

# PLC

## ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ MELSEC iQ-R Series

หลักสูตรนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่จะใช้งาน PLC ในกลุ่ม MELSEC iQ-R ซีรีส์ เป็นครั้งแรก

หลักสูตรนี้จะอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานและวิธีการกำหนดค่าสำหรับผู้ใช้งาน PLC ในกลุ่ม MELSEC iQ-R ซีรีส์ เป็นครั้งแรก โดยทั่วไปจะมีการกำหนดค่าระบบ PLC ได้ในขั้นตอนต่อไปนี้

1. ตัดสินใจว่าจะใช้ระบบอัตโนมัติตรงจุดใด
2. จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น
3. การติดตั้งและการเดินสายไฟ
4. สร้างโปรแกรมต่าง ๆ ซึ่งจะควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติ

หลักสูตรต่อไปนี้เป็นหลักสูตรพื้นฐานก่อนจะที่จะฝึกอบรมหลักสูตรนี้:

1. อุปกรณ์ FA สำหรับผู้เริ่มต้น (PLCs)

**บทนำ****โครงสร้างของหลักสูตร**

เนื้อหาของหลักสูตรนี้มีดังนี้  
ขอแนะนำให้คุณเริ่มต้นจากบทที่ 1

บทที่ 1 – การออกแบบระบบ PLC

เรียนรู้เกี่ยวกับ MELSEC iQ-R ซีรีส์ ตัวอย่างระบบ PLC และการเลือกโมดูล

บทที่ 2 - การติดตั้งและการเดินสายไฟ

เรียนรู้เกี่ยวกับการติดตั้งโมดูล การกำหนดหมายเลข I/O และการเดินสายไฟ

บทที่ 3 - การสร้างและการให้โปรแกรมทำงาน

เรียนรู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่อโมดูล CPU กับคอมพิวเตอร์ และการโปรแกรม

แบบทดสอบประเมินผล

ระดับที่ผ่าน: ต้องได้คะแนน 60% ขึ้นไป

**บทนำ****วิธีการใช้งานเครื่องมือการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์นี้**

ไปที่หน้าถัดไป		ไปที่หน้าถัดไป
กลับไปยังหน้าที่แล้ว		กลับไปยังหน้าที่แล้ว
เลื่อนไปยังหน้าที่ต้องการ		ระบบจะแสดง "สารบัญ" ช่วยให้คุณสามารถไปยังหน้าต่างๆ ได้
ออกจากการเรียนรู้		ออกจากการเรียนรู้

**บทนำ****ข้อควรระวังในการใช้งาน****ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย**

เมื่อคุณเรียนรู้ตามการใช้งานผลิตภัณฑ์จริง โปรดอ่านข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในคู่มือที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด

**ข้อควรระวังในหลักสูตรนี้**

หน้าจอที่แสดงของเวอร์ชันที่คุณใช้อาจจะแตกต่างจากในหลักสูตรนี้

หลักสูตรนี้ใช้สำหรับซอฟต์แวร์เวอร์ชันต่อไปนี้

- GX Works3 เวอร์ชัน 1.001B

# บทที่ 1 การออกแบบระบบ PLC

บทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการกำหนดค่าระบบ PLC และการเลือกโมดูลตาม MELSEC iQ-R ซีรีส์

- 1.1 แนวคิดเกี่ยวกับ MELSEC iQ-R ซีรีส์
- 1.2 การกำหนดค่าระบบของ MELSEC iQ-R ซีรีส์
- 1.3 ตัวอย่างระบบ PLC
- 1.4 โมดูลตัวอย่างสำหรับระบบการจัดเรียง
- 1.5 การเลือกโมดูล
- 1.6 สรุป


# 1.1 แนวคิดเกี่ยวกับ MELSEC iQ-R ซีรีส์

PLC ของ Mitsubishi ซึ่งสามารถเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมได้ (PAC ย่อมาจาก Programmable Automation Controller) จะรู้จักระบบอัตโนมัติในสถานการณ์หรือแอปพลิเคชันการควบคุมในรูปแบบต่างๆ

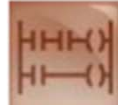
ผลิตภัณฑ์รุ่น MELSEC iQ-R ซีรีส์ ได้มีการเปิดตัวในปี 2014 และเป็นซีรีส์ของอุปกรณ์ควบคุมในอนาคต ซึ่งเป็นการปฏิวัติรูปแบบใหม่อย่างสิ้นเชิง โดยเป็นการสร้างระบบอัตโนมัติในยุคใหม่สำหรับระบบควบคุมขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ระบบควบคุมนี้ได้รับการออกแบบใหม่ทั้งหมดโดยยึดจากพื้นฐานของปัญหาทั่วไปที่ลูกค้าพบบ่อย




## ความสามารถในการผลิต

 ปรับปรุงความสามารถในการผลิตให้ดีขึ้นผ่านทางประสิทธิภาพการทำงาน/ฟังก์ชันการทำงานขั้นสูง


## วิศวกรรม

 การลดต้นทุนการพัฒนาผ่านทางระบบวิศวกรรมที่เข้าใจง่าย

## การบำรุงรักษา


 ลดต้นทุนการบำรุงรักษาและเวลาที่ใช้งานไม่ได้โดยการใช้งานคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ใช้งานง่ายขึ้น

## คุณภาพ


 คุณภาพของผลิตภัณฑ์ MELSEC ที่น่าเชื่อถือและไว้วางใจได้




## การเชื่อมต่อ

 เครื่องข่ายที่ราบรื่นลดต้นทุนของระบบ

## การป้องกัน

 การป้องกันที่แข็งแกร่งซึ่งสามารถวางใจได้

## การใช้งานร่วมกันได้

 การใช้งานร่วมกันได้กับผลิตภัณฑ์เดิมได้อย่างครอบคลุม

## 1.2

## การกำหนดค่าระบบของ MELSEC iQ-R ซีรีส์

หัวข้อนี้จะอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นในการกำหนดค่าของระบบ MELSEC iQ-R ซีรีส์  
โมดูล CPU ฐาน(Base unit) และโมดูลแหล่งจ่ายไฟ คือ โมดูลที่จำเป็น 3 โมดูลที่ต้องใช้เพื่อกำหนดค่าระบบควบคุม

ซีเคอร์เซอร์ของเมาส์ไปที่โมดูลที่ต้องการศึกษาฟังก์ชันการทำงาน (คลิกโมดูล CPU เพื่อเปลี่ยนเป็นระบบหลาย CPU)  
หลังจากอ่านฟังก์ชันการทำงานของโมดูลทั้งหมดแล้ว ให้คลิก ▶ เพื่อดำเนินการไปยังหน้าถัดไป



ระบบ CPU เดี่ยว



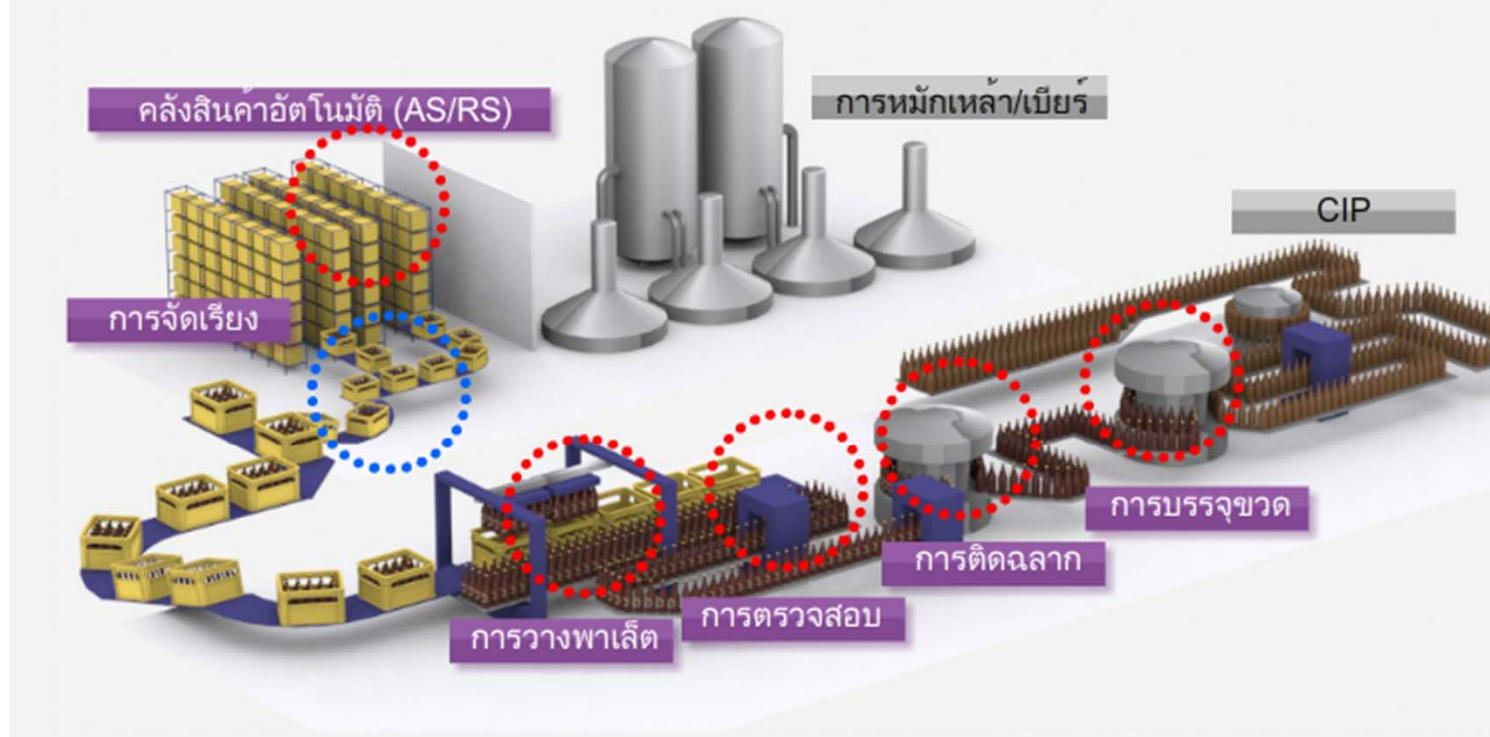
นี่คือการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ที่ยึดตามสายการผลิตเครื่องตีที่แสดงถึงระบบอัตโนมัติด้านต่างๆ ตั้งแต่ CIP การบรรจุขวด การติดฉลาก ไปจนถึงการจัดเรียง และระบบการจัดเก็บ/การเรียกคืนอัตโนมัติ (AS/RS) บ่อยครั้งที่มีการใช้ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ในไซต์การผลิตที่ต้องมีระบบอัตโนมัติในระดับสูง



ซีเคอร์เซอร์ของเมาส์ไปยังขั้นตอนที่เกี่ยวข้องเพื่อดูข้อมูลเพิ่มเติม



หลักสูตรเฉพาะนี้จะแสดงถึงวิธีการสร้างระบบควบคุมการจัดเรียงอย่างง่ายโดยยึดตามผลิตภัณฑ์ MELSEC iQ-R ซีรีส์ โปรดคลิกที่นี่เพื่อเข้าสู่หลักสูตร



# 1.4 โมดูลตัวอย่างสำหรับระบบการจัดเรียง

ในตัวอย่างระบบการจัดเรียงนี้ จะมีการใช้งานโมดูลต่างๆ ตามที่แสดงด้านล่าง:

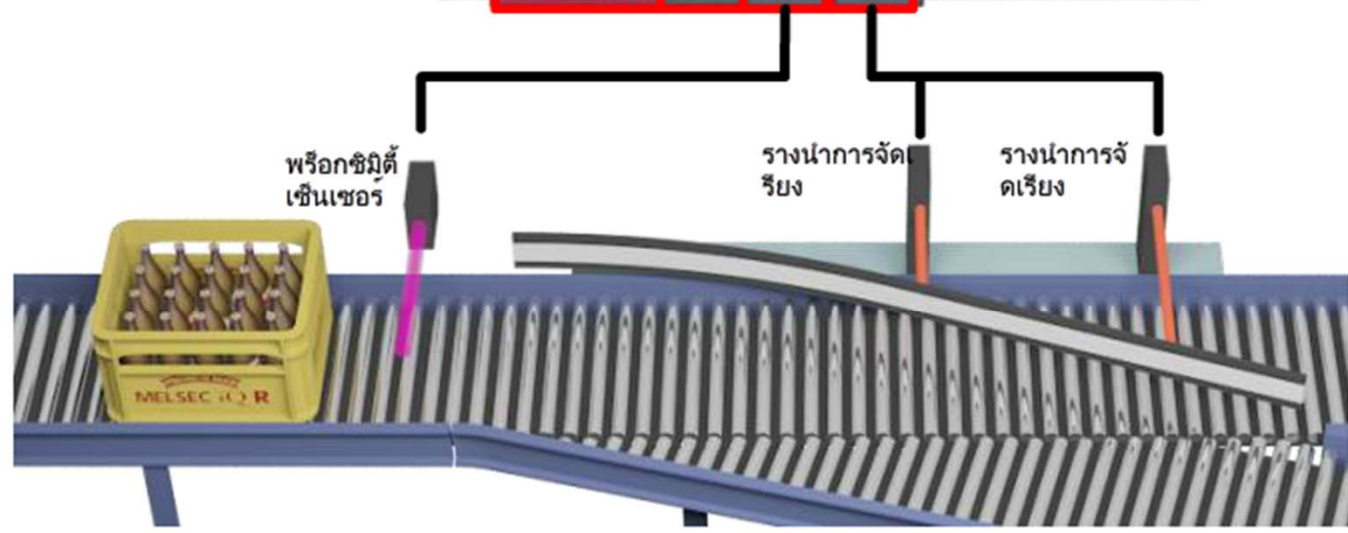
**โมดูล CPU**  
ดำเนินการโปรแกรมควบคุมโดยยึดตามสัญญาณอินพุตดิจิตอล ซึ่งต่อมาจะถูกประมวลผลเป็นสัญญาณเอาต์พุตดิจิตอลผ่านทางโมดูลขาออก

**โมดูลขาเข้า**  
รับสัญญาณดิจิตอลจากเซ็นเซอร์และส่งข้อมูลดังกล่าวไปยังโมดูล CPU

**โมดูลขาออก**  
รับคำสั่งจากโมดูล CPU และส่งสัญญาณเอาต์พุตดิจิตอลไปยังรางนำการจัดเรียง

**โมดูลแหล่งจ่ายไฟ**

**ฐาน (Base Unit)**



## 1.5

## การเลือกโมดูล

MELSEC iQ-R ซีรีส์ประกอบด้วยโมดูลหลายประเภทที่สามารถใช้สำหรับแอปพลิเคชันระบบอัตโนมัติที่หลากหลาย ในตัวอย่างระบบการจัดเรียง จะมีการใช้โมดูล I/O (อินพุตและเอาต์พุต) ดิจิตอลเป็นอินเทอร์เฟซหลักไปยังสัญญาณดิจิตอลภายนอก



I/O อนุาล็อก



Motion Control

## MELSEC iQ-R ซีรีส์



I/O ดิจิตอล



เครือข่าย

## 1.5.1 การเลือกโมดูล I/O

การเลือกโมดูล I/O ที่เหมาะสม ต้องพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

- ต้องใช้อุปกรณ์ I/O จำนวนเท่าใด (จำนวนจุดของ I/O)
- แรงดันไฟฟ้าอินพุต/เอาต์พุต

ตัวอย่างระบบการจัดเรียงประกอบด้วย:

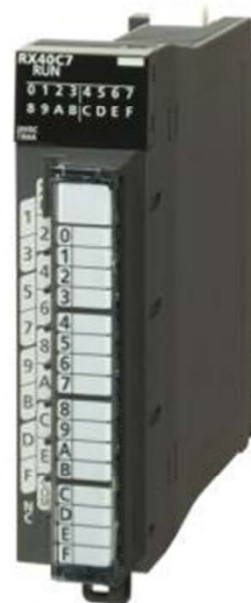
- อุปกรณ์อินพุตหนึ่งชุด (พรีอ็อกซิมีตี้เซ็นเซอร์)
- อุปกรณ์เอาต์พุตสองชุด (รางนำการจัดเรียง)
- แรงดันไฟฟ้าอินพุต/เอาต์พุต 24 V DC

จากการพิจารณาประเด็นข้างต้น จึงมีการเลือกโมดูล I/O ต่อไปนี้

ชื่อโมดูล	แรงดันไฟฟ้าอินพุตที่กำหนด	จำนวนของจุดอินพุต
RX40C7	24 V DC	16 จุด

ชื่อโมดูล	แรงดันไฟฟ้าโหลดที่กำหนด	จำนวนของจุดเอาต์พุต
RY40NT5P	12 ถึง 24 V DC	16 จุด

จะสามารถใช้งานโมดูลขาออกแบบซิงค์และแบบซอร์สได้โดยขึ้นอยู่กับระบบการเดินสายไฟที่ใช้งานอยู่ จากตัวอย่างนี้ เลือกโมดูลขาออกแบบซิงค์ (มีคำอธิบายเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างแบบซิงค์และแบบซอร์สในบทที่ 2)



RX40C7



RY40NT5P

## 1.5.2 การเลือกโมดูล CPU

ต้องพิจารณาประเด็นต่อไปนี้เมื่อทำการเลือกโมดูล CPU ที่เหมาะสม:

- จำนวนของจุด I/O ทั้งหมดที่ต้องการ
- ความจุหน่วยความจำโปรแกรม

โปรแกรมจะถูกจัดเก็บในโมดูล CPU ดังนั้นจึงควรพิจารณาโมดูล CPU ที่เพียงพอสำหรับขนาดของโปรแกรม โดยทั่วไปแล้ว แอปพลิเคชันที่มีขนาดใหญ่ต้องใช้ ความจุของโปรแกรมขนาดใหญ่ เพื่อให้สามารถรองรับระบบควบคุมเพิ่มเติมในอนาคต โปรดเลือกโมดูลที่มีความจุโปรแกรมมากกว่าที่จำเป็นต้องใช้

สำหรับตัวอย่างนี้ จึงเลือกโมดูล CPU ต่อไปนี้

ชื่อโมดูล	จำนวนของจุด I/O	ความจุโปรแกรม
R04CPU	4096 จุด	40K steps



R04CPU

## 1.5.3 การเลือกฐาน (Base Unit)

Base Unit คือ ส่วนประกอบหลักของระบบและยึดโมดูลเข้าด้วยกัน รวมถึงทำให้สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านทางบัสของระบบ จำนวนโมดูลที่สามารถติดตั้งได้จะแตกต่างกันตามความจุหรือขนาดสล็อต Base Unit ในขณะนี้มีสล็อตให้เลือกสามประเภท คือ 5, 8, 12 สล็อต

เมื่อมีการพิจารณาขนาดของระบบควบคุมและโมดูลที่กำหนด จะมีการเลือก Base Unit ที่เหมาะสมที่สามารถรองรับความจุสล็อต I/O ได้ เพื่อให้สามารถรองรับสล็อตเพิ่มเติมในอนาคต โปรดเลือกขนาดของ Base Unit ให้มากกว่าที่จำเป็นตงไข

สำหรับตัวอย่างนี้ จึงเลือก Base Unit ต่อไปนี้

ชื่อโมดูล	จำนวนสล็อต
R35B	5



R35B

## 1.5.4 การเลือกโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

การเลือกโมดูลแหล่งจ่ายไฟที่เหมาะสม ต้องมีการคำนวณกระแสไฟที่จำเป็นต้องใช้ใน Base Unit รวมทั้งโมดูลทั้งหมด เพื่อให้สามารถจ่ายไฟให้กับระบบควบคุมอย่างเพียงพอ  
แนวคิดของวิธีการใช้กำลังไฟจากโมดูลแต่ละตัวที่ติดตั้งบน Base Unit จะแสดงอยู่ด้านล่าง:

ความจุของโมดูลแหล่งจ่ายไฟจะหมดลง โปรดพิจารณาเครื่องฐานขยายหรือการลดจำนวนของโมดูลที่ติดตั้งในปัจจุบัน



สิ้นสุดภาพเคลื่อนไหว  
โปรดคลิก ▶ เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป

ในการดูอีกครั้ง ให้คลิกปุ่ม "เล่นซ้ำ"

เล่นซ้ำ



## 1.5.4 การเลือกโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

สามารถคำนวณกระแสไฟที่ใช้ได้โดยอัตโนมัติโดยใช้วิธีการ 2 วิธีต่อไปนี้

- "ระบบการเลือกรุ่น" ของ MELSEC iQ-R ซีรีส์
- ผ่านทางซอฟต์แวร์ "GX Works3"

การยืนยันกระแสไฟที่ใช้โดยใช้ GX Works3

Result of Power Supply Capacity and I/O Points Check

Base/Cable	Slot	Model Name	Consumption Current	Total Consumption Current	Total Drop Voltage	Total I/O Points
R35B	-	R35B	0.58A	1.5A / 6.5A	-	80 Point / 4096 Point
	[Power Supply]	R61P	-			
	[CPU]	R04CPU	0.67A			
	[0]	RX40C7	0.11A			
	[1]	RY40NT5P	0.14A			

Total Consumption Current  
1.5A / 6.5A

การยืนยันกระแสไฟที่ใช้ Model Selection System (ระบบการเลือกรุ่น)

MELSEC iQ-R Model Selection System Version 1.0.0

Change configuration | Purchase list | Configuration chart

R35B  
Select Main Base →

CPU	0	1	2	3	4
	00~0F	10~1F	20~2F	30~3F	40~4F
	R61P	R04CPU	RX40C7	RY40NT5P	
	Select	Select	Select	Select	Select

No. of occupied I/O points (excluding empty slots.)  
32 / 4096 points

5 V DC current consumption  
1.5A / 6.5A

5 V DC current consumption  
1.5A / 6.5A

หมายเหตุ สามารถขอรับระบบการเลือกรุ่นจาก Mitsubishi Electric หรือตัวแทนจำหน่ายในพื้นที่ของคุณ



## 1.5.4 การเลือกโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

สำหรับตัวอย่างระบบการจัดเรียง กระแสไฟฟ้ารวมที่ต้องการจากการใช้งานร่วมกันของ Base Unit โมดูล CPU โมดูลขาเข้า และโมดูลขาออกคือ 1.5 A

ดังนั้น จึงเลือกแหล่งจ่ายไฟต่อไปนี้

ชื่อโมดูล	แรงดันไฟฟ้าอินพุต	กระแสไฟฟ้าเอาต์พุตที่กัก
R61P	100...240 V AC	6.5 A



ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับ:

- แนวคิดเกี่ยวกับ MELSEC iQ-R ซีรีส์
- การกำหนดค่าระบบของ MELSEC iQ-R ซีรีส์
- ตัวอย่างระบบ PLC
- โมดูลสำหรับตัวอย่างระบบการจัดเรียง
- การเลือกโมดูล

ประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณา:

โมดูลสำคัญในการกำหนดค่าระบบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โมดูล CPU</li> <li>• Base Unit</li> <li>• โมดูลแหล่งจ่ายไฟ</li> </ul>
การเลือกโมดูล I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนของอุปกรณ์ I/O</li> <li>• แรงดันไฟฟ้าอินพุต/เอาต์พุต</li> </ul>
การเลือกโมดูล CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนของจุด I/O ทั้งหมด</li> <li>• ความจุโปรแกรม</li> </ul>
การเลือก Base Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนของโมดูลที่กำหนด</li> </ul>
การเลือกโมดูลแหล่งจ่ายไฟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กระแสไฟฟ้ารวมของโมดูลแต่ละตัวที่ใช้</li> </ul>

## บทที่ 2 การติดตั้งและการเดินสายไฟ

บทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับทั้งการติดตั้งโมดูลและวิธีการที่ใช้สำหรับการเดินสายไฟ

- 2.1 สภาพแวดล้อมในการติดตั้ง
- 2.2 การเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายในโมดูล CPU
- 2.3 การติดตั้งโมดูล
- 2.4 การกำหนดหมายเลข I/O
- 2.5 การเดินสายไฟ
- 2.6 สรุป

MELSEC iQ-R ซีรีส์ คือ PLC ซึ่งได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานในสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรม โดยทั่วไป จะมีการติดตั้งระบบควบคุมไว้ภายในตู้ควบคุมพิเศษ ซึ่งป้องกันไม่ให้เกิดฝุ่นผงสะสมและสามารถป้องกันการรบกวนจากสัญญาณไฟฟ้าภายนอกได้ในระดับหนึ่ง ลำดับของการติดตั้ง คือ การติดตั้ง Base Unit ไว้ภายในตู้ควบคุมก่อนเป็นขั้นแรก จากนั้นจึงติดตั้งแต่ละโมดูลที่กำหนดเข้ากับ Base Unit



ควรหลีกเลี่ยงการติดตั้งในสภาพแวดล้อมต่อไปนี้



- อุณหภูมิห้องสูง



- ความชื้นโดยรอบสูง มีการควบแน่น



- ได้รับแรงสั่นสะเทือนเป็นระยะหรือต่อเนื่อง หรือ ถูกกระแทกอย่างแรง



- อากาศประกอบด้วยฝุ่นผงที่มีความหนาแน่นสูง
- มีแก๊สไวไฟหรือมีฤทธิ์กัดกร่อนอยู่\*

สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการติดตั้งที่รองรับ โปรดอ่านข้อมูลจำเพาะทั่วไปในคู่มือการติดตั้งที่เกี่ยวข้อง

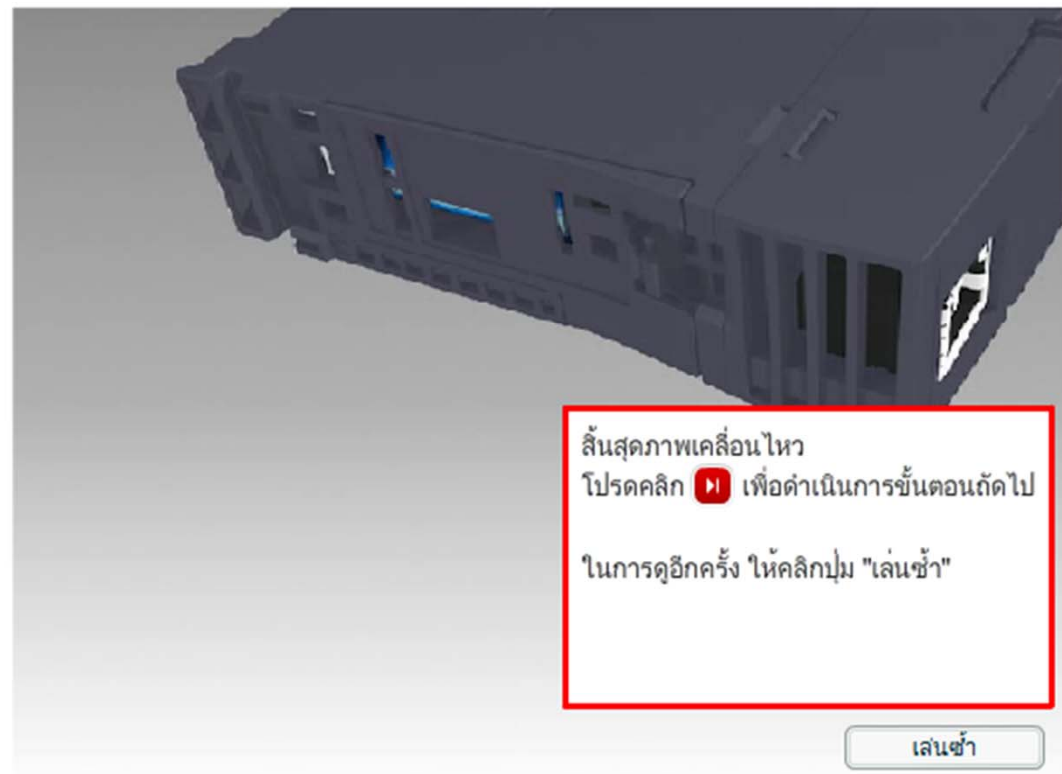
\*ในบางรุ่นจะมาพร้อมกับการเคลือบป้องกันสารกัดกร่อนตามที่ระบุใน IEC60721-3-3 Class 3C2 โปรดติดต่อสำนักงาน Mitsubishi Electric หรือตัวแทนจำหน่ายในพื้นที่ของคุณเพื่อขอรายละเอียดเพิ่มเติม

## 2.2

## การเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายในโมดูล CPU

โมดูล CPU สามารถเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายในเพื่อให้มั่นใจว่าจะมีการเก็บรักษาข้อมูล ในกรณีที่ตัดการเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลัก เมื่อมีการจัดส่ง จะไม่มีการเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายในเพื่อรักษากำลังไฟของแบตเตอรี่ไว้ ดังนั้น ก่อนใช้งานโมดูล CPU ขอแนะนำให้เชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายในกับโมดูล CPU

โปรดดูภาพเคลื่อนไหวด้านล่างที่แสดงขั้นตอนของการติดตั้งที่เกี่ยวข้อง:



1. เปิดฝาครอบช่องแบตเตอรี่ที่อยู่ด้านล่างของโมดูล CPU



2. ถอดฝาครอบออกและเชื่อมต่อคอนเนคเตอร์แบตเตอรี่เข้ากับซ็อกเก็ตที่อยู่ภายในฝาครอบ

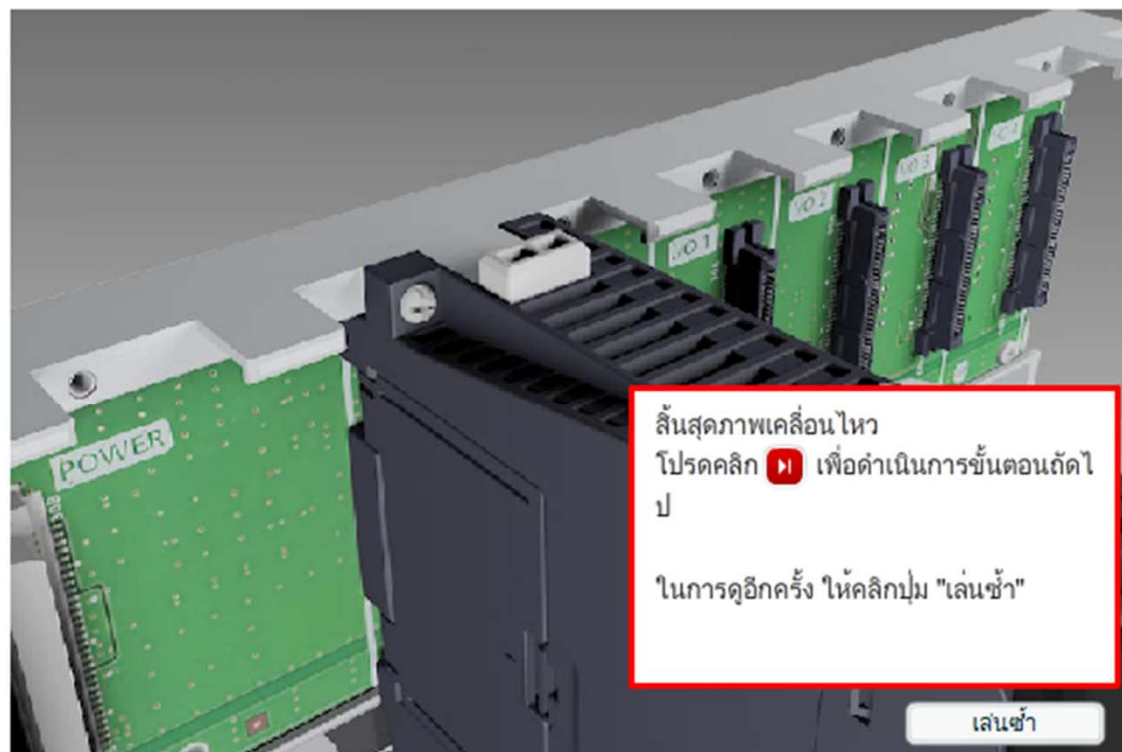


3. ประกอบฝาครอบเข้ากับตัวเรือน CPU อีกครั้งและปิดฝาครอบช่องแบตเตอรี่

## 2.3

## การติดตั้งโมดูล

โมดูลภายใน MELSEC iQ-R ซีรีส์ ที่ติดตั้งใน Base Unit จะแสดงด้านล่าง



1. จัดตำแหน่งด้านล่างของโมดูลให้ตรงกับส่วนเวาบน Base Unit



2. กดลงที่บัสคอนเนคเตอร์ของ Base Unit จนกว่าด้านบนจะประกอบเข้ากับโมดูลสนิท

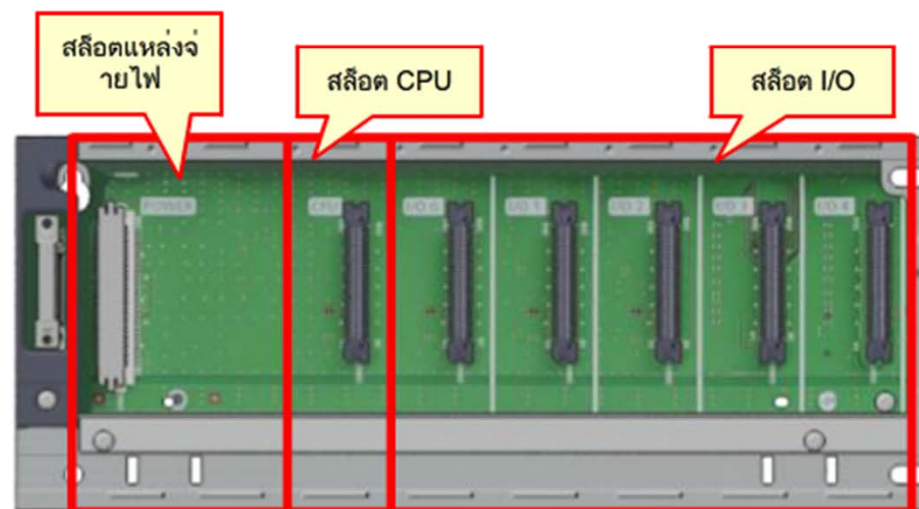


3. ชันโมดูลให้แน่นด้วยการใช้สลักเกลียวยึดเพื่อให้การติดตั้งบน Base Unit มีความมั่นคงแข็งแรง

## 2.3.1

## โมดูลและสล็อตต่างๆ

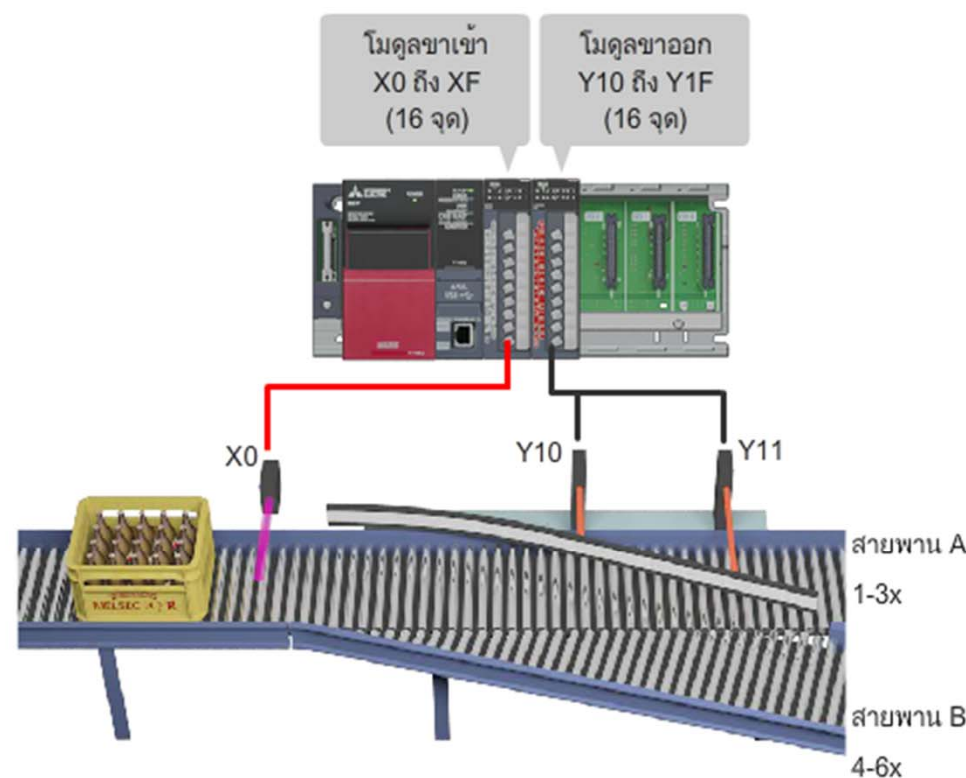
สล็อตประเภทต่างๆ ที่มีอยู่บนเครื่องฐานสำหรับโมดูลแหล่งจ่ายไฟ โมดูล CPU และโมดูล I/O สามารถติดตั้งโมดูล CPU ลงในสล็อต I/O 3 ช่องแรกในระบบ Multiple CPU



## 2.4

## การกำหนดหมายเลข I/O

- เมื่อติดตั้งโมดูล I/O (ยกเว้นโมดูลแหล่งจ่ายไฟและโมดูล CPU) บน Base Unit หมายเลขแอดเดรส I/O จะถูกกำหนดโดยอัตโนมัติ แอดเดรสนี้จะใช้เพื่อระบุสัญญาณ I/O ภายในโมดูล I/O จาก CPU และจะถูกกำหนดไว้ 16 จุด ตามค่าเริ่มต้น โดยทั่วไปการระบุแอดเดรส I/O จะเริ่มต้นจากโมดูลซ้ายสุดถัดจาก CPU เรื่อยมาจนถึงโมดูลสุดท้ายทางขวามือ
- หมายเลข I/O จะแสดงในรูปแบบเลขฐานสิบหกและเริ่มต้นจาก 0
- หมายเลขจะต่อท้าย "X" สำหรับโมดูลขาเข้า และต่อท้าย "Y" สำหรับโมดูลขาออก
- หลังจากกำหนดหมายเลขเสร็จแล้ว ควรยืนยันความเกี่ยวข้องของระหว่างหมายเลข I/O และอินเทอร์เฟซของอุปกรณ์ภายนอก



ความเกี่ยวข้องระหว่างหมายเลข I/O และอุปกรณ์ภายนอก  
(ตัวอย่างระบบการจัดเรียง)

		หมายเลข I/O	อุปกรณ์ภายนอก
โมดูลขาเข้า	X0 ถึง XF (16 จุด)	X0	พรีอิกซิมิตีเซ็นเซอร์ ซึ่งจะเปิดขึ้นเมื่อตรวจพบสิ่ง
		X1 ถึง XF	ไม่ได้ใช้
โมดูลขาออก	Y10 ถึง Y1F (16 จุด)	Y10	รายนการการจัดเรียงที่ผลลั้ลงไป ยังสายพานลำเลียงอื่น เมื่อเปิด ไซงาน (เปิด)
		Y11	
		Y12 ถึง Y1F	ไม่ได้ใช้



## 2.5

## การเดินสายไฟ

หลังจากประกอบโมดูลเข้ากับ Base Unit แล้ว ต้องเดินสายไฟสำหรับแหล่งจ่ายไฟและอุปกรณ์ภายนอก

## 2.5.1


## การเดินสายไฟของโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

หัวข้อนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการเดินสายไฟไปยังโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

- สำหรับการเดินสายไฟ ต้องเปิดฝาครอบเทอร์มินอลทางด้านหน้าโมดูล
- แหล่งจ่ายไฟ AC จะถูกเชื่อมต่อกับเทอร์มินอล L และ N ของแหล่งจ่ายไฟตามลำดับ (จะมีการติดตั้งเทอร์มินอล L และ N ไปด้วยอย่างชัดเจน) รมัดระวังอย่าเชื่อมต่อกับสายของแหล่งจ่ายไฟ AC กับเทอร์มินอลหน้าสัมผัส ERR
- ขอแนะนำให้เดินสายดินของทั้งเทอร์มินอล FG และ LG ตามลำดับ

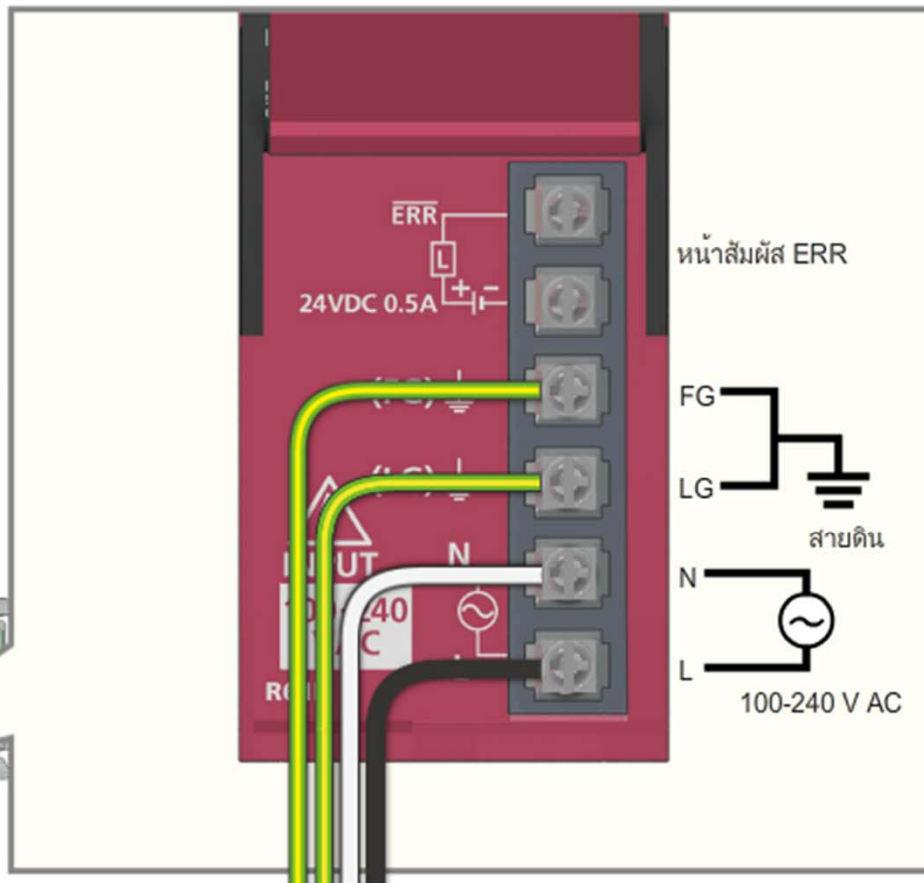
การใช้รหัสสีสำหรับการเดินสายไฟ AC หลักอาจแตกต่างกันไปตามประเทศที่ใช้งาน

สิ้นสุดภาพเคลื่อนไหว

โปรดคลิก  เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป

ในการดูอีกครั้ง ให้คลิกปุ่ม "เล่นซ้ำ"

เล่นซ้ำ



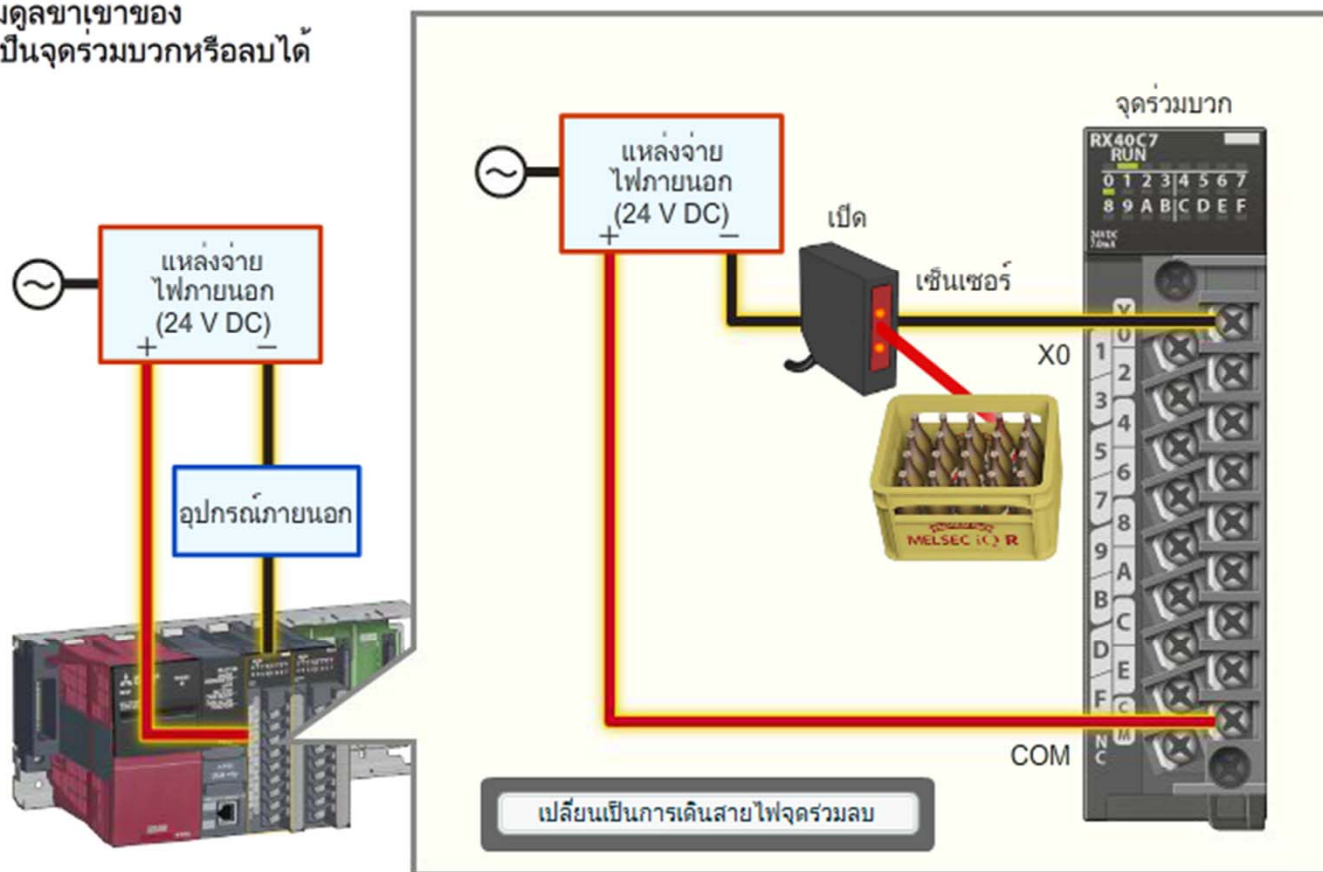
## 2.5.2

## การเดินสายไฟของโมดูลขาเข้า

แหล่งจ่ายไฟภายนอก (24 V DC) จะถูกแยกออกมาต่างหากจากโมดูลแหล่งจ่ายไฟของ Base Unit โดยจะมีเทอร์มินอลร่วม (COM) ตัวเดียวซึ่งสามารถเดินสายไฟเป็นจุดรวมบวก (ใช้รางรวมบวก) หรือลบ (ใช้รางรวมลบ) สามารถเปลี่ยนการเดินสายไฟเป็นประเภทอื่นได้ตามขอมูลนี้

ภาพเคลื่อนไหวจะแสดงภาพประกอบการเดินสายไฟของโมดูลขาเข้า

สามารถกำหนดโมดูลขาเข้าของ MELSEC iQ-R เป็นจุดรวมบวกหรือลบได้



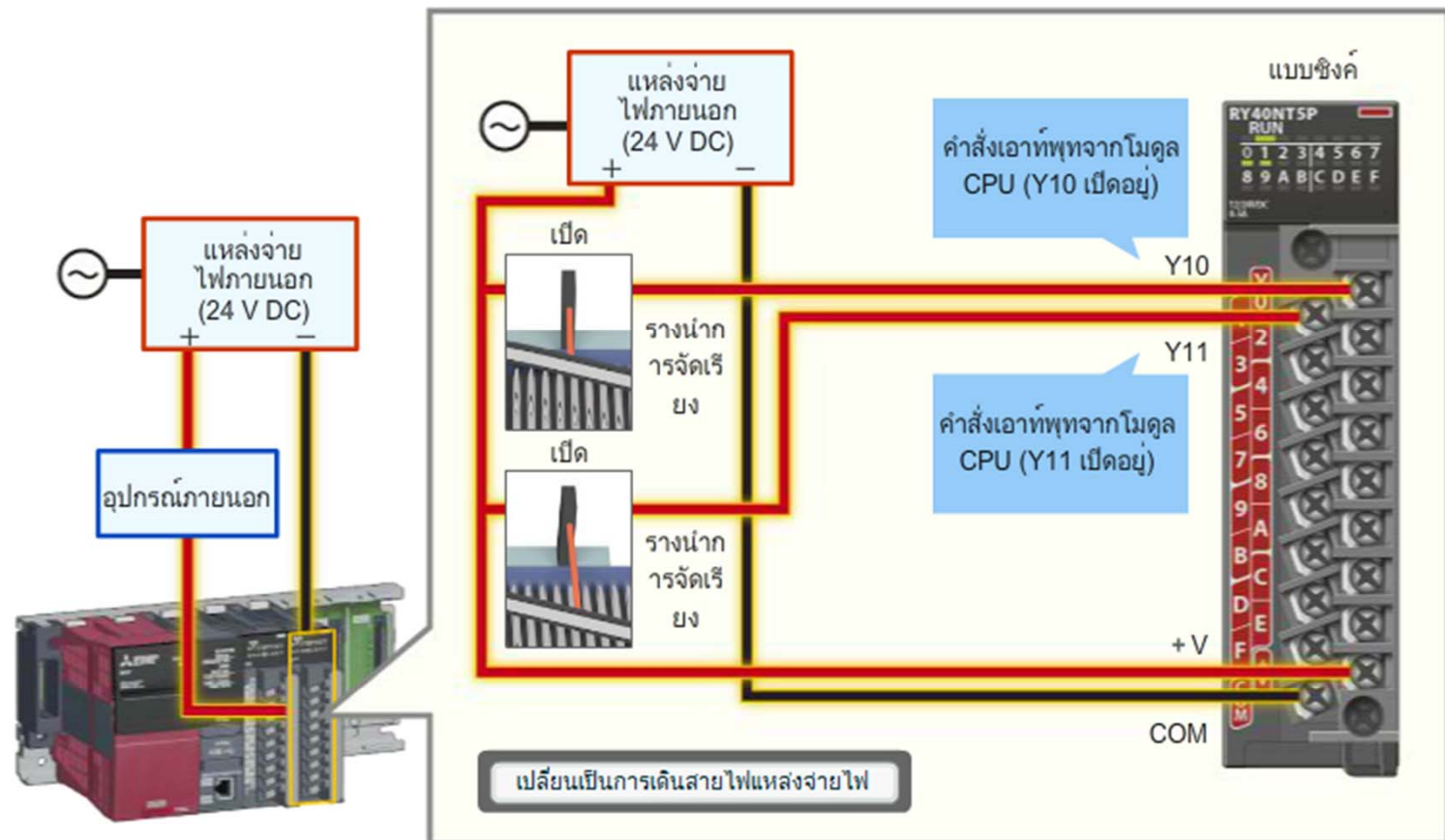
โปรดคลิกปุ่มด้านบนเพื่อสลับระหว่างการเดินสายไฟจุดรวมบวกและจุดรวมลบ


โปรดคลิก  เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป

## 2.5.3

## การเดินสายไฟของโมดูลขาออก

มีวิธีการที่แตกต่างกัน 2 แบบสำหรับการเดินสายไฟของโมดูลขาออกขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ภายนอกที่ใช้งาน โดยจะมีเทอร์มินอลร่วม (COM) ตัวเดียว จะมีการเดินสายไฟแบบซิงค์ เมื่อใช้รางรวมลบ และเดินสายไฟแบบซอร์สเมื่อใช้รางรวมบวก การเดินสายไฟแต่ละแบบจะใช้สำหรับโมดูลชนิดที่แตกต่างกัน โมดูลขาออกต้องมีแหล่งจ่ายไฟภายนอก ซึ่งควรเชื่อมกับกับเทอร์มินอล +V หรือ 0V



คลิกปุ่มด้านบนเพื่อสลับระหว่างการเดินสายไฟแบบซิงค์และแหล่งจ่ายไฟ  
หลังจากยืนยันการเดินสายไฟแต่ละจุดแล้ว โปรดคลิก  เพื่อดำเนินการถัดไป

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับ:

- สภาพแวดล้อมในการติดตั้งที่เหมาะสม
- วิธีการเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายในของโมดูล CPU
- การติดตั้งโมดูลประเภทต่างๆ
- วิธีการกำหนดหมายเลข I/O
- วิธีการเดินสายไฟแบบต่างๆ

ประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณา:

สภาพแวดล้อมในการติดตั้ง	ต้องทำการติดตั้งระบบควบคุมของ MELSEC iQ-R ซีรีส์ ในสภาพแวดล้อมที่ได้ระบุไว้ในข้อมูลจำเพาะทั่วไป
การเชื่อมต่อแบตเตอรี่ภายในของโมดูล CPU	ก่อนทำการติดตั้ง Base Unit ต้องเสียบปลั๊กคอนเนคเตอร์แบตเตอรี่ของโมดูล CPU
การติดตั้งโมดูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ต้องปิดสวิตช์ไฟก่อนทำการติดตั้ง/ถอดโมดูล</li> <li>• สล็อตประเภทต่างๆ ที่มีอยู่ใน Base Unit สำหรับโมดูลแหล่งจ่ายไฟ โมดูล CPU และโมดูล I/O (สามารถติดตั้งโมดูล CPU ลงในสล็อต I/O 3 ช่องแรกในระบบ Multiple CPU)</li> </ul>
การกำหนดหมายเลข I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หมายเลข I/O จะถูกกำหนดโดยอัตโนมัติให้กับโมดูลที่ติดตั้งบน Base Unit (ยกเว้นโมดูลแหล่งจ่ายไฟและโมดูล CPU)</li> <li>• หมายเลข I/O จะถูกกำหนดให้เพิ่มขึ้นทีละ 16 จุด และกำหนดเริ่มจากด้านซ้าย</li> </ul>
การเดินสายไฟของโมดูลแหล่งจ่ายไฟ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แหล่งจ่ายไฟ AC จะถูกเชื่อมต่อกับเทอร์มินอลอินพุตกำลังไฟ L และ N และไม่เชื่อมต่อกับหน้าสัมผัส ERR</li> <li>• ต้องเดินสายดินเทอร์มินอล FG และ LG ของโมดูลแหล่งจ่ายไฟเสมอ</li> </ul>
การเดินสายไฟโมดูล I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สำหรับ โมดูล I/O ต้องมีแหล่งจ่ายไฟภายนอก (24 V DC) เพิ่มเติมจากโมดูลแหล่งจ่ายไฟของ Base Unit</li> <li>• โมดูล I/O ประกอบด้วยเทอร์มินอลร่วม (COM) ซึ่งสามารถใช้เป็นเทอร์มินอลอินพุตหรือเอาต์พุตซึ่งจะลดการเดินสายไฟและพื้นที่</li> </ul>

## บทที่ 3 การสร้างและการให้โปรแกรมทำงาน

บทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการสร้างและการดำเนินการโปรแกรม

- 3.1 ขั้นตอนในการโปรแกรม
- 3.2 การเชื่อมต่อโมดูล CPU กับคอมพิวเตอร์
- 3.3 การสร้างโปรแกรม
- 3.4 การส่งโปรแกรมไปยังโมดูล CPU และการให้โปรแกรมทำงาน
- 3.5 สรุป

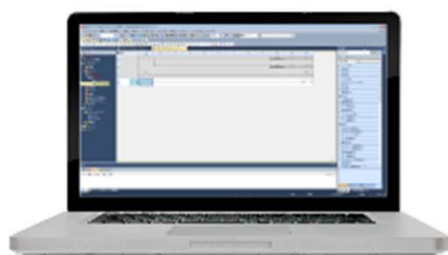
## 3.1

## ขั้นตอนในการโปรแกรม

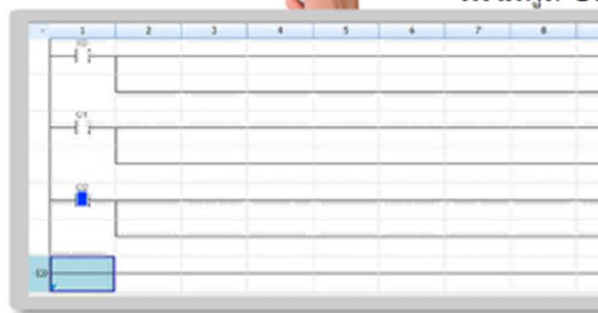
PLC MELSEC iQ-R ซีรีส์ต้องมีโปรแกรมสำหรับงานควบคุมภายในระบบ โปรแกรมประกอบด้วย ภาษาโปรแกรมเฉพาะ ได้แก่ Ladder, Structured Text (ST) และ/หรือ Function Block (FB)


โปรแกรมจะถูกสร้างขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้ง GX Works3 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ด้านวิศวกรรมเฉพาะด้านสำหรับ MELSEC iQ-R ซีรีส์ เมื่อสร้างโปรแกรมเสร็จแล้ว โปรแกรมจะถูกส่งไปยังโมดูล CPU ให้ใช้ควบคุมการทำงาน สามารถแก้ไขโปรแกรมได้ภายหลังเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในการกำหนดค่าระบบควบคุม หรือวิธีการควบคุม

สำหรับหลักสูตรนี้ จะมีการใช้ภาษาโปรแกรมแบบ Ladder เพื่ออธิบายหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น



การดำเนินการโปรแกรมภายในโมดูล CPU



สิ้นสุดภาพเคลื่อนไหว  
โปรดคลิก  เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป  
ในการดูอีกครั้ง ให้คลิกปุ่ม "เล่นซ้ำ"

เล่นซ้ำ

1. การสร้างโปรแกรม



2. การส่งโปรแกรมไปยังโมดูล CPU



3. การให้โมดูล CPU ทำงานตามโปรแกรม

## 3.2

## การเชื่อมต่อโมดูล CPU กับคอมพิวเตอร์

ก่อนการส่งโปรแกรมที่เพิ่งสร้างใหม่ไปยังโมดูล CPU ต้องเชื่อมต่อโมดูล CPU กับคอมพิวเตอร์โดยใช้ GX Works3 ตามที่ระบุด้านล่าง:

MELSOFT GX Works3 (Untitled Project) - [Module Configuration]

Project Edit Find/Replace Convert View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

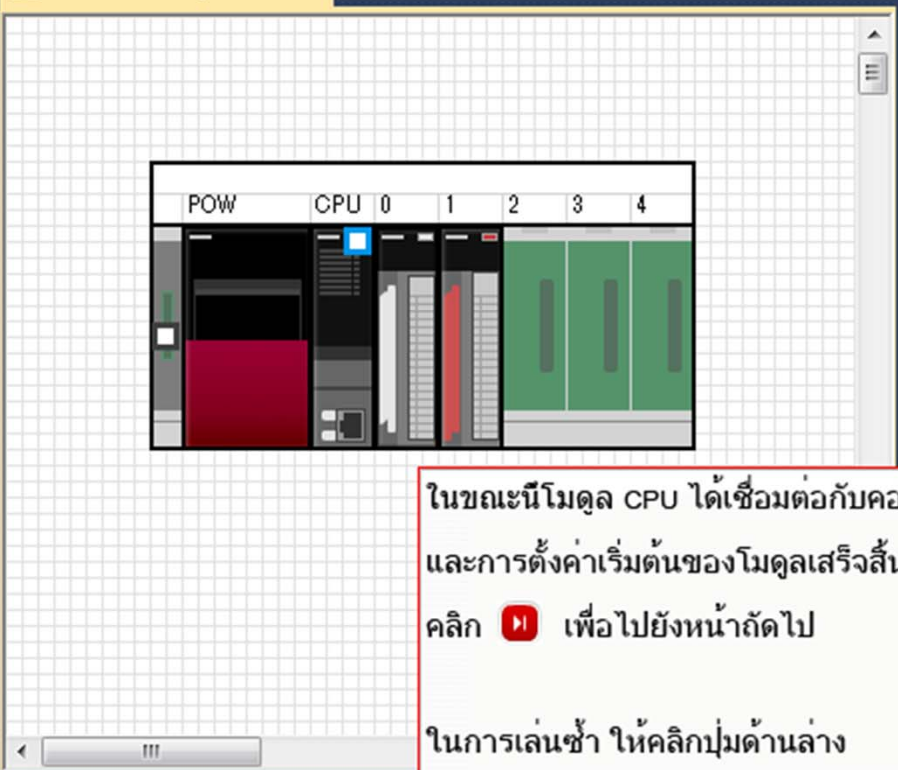
Navigation Module Configuration Element Selection

(Find POU)

Display Target: All

iQ-R Series

- Main Base
- Extension Base
- RQ Extension Base
- PLC CPU
- Motion Controller CPU
- Power Supply



POW CPU 0 1 2 3 4

Module Parameter

Module Information

0000:RX40C7


Module Parameter

Module POU (Sh

0010:RY40NT5P

Module Parameter

Output

ขณะนี้โมดูล CPU ได้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแล้ว  
และการตั้งค่าเริ่มต้นของโมดูลเสร็จสิ้น  
คลิก  เพื่อไปยังหน้าถัดไป

ในการเล่นซ้ำ ให้คลิกปุ่มด้านล่าง

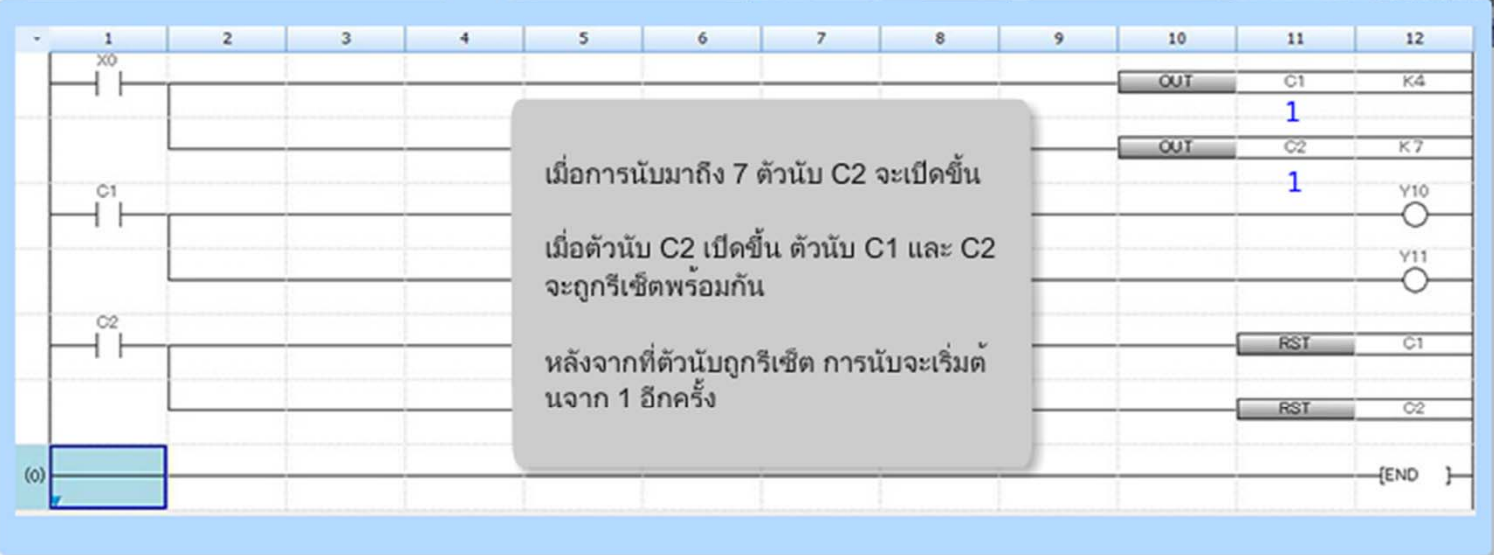
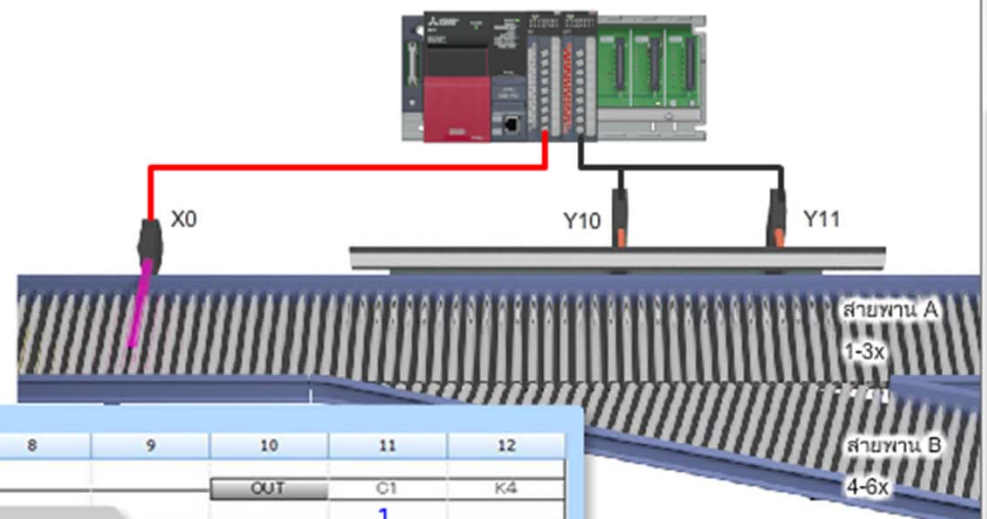
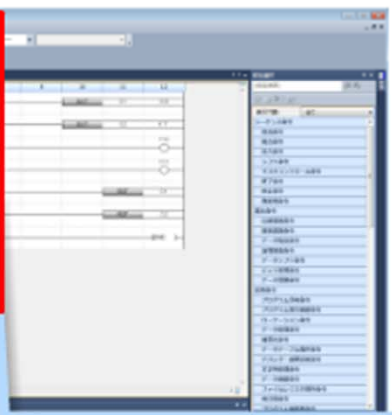
เล่นซ้ำ

# 3.3 การสร้างโปรแกรม

ตัวอย่างระบบการจัดเรียงต้องมีโปรแกรมควบคุมเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ความเกี่ยวข้องระหว่างโปรแกรมควบคุมและการทำงานของอุปกรณ์ภายนอกจะถูกเชื่อมต่อกับระบบควบคุมที่แสดงด้านล่าง

สิ้นสุดภาพเคลื่อนไหว  
 โปรดคลิก ▶ เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป  
 ในการดูอีกครั้ง ให้คลิกปุ่ม "เล่นซ้ำ"

Replay



เมื่อการนับมาถึง 7 ตัวนับ C2 จะเปิดขึ้น  
 เมื่อตัวนับ C2 เปิดขึ้น ตัวนับ C1 และ C2 จะถูกรีเซ็ตพร้อมกัน  
 หลังจากตัวนับถูกรีเซ็ต การนับจะเริ่มตั้งแต่ 1 อีกครั้ง

จำนวนกล่องที่ผ่าน

7



## 3.3

## การสร้างโปรแกรม

ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับการสร้างโปรแกรมควบคุมระบบการจัดเรียง ภาพเคลื่อนไหวจะแสดงวิธีการง่ายๆ ในการใช้งานควบคุมในรูปแบบของโปรแกรม

MELSOFT GX Works3 (Untitled Project) - [ProgPou [PRG] [LD] 23Step]

Project Edit Find/Replace Convert View Online Debug Diagnostics Tool Window Help

ProgPou [PRG] [LD] 23Step x

Element Selection (Find POU)

Display Target: All

Output Instruction

- DELTA[1] Pulse conversion
- DELTAP[1] Pulse conversion
- FF[1] Bit device output
- OUT[1] Out instruction
- OUT[2] Timers / Retent
- OUT[2] Long timers / Lc

Write 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1 (0) Proximity sensor

2 (9) Counter

3 (9) Counter

OUT C1 Counter K4

OUT C2 Counter K7

Output

ในตอนนี้การสร้างโปรแกรมควบคุมเสร็จสิ้นแล้ว  
คลิก ▶ เพื่อไปยังหน้าถัดไป

ในการเล่นซ้ำ ให้คลิกปุ่มด้านล่าง

เล่นซ้ำ

## 3.4

## การส่งโปรแกรมไปยังโมดูล CPU และการให้โปรแกรมทำงาน

เพื่อให้ PLC MELSEC iQ-R ซีรีส์สามารถควบคุมระบบการจัดเรียงได้ ต้องส่งโปรแกรมควบคุมไปยังโมดูล CPU  
ขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับการทำงานนี้จะแสดงด้านล่าง:

Global Label Initial Value		2014/09/05 9:46:43	Not Calculation
GLBLINF			
Local Label Initial Value		2014/09/05 9:46:28	Not Calculation
MAIN			
Program		2014/09/05 9:46:28	Not Calculation
MAIN			
Device Memory		2014/09/05 9:46:26	-
MAIN			
File Register			

Display Memory Capacity

Memory Capacity

Size Calculation

Legend

- Used
- Increased
- Decreased
- 5% or Less

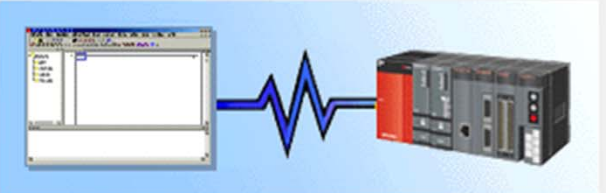
Program Memory

Data Memory

Device/Label Memory (P)

SD Memory Card

Write to PLC



5/5

100/100%

System Parameter: Writing Completed  
 CPU Parameter: Writing Completed  
 Module Parameter: Writing Completed  
 Local Label Initial Value(MAIN): Writing Completed  
 Program File(MAIN): Writing Completed  
 Write to PLC : End

When processing ends, close this window

Close

**ในขณะนี้**

การอัปโหลดและการดำเนินการโปรแกรมเสร็จสิ้นแล้ว

คลิก เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป

ในการเล่นซ้ำ ให้คลิกปุ่มด้านล่าง


เล่นซ้ำ

## 3.4

## การส่งโปรแกรมไปยังโมดูล CPU และการให้โปรแกรมทำงาน

เพื่อให้ PLC MELSEC iQ-R ซีรีส์สามารถควบคุมระบบการจัดเรียงได้ ต้องส่งโปรแกรมควบคุมไปยังโมดูล CPU  
ขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับการทำงานนี้จะแสดงด้านล่าง:

ในขณะนี้ การอัปโหลดและการดำเนินการโปรแกรมเสร็จสิ้นแล้ว

คลิก  เพื่อดำเนินการขั้นตอนถัดไป

ในการเล่นซ้ำ ให้คลิกปุ่มด้านล่าง

เล่นซ้ำ

## 3.5

## การทำงานของระบบการจัดเรียง

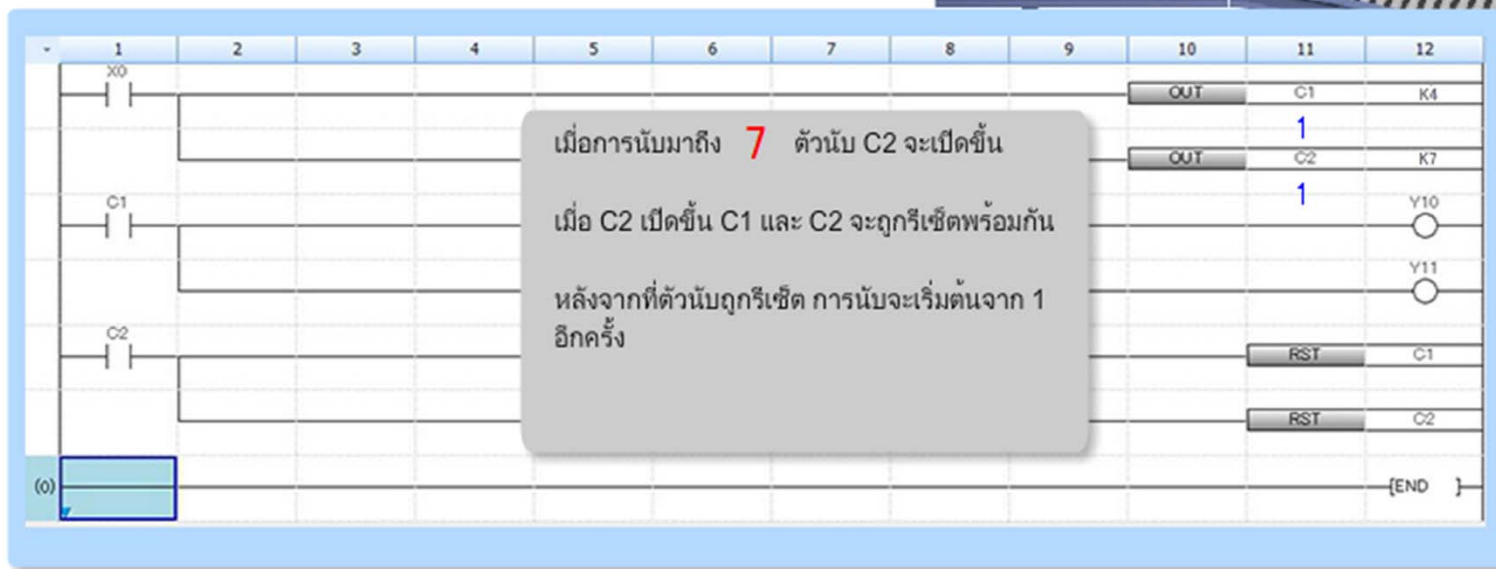
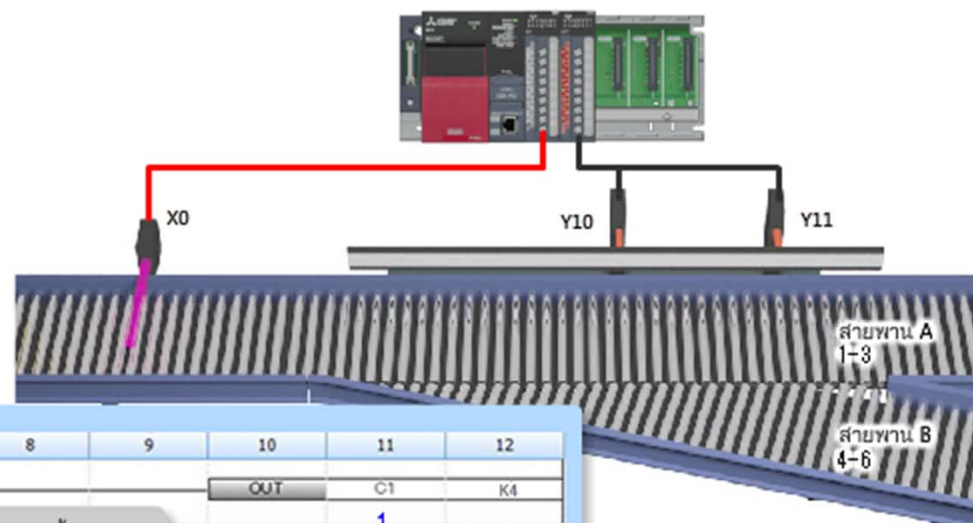
การทำงานโดยรวมของตัวอย่างระบบการจัดเรียงจะสรุปไว้ด้านล่าง นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนจำนวนของลิ่งที่จะถูกจัดเรียง และดูวิธีการเปลี่ยนโปรแกรมควบคุมได้อีกด้วย

สิ้นสุดภาพเคลื่อนไหว

ในการดูภาพเคลื่อนไหวอีกครั้งพร้อมด้วยจำนวนลิ่งที่อยู่บนสายพานลำเลียงแตกต่างกัน ให้คลิกที่ปุ่ม "เล่นซ้ำ" ที่แสดงด้านล่าง

เล่นซ้ำ

คลิก  เพื่อไปยังหน้าถัดไป



จำนวนของลิ่งที่ผ่าน

7

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับ:

- ข้อสรุปทั่วไปสำหรับการเขียนโปรแกรม
- วิธีการเชื่อมต่อโมดูล CPU กับ คอมพิวเตอร์
- การสร้างโปรแกรมควบคุม
- การส่งโปรแกรมควบคุมไปยังโมดูล CPU

ประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณา:

ขั้นตอนในการโปรแกรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสร้างโปรแกรมสำหรับระบบควบคุม</li> <li>2. การอัปโหลดโปรแกรมควบคุมไปยังโมดูล CPU</li> <li>3. การดำเนินการโปรแกรม</li> </ol>
การฟอร์แมตหน่วยความจำของโมดูล CPU	ขอแนะนำให้ฟอร์แมตหน่วยความจำของโมดูล CPU ก่อนที่จะใช้งานเป็นครั้งแรก
การสร้างโปรแกรม	โปรแกรมควบคุมจะถูกสร้างขึ้นโดยใช้ซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรม GX Works3
การรีเซ็ตโมดูล CPU	หลังการส่งโปรแกรมไปยังโมดูล CPU แล้ว ต้องทำการรีเซ็ตฮาร์ดแวร์บนโมดูล CPU ก่อน
การให้โปรแกรมทำงาน	โปรแกรมที่จัดเก็บอยู่ในโมดูล CPU จะเริ่มต้นทำงานเมื่อมีการตั้งสวิตช์การทำงานของโมดูล CPU ไปที่ "RUN" (ทำงาน)

## ทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล

คุณได้จบบทเรียนทั้งหมดของหลักสูตรพื้นฐานเกี่ยวกับ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ MELSEC iQ-R Series แล้ว คุณพร้อมที่จะทำแบบทดสอบท้ายหลักสูตรแล้ว หากคุณยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่จะทดสอบ โปรดทบทวนหัวข้อเหล่านั้น

**คำถามในแบบทดสอบประเมินผลนี้มีทั้งหมด 5 ข้อ (7 รายการ)**

คุณสามารถทำแบบทดสอบประเมินผลได้หลายครั้งตามต้องการ

### วิธีการตอบคำถามในแบบทดสอบ

หลังจากเลือกคำตอบแล้ว ให้คลิกปุ่ม **ตอบ** คำตอบของคุณจะหายไป ถ้าคุณดำเนินการต่อโดยไม่คลิกปุ่ม **ตอบ** (โดยจะถือว่า คุณยังไม่ได้ตอบคำถามนั้น)

### ผลคะแนน

จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง จำนวนคำถาม เปอร์เซ็นต์คำตอบที่ถูกต้อง และผลลัพธ์ที่แสดงว่าผ่าน/ไม่ผ่านจะปรากฏบนหน้าผลคะแนน

คำตอบที่ถูกต้อง: 2

จำนวนคำถามทั้งหมด: 9

เปอร์เซ็นต์: 22%

คุณต้องตอบคำถามถูกต้อง  
เกินกว่า 60% จึงจะผ่าน  
การทดสอบ

ดำเนินการต่อ

ทบทวน

ลองใหม่

- คลิกปุ่ม **ดำเนินการต่อ** เพื่อออกจากการทดสอบ
- คลิกปุ่ม **ทบทวน** เพื่อทบทวนการทดสอบ (ตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง)
- คลิกปุ่ม **ลองใหม่** เพื่อทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง

## ทดสอบ

## แบบทดสอบประเมินผล 1



## ประเภทโมดูล

โปรดเลือกโมดูลที่จำเป็นในการกำหนดค่าระบบตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ (ตอบได้หลายข้อ)

- โมดูลขาเข้า
- โมดูล CPU
- โมดูลแหล่งจ่ายไฟ
- เครื่องฐานขยาย
- โมดูลขาออก
- เครื่องฐานหลัก

## ทดสอบ

## แบบทดสอบประเมินผล 2

## การเลือกโมดูล

ต้องพิจารณาสิ่งใดเมื่อทำการเลือกโมดูล โปรดเลือกคำตอบของแต่ละโมดูล

เครื่องฐาน

โมดูล CPU

โมดูลแหล่งจ่ายไฟ

- A. ความจุของโปรแกรม
- B. จำนวนโมดูลที่กำหนด
- C. กระแสไฟที่ใช้ทั้งหมดสำหรับโมดูลที่กำหนด



## ทดสอบ

## แบบทดสอบประเมินผล 3

สภาพแวดล้อมในการติดตั้ง  
โปรดเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องสำหรับตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

- ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้มีการออกแบบอย่างแข็งแรงและสามารถติดตั้งได้ในทุกสภาพแวดล้อม
- ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้จะสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหากติดตั้งในสภาพแวดล้อมตามที่อธิบายไว้ในข้อมูลจำเพาะของฮาร์ดแวร์

ตอบ

ย้อนกลับ

## ทดสอบ

## แบบทดสอบประเมินผล 4

การเดินสายไฟของโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

โปรดเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเดินสายไฟของโมดูลแหล่งจ่ายไฟ

- ต้องต่อสายดินสำหรับเทอร์มินัลสายดินสองตัวของโมดูลแหล่งจ่ายไฟเสมอ
- การต่อสายดินสำหรับเทอร์มินัลสายดินหนึ่งตัวของโมดูลแหล่งจ่ายไฟก็เพียงพอแล้ว

ตอบ

ย้อนกลับ

## ทดสอบ

## แบบทดสอบประเมินผล 5

ขั้นตอนการดำเนินการโปรแกรม  
โปรดเลือกลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องตั้งแต่การสร้างโปรแกรมไปจนถึงการดำเนินการ

- ABDC
- DACB
- BCAD

- A. อัปโหลดโปรแกรมควบคุมไปยังโมดูล CPU
- B. สลับสวิตช์โมดูล CPU ไปที่ "RUN" (ทำงาน)
- C. รีเซ็ตโมดูล CPU
- D. ฟอर्मเมตหน่วยความจำของโมดูล CPU

ตอบ

ย้อนกลับ

**ทดสอบ****คะแนนการทดสอบ**

คุณทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ของคุณมีดังต่อไปนี้  
ในการสิ้นสุดแบบทดสอบประเมินผล ให้ไปยังหน้าถัดไป

คำตอบที่ถูกต้อง: 5

คำถามทั้งหมด: 5

เปอร์เซ็นต์: 100%

ดำเนินการต่อ

ทบทวน

**ขอแสดงความยินดี คุณผ่านการทดสอบ**

คุณได้ผ่านหลักสูตรพื้นฐานเกี่ยวกับ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ MELSEC iQ-R Series แล้ว

ขอขอบคุณสำหรับการเรียนรู้หลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะเพลิดเพลินกับบทเรียน และข้อมูลที่คุณได้รับจากหลักสูตรนี้จะ  
เป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถทบทวนหลักสูตรได้หลายครั้งตามต้องการ

ทบทวน

ปิด