<p>ตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟสามารถติดตั้งกับวงจรหลักของ Servo Amplifier (L1 L2 และ L3) รวมถึงสายไฟของแหล่งจ่ายไฟของ Servo Motor (U, V, และ W) สายไฟทุกเส้นต้องผ่านตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟในทิศทางเดียวกันและจำนวนครั้งเท่าๆ กัน</p> <p>เมื่อใช้ตัวกรองบนสายไฟของแหล่งจ่ายไฟวงจรหลัก ยิ่งสายไฟผ่านตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟมากเท่าไรยิ่งได้ผลมากยิ่งขึ้น แต่ 4 รอบคือจำนวนตามปกติ</p> <p>เมื่อใช้ตัวกรองบนสายไฟของแหล่งจ่ายไฟของ Servo Motor จำนวนครั้งที่สายไฟผ่านตัวกรองต้องเป็น 4 รอบหรือน้อยกว่า</p> <p>ในกรณีนี้ สายกราวด์ต้องไม่ผ่านตัวกรอง การทำเช่นนั้นจะทำให้ประสิทธิภาพลดลง</p> <p>ตามที่แสดงในรูปด้านล่าง ให้พันสายไฟรอบๆ ตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟจนกระทั่งผ่านตัวกรองตามจำนวนครั้งที่ต้องการ</p> <p>ถ้าสายไฟหนาเกินกว่าที่จะพันได้ ให้ใช้ตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟสองตัวหรือมากกว่าเพื่อให้มั่นใจว่าจำนวนครั้งที่สายไฟผ่านเท่ากับจำนวนที่ต้องการ</p> <p>วางตัวกรองสัญญาณรบกวนสายไฟให้ใกล้กับ Servo Amplifier เท่าที่จะทำได้ ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการลดสัญญาณรบกวนมากขึ้น</p> <p>ตัวอย่าง 1</p> <p>ตัวอย่าง 2</p>

★ การลดสัญญาณรบกวนอื่นๆ

- ตัวกรองสายส่งข้อมูล

ติดตั้งตัวกรองสายส่งข้อมูลกับสายพัลส์ขาออกหรือสาย Encoder สำหรับหน่วยสั่งการสัญญาณพัลส์ จะช่วยป้องกันสัญญาณรบกวนแทรกแซงได้

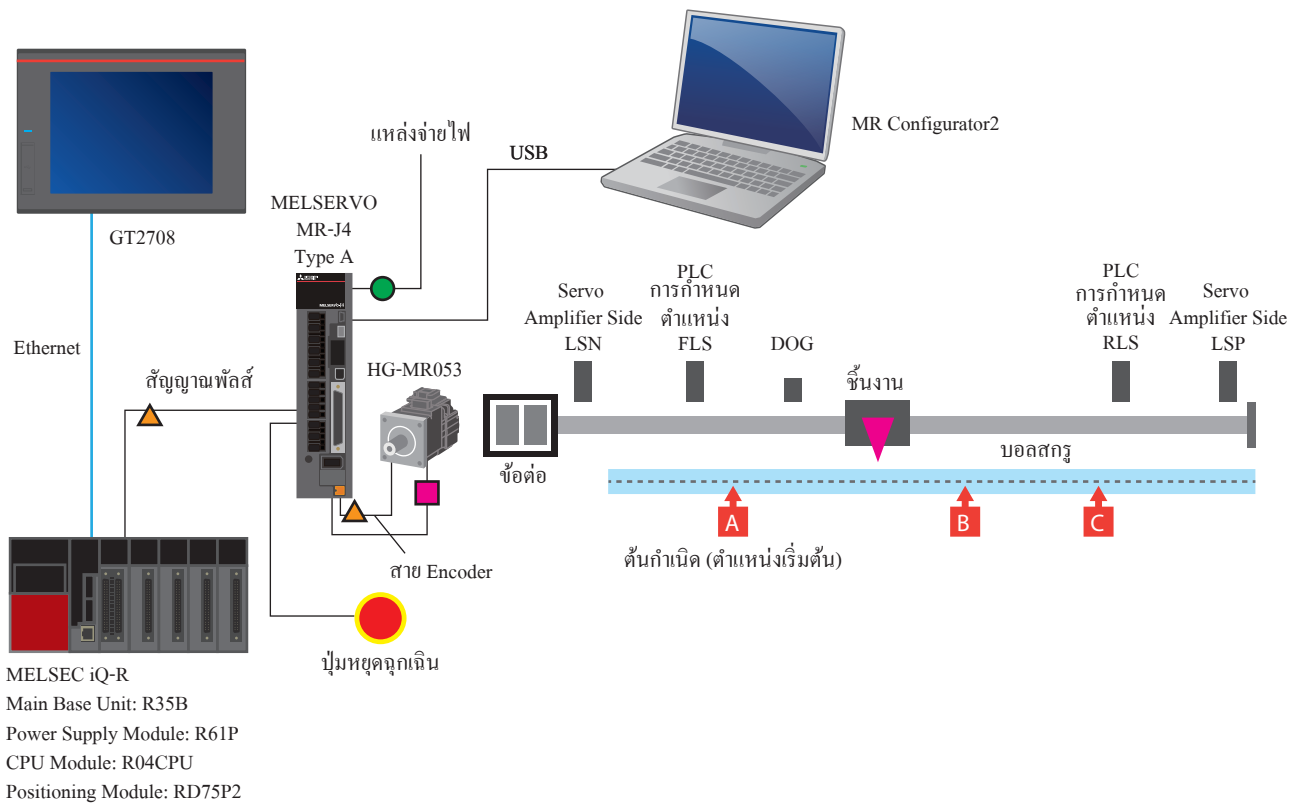
- อุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระชาก, ไดโอด

ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระชากกับ AC รีเลย์ หรือหลอดไฟ AC บริเวณรอบๆ Servo Amplifier และติดไดโอดเข้ากับ DC รีเลย์ หรือหลอดไฟ DC

ตัวกรองแต่ละชนิดควรถูกติดตั้งที่แสดงในรูปด้านล่าง:

- ▲ ตัวกรองสายสัญญาณข้อมูล
- ตัวกรองสายสัญญาณ*
- ตัวกรองสัญญาณรบกวนวิทยุ*

* สำหรับตัวกรองสายสัญญาณและสัญญาณรบกวนวิทยุ ให้เลือกติดตั้งตัวกรองโดยอ้างอิงจากสภาพแวดล้อมภายนอก



Servo motor encoder - Absolute position erased (Alarm code “25.1”) (เอนโคเดอร์ของเซอร์โวมอเตอร์ - ตำแหน่งถูกลบ (รหัส Alarm “25.1”))

● สาเหตุของปัญหา

อายุการใช้งานของแบคเตอร์รี่ถึงขีดจำกัดแล้ว ตัวอย่างเช่น ไม่ได้เปลี่ยนแบคเตอร์รี่ตามระยะกำหนด

* เมื่อแบคเตอร์รี่หมดอายุการใช้งาน Amplifier จะสูญเสียตำแหน่งสัมบูรณ์ ซึ่งต้องกำหนดค่าใหม่อีกครั้ง



- แบคเตอร์รี่ตามปกติแล้วจะอยู่ได้ถึง 5 ปีจากวันที่ผลิต
- อย่างไรก็ตาม คุณอาจต้องเปลี่ยนก่อนที่จะมีปัญหาเกิดขึ้น
- เมื่อที่ขีดแบคเตอร์รี่อยู่ได้ Servo Amplifier จึงไม่สามารถต่อสายดินได้ขณะที่แบคเตอร์รี่ถูกติดตั้งแล้ว
- ควรต่อสายดินของ Servo Amplifier ก่อนติดตั้งแบคเตอร์รี่

<h2>คำเตือน</h2>	<ul style="list-style-type: none"> - คุณอาจถูกไฟช็อตได้อย่าลืมปิดแหล่งจ่ายไฟของวงจรหลักก่อน - หลังจากปิดแล้ว ให้รอ 15 นาทีหรือมากกว่าและตรวจสอบว่าไฟสถานะได้รับกระแสไฟฟ้าไม่ได้ติดอยู่จากนั้น ให้ใช้เครื่องทดสอบเพื่อตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าระหว่างขั้ว P+ และ N- - ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณยืนอยู่ข้างหน้าเครื่อง Servo Amplifier ในขณะที่กำลังตรวจสอบไฟสถานะที่ได้รับกระแสไฟฟ้า
<h2>ข้อควรระวัง</h2>	<p>วงจรภายในของ Servo Amplifier อาจก่อให้เกิดการปล่อยไฟฟ้าสถิตได้ ตรวจสอบให้แน่ใจว่า:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ร่างกายของคุณและโต๊ะทำงานอยู่ติดกับพื้นดิน - ไม่สัมผัสกับเข็มของหัวเชื่อมต่อ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือชิ้นส่วนตัวนำไฟฟ้าด้วยมือของคุณ โดยตรง

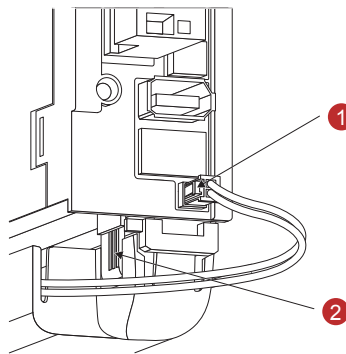
● การแก้ปัญหา (สำหรับ MELSERVO-J4)

เปลี่ยนแบคเตอร์รี่ลูกใหม่

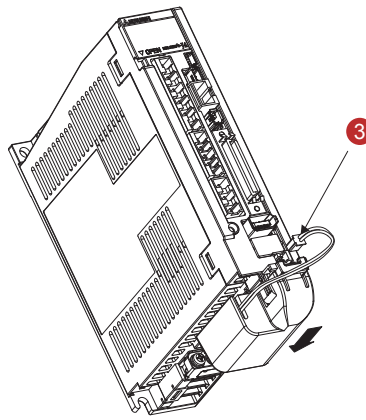


- แหล่งจ่ายไฟวงจรควบคุมต้องถูกเปิดไว้
- การเปลี่ยนแบคเตอร์รี่ขณะที่แหล่งจ่ายไฟวงจรควบคุมปิดอยู่จะทำให้ข้อมูลตำแหน่งสัมบูรณ์สูญหาย

- 1 ถอดแบคเตอร์รี่เก่าออก
ดึงปลั๊กพร้อมกับคันสตั๊กปลดล๊อคของปลั๊ก
- 2 เลื่อนกรอบแบคเตอร์รี่ไปทางด้านหน้าพร้อมกับคันสตั๊กปลดล๊อคของแบคเตอร์รี่



- 3 เลื่อนเบดเคอร์รี่ลูกใหม่เข้าไป ก่อนที่จะเสียบปลั๊กเข้าไปใน CN4



จากนั้น ใช้งานกระบวนการ return-to-origin (ตำแหน่งเริ่มต้น)

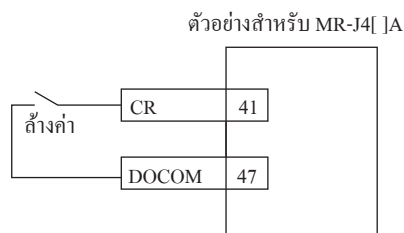
- 1 ปิด Servo Amplifier และเปิดใหม่ และตรวจสอบว่า Alarm หายไปหรือยัง



- 2 ใช้การทำงานแบบ JOG เพื่อย้ายชิ้นงานไปยังตำแหน่งเริ่มต้น

ดูหมวดย่อต่อไปนี้สำหรับ การทำงานแบบ JOG
→ 3.3.2 การทดสอบการ JOG

- 3 ได้สัญญาณเคลียร์เข้าไปใน Servo Amplifier การกระทำนี้จะช่วยให้ Servo Amplifier รู้ว่าตำแหน่งปัจจุบันคือต้นกำเนิด (ตำแหน่งเริ่มต้น) ใช้ output PLC หรือสวิทช์ภายนอก ตามที่แสดงในรูปภาพด้านขวา เพื่อได้สัญญาณเคลียร์

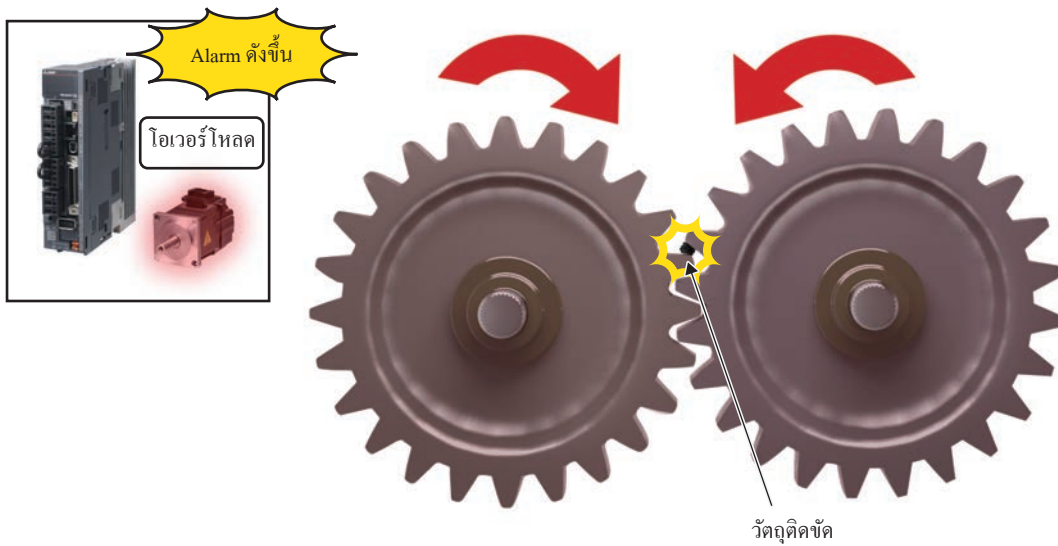


Thermal overload error 1 during operation (Alarm code “50.1”) (ข้อผิดพลาดอุณหภูมิสูงเกินไป 1 ในระหว่างการทำงาน (รหัส Alarm “50.1”))

- สาเหตุของปัญหา

สายหลุดหรือเศษชิ้นส่วนเข้าไปติดขัดกับอุปกรณ์

* วัตถุแปลกปลอมสามารถเข้าไปขัดชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ได้ ทำให้อุปกรณ์ทำงานอย่างไม่ถูกต้อง กระแสไฟเกินที่ไหลเข้าไปและพยายามเดินเครื่องอุปกรณ์ตามปกติ ก่อให้เกิดกระแสไฟเกินที่ทำให้ Alarm แสดงขึ้น



- การแก้ปัญหา

ตรวจสอบชิ้นส่วนกลไกอย่างระมัดระวัง

* หาก Alarm นี้แสดงขึ้นเมื่อไม่มีปัญหาทางกลไกใดๆ แสดงว่าสายไฟอาจหลุดหรืออาจถูกเชื่อมต่ออย่างไม่ถูกต้อง ตรวจสอบสายไฟ

4.3.3 รายชื่อ Alarm และ Warning

- รายชื่อ Alarm

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
10	Undervoltage	10.1	Voltage drop in the control circuit power	✓	✓
		10.2	Voltage drop in the main circuit power	✓	✓
11	Switch setting error	11.1	Axis number setting error/station number setting error		✓
		11.2	Disabling control axis setting error		✓
12	Memory error 1 (RAM)	12.1	RAM error 1		✓
		12.2	RAM error 2		✓
		12.3	RAM error 3		✓
		12.4	RAM error 4		✓
		12.5	RAM error 5		✓
		12.6	RAM error 6		✓
13	Clock error	13.1	Clock error 1		✓
		13.2	Clock error 2		✓
14	Control process error	14.1	Control process error 1		✓
		14.2	Control process error 2		✓
		14.3	Control process error 3		✓
		14.4	Control process error 4		✓
		14.5	Control process error 5		✓
		14.6	Control process error 6		✓
		14.7	Control process error 7		✓
		14.8	Control process error 8		✓
		14.9	Control process error 9		✓
		14.A	Control process error 10		✓
		14.B	Control process error 11		✓
15	Memory error 2 (EEP-ROM)	15.1	EEP-ROM error at power on		✓
		15.2	EEP-ROM error during operation		✓
		15.4	Home position information read error		✓

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
16	Encoder initial communication error 1	16.1	Encoder initial communication - Receive data error 1		✓
		16.2	Encoder initial communication - Receive data error 2		✓
		16.3	Encoder initial communication - Receive data error 3		✓
		16.5	Encoder initial communication - Transmission data error 1		✓
		16.6	Encoder initial communication - Transmission data error 2		✓
		16.7	Encoder initial communication - Transmission data error 3		✓
		16.A	Encoder initial communication - Process error 1		✓
		16.B	Encoder initial communication - Process error 2		✓
		16.C	Encoder initial communication - Process error 3		✓
		16.D	Encoder initial communication - Process error 4		✓
		16.E	Encoder initial communication - Process error 5		✓
		16.F	Encoder initial communication - Process error 6		✓
17	Board error	17.1	Board error 1		✓
		17.3	Board error 2		✓
		17.4	Board error 3		✓
		17.5	Board error 4		✓
		17.6	Board error 5		✓
		17.7	Board error 7		✓
		17.8	Board error 6		✓
		17.9	Board error 8		✓
19	Memory error 3 (Flash-ROM)	19.1	Flash-ROM error 1		✓
		19.2	Flash-ROM error 2		✓
		19.3	Flash-ROM error 3		✓
1A	Servo motor combination error	1A.1	Servo motor combination error 1		✓
		1A.2	Servo motor control mode combination error		✓
		1A.4	Servo motor combination error 2		✓
1B	Converter alarm	1B.1	Converter unit error		✓
1E	Encoder initial communication error 2	1E.1	Encoder malfunction		✓
		1E.2	Load-side encoder malfunction		✓
1F	Encoder initial communication error 3	1F.1	Incompatible encoder		✓
		1F.2	Incompatible load-side encoder		✓
20	Encoder normal communication error 1	20.1	Encoder normal communication - Receive data error 1		✓
		20.2	Encoder normal communication - Receive data error 2		✓
		20.3	Encoder normal communication - Receive data error 3		✓
		20.5	Encoder normal communication - Transmission data error 1		✓
		20.6	Encoder normal communication - Transmission data error 2		✓
		20.7	Encoder normal communication - Transmission data error 3		✓
		20.9	Encoder normal communication - Receive data error 4		✓
		20.A	Encoder normal communication - Receive data error 5		✓

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
21	Encoder normal communication error 2	21.1	Encoder data error 1		✓
		21.2	Encoder data update error		✓
		21.3	Encoder data waveform error		✓
		21.4	Encoder non-signal error		✓
		21.5	Encoder hardware error 1		✓
		21.6	Encoder hardware error 2		✓
		21.9	Encoder data error 2		✓
24	Main circuit error	24.1	Ground fault detected at hardware detection circuit		✓
		24.2	Ground fault detected by software detection function	✓	✓
25	Absolute position erased	25.1	Servo motor encoder - Absolute position erased		✓
		25.2	Scale measurement encoder - Absolute position erased		✓
27	Initial magnetic pole detection error	27.1	Initial magnetic pole detection - Abnormal termination	✓	✓
		27.2	Initial magnetic pole detection - Time out error	✓	✓
		27.3	Initial magnetic pole detection - Limit switch error	✓	✓
		27.4	Initial magnetic pole detection - Estimated error	✓	✓
		27.5	Initial magnetic pole detection - Position deviation error	✓	✓
		27.6	Initial magnetic pole detection - Speed deviation error	✓	✓
		27.7	Initial magnetic pole detection - Current error	✓	✓
28	Linear encoder error 2	28.1	Linear encoder - Environment error		✓
2A	Linear encoder error 1	2A.1	Linear encoder error 1-1		✓
		2A.2	Linear encoder error 1-2		✓
		2A.3	Linear encoder error 1-3		✓
		2A.4	Linear encoder error 1-4		✓
		2A.5	Linear encoder error 1-5		✓
		2A.6	Linear encoder error 1-6		✓
		2A.7	Linear encoder error 1-7		✓
		2A.8	Linear encoder error 1-8		✓
2B	Encoder counter error	2B.1	Encoder counter error 1		✓
		2B.2	Encoder counter error 2		✓
30	Regenerative error	30.1	Regeneration heat error	✓*1	✓*1
		30.2	Regeneration signal error	✓*1	✓*1
		30.3	Regeneration feedback signal error	✓*1	✓*1
31	Overspeed	31.1	Abnormal motor speed	✓	✓
32	Overcurrent	32.1	Overcurrent detected at hardware detection circuit (during operation)		✓
		32.2	Overcurrent detected at software detection function (during operation)	✓	✓
		32.3	Overcurrent detected at hardware detection circuit (during a stop)		✓
		32.4	Overcurrent detected at software detection function (during a stop)	✓	✓
33	Overvoltage	33.1	Main circuit voltage error	✓	✓

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
34	SSCNET receive error 1	34.1	SSCNET receive data error	✓	✓
		34.2	SSCNET connector connection error	✓	✓
		34.3	SSCNET communication data error	✓	✓
		34.4	Hardware error signal detection	✓	✓
		34.5	SSCNET receive data error (safety observation function)	✓	✓
		34.6	SSCNET communication data error (safety observation function)	✓	✓
35	Command frequency error	35.1	Command frequency error	✓	✓
36	SSCNET receive error 2	36.1	Continuous communication data error	✓	✓
		36.2	Continuous communication data error (safety observation function)	✓	✓
37	Parameter error	37.1	Parameter setting range error		✓
		37.2	Parameter combination error		✓
		37.3	Point table setting error		✓
39	Program error	39.1	Program error		✓
		39.2	Instruction argument external error		✓
		39.3	Register No. error		✓
		39.4	Non-correspondence instruction error		✓
3A	Inrush current suppression circuit error	3A.1	Inrush current suppression circuit error		✓
3D	Parameter setting error for driver communication	3D.1	Parameter combination error for driver communication on slave		✓
		3D.2	Parameter combination error for driver communication on master		✓
3E	Operation mode error	3E.1	Operation mode error		✓
		3E.6	Operation mode switch error		✓
42	Servo control error (for linear servo motor and direct drive motor)	42.1	Servo control error by position deviation	*3	✓
		42.2	Servo control error by speed deviation	*3	✓
		42.3	Servo control error by torque/thrust deviation	*3	✓
	Fully closed loop control error (for fully closed loop control)	42.8	Fully closed loop control error by position deviation	*3	✓
		42.9	Fully closed loop control error by speed deviation	*3	✓
		42.A	Fully closed loop control error by position deviation during command stop	*3	✓
45	Main circuit device overheat	45.1	Main circuit device overheat error 1	✓*1	✓*1
		45.2	Main circuit device overheat error 2	✓*1	✓*1
46	Servo motor overheat	46.1	Abnormal temperature of servo motor 1	✓*1	✓*1
		46.2	Abnormal temperature of servo motor 2	✓*1	✓*1
		46.3	Thermistor disconnected error	✓*1	✓*1
		46.4	Thermistor circuit error	✓*1	✓*1
		46.5	Abnormal temperature of servo motor 3	✓*1	✓*1
		46.6	Abnormal temperature of servo motor 4	✓*1	✓*1
47	Cooling fan error	47.1	Cooling fan stop error		✓
		47.2	Cooling fan speed reduction error		✓

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
50	Overload 1	50.1	Thermal overload error 1 during operation	✓*1	✓*1
		50.2	Thermal overload error 2 during operation	✓*1	✓*1
		50.3	Thermal overload error 4 during operation	✓*1	✓*1
		50.4	Thermal overload error 1 during a stop	✓*1	✓*1
		50.5	Thermal overload error 2 during a stop	✓*1	✓*1
		50.6	Thermal overload error 4 during a stop	✓*1	✓*1
51	Overload 2	51.1	Thermal overload error 3 during operation	✓*1	✓*1
		51.2	Thermal overload error 3 during a stop	✓*1	✓*1
52	Error excessive	52.1	Excess droop pulse 1	✓	✓
		52.3	Excess droop pulse 2	✓	✓
		52.4	Error excessive during 0 torque limit	✓	✓
		52.5	Excess droop pulse 3	✓	✓
54	Oscillation detection	54.1	Oscillation detection error	✓	✓
56	Forced stop error	56.2	Over speed during forced stop	✓	✓
		56.3	Estimated distance over during forced stop	✓	✓
61	Operation error	61.1	Point table setting error	✓	✓
63	STO timing error	63.1	STO1 off	✓	✓
		63.2	STO2 off	✓	✓
		63.5	STO by functional safety unit	✓	✓
64	Functional safety unit setting error	64.1	STO input error		✓
		64.2	Compatibility mode setting error		✓
		64.3	Operation mode setting error		✓
65	Functional safety unit connection error	65.1	Functional safety unit communication error 1		✓
		65.2	Functional safety unit communication error 2		✓
		65.3	Functional safety unit communication error 3		✓
		65.4	Functional safety unit communication error 4		✓
		65.5	Functional safety unit communication error 5		✓
		65.6	Functional safety unit communication error 6		✓
		65.7	Functional safety unit communication error 7		✓
		65.8	Functional safety unit shut-off signal error 1		✓
		65.9	Functional safety unit shut-off signal error 2		✓
66	Encoder initial communication error (safety observation function)	66.1	Encoder initial communication - Receive data error 1 (safety observation function)		✓
		66.2	Encoder initial communication - Receive data error 2 (safety observation function)		✓
		66.3	Encoder initial communication - Receive data error 3 (safety observation function)		✓
		66.7	Encoder initial communication - Transmission data error 1 (safety observation function)		✓
		66.9	Encoder initial communication - Process error 1 (safety observation function)		✓

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
67	Encoder normal communication error 1 (safety observation function)	67.1	Encoder normal communication - Receive data error 1 (safety observation function)		✓
		67.2	Encoder normal communication - Receive data error 2 (safety observation function)		✓
		67.3	Encoder normal communication - Receive data error 3 (safety observation function)		✓
		67.4	Encoder normal communication - Receive data error 4 (safety observation function)		✓
		67.7	Encoder normal communication - Transmission data error 1 (safety observation function)		✓
68	STO diagnosis error	68.1	Mismatched STO signal error		✓
69	Command error	69.1	Forward rotation-side software limit detection - Command excess error	✓	✓
		69.2	Reverse rotation-side software limit detection - Command excess error	✓	✓
		69.3	Forward rotation stroke end detection - Command excess error	✓	✓
		69.4	Reverse rotation stroke end detection - Command excess error	✓	✓
		69.5	Upper stroke limit detection - Command excess error	✓	✓
		69.6	Lower stroke limit detection - Command excess error	✓	✓
70	Load-side encoder initial communication error 1	70.1	Load-side encoder initial communication - Receive data error 1		✓
		70.2	Load-side encoder initial communication - Receive data error 2		✓
		70.3	Load-side encoder initial communication - Receive data error 3		✓
		70.5	Load-side encoder initial communication - Transmission data error 1		✓
		70.6	Load-side encoder initial communication - Transmission data error 2		✓
		70.7	Load-side encoder initial communication - Transmission data error 3		✓
		70.A	Load-side encoder initial communication - Process error 1		✓
		70.B	Load-side encoder initial communication - Process error 2		✓
		70.C	Load-side encoder initial communication - Process error 3		✓
		70.D	Load-side encoder initial communication - Process error 4		✓
		70.E	Load-side encoder initial communication - Process error 5		✓
		70.F	Load-side encoder initial communication - Process error 6		✓
		71	Load-side encoder normal communication error 1	71.1	Load-side encoder normal communication - Receive data error 1
71.2	Load-side encoder normal communication - Receive data error 2				✓
71.3	Load-side encoder normal communication - Receive data error 3				✓
71.5	Load-side encoder normal communication - Transmission data error 1				✓
71.6	Load-side encoder normal communication - Transmission data error 2				✓
71.7	Load-side encoder normal communication - Transmission data error 3				✓
71.9	Load-side encoder normal communication - Receive data error 4				✓
71.A	Load-side encoder normal communication - Receive data error 5				✓

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
72	Load-side encoder normal communication error 2	72.1	Load-side encoder data error 1		✓
		72.2	Load-side encoder data update error		✓
		72.3	Load-side encoder data waveform error		✓
		72.4	Load-side encoder non-signal error		✓
		72.5	Load-side encoder hardware error 1		✓
		72.6	Load-side encoder hardware error 2		✓
		72.9	Load-side encoder data error 2		✓
74	Option card error 1	74.1	Option card error 1		✓
		74.2	Option card error 2		✓
		74.3	Option card error 3		✓
		74.4	Option card error 4		✓
		74.5	Option card error 5		✓
75	Option card error 2	75.3	Option card connection error		✓
		75.4	Option card disconnected		✓
79	Functional safety unit diagnosis error	79.1	Functional safety unit power voltage error	✓**1	✓
		79.2	Functional safety unit internal error		✓
		79.3	Abnormal temperature of functional safety unit	✓**1	✓
		79.4	Servo amplifier error		✓
		79.5	Input device error		✓
		79.6	Output device error		✓
		79.7	Mismatched input signal error		✓
		79.8	Position feedback fixing error		✓
7A	Parameter setting error (safety observation function)	7A.1	Parameter verification error (safety observation function)		✓
		7A.2	Parameter setting range error (safety observation function)		✓
		7A.3	Parameter combination error (safety observation function)		✓
		7A.4	Functional safety unit combination error (safety observation function)		✓
7B	Encoder diagnosis error (safety observation function)	7B.1	Encoder diagnosis error 1 (safety observation function)		✓
		7B.2	Encoder diagnosis error 2 (safety observation function)		✓
		7B.3	Encoder diagnosis error 3 (safety observation function)		✓
		7B.4	Encoder diagnosis error 4 (safety observation function)		✓
7C	Functional safety unit communication diagnosis error (safety observation function)	7C.1	Functional safety unit communication setting error (safety observation function)	✓**1	✓
		7C.2	Functional safety unit communication data error (safety observation function)	✓**1	✓
7D	Safety observation error	7D.1	Stop observation error	✓**2	✓
		7D.2	Speed observation error	✓**1	✓
82	Master-slave operation error 1	82.1	Master-slave operation error 1	✓	✓
84	Network module initialization error	84.1	Network module undetected error		✓
		84.2	Network module initialization error 1		✓
		84.3	Network module initialization error 2		✓

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลข รายละเอียด	ชื่อรายละเอียด	การปิด Alarm	
				Alarm รีเซ็ต	ปิดไฟเปิด ใหม่
85	Network module error	85.1	Network module error 1		✓
		85.2	Network module error 2		✓
		85.3	Network module error 3		✓
86	Network communication error	86.1	Network communication error 1	✓	✓
		86.2	Network communication error 2	✓	✓
		86.3	Network communication error 3	✓	✓
8A	USB communication time-out error/serial communication time-out error/MODBUS RTU communication time-out error	8A.1	USB communication time-out error/Serial communication time-out error	✓	✓
		8A.2	MODBUS RTU communication time-out error	✓	✓
8D	CC-Link IE communication error	8D.1	CC-Link IE communication error 1	✓	✓
		8D.2	CC-Link IE communication error 2	✓	✓
		8D.3	Master station setting error 1	✓	✓
		8D.5	Master station setting error 2		✓
		8D.6	CC-Link IE communication error 3	✓	✓
		8D.7	CC-Link IE communication error 4	✓	✓
		8D.8	CC-Link IE communication error 5	✓	✓
		8D.9	Synchronization error 1		✓
		8D.A	Synchronization error 2		✓
8E	USB communication error/serial communication error/MODBUS RTU communication error	8E.1	USB communication receive error/Serial communication receive error	✓	✓
		8E.2	USB communication checksum error/Serial communication checksum error	✓	✓
		8E.3	USB communication character error/serial communication character error	✓	✓
		8E.4	USB communication command error/Serial communication command error	✓	✓
		8E.5	USB communication data number error/Serial communication data number error	✓	✓
		8E.6	MODBUS RTU communication receive error	✓	✓
		8E.7	MODBUS RTU communication message frame error	✓	✓
		8E.8	MODBUS RTU communication CRC error	✓	✓
88888	Watchdog	8888_	Watchdog		✓

- *1 ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 30 นาทีเพื่อระบายความร้อนหลังจากกำจัดสาเหตุของปัญหา
- *2 ใช้งานได้เมื่อ [Pr. PA04] ถูกตั้งเป็นค่าเริ่มต้น ระบบการหยุดของ SD สามารถถูกเปลี่ยนเป็น DB โดยการให้ [Pr. PA04]
- *3 Alarm สามารถถูกยกเลิกได้โดยการตั้งค่าต่อไปนี้:
 สำหรับระบบ fully close loop control: ให้ตั้งค่า [Pr. PE03] เป็น "1 ___"
 เมื่อ Linear Servo Motor หรือ direct drive motor ถูกใช้: ให้ตั้งค่า [Pr. PL04] เป็น "1 ___"
- *4 ล้างค่านับขณะฟังก์ชัน safety observation ถูกปิดอยู่

● รายชื่อคำเตือน

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลขรายละเอียด	ชื่อรายละเอียด
90	Home position return incomplete warning	90.1	Home position return incomplete
		90.2	Home position return abnormal termination
		90.5	Z-phase unpassed
91	Servo amplifier overheat warning*	91.1	Main circuit device overheat warning
92	Battery cable disconnection warning	92.1	Encoder battery cable disconnection warning
		92.3	Battery degradation
93	ABS data transfer warning	93.1	Magnetic pole detection incomplete warning at ABS data transfer request
95	STO warning	95.1	STO1 off detection
		95.2	STO2 off detection
		95.3	STO warning 1 (safety observation function)
		95.4	STO warning 2 (safety observation function)
		95.5	STO warning 3 (safety observation function)
96	Home position setting warning	96.1	In-position warning at home positioning
		96.2	Command input warning at home positioning
		96.3	Servo off warning at home positioning
		96.4	Magnetic pole detection incomplete warning at home positioning
97	Positioning specification warning	97.1	Program operation disabled warning
		97.2	Next station position warning
98	Software limit warning	98.1	Forward rotation-side software stroke limit reached
		98.2	Reverse rotation-side software stroke limit reached
99	Stroke limit warning	99.1	Forward rotation stroke end off
		99.2	Reverse rotation stroke end off
		99.4	Upper stroke limit off
		99.5	Lower stroke limit off
9A	Optional unit input data error warning	9A.1	Optional unit input data sign error
		9A.2	Optional unit BCD input data error
9B	Error excessive warning	9B.1	Excess droop pulse 1 warning
		9B.3	Excess droop pulse 2 warning
		9B.4	Error excessive warning during 0 torque limit
9C	Converter warning	9C.1	Converter unit warning
9D	CC-Link IE warning 1	9D.1	Station number switch change warning
		9D.2	Master station setting warning
		9D.3	Overlapping station number warning
		9D.4	Mismatched station number warning
9E	CC-Link IE warning 2	9E.1	CC-Link IE communication warning
9F	Battery warning	9F.1	Low battery
		9F.2	Battery degradation warning
E0	Excessive regeneration warning	E0.1	Excessive regeneration warning
E1	Overload warning 1	E1.1	Thermal overload warning 1 during operation
		E1.2	Thermal overload warning 2 during operation
		E1.3	Thermal overload warning 3 during operation
		E1.4	Thermal overload warning 4 during operation
		E1.5	Thermal overload warning 1 during a stop
		E1.6	Thermal overload warning 2 during a stop
		E1.7	Thermal overload warning 3 during a stop
		E1.8	Thermal overload warning 4 during a stop
E2	Servo motor overheat warning	E2.1	Servo motor temperature warning

หมายเลข	ชื่อ	หมายเลขรายละเอียด	ชื่อรายละเอียด
E3	Absolute position counter warning	E3.1	Multi-revolution counter travel distance excess warning
		E3.2	Absolute position counter warning
		E3.4	Absolute positioning counter EEPROM writing frequency warning
		E3.5	Encoder absolute positioning counter warning
E4	Parameter warning	E4.1	Parameter setting range error warning
E5	ABS time-out warning	E5.1	Time-out during ABS data transfer
		E5.2	ABSM off during ABS data transfer
		E5.3	SON off during ABS data transfer
E6	Servo forced stop warning	E6.1	Forced stop warning
		E6.2	SS1 forced stop warning 1 (safety observation function)
		E6.3	SS1 forced stop warning 2 (safety observation function)
E7	Controller forced stop warning	E7.1	Controller forced stop input warning
E8	Cooling fan speed reduction warning	E8.1	Decreased cooling fan speed warning
		E8.2	Cooling fan stop
E9	Main circuit off warning	E9.1	Servo-on signal on during main circuit off
		E9.2	Bus voltage drop during low speed operation
		E9.3	Ready-on signal on during main circuit off
		E9.4	Converter unit forced stop
EA	ABS servo-on warning	EA.1	ABS servo-on warning
EB	The other axis error warning	EB.1	The other axis error warning
EC	Overload warning 2	EC.1	Overload warning 2
ED	Output watt excess warning	ED.1	Output watt excess warning
F0	Tough drive warning	F0.1	Instantaneous power failure tough drive warning
		F0.3	Vibration tough drive warning
F2	Drive recorder - Miswriting warning	F2.1	Drive recorder - Area writing time-out warning
		F2.2	Drive recorder - Data miswriting warning
F3	Oscillation detection warning	F3.1	Oscillation detection warning
F4	Positioning warning	F4.4	Target position setting range error warning
		F4.6	Acceleration time constant setting range error warning
		F4.7	Deceleration time constant setting range error warning
		F4.9	Home position return type error warning
F5	Simple cam function - Cam data miswriting warning	F5.1	Cam data - Area writing time-out warning
		F5.2	Cam data - Area miswriting warning
		F5.3	Cam data checksum error
F6	Simple cam function - Cam control warning	F6.1	Cam axis one cycle current value restoration failed
		F6.2	Cam axis feed current value restoration failed
		F6.3	Cam unregistered error
		F6.4	Cam control data setting range error
		F6.5	Cam No. external error
		F6.6	Cam control inactive
F7	Machine diagnosis warning	F7.1	Vibration failure prediction warning
		F7.2	Friction failure prediction warning
		F7.3	Total travel distance failure prediction warning

* ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 30 นาทีเพื่อระบายความร้อนหลังจากกำจัดสาเหตุของปัญหา

4.4 ปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบ Servo

4.4.1 ฮาร์โมนิก

ฮาร์โมนิกคือคลื่นความถี่สูงกว่าคลื่นปกติทั่วไป Servo Amplifier จะสร้างคลื่นฮาร์โมนิกหลายแบบ

เนื่องจากฮาร์โมนิกก่อให้เกิดการหมุนและการสั่นสะเทือนที่ไม่ปกติที่ทำให้เกิดผลข้างเคียงกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ คุณอาจต้องการมาตรการการป้องกันฮาร์โมนิก เช่น การเพิ่มเครื่องต้านไฟฟ้าเข้าไปใน Servo Amplifier

4.4.2 กระแสไฟรั่ว

กระแสไฟรั่วหมายถึง “กระแสไฟที่รั่วออกมา”

แม้ว่าตามทฤษฎีแล้วกระแสไฟไม่ควรไหล สิ่งนี้คือสิ่งที่เราเรียกกระแสที่ไหลออกไปด้านนอกของวงจรไฟฟ้า

ซึ่งอาจก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไฟฟ้าช็อต ขึ้นอยู่กับปริมาณของกระแสไฟ คุณอาจต้องใช้มาตรการเพื่อให้มั่นใจว่า Servo Amplifier และ Servo Motor ได้รับการเดินสายดินแล้ว เพื่อลดปัญหากระแสไฟรั่วให้น้อยลง

นอกจากนี้ กระแสไฟรั่วสามารถก่อให้เกิดตัวตัววงจรไฟฟ้าทำปฏิกิริยามากเกินไปและทำงานผิดพลาดได้ ตัวอย่างเช่น อาจก่อให้เกิดปัญหาอุปกรณ์ทำงานไม่ได้ตามปกติ อ้างอิงจากคู่มือในการเลือกตัวตัววงจรที่มีความจุอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ คุณต้องคอยให้ความสำคัญกับข้อควรระวังในการทำงานเครื่องมืออย่างเหมาะสม อ้างอิงจากคู่มือที่เกี่ยวข้องสำหรับรายละเอียดและการดำเนินการอย่างเหมาะสม

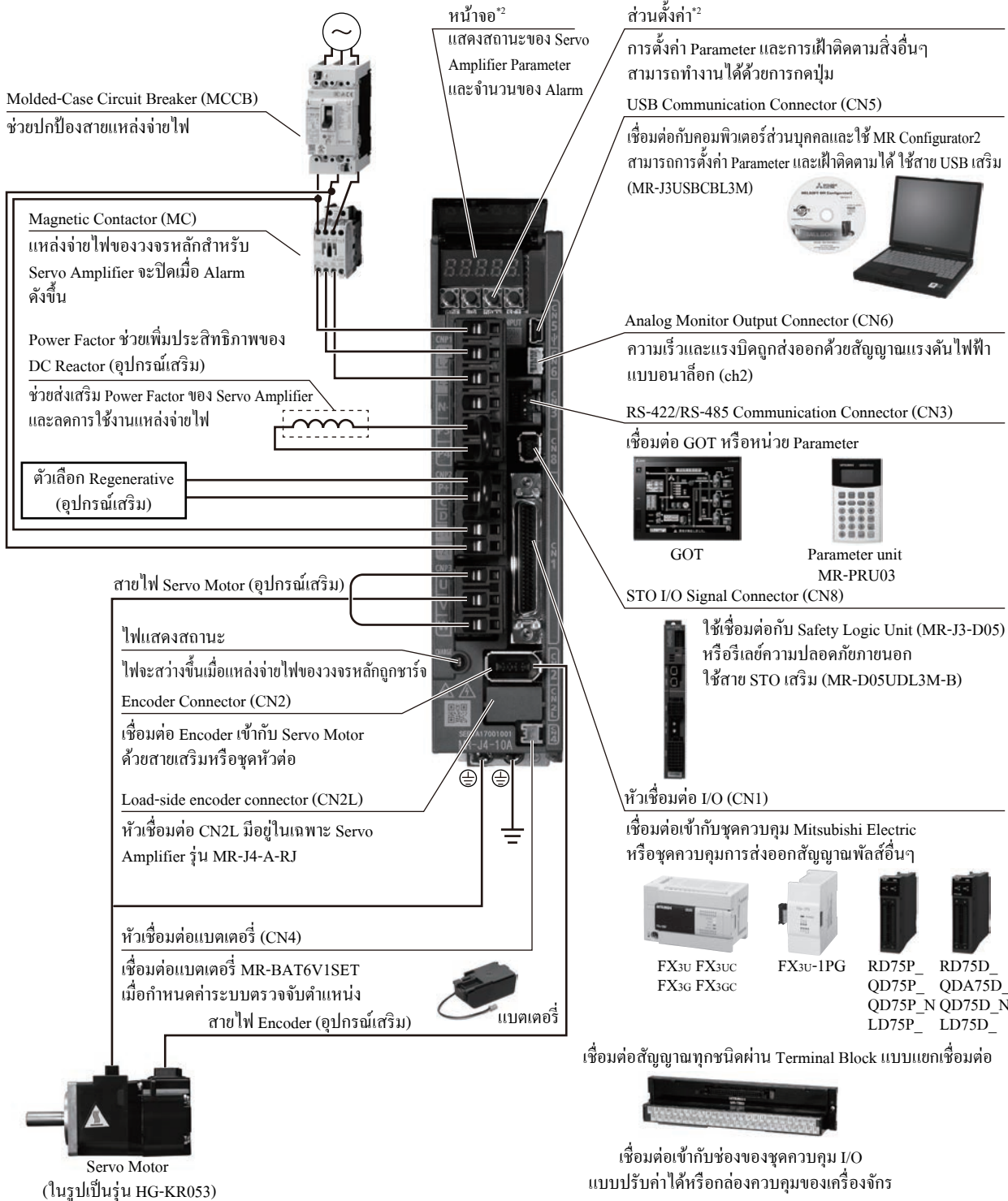
บทที่ 5

การแนะนำ MELSERVO-J4

5.1 ลักษณะภายนอกและหน้าจอแสดงผล

การเชื่อมต่อ MR-J4-A/MR-J4-A-RJ กับอุปกรณ์ต่อพ่วง *1

อุปกรณ์ต่อพ่วงถูกเชื่อมต่อเข้ากับ MR-J4-A/MR-J4-A-RJ ตามคำอธิบายด้านล่าง หัวเชื่อมต่อ สายไฟ อุปกรณ์เสริม และอุปกรณ์จำเป็นอื่นๆ สามารถใช้งานได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถติดตั้ง Servo Amplifier และเริ่มใช้งานได้ทันที



*1 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วงคือตัวอย่างสำหรับ MR-J4-350A/MR-J4-350A-RJ หรือ Servo Amplifier ที่มีขนาดเล็กกว่า อ้างอิงถึง “MR-J4_A_(R) MR-J4-03A6(-RJ) Servo Amplifier Instruction Manual” สำหรับการเชื่อมต่อจริง

*2 รูปภาพนี้แสดงลักษณะเมื่อฝาปิดหน้าจอถูกเปิดออก

5.2 ประเภทของ Servo Amplifier

Servo Amplifier MELSERVO-J4 แบ่งออกได้เป็น 3 รุ่น พร้อมกับคุณสมบัติเฉพาะตัวใช้รุ่นต่างๆ ตามสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ที่ Amplifier เชื่อมต่อดัวย

- ประเภท A

Servo Amplifier ประเภทนี้รองรับอินเทอร์เฟซทั่วไป
รุ่นประเภท A จะถูกใช้ในสื่อการเรียนรู้นี้



- ประเภท B

Servo Amplifier ประเภทนี้รองรับเครือข่ายควบคุมระบบ Servo (SSCNET III/H) ซึ่งเป็นเครือข่ายสำหรับ Servo โดยเฉพาะ

- ช่วยสร้างระบบที่ประสานกันอย่างสมบูรณ์ผ่านการสื่อสารไร้แก้วความเร็วสูงอย่างต่อเนื่อง
- ทำงานร่วมกับชุดควบคุมระบบ Servo จะช่วยให้ฟังก์ชันการทำงานและประสิทธิภาพสูงสุดของระบบ Servo
- รองรับการควบคุมความเร็วสูง ความแม่นยำสูง และแบบหลายแกน
- เก็บเสียงรบกวนได้อย่างดีเยี่ยม



- ประเภท GF

Servo Amplifier ประเภทนี้รองรับเครือข่าย CC-Link IE

เมื่อใช้งานร่วมกับ โมดูล simple motion จะช่วยในการกำหนดตำแหน่งและการควบคุมแบบซิงโครนัสของแกนหลายแกน

- คุณสามารถสร้างระบบที่สัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ เช่น ริโมท I/O บนเครือข่ายอีเธอร์เน็ตได้

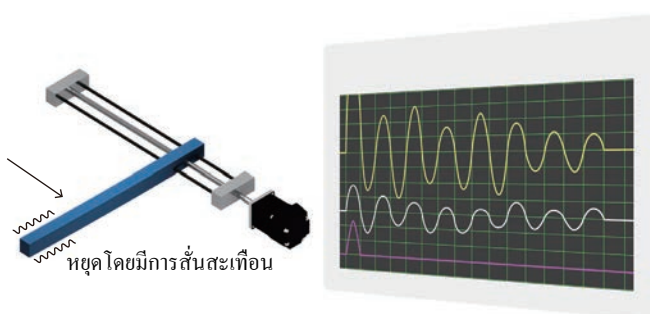


5.3 คุณลักษณะเด่นใน MELSERVO-J4 Series ของ Mitsubishi Electric

5.3.1 Advanced vibration suppression control II (ระบบควบคุมยับยั้งการสั่นสะเทือนขั้นสูง II)

คุณสมบัตินี้จะช่วยยับยั้งการสั่นสะเทือนที่ปลายแขนหรือการสั่นสะเทือนตกค้าง การทำงานของ Servo Motor ที่ทำให้อุปกรณ์เคลื่อนไหวยังสร้างการสั่นสะเทือนที่ตัวเครื่องหลักและที่ปลายแขนของอุปกรณ์ ซึ่งทั้งสองตำแหน่งมีความถี่ต่ำประมาณ 100 Hz หรือต่ำกว่า

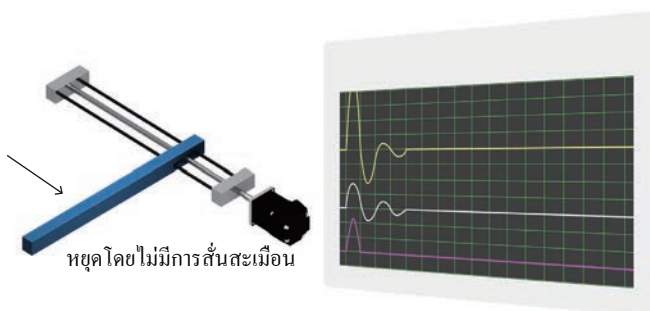
ไม่มีการควบคุมยับยั้งการสั่นสะเทือน



การสั่นสะเทือนมีอยู่ 2 ประเภท

การสั่นสะเทือนเหล่านี้จะขัดขวางไม่ให้ Servo Motor เคลื่อนไหวได้อย่างแม่นยำ คุณสมบัติ "Advanced vibration suppression control II" (ระบบควบคุมยับยั้งการสั่นสะเทือนขั้นสูง II) จะช่วยลดการสั่นสะเทือนทั้งสองแบบไปพร้อมๆ กัน

Advanced vibration suppression control II



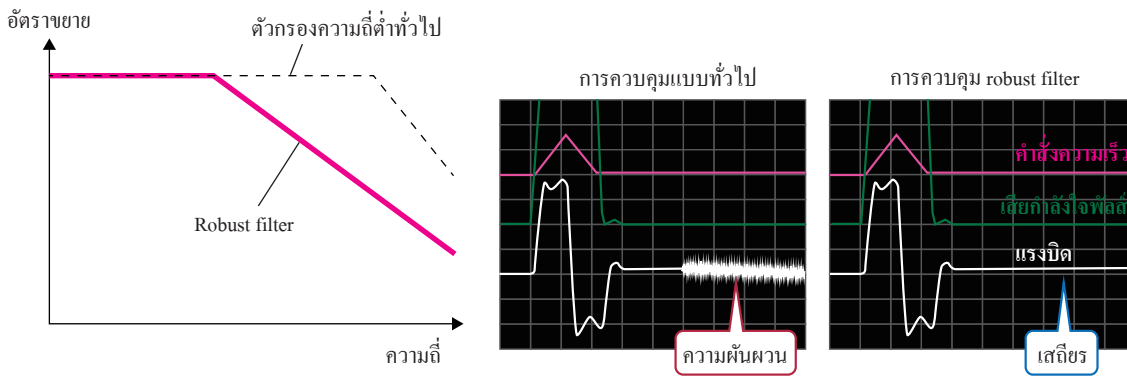
การสั่นสะเทือนทั้งสองแบบถูกยับยั้งไว้

คุณสามารถปรับแต่งคุณสมบัติได้อย่างง่ายดายด้วย MR Configurator2 การยับยั้งการสั่นสะเทือนด้วยคุณสมบัตินี้สามารถปรับเวลาสู่สมดุลได้

5.3.2 Robust filter (ชุดกรองเพิ่มเสถียรภาพ)

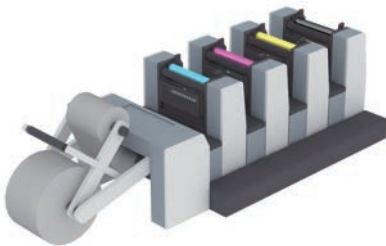
Robust filter (ชุดกรองเพิ่มเสถียรภาพ) จะถูกใช้กับอุปกรณ์ความถี่สูงที่ขับเคลื่อนโดยสายพานและเฟือง เช่น เครื่องพิมพ์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์บรรจุ ช่วยเพิ่มการตอบสนองและความเสถียรให้มากขึ้น ไม่จำเป็นต้องปรับแต่งเพิ่มเติม

เมื่อเปรียบเทียบกับชุดกรองทั่วไป ชุดกรองเพิ่มเสถียรภาพจะมีความเสถียรมาก โดยการลดแรงบิดที่มีความถี่พิสัยกว้างได้อย่างนุ่มนวล

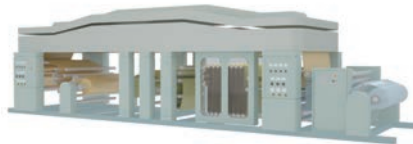


ตัวอย่างการใช้งาน

[เครื่องพิมพ์อุตสาหกรรม]



[อุปกรณ์บรรจุ]



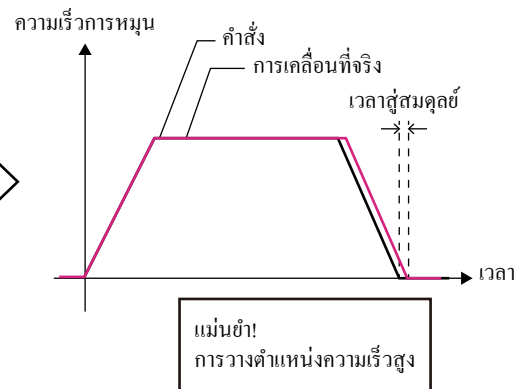
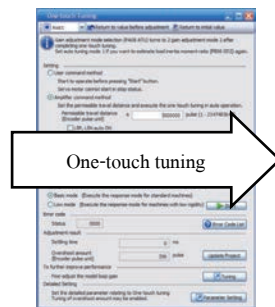
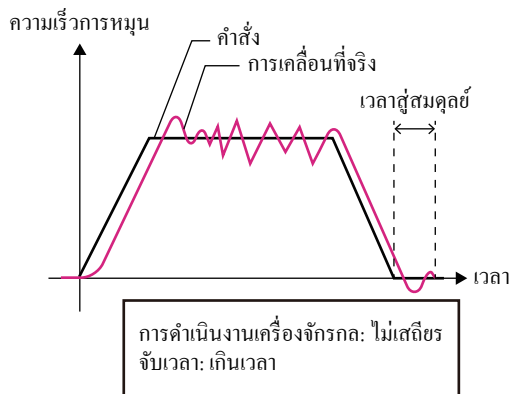
5.3.3 One-touch tuning (การปรับแต่งเพียงปุ่มเดียว)

คุณสมบัติ One-touch tuning (การปรับแต่งเพียงปุ่มเดียว) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งอุปกรณ์ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดได้อย่างรวดเร็วและง่ายดายด้วยปุ่มเพียงปุ่มเดียว ดังเช่นตามชื่อของคุณสมบัติ

เพียงแค่เปิดคุณสมบัติ One-touch tuning (การปรับแต่งเพียงปุ่มเดียว) การปรับแต่งที่ครอบคลุมก็จะเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งรวมถึงคุณสมบัติ

“Advanced vibration suppression control II” (ระบบควบคุมขั้วขั้วการสั่นสะเทือนขั้นสูง II) และ “Robust filter” (ชุดกรองเพิ่มเสถียรภาพ)

* คุณสามารถใช้คุณสมบัตินี้ได้จาก MR Configurator2 เช่นกัน



บันทึก

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE: TOKYO BUILDING, 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN