MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

PLC
CC-Link IE Control Network (MELSEC iQ-R Series)

หลักสูตรนี้จะให้ความรู้ที่ครอบคลุมขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การตั้งค่าไป
จนถึงการออกแบบโปรแกรมระบบ CC-Link IE Control Network

Copyright ©2018 Mitsubishi Electric Corporation. All Rights Reserved.

บทนำ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรนี้จะให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ CC-Link IE Control Network แก่ผู้ใช้งานเป็นครั้งแรก
ผู้เข้าอบรมในหลักสูตรนี้จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันการทำงานพื้นฐานของ CC-Link IE Control Network ไม่ว่าจะเป็น การสื่อสารข้อมูลระหว่าง PLC หลายตัวที่เชื่อมต่อใน Network เดียวกัน กระบวนการรับ/ส่งข้อมูล Specifications การตั้งค่าต่าง ๆ และขั้นตอนในการเริ่มทำงาน

หลักสูตรนี้ต้องใช้ความรู้เบื้องต้นในด้าน Network คุณควรผ่านการอบรมในหลักสูตรต่อไปนี้หรือมีความรู้ที่เทียบเท่า

- อุปกรณ์ FA สำหรับผู้เริ่มใช้งาน (Industrial Network)
- ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ MELSEC iQ-R Series
- พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

บทนำ

โครงสร้างของหลักสูตร

เนื้อหาของหลักสูตรนี้มีดังนี้

บทที่ 1 - ภาพรวมของ CC-Link IE

อธิบายเกี่ยวกับความจำเป็นของ FA Network และข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ CC-Link IE Control Network

บทที่ 2 - การกำหนดค่าและ Specifications ของ CC-Link IE Control Network

อธิบายการกำหนดค่าระบบ Specifications และการตั้งค่า Parameter ต่างๆ

บทที่ 3 – การเริ่มต้น CC-Link IE Control Network

อธิบายขั้นตอนการทำงานของ Network ตั้งแต่เริ่มทำงานไปจนถึงการทดสอบการทำงาน

บทที่ 4 - การทดสอบการทำงานของระบบ CC-Link IE Control Network

อธิบายขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การสร้างโปรแกรมไปจนถึงการตรวจสอบการทำงาน และยังอธิบายถึงการ Diagnostic Network เบื้องต้นในกรณีที่มีปัญหาเกิดขึ้น

แบบทดสอบประเมินผล

ระดับที่ผ่าน: ต้องได้คะแนน 60% ขึ้นไป

บทนำ วิธีการใช้งานเครื่องมือการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์นี้

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

ข้อควรระวังในการใช้งาน

ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

เมื่อคุณเรียนรู้จากการใช้งานกับผลิตภัณฑ์จริง โปรดอ่านข้อควรระวังด้านความปลอดภัยต่างๆ ในคู่มือการใช้งานให้เข้าใจอย่างละเอียด

ข้อควรระวังในหลักสูตรนี้

หน้าจอที่แสดงของเวอร์ชั่นที่คุณใช้อาจจะแตกต่างจากในหลักสูตรนี้
หลักสูตรนี้ใช้ซอฟต์แวร์เวอร์ชันต่อไปนี้:

- GX Works3 เวอร์ชัน 1.038Q

บทที่ 1 ภาพรวมของ CC-Link IE Network

หลักสูตรนี้ให้ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเกี่ยวกับ CC-Link IE Control Network แก่ผู้ที่ผ่านการอบรมในหลักสูตร "อุปกรณ์ FA สำหรับผู้เริ่มใช้งาน (Industrial Network)" หรือมีความรู้ที่เทียบเท่า

CC-Link ย่อมาจาก Control & Communication ซึ่งช่วยให้สามารถรวมการควบคุมระบบและการสื่อสารเข้าด้วยกันได้
CC-Link Family คือ Network เปิดสำหรับใช้ในสภาพแวดล้อม FA
"IE" ใน CC-Link IE ย่อมาจาก Industrial Ethernet*

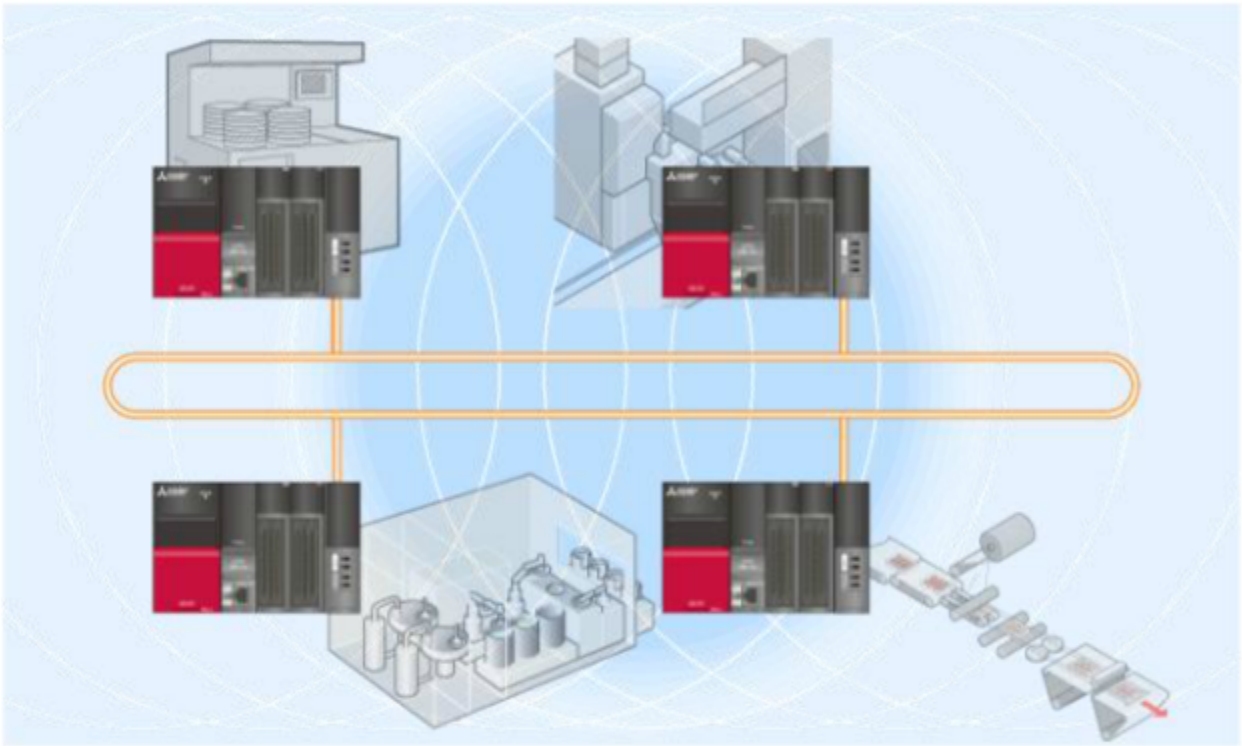
ประเภทของ CC-Link IE Network ประกอบด้วย CC-Link IE Control Network และ CC-Link IE Field Network
ในบทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับภาพรวมของ data share การส่งผ่านข้อมูล และการสื่อสารข้อมูลของ CC-Link IE

1.1 CC-Link IE Control Network
1.2 ความจำเป็นของ FA Network
1.3 การทำงานของ FA Network
1.4 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ CC-Link IE Control Network

* Ethernet เป็นเครื่องหมายการค้าของ Xerox Corp

1.1 CC-Link IE Control Network

CC-Link IE Network ที่ทำงานบน Ethernet คือ Network ความเร็วสูงและมีความจุสูงที่รวมข้อมูลควบคุมอุปกรณ์และข้อมูลการจัดการเข้าด้วยกัน
CC-Link IE Control Network เป็น Network ที่เชื่อมต่อกับ PLC ที่กระจายอยู่ตามสายการผลิตและอุปกรณ์ในโรงงาน

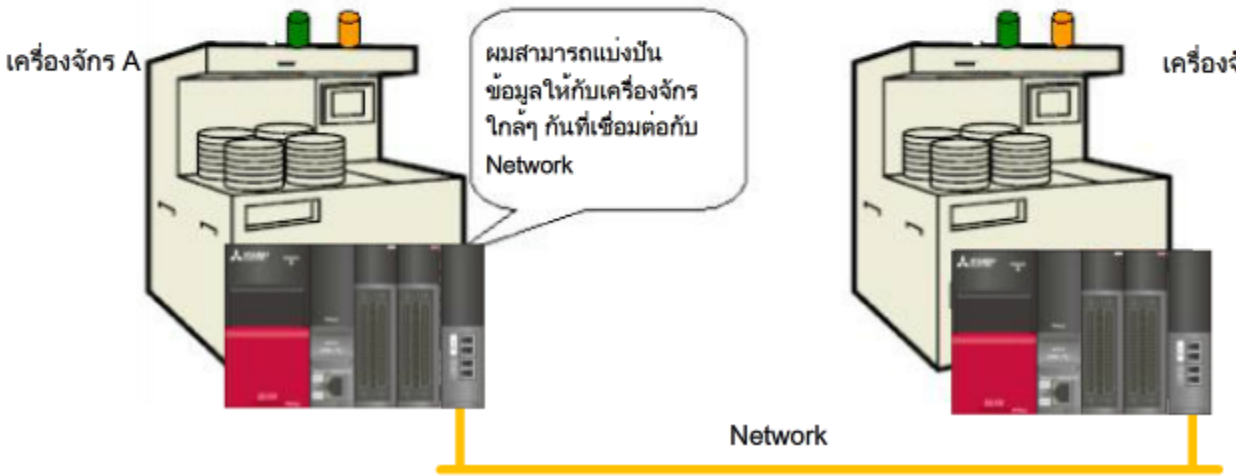


1.2 ความจำเป็นของ FA Network

ความสำคัญของ FA Network

ก่อนที่จะมีการนำ FA Network เข้ามาใช้ เครื่องจักรต่างๆ ทำงานเป็นอิสระไม่ยุ่งเกี่ยวกันเป็นส่วนใหญ่ โดย PLC แต่ละตัวทำการควบคุมเครื่องจักรอย่างเป็นอิสระ

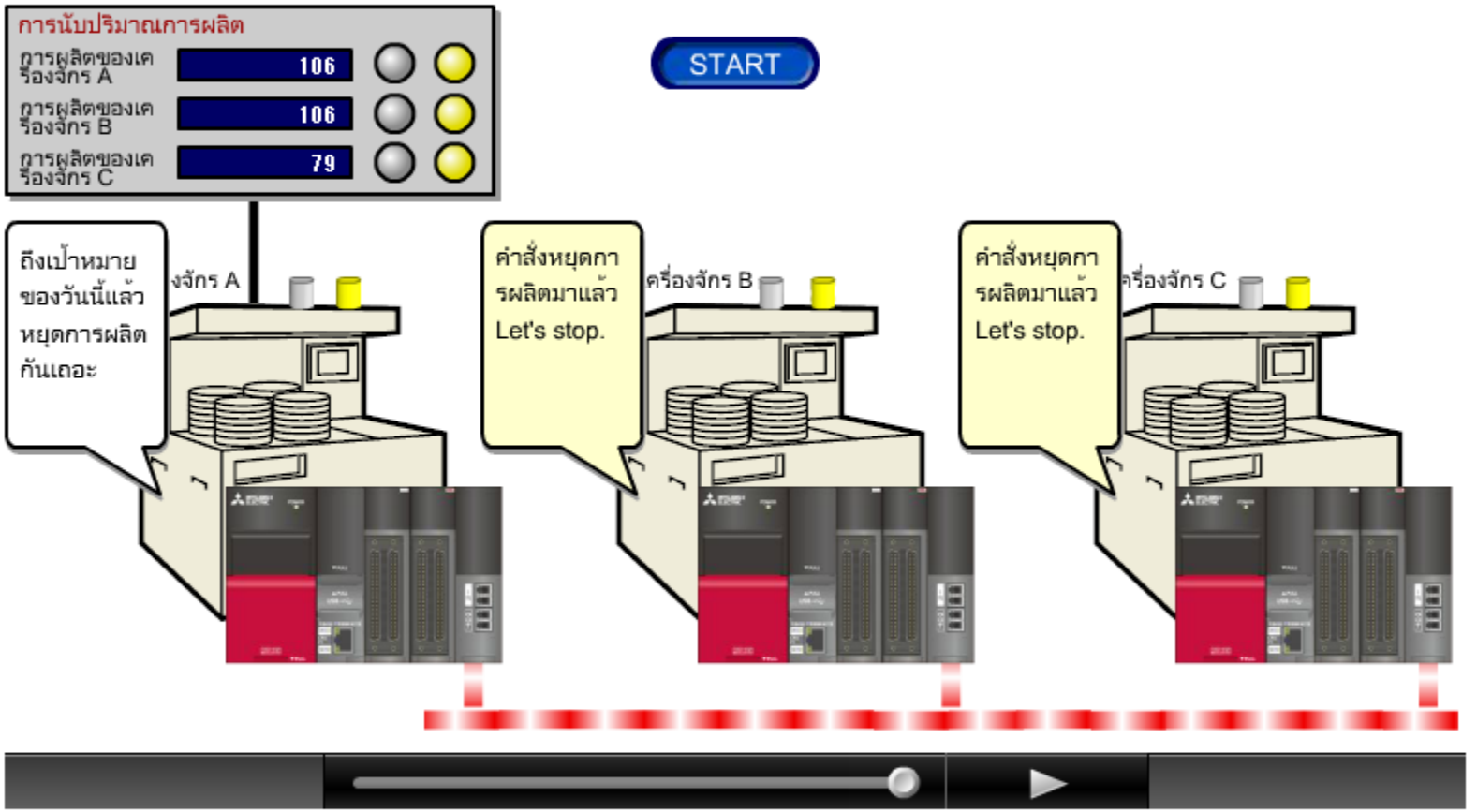
ในขณะที่การทำงานแบบอัตโนมัติเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จึงจำเป็นต้องมีการใช้งานข้อมูลร่วมกันระหว่างเครื่องจักรเพื่อให้เกิดการควบคุมการผลิตของเครื่องจักรต่างๆ แบบเกี่ยวเนื่องกันอย่างสมบูรณ์



1.3 การทำงานของ FA Network

ภาพเคลื่อนไหวต่อไปนี้แสดงการทำงานของ FA Network

คลิกปุ่ม [START] เพื่อเริ่มการทำงานของอุปกรณ์



1.4 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ CC-Link IE Control Network

ในส่วนนี้จะให้ข้อมูลเบื้องต้นบางส่วนเพื่อช่วยในการเลือก FA Network ที่เหมาะสมกับระบบของคุณ

1.4.1 ความแตกต่างระหว่าง CC-Link IE Control Network และ CC-Link IE Field Network

ประเภทของ CC-Link IE Network ประกอบด้วย CC-Link IE Control Network และ CC-Link IE Field Network ความแตกต่างระหว่าง Network สรุปอยู่ในตารางต่อไปนี้

เมื่อกดปุ่ม feature โปรแกรมจะไฮไลต์รายการรายละเอียดของ feature แต่ละอย่าง

	CC-Link IE Control Network		CC-Link IE Field Network
คุณสมบัติ	ความจุสูง / ความเชื่อถือได้สูง / ระยะทางไกล		Line topology: / การเดินสายที่ยืดหยุ่น
วัตถุประสงค์ของ Network	การควบคุมแบบกระจาย		การควบคุมแบบกระจาย, Remote I/O control
จำนวนสูงสุดของจุดอุปกรณ์	Word: 128k points; Bit: 32k points		Word: 16k points; Bit: 32k points
ความคงทนต่อความเสียหาย	Control station: ทำงานได้แม้ในขณะที่สถานีควบคุมขัดข้อง		Submaster function: ทำงานได้แม้ในขณะที่สถานีหลักขัดของ
สื่อกลางการสื่อสารทางกายภาพ	Optical fiber cable: ราคาแพงและจำเป็นต้องใช้ทักษะในการเดินสาย ทนสัญญาณรบกวนสูง	Twisted paired cable: แพงน้อยกว่าและเดินสายค่อนข้างง่าย	Twisted paired cable: แพงน้อยกว่าและเดินสายค่อนข้างง่าย
Topology	Ring: มีความน่าเชื่อถือสูงกว่าแบบลูปคู่	Star, line, ring: มีอิสระในการเดินสายสูง	Star, line, ring: มีอิสระในการเดินสายสูง
ระยะทางสูงสุดระหว่าง Station	550 m	100 m	100 m
ระยะทางรวมสูงสุด	550 m × 120 (จำนวนสูงสุดของสถานีที่เชื่อมต่อ) = 66 km	Line topology: 100 m × 120 (จำนวนสูงสุดของสถานีที่เชื่อมต่อ) = 12 km	Line topology: 100 m × 120 (จำนวนสูงสุดของสถานีที่เชื่อมต่อ) = 12 km

หลักสูตรนี้จะให้คำอธิบายเกี่ยวกับ CC-Link IE Control Network ที่เชื่อมต่อกับ fiber นำแสง

1.4.2 คุณสมบัติของ CC-Link IE Control Network

การนำไปใช้งาน

วัตถุประสงค์ของ Network	คำอธิบาย
การแบ่งปันข้อมูล (การส่งข้อมูลแบบ Cyclic โดย master station และ local stations)	มีการแบ่งปันข้อมูลระหว่าง PLC ได้ Network นี้ใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ กัน (ตัวควบคุม) เข้ากับ Network เพื่อปรับปรุงการทำงานให้มีความยืดหยุ่น ความสามารถในการขยายกำลังการผลิต และความสามารถในการดูแลรักษาของระบบอัตโนมัติให้ดียิ่งขึ้น ประโยชน์ของการแบ่งปันข้อมูล: • ปรับปรุงอัตราผลผลิตและคุณภาพของสายการผลิต • ช่วยให้สามารถบริหารจัดการโรงงานได้อย่างสมบูรณ์ด้วยการรวบรวมข้อมูล • ช่วยให้สามารถตรวจพบความล้มเหลวของสายสื่อสารหรือความผิดพลาดของ moduleได้อย่างรวดเร็ว

Topology

Topology	Features
Ring topology (การเชื่อมต่อแบบวงแหวน) 	• ความน่าเชื่อถือสูง • ความผิดพลาดในการเดินสายและความขัดข้องของ station มีแนวโน้มน้อยที่จะส่งผลกระทบต่อ Network ทั้งหมด

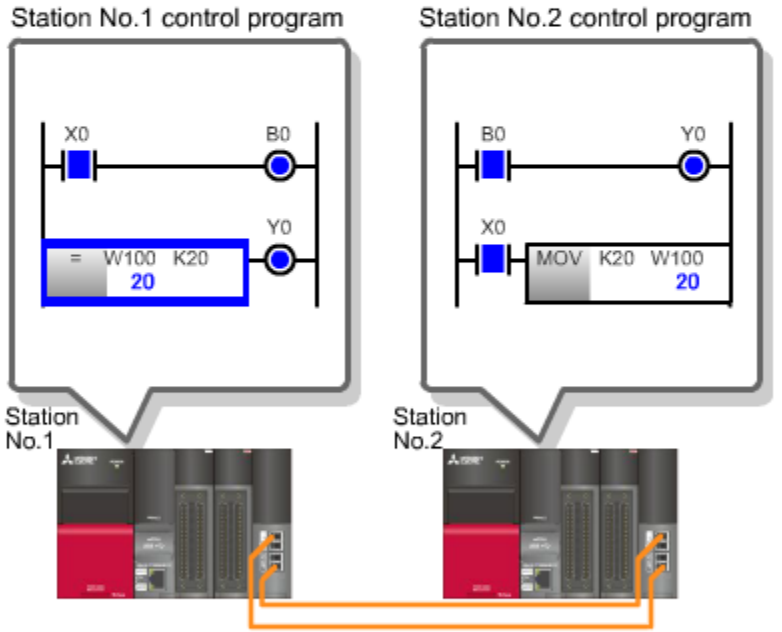
1.4.3 ขั้นตอนในการสื่อสารข้อมูล

การแบ่งปันข้อมูล

ในส่วนนี้จะอธิบายวิธีการแบ่งปันข้อมูลบน CC-Link IE Control Network
เพื่อให้ PLC สามารถแบ่งปันข้อมูลได้ จะต้องมีการส่งข้อมูลไปยัง PLC ตัวอื่นๆ ในขณะที่ PLC ส่งสัญญาณหรือกำลังทำงานอยู่

อุปกรณ์เฉพาะสำหรับ link (link device) จะถูกนำมาใช้เพื่อแบ่งปันข้อมูลกับ PLC ตัวอื่นๆ
อุปกรณ์ใช้linkได้แก่ link relay (B) และ link register (W)

คลิกปุ่ม [START] เพื่อเริ่มต้นคำอธิบายของ PLC ใน CC-Link IE Control Network



START

(1) เปิด contact "X0" Station No.1 programmable controller

(2) coil "B0" ของ Station No.1 programmable controller is turned on

(3) สัญญาณเปิดถูกส่งไปยัง contact "B0" ของ Station No.2 programmable controller

(4) coil "Y0" ของ Station No.2 programmable controller is turned on

(5) เปิด contact "X0" station No.2 programmable

(6) "20" ถูกเก็บไว้ในรีจิสเตอร์ "W100" ของ Station No.2 programmable controller

(7) "20" ถูกส่งไปยังรีจิสเตอร์ "W100" ของ Station No.1 programmable controller

(8) coil "Y0" ของ Station No.1 programmable controller is turned on

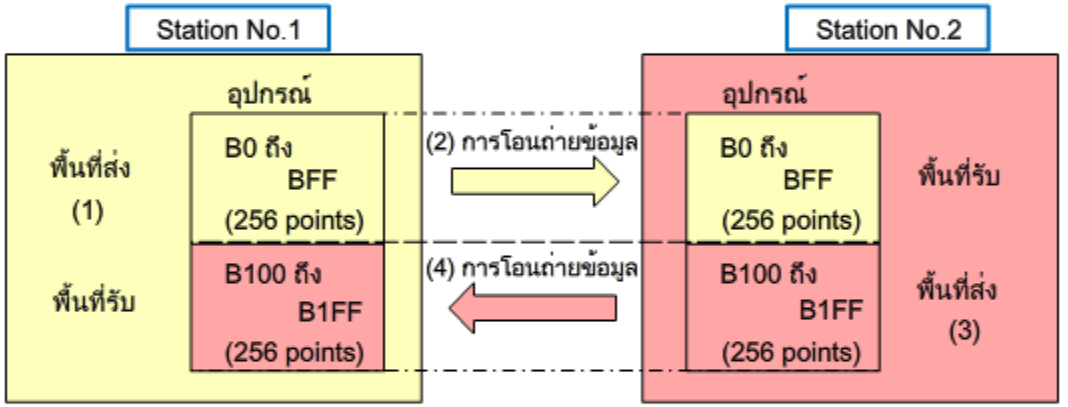
การแบ่งปันข้อมูลจะสามารถกระทำได้ด้วยการแบ่งปันอุปกรณ์ระหว่าง PLC ทั้งหมดที่เชื่อมต่อกันผ่าน CC-Link IE Control Network

1.4.3 ขั้นตอนในการสื่อสารข้อมูล

พื้นที่ของอุปกรณ์ที่จะแบ่งปันและการทำงานของ stations

เพื่อให้ PLC ซึ่งเชื่อมต่อผ่าน CC-Link IE Control Network สามารถแบ่งปันข้อมูล (เช่น สัญญาณการ On/Off หรือข้อมูลตัวเลข) ระหว่างกันได้ PLC จะสงวนพื้นที่ไว้ให้กับอุปกรณ์เฉพาะที่จะแบ่งปันข้อมูลกับ PLC ตัวอื่นๆ การรับส่งข้อมูลจะเกิดขึ้นที่พื้นที่นี้ตามกำหนดเวลา

ต่อไปนี้คือการแสดงตัวอย่างของการแลกเปลี่ยนข้อมูลในพื้นที่อุปกรณ์เหล่านั้นใน CC-Link IE Control Network ในตัวอย่างนี้จะใช้งาน link relay "B"



(1) อุปกรณ์ B0 ถึง BFF station No.1 ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ส่ง
(2) ข้อมูลในอุปกรณ์ B0 ถึง BFF station No.1 จะถูกส่งผ่านไปยังอุปกรณ์ B0 ถึง BFF ของ station No.2 โดยอัตโนมัติ
(3) อุปกรณ์ B100 ถึง B1FF ของ station No.2 ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ส่ง
(4) ข้อมูลในอุปกรณ์ B100 ถึง B1FF ของ station No.2 จะถูกส่งผ่านไปยังอุปกรณ์ B100 ถึง B1FF ของ station No.1 โดยอัตโนมัติ

ประเด็นสำคัญ
สามารถส่งสัญญาณและข้อมูลของ PLC ไปยัง PLC ตัวอื่นๆ เพียงแค่ตั้งค่าสัญญาณและข้อมูลดังกล่าวในพื้นที่ส่งของ station ของตัวเอง (*1) ในลักษณะเดียวกัน PLC ในด้านรับก็สามารถดึงก็สามารถดึงข้อมูลของ PLC ตัวอื่นๆ เพียงแค่อ้างถึงอุปกรณ์ในพื้นที่การรับของ station ของตัวเองโดยไม่คำนึงถึงNetwork

*1: PLC ที่เชื่อมต่อกับNetwork จะถูกระบุด้วย Station number
โดย "station ของตนเอง" หมายถึง PLC นั้นเอง และ "station อื่นๆ" หมายถึง PLC อื่นๆ

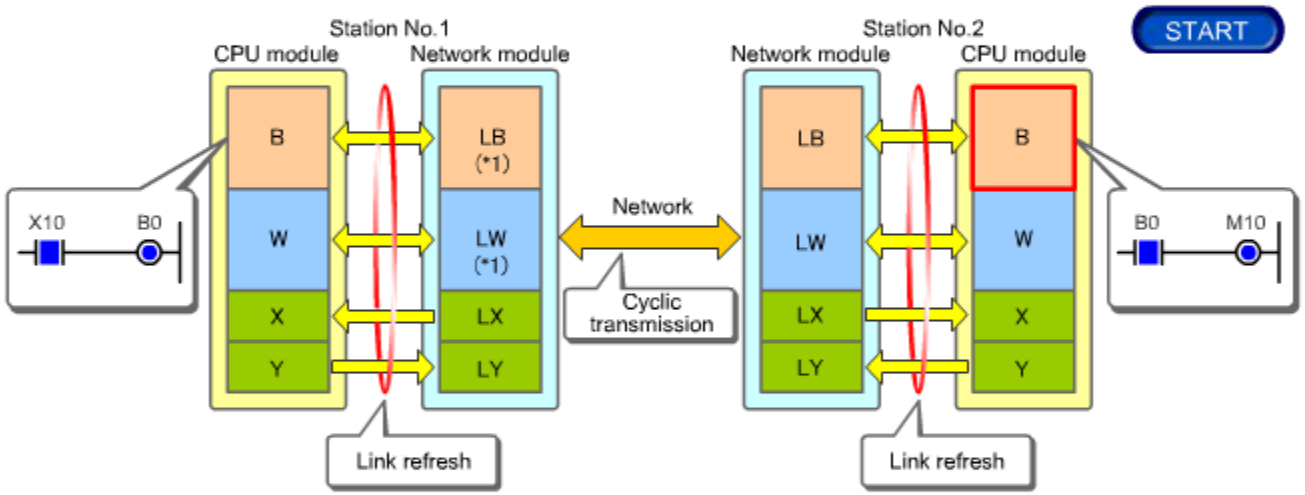
1.4.3 ขั้นตอนในการสื่อสารข้อมูล

การแลกเปลี่ยนข้อมูลอุปกรณ์

CC-Link IE Control Network ใช้ Link relay"B" (ข้อมูลการ ON/OFF) และ link register "W" (ข้อมูลค่าตัวเลข 16 bit) เพื่อแบ่งปันข้อมูล

ภาพเคลื่อนไหวด้านล่างนี้แสดงตัวอย่างการทำงานที่เกิดขึ้นตั้งแต่การเปิด "B0" ที่ PLC ของ station No. 1 ไปจนถึงการเปิด "B0" ที่ PLC ของ station No. 2

คลิกปุ่ม [START] เพื่อแสดงภาพอธิบาย



"B0" ถูกเปิดโดย Control program of station No.1

โดยการ Link refresh (*2) ข้อมูล "B0" ON จะถูกส่งไปยัง Network module จาก CPU module และ "LB0" จะถูกเปิด

โดยการส่งข้อมูลแบบ Cyclic (*3) ข้อมูล "B0" ON จะถูกส่งไปยัง Network module of station No.2 และ "LB0" ของ Station No.2 จะถูกเปิด

โดย Link refresh (*2) ข้อมูล "B0" ON จะถูกส่งจาก Network module ไปยัง CPU module และ "B0" จะถูกเปิด

สามารถตรวจสอบสถานะ "B0" ON ใน control program ของ Station No.2

*1
"LB" และ "LW" คืออุปกรณ์ใช้ link ที่จัดการภายในโดย moduleNetwork

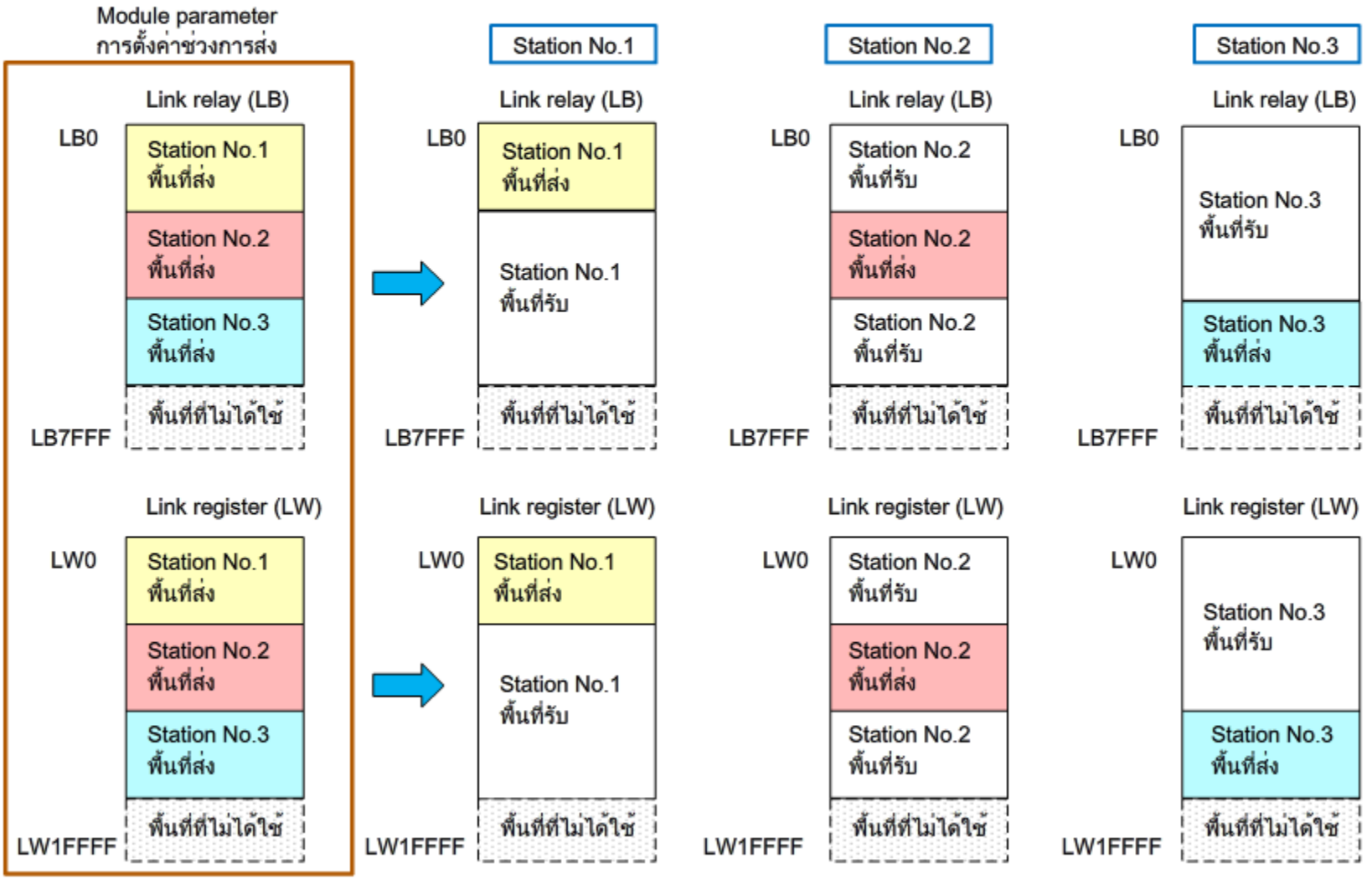
*2
Link Refresh คือการสื่อสารข้อมูลของอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างอุปกรณ์ "B/W" ของ module CPU กับอุปกรณ์ "LB/LW" บน Network

Link Refresh เกิดขึ้นที่การ Scan แต่ละครั้งของ module CPU

*3
การส่งข้อมูลแบบ Cyclic คือรูปแบบการสื่อสารข้อมูลที่ใช้ใน CC-Link IE Control Network
ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ 1.4.5 ถึง 1.4.6

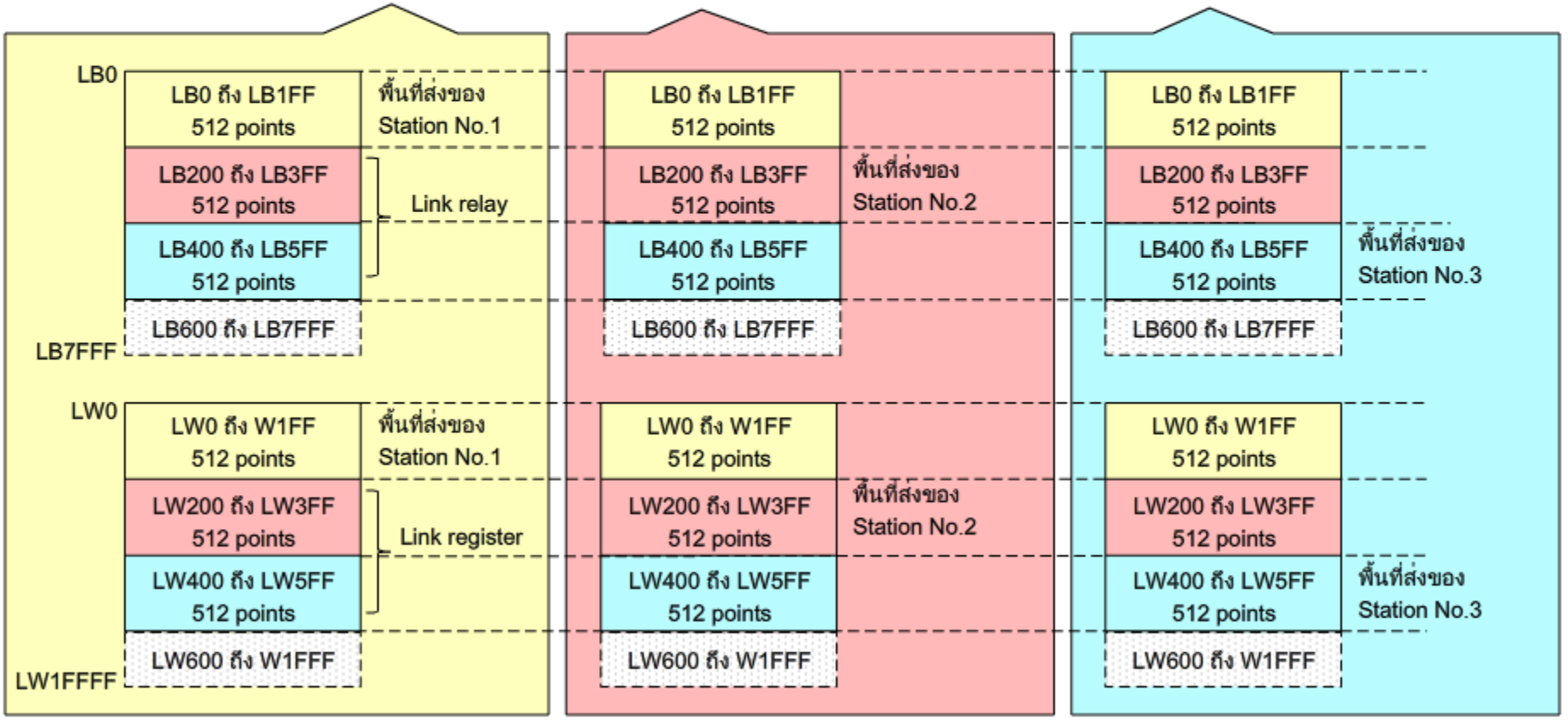
1.4.4 ขั้นตอนในการกำหนด link device

สามารถกำหนด Link relay (LB) และ link register (LW) ได้ในช่วงอุปกรณ์ใช้ link ที่มีอยู่ของ module CPU "ช่วงการส่ง (พื้นที่ส่ง)" จะถูกกำหนดให้แก่ station แต่ละ station ด้วย Module parameter ที่กำหนดค่าไว้ใน MELSOFT GX Works3 (ต่อไปนี้จะเรียกว่า GX Works3) พื้นที่ของ link device ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ส่งของบาง station จะได้รับการจัดการเสมือนเป็นพื้นที่รับของ station อื่นๆ



1.4.4 ขั้นตอนในการกำหนด link device

ในตัวอย่างต่อไปนี้ มีการกำหนด 512 points ให้กับ LB และ LW ซึ่งเป็นพื้นที่อุปกรณ์ใช้ลิงค์ของ module CPU ของ Station No.1 ถึง 3



1.4.5 วิธีการสื่อสารข้อมูล

การสื่อสารข้อมูลที่ใช้ใน CC-Link IE Control Network มีอยู่ด้วยการสองวิธีดังนี้

ตารางด้านล่างนี้จะแสดงภาพรวมของวิธีการสื่อสารข้อมูลแต่ละวิธี

วิธีการ	ภาพรวม	ส่ง/รับ โปรแกรม
การส่งข้อมูลแบบ Cyclic	เป็นวิธีการสื่อสารเพื่อส่ง/รับข้อมูลแบบ Cyclic โดยอัตโนมัติในพื้นที่ที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าโดย Module parameter (*1)	ไม่จำเป็นต้องใช้ (การส่ง/รับข้อมูลจะอิงจากการตั้งค่าของ Module parameter)
การส่งผ่านแบบ Transient	เป็นวิธีการสื่อสารเพื่อส่ง/รับข้อมูลต่อเมื่อมีการร้องขอรับ/ส่งข้อมูลระหว่าง PLC ใน Network ระหว่างช่วงในการส่งข้อมูลแบบ cyclic	ต้องใช้ (ข้อมูลจะถูกรับ/ส่งด้วยโปรแกรมโดยคำสั่งเฉพาะ)

*1: การตั้งค่านี้ใช้สำหรับจัดการ CC-Link IE Control Network หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดูที่หัวข้อ 2.3 และ 3.2

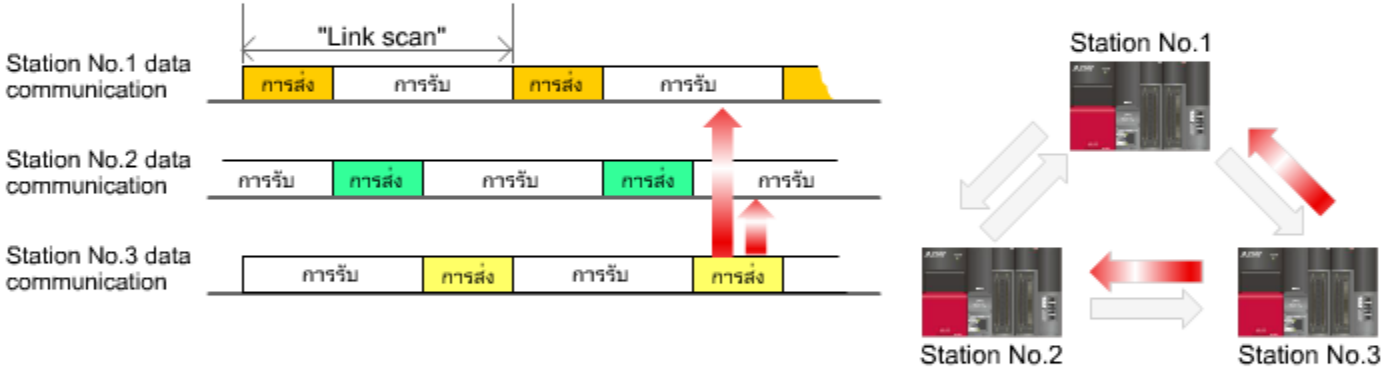
สามารถใช้การส่งข้อมูลแบบ Cyclic และแบบ transient ได้พร้อมกันใน CC-Link IE Control Network

หลักสูตรนี้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการใช้การส่งข้อมูลแบบ Cyclic ซึ่งเป็นวิธีการหลักในการสื่อสารใน CC-Link IE Control Network

1.4.6 การสื่อสารข้อมูลด้วยการส่งข้อมูลแบบ Cyclic

การสื่อสารข้อมูลตามเวลา

ในการส่งข้อมูลแบบ Cyclic PLC ใน Network จะส่งข้อมูลของตัวเองตามลำดับภายในช่วงเวลาที่กำหนด ข้อมูลนี้ได้รับโดย station อื่นที่ไม่ได้ส่งข้อมูลในขณะนั้น
สามารถส่งข้อมูลได้อย่างมั่นใจด้วยการย้ายสิทธิ์ในการส่งข้อมูลที่เรียกว่า token pass จาก PLC ตัวหนึ่งไปยัง PLC ตัวถัดไปตามลำดับ รูปแบบนี้เรียกว่า "การส่งข้อมูลแบบ Cyclic" เนื่องจากข้อมูลถูกส่งตามกำหนดเวลา หนึ่งวงรอบของกระบวนการส่งข้อมูลของ PLC ทั้งหมดเรียกว่า "link scan" PLC แต่ละตัวได้รับสิทธิ์ในการส่ง link scan แต่ละครั้ง และการส่งข้อมูลดังกล่าวจะเรียกว่า "การส่งข้อมูลแบบ deterministic"
ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงเวลาในการส่งข้อมูลแบบ Cyclic ของแต่ละ station



คุณสมบัติของ Network ระบบการควบคุมซึ่งประกอบด้วย PLC เป็นหลัก

ในการส่งข้อมูลแบบ Cyclic นั้น station แต่ละ station จะส่งข้อมูลตามลำดับ ดังนั้น การส่งข้อมูลจึงเป็นไปอย่างน่าเชื่อถือโดยไม่มีการชนกัน ถึงแม้ว่าจำนวนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับ Network หรือความถี่ในการสื่อสารข้อมูลจะเพิ่มขึ้นก็ตาม ดังนั้น การส่งข้อมูลแบบ Cyclic จึงเหมาะสำหรับการควบคุมอุปกรณ์การผลิตซึ่งจำเป็นต้องใช้การสื่อสารที่แน่นอน

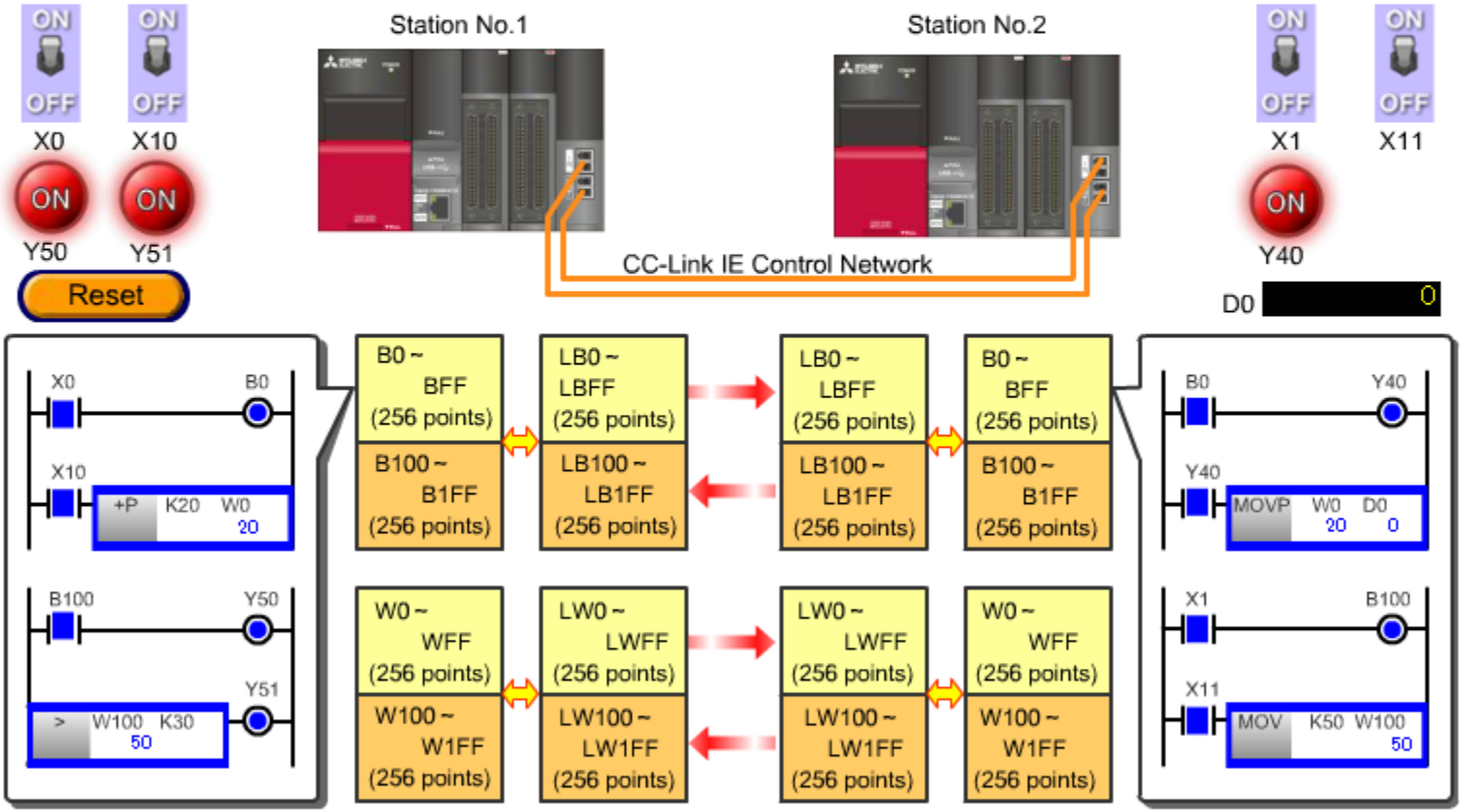
ระบบ function-distributed ซึ่งฟังก์ชันถูกแบ่งออกระหว่าง module CPU ที่เชื่อมต่อกันใน Network มีข้อดีดังต่อไปนี้เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดี่ยว ซึ่งฟังก์ชันทั้งหมดถูกควบคุมโดย module CPU เพียง moduleเดียว

- การประมวลผลที่น้อยลงสำหรับ module CPU แต่ละ module
- มีแนวโน้มที่จะทำงานลมเหลวน้อยลง

1.4.6 การสื่อสารข้อมูลด้วยการส่งข้อมูลแบบ Cyclic

CC-Link IE Control Network ดำเนินการส่งข้อมูลแบบ cyclic ด้วยความเร็วสูง ดังนั้น ข้อมูลของ link device จะถูกสื่อสารระหว่าง stationโดยมีความล่าช้าในการส่งข้อมูลต่ำสุด link device ของพื้นที่การส่งของ station อื่นจะได้รับการจัดการเสมือนว่าอุปกรณ์นั้นเป็นอุปกรณ์ของ station ตัวเอง
ภาพเคลื่อนไหวด้านล่างนี้จะแสดงให้เห็นว่าการส่งข้อมูลแบบcyclicเกิดขึ้นอย่างไร

คลิกสวิตช์ [ON/OFF] บน PLC เพื่อดูการส่งข้อมูลไปยัง station ที่เชื่อมต่อ
คลิกปุ่ม [Reset] เพื่อคืนค่าที่ตั้งไว้เป็นค่าเริ่มต้น



1.5 สรุปสำหรับบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้:

- ความจำเป็นของ FA Network
- การทำงานของ FA Network
- ความแตกต่างระหว่าง CC-Link IE Control Network และ CC-Link IE Field Network
- การใช้งานและโทโพโลจีของ CC-Link IE Control Network
- ขั้นตอนในการสื่อสารข้อมูล
- ขั้นตอนในการกำหนด link device
- วิธีการสื่อสารข้อมูล
- การสื่อสารข้อมูลด้วยการส่งข้อมูลแบบ cyclic

ประเด็นสำคัญ

บทบาทของ FA Network	FA Network ทำให้สามารถแบ่งปันข้อมูลควบคุมสำหรับเครื่องจักรในการผลิตระหว่าง PLC การใช้ FA Network มีประโยชน์ดังต่อไปนี้: • โหลดถูกกระจายระหว่าง PLC หลายตัว (load distribution) • ความล้มเหลวของ PLC ตัวหนึ่งมีผลกระทบต่ำมากต่อระบบโดยรวม (function distribution)
ภาพรวมของการสื่อสารข้อมูล	• FA Network ใช้รูปแบบการส่งข้อมูลแบบ cyclic เป็นหลัก • รูปแบบการส่งข้อมูลแบบ cyclic ใช้อุปกรณ์ Network เฉพาะที่เรียกว่า "link devices" • link devices ถูกแบ่งปันให้กับ station อื่นๆ ที่เชื่อมต่อกับ FA Network • พื้นที่ของ link devices ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ส่งของบาง station จะได้รับการจัดการเสมือนเป็นพื้นที่รับของ station อื่นๆ
ประเภทของ link devices	• link devices ได้แก่ Link relay(B) และLink register (W) • "B" เป็น bit device และ "W" เป็น word device • Bit device และword deviceใน module Network เรียกว่า LB และ LW

บทที่ 2 การกำหนดค่าและ Specifications ของ CC-Link IE Control Network

บทนี้จะอธิบายการกำหนดค่า Specifications และการตั้งค่า Module parameter ของ CC-Link IE Control Network

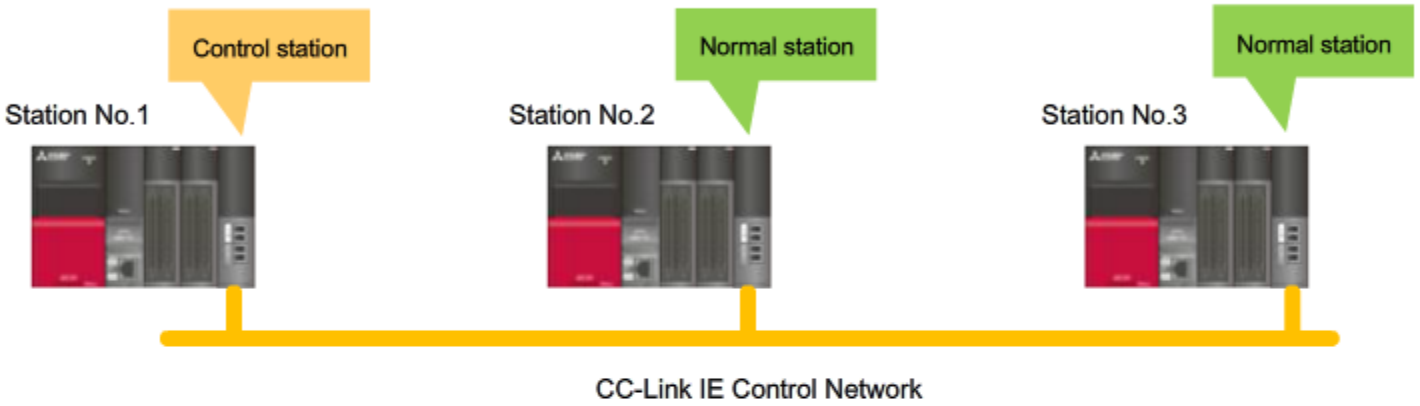
2.1 Network configuration

2.2 Network specifications

2.3 Module parameter

2.1 การกำหนดค่า Network

CC-Link IE Control Network ประกอบด้วย "control station" หนึ่งstation และ "normal stations" หลาย station แต่ละ station ได้รับการกำหนด Station number ไม่ซ้ำกัน control station แตกต่างจาก normal stations โดยการตั้งค่า Module parameter



(1) หน้าที่ของ control station

"control station" ทำหน้าที่ควบคุม module parameters
network หนึ่งมี control station ได้เพียง station เดียวเท่านั้น
ใช module parameters ของ control station ในการกำหนดอุปกรณ์ใช้ link ให้กับแต่ละ station

(2) หน้าที่ของ normal stations

station ทั้งหมดนอกเหนือจาก "control station" เรียกว่า "normal stations"
station เหล่านี้ส่งข้อมูลในช่วงการส่งของ station ของตัวเองไปยัง station อื่นๆ ตาม module parameters ที่กำหนดไว้ใน control station

หาก control station ล้มเหลว หนึ่งใน normal stations จะทำหน้าที่แทน control station (control station ย่อย) ทำให้การเชื่อมต่อข้อมูลสามารถทำงานต่อไปได ฟังก์ชันนี้เรียกว่า "control station switching function"

2.2 ข้อมูลจำเพาะของ Network

การตรวจสอบ

ตารางด้านล่างนี้ได้สรุป Specifications ที่จะต้องตรวจสอบก่อนที่จะเลือก CC-Link IE Control Network

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	specifications ที่เกี่ยวข้อง
ขนาด Network และ station ที่เชื่อมต่อได้	• จำนวนสูงสุดของ Network: 239 • จำนวนสูงสุดของ station ที่เชื่อมต่อได้ต่อ Network: 120 *1
การเลือกวิธีการเชื่อมต่อ	Specifications ของเคเบิล: fiber นำแสง (multimode fiber) หรือสายคู่เกลียว
Number of link points	• จำนวนสูงสุดของจุด link ต่อ network *1 • จำนวนสูงสุดของจุด link ต่อ station *1
ระยะทางการเชื่อมต่อ	• ระยะทางทั้งหมด: 66 กม. (โดยมีการเชื่อมต่อ 120 stations) • ระยะทางระหว่าง station: สูงสุด 550 เมตร (เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน/ภายนอก = 50/125 (µม.))
ความเร็วในการสื่อสาร	1 Gbps

*1: สำหรับรายละเอียด โปรดดูคู่มือของ CC-Link IE Control Network module ที่ใช้

การออกแบบการกำหนดค่า network

(1) การกระจาย Function

ตรวจสอบระบบทั้งหมดเพื่อระบุตำแหน่งที่การแบ่งระบบตาม Function จะเป็นประโยชน์
จำเป็นต้องใช้ CPU module สำหรับ station ที่แบ่งแต่ละ station
ใช้ CC-Link IE Field Network, CC-Link IE Field Network หรือ CC-Link เพื่อใช้การควบคุม remote I/O

(2) การกระจายโหลด

ตรวจสอบระบบทั้งหมดเพื่อระบุว่ามีโหลดกระจุกตัวอยู่มากเกินไปที่ Module หรือไม่ หากเป็นเช่นนั้น ให้พิจารณาการกระจายโหลดโดยใช้ CC-Link IE Control Network

(3) อื่นๆ

ตรวจสอบยืนยันระยะทางระหว่าง station ระยะทางทั้งหมด และ Specifications ของเคเบิลว่าเป็นไปตาม Specifications ที่ออกแบบไว้

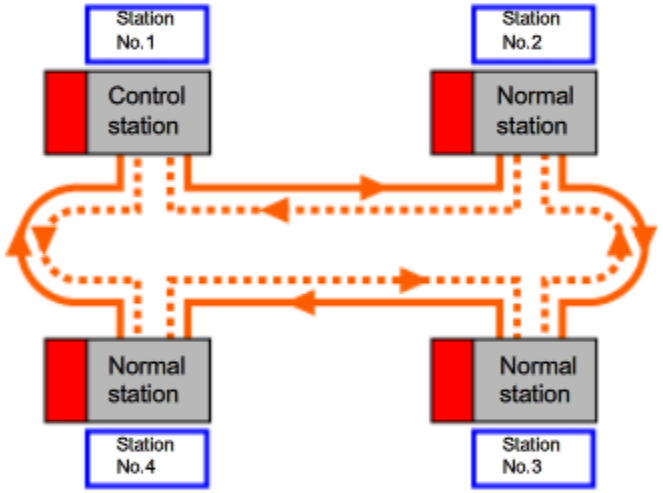
2.2.1 คำอธิบาย Specifications

หัวข้อนี้อธิบาย Specifications ที่มีความสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทำความเข้าใจ CC-Link IE Control Network

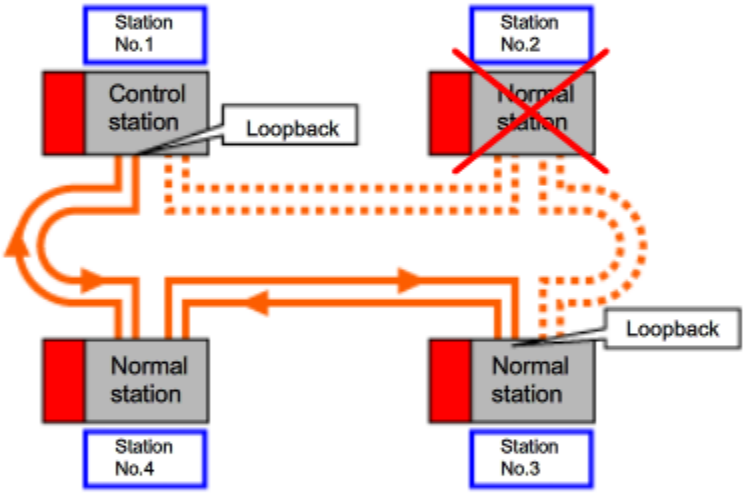
Network topology

Topology เครือข่ายของ CC-Link IE Control Network เป็นแบบ topology วงจรชนิดนำแสง
โดยเคเบิลนำแสงแต่ละเส้นมีเส้นทางการส่งข้อมูลสองคู่ (รวมทั้งเส้นที่สำรอง) หากการทำงานที่ station ใดมีความผิดปกติ การสื่อสารจะยังคงทำงานต่อไปได้ใน station ปกติที่เหลืออยู่ กระบวนการนี้เรียกว่า loopback

ตัวอย่างของการสื่อสารปกติ



ตัวอย่างการสื่อสารที่เกิด loopback



จำนวนสถานีที่เชื่อมต่อได้ต่อ network

สามารถเชื่อมต่อได้สูงสุด 120 สถานีกับระบบวงจรนำแสง
(แตกต่างกันไปตาม CPU module ที่ใช้)
หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดูคู่มือผู้ใช้ของ CC-Link IE Control Network module ที่ใช้

ระยะทางทั้งหมด

ระยะทางสูงสุดของสายเคเบิลโดยรวมอยู่ที่ 66 กม. สำหรับ single network

2.2.2 อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น control station และ normal station

อุปกรณ์ชนิดต่างๆ ต่อไปนี้สามารถทำหน้าที่เป็น control station และ normal station ใน CC-Link IE Control Network

Station type	ชนิดของอุปกรณ์	คุณสมบัติ	รูปลักษณ์ภายนอก
Control station/ normal station	CPU module รวม	function การทำงานของ Network รวมถึง CC-Link IE Field Network, CC-Link IE Control Network และ Ethernet รวมอยู่ใน CPU module เปิดเสร็จ สามารถใช้ network ที่ต่างชนิดกันกับช่องเชื่อมต่อแต่ละช่อง	
	Multi-network type	Network module นี้รองรับ network หลายชนิด network ซึ่งประกอบด้วย CC-Link IE Field Network, CC-Link IE Control Network และ Ethernet สามารถใช้ network ที่ต่างชนิดกันกับช่องเชื่อมต่อแต่ละช่อง	
	Dedicated type	Module ชนิดนี้รองรับเฉพาะ CC-Link IE Control Network Module ชนิดนี้จะเชื่อมต่อกับ network ด้วย fiber นำแสง	
	Network interface board	บอร์ดนี้ใช้เพื่อเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับ CC-Link IE Control Network บอร์ดนี้เป็น PCI Express card	

หลักสูตรนี้มีเนื้อหาครอบคลุมระบบของ Control station และ normal station ซึ่งได้รับการกำหนดค่าโดยใช้ modules เฉพาะ

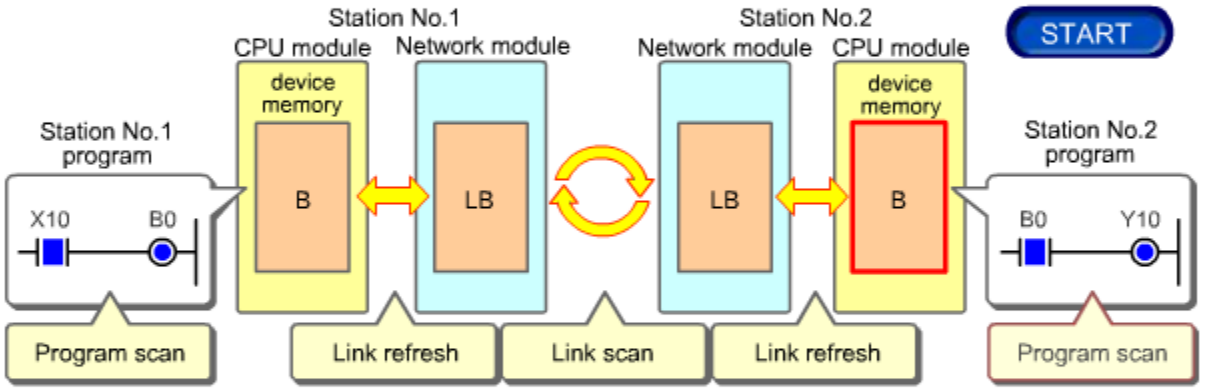
2.2.3 เวลาล่าช้าในการส่งข้อมูล

"เวลาล่าช้าในการส่งข้อมูล" หมายถึงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของอุปกรณ์ในโปรแกรมด้านส่งไปใช้กับโปรแกรมด้านรับ

ทั้งนี้จะต้องพิจารณาเวลาล่าช้าดังกล่าวกับระบบที่จำเป็นต้องใช้การซิงโครไนซ์ที่แม่นยำ
ก่อนที่จะออกแบบระบบ จะต้องมีความเข้าใจจุดสำคัญของเวลาล่าช้าในการส่งข้อมูล และตรวจสอบว่าระบบอนุญาตให้มีเวลาล่าช้าในการส่งข้อมูล

ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงลำดับการทำงานซึ่งข้อมูลใน link relay (B0) ของ CPU module ของ station No.1 ถูกส่งไปยัง CPU module ของ station No. 2

คลิกปุ่ม [START] เพื่อแสดงภาพอธิบาย



"B0" ถูกเปิดโดย Control program ของ station No.1

โดยการ Link refresh ข้อมูล B0 จะถูกเก็บไว้ในอุปกรณ์ใช้ Link (LB) ของ Network module

โดยการ Link scan ข้อมูล B0 จะถูกส่งไปยังอุปกรณ์ใช้ Link (LB) ของ Network module ที่ด้านรับ

โดยการ Link refresh ข้อมูล B0 จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำอุปกรณ์ (B) ของ CPU module

สามารถตรวจสอบสถานะ "B0" ON ใน Control program ของ Station No.2

เวลาล่าช้าในการส่งข้อมูลประกอบด้วย:
- เวลาการ Scan ของโปรแกรมด้านส่ง
- เวลาการ Scan ของโปรแกรมด้านรับ
- เวลาการ Scan link

2.3 Module parameter

หัวข้อนี้อธิบายการตั้งค่า Module parameter ที่จำเป็นเพื่อใช้ CC-Link IE Control Network

Parameter ที่จำเป็นขั้นต่ำ

ตารางต่อไปนี้แสดง Parameter ที่จำเป็นและหมายเหตุสำหรับ CC-Link IE Control Network

การตั้งค่ารายการ	วัตถุประสงค์ในการตั้งค่า/ Function	หมายเหตุ
Station type	กำหนดว่ามีการใช้ network module เป็น control station หรือ normal station	จำเป็นต้องตั้งค่าให้กับ module แต่ละ module
Network Number	ตั้งค่าหมายเลข network (Network ได้รับการจัดการโดยหมายเลข network)	
Station number	กำหนดหมายเลขสถานีที่ใช้เพื่อระบุ module	
การกำหนดช่วง network	ตั้งค่าช่วงการส่งข้อมูลแบบวนสำหรับอุปกรณ์ใช้ลิงค์ LB, LW, LX และ LY ซึ่งข้อมูลจะถูกแลกเปลี่ยนระหว่าง Station ใน network เดียวกัน	จำเป็นต้องมีการตั้งค่าสำหรับ control station (ไม่จำเป็นต้องตั้งค่าสำหรับ normal station)
การตั้งค่าการ Refresh	ตั้งค่าช่วงการส่งระหว่างอุปกรณ์ใช้ link (B/W) ของ module CPU กับอุปกรณ์ใช้ link (LB/LW) ของ network module	จำเป็นต้องตั้งค่าให้กับ module แต่ละ module

2.4 สรุปสำหรับบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้:

- การกำหนดค่า station ของ network และหน้าที่/วัตถุประสงค์ของ control station และ normal station
- ข้อมูลจำเพาะของ network
- อุปกรณ์ที่ใช้ใน CC-Link IE Control Network
- เวลาล่าช้าในการส่งข้อมูล
- การตั้งค่า Parameter Module เพื่อการใช้ network

ประเด็นสำคัญ

การกำหนดค่า CC-Link IE Control Network	network หนึ่ง network ประกอบด้วย control station หนึ่ง station และ normal station หลาย station Control station และ normal stationจะถูกกำหนดค่าโดย module parameters
เวลาล่าช้าในการส่งข้อมูลของ CC-Link IE Control Network	เวลาล่าช้าในการส่งข้อมูลประกอบด้วยเวลา Scan ของโปรแกรมด้านส่งและโปรแกรมด้านรับ และเวลา Scan link
การตั้งค่า Module parameter	จำเป็นต้องตั้งค่า Station type, หมายเลข network, Station number และการตั้งค่าการ refresh ให้กับ network modules ทั้งหมดใน network นอกจากนี้ ต้องมีการกำหนดช่วง network ให้กับ control station ด้วย

บทที่ 3 การเริ่มต้น CC-Link IE Control Network

บทนี้จะอธิบายขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การเริ่มการทำงานของ CC-Link IE Control Network ไปจนถึงการตรวจสอบการทำงาน

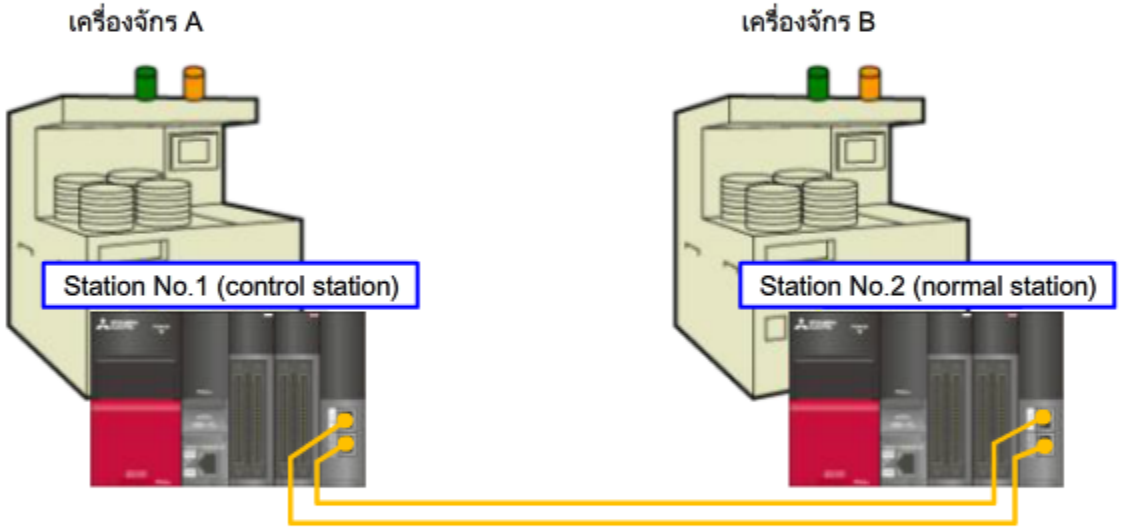
3.1 การเริ่มต้นการทำงานของฮาร์ดแวร์ระบบ
3.2 การตั้งค่า module parameters
3.3 การสร้าง link ระหว่าง control station และ normal stations
3.4 การตรวจสอบการทำงานด้วย control program

3.1 การเริ่มต้นการทำงานของฮาร์ดแวร์ระบบ

ในหัวข้อนี้จะอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการกำหนดค่าของระบบ CC-Link IE Control Network แบบสอง station ทั่วไป

3.1.1 การกำหนดค่าระบบและ Specifications

รูปภาพด้านล่างนี้แสดงการกำหนดค่าระบบ
เครื่องจักร A คือ control station และเครื่องจักร B คือ normal station

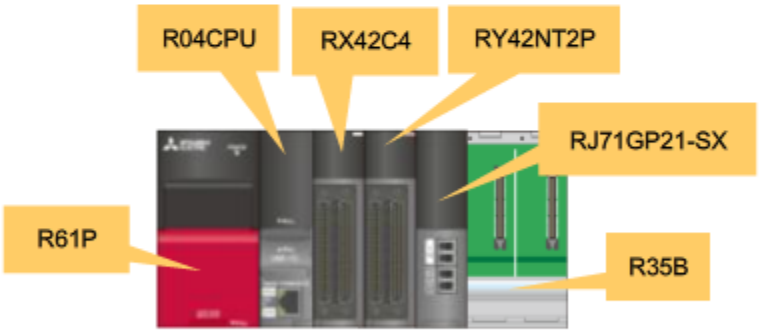


3.1.1 การกำหนดค่าระบบและ Specifications

ระบบจะถูกกำหนดค่าตาม Specifications ของ network ต่อไปนี้

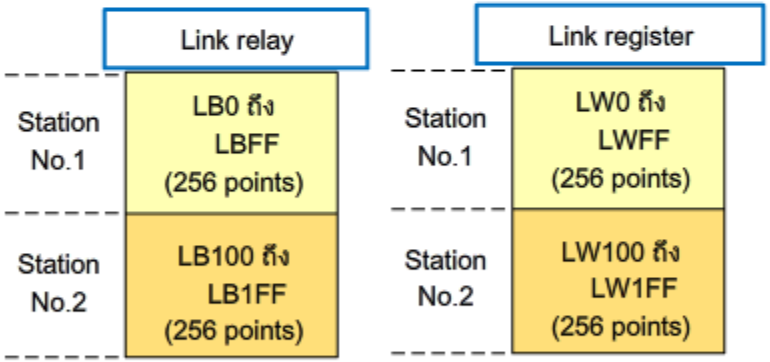
Network topology	Duplex loop
Network module	RJ71GP21-SX
จำนวน stations ทั้งหมด	2 stations (Station No.1: Control station; Station No.2: Normal station)
หมายเลข network	1
อุปกรณ์ใช้ลิงค์ link	Link relay (B/LB): 256 points / station Link register (W/LW): 256 points/ station

รูปภาพด้านล่างนี้แสดงการกำหนดค่า module และการกำหนด I/O Station No.1 (control station) และ station No.2 (normal station) มีการกำหนดค่า module เหมือนกัน



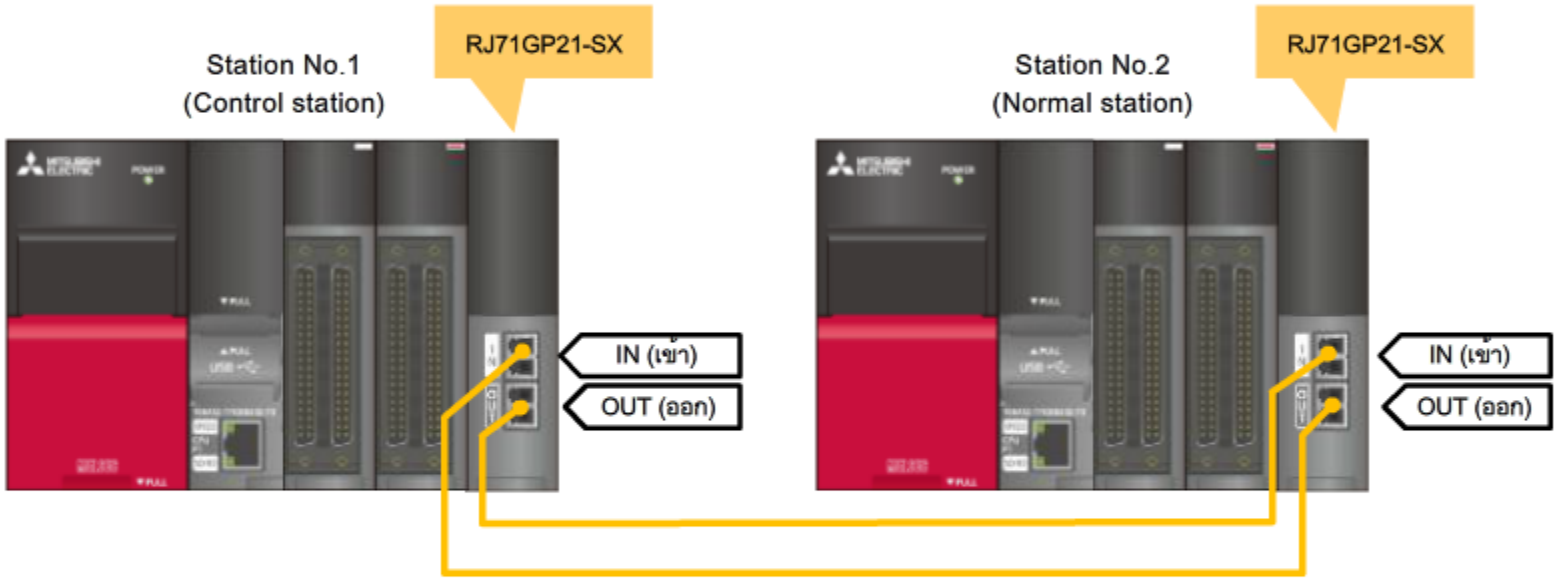
Input	Output	Intelligent
64 points	64 points	32 points
X00 ถึง 3F	Y40 ถึง 7F	X/Y80 ถึง 9F

รูปภาพด้านล่างนี้แสดงช่วงของอุปกรณ์ใช้ link ที่ station แต่ละใช้ station



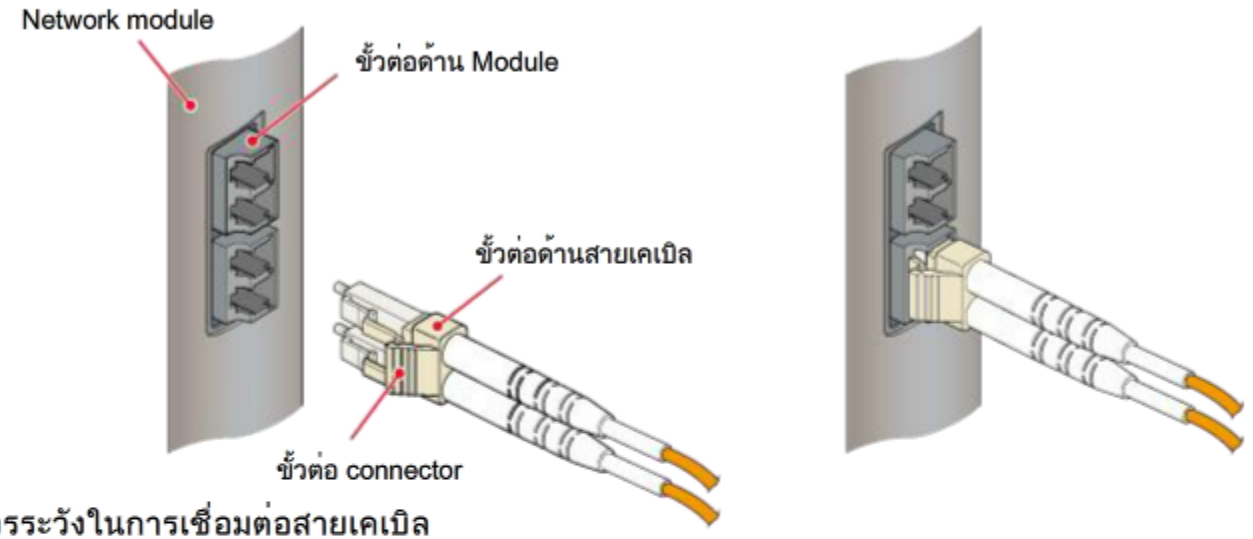
3.1.2 การเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง

network module RJ71GP21-SX มีพอร์ท "IN" และ "OUT" สำหรับ optical link
เชื่อมต่อพอร์ท "OUT" บน Module และพอร์ท "IN" บน station ที่อยู่ถัดไปโดยใช้สายใยแก้วนำแสง
ลูปถูกกำหนดค่าโดยการเชื่อมต่อ Module ตามลำดับ "Station No.1: OUT"->"Station No.2: IN", "Station No.2: OUT"->"Station No.1: IN"



3.1.2 การเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง

ในหัวข้อนี้จะอธิบายวิธีการเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง



ข้อควรระวังในการเชื่อมต่อสายเคเบิล

- ในขณะที่ปลดสายเคเบิลให้จับที่ขั้วต่อของสายทุกครั้ง
- ในขณะที่ต่อสายเคเบิล ให้หันส่วนป้องกันขั้วต่อให้ตรงกับร่องของปลั๊ก แล้วเสียบสายเคเบิลเข้าไป
- เสียบขั้วต่อด้านสายเคเบิลเข้าไปในขั้วต่อด้าน Module จนสายเคเบิลล็อกเข้าที่

การจับต้องสายใยแก้วนำแสง

- สายใยแก้วนำแสงหนึ่งเส้นมีเส้นทางส่งข้อมูลด้วยแสงสองเส้น
- เนื่องจากสายใยแก้วนำแสงมีแกนกลางที่เป็นใยแก้วนำแสง รัศมีการงอจึงมีจำกัด
  ดังนั้น จึงต้องจับต้องสายใยแกวนำแสงด้วยความระมัดระวัง และควรร้อยสายไว้ในท่อหรือวัสดุในลักษณะเดียวกันเพื่อป้องกัน
- ระหว่างการเดินสายใยแก้วนำแสง ห้ามสัมผัสกับแกนกลางของสายใยแก้วนำแสงที่บริเวณขั้วต่อของสายใยแก้วนำแสงและขั้วต่อด้าน Module และใช้ความระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นผงหรือสิ่งสกปรกติดไปกับสายใยแก้ว หากน้ำมันจากมือ ฝุ่นผง หรือสิ่งสกปรกติดไปกับใยแก้วนำแสง จะทำให้การประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลลดลง และอาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้

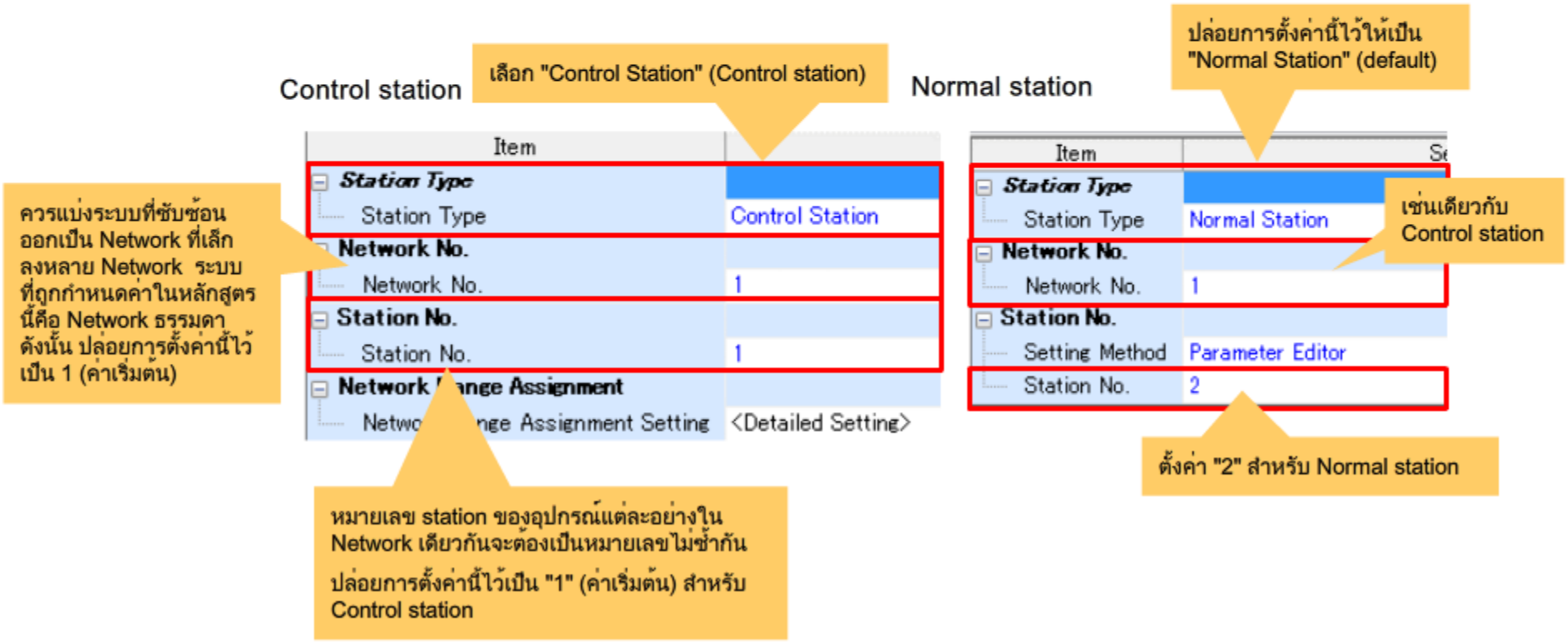
3.2 การตั้งค่า Parameter module

ตั้งค่า Parameter module ให้กับทั้ง Control station และ Normal stationโดยใช้ GX Works3

3.2.1 การตั้งค่าชนิดของ station และ station number

ตั้งค่าชนิดของ station ของ CC-Link IE Control Network module
ต้องกำหนดการตั้งค่านี้ให้กับทั้ง Control station และ normal station

จากหน้าต่างการนำทาง ให้เลือก [Parameter] แล้วไปที่ [Module Information] แล้วไปที่ Parameter module [RJ71GP21-SX] เพื่อเปิดหน้าต่างการตั้งค่า กำหนดค่า [Required Settings] (การตั้งค่าที่จำเป็น) ดังนี้



3.2.2 Setting network configuration

ตั้งค่าการกำหนดค่าของ station ที่เชื่อมต่อกับ Network และช่วงของอุปกรณ์ใช้ลิงค์ที่ใช้โดยแต่ละ station
การตั้งค่าเหล่านี้จะถูกกำหนดค่าใน Control station เท่านั้น

จากหน้าต่างการตั้งค่า Parameter Module ให้เลือก [Required Settings] (การตั้งค่าที่จำเป็น)
จากนั้น [Network Range Assignment Setting] (การตั้งค่าการกำหนดช่วง Network)

ระบุจำนวนทั้งหมดของ station (Control station และ Normal station) ที่เชื่อมต่อกับ network

เลือกอุปกรณ์ที่จะตั้งค่า
LB และ LW ถูกนำมาใช้สำหรับการสื่อสารของ Network ดังนั้น ให้เลือก [LB/LW Setting (1)] (การตั้งค่า LB/LW (1)) (ค่าเบื้องต้น)

Control station

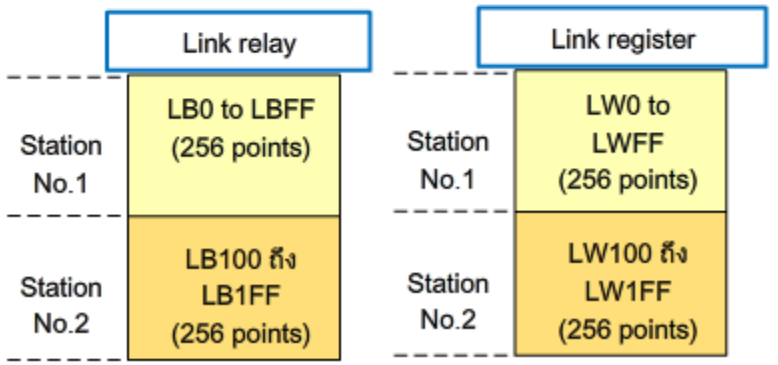
Total No. of Stations: 2

Switch Windows: LB/LW Setting (1)

Station No.	Station Type	LB/LW Setting (1)					
		LB			LW		
		Points	Start	End	Points	Start	End
1	Control Station	256	0000	00FF	256	00000	000FF
2	Normal Station	256	0100	01FF	256	00100	001FF

แสดง station numbers หมายเลขของ station จะแสดงขึ้นโดยอัตโนมัติตามจำนวนที่ป้อนใน [Total No. of Stations] (จำนวนทั้งหมดของ station)

ตั้งค่าช่วงของอุปกรณ์ใช้ลิงค์ LB/LW ที่ใช้โดยแต่ละ station ดังนี้



3.2.3 การกำหนดอุปกรณ์ใช้ link

ต้องกำหนดอุปกรณ์ใช้ลิงค์ของ CPU module และ network module เพื่อหาช่วงของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการถ่ายโอนข้อมูลโดยการ link refresh. ต้องกำหนดการตั้งค่านี้ให้กับทั้ง Control station และ normal station

จากหน้าต่างการตั้งค่า Parameter Module ให้เลือก [Basic Settings] (การตั้งค่าพื้นฐาน) จากนั้นเลือก [Refresh Setting] (การตั้งค่าการรีเฟรช)

การตั้งค่าทั่วไปสำหรับ Control station และ Normal station

เลือกอุปกรณ์ใช้ลิงค์ของ network module.ที่จะใช้

ตั้งค่าช่วงของอุปกรณ์ใช้ลิงค์ของ network module

เลือกอุปกรณ์ใช้ลิงค์ของ Module CPU ที่จะใช้

อุปกรณ์เหล่านี้จุดหมายปลายทางในการโอนถ่ายข้อมูลจาก network module

Link special relay (SB) และ special register (SW) ถูกนำมาใช้เพื่อรับขอมูล อย่างเช่น สถานะการทำงานของ network module โปรดดูหัวข้อ 4.2.2 สำหรับขอมูลเพิ่มเติม

Link Side					CPU Side				
Device Name	Points	Start	End		Target	Device Name	Points	Start	End
SB	512	00000	001FF	⇔	Specify Devic	SB	512	00000	001FF
SW	512	00000	001FF	⇔	Specify Devic	SW	512	00000	001FF
LB	512	00000	001FF	⇔	Specify Devic	B	512	00000	001FF
LW	512	00000	001FF	⇔	Specify Devic	W	512	00000	001FF

กำหนดจุดทั้งหมด 512 points สำหรับอุปกรณ์ใช้ลิงค์ที่จะใช้โดย Station No.1 และ Station No.2

กำหนดช่วงของอุปกรณ์ใช้ลิงค์ของ CPU module.

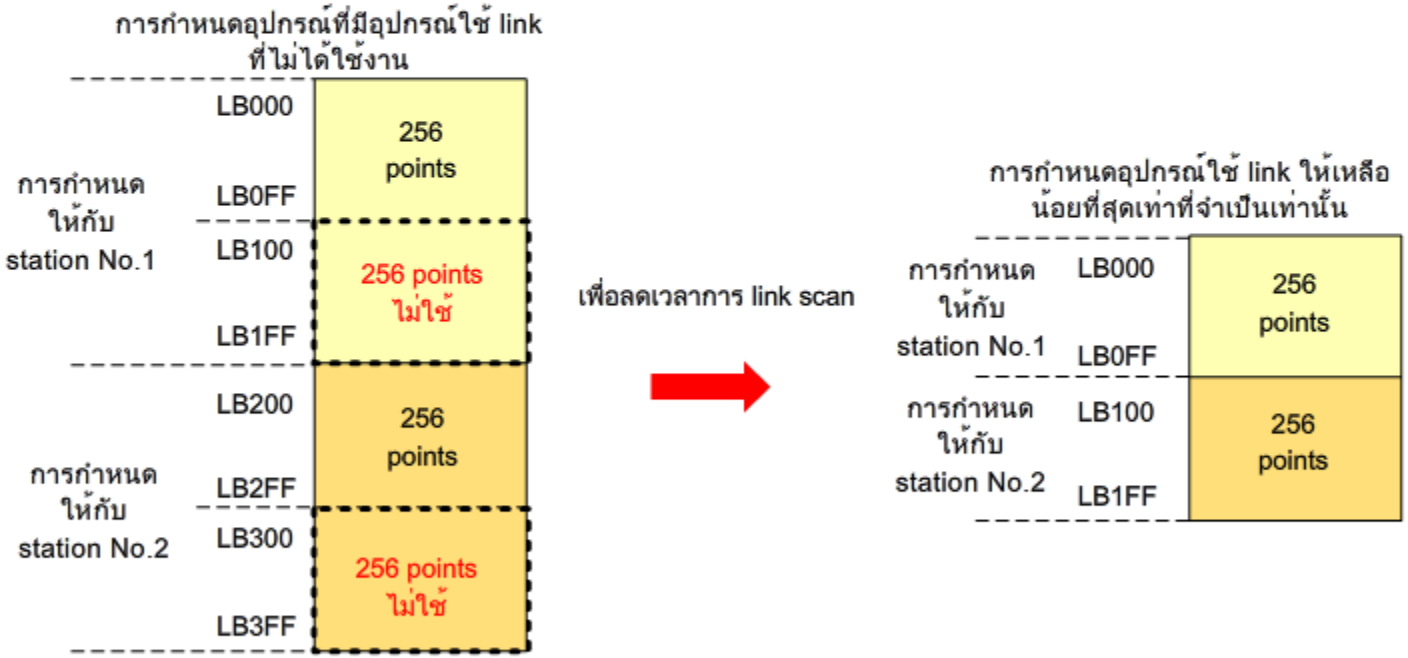
ขณะนี้ การดำเนินการตั้งค่า Parameter Module ได้เสร็จสิ้นแล้ว ถัดจากนั้น ให้ทำการตรวจสอบความผิดพลาดของ Parameter นำ parameters ไปใช้ แปลง Parameter ทั้งหมด เขียนการตั้งค่าลงใน CPU module.และรีเซ็ต CPU module.

3.2.4 การลดเวลาล่าช้าในการส่งข้อมูลโดยการจำกัดจำนวน points สำหรับอุปกรณ์ใช้ link

หัวข้อก่อนหน้านี้อธิบายถึงขั้นตอนทั่วไปในการกำหนดการตั้งค่า module parameter
สามารถลดเวลาล่าช้าในการส่งข้อมูล (โปรดดูหัวข้อ 2.2.3) ได้ด้วยการจำกัดจำนวนจุดสำหรับอุปกรณ์ใช้ลิงค์โดยใช้การตั้งค่าการกำหนดช่วง Network ตามที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.2.2 โปรดดูรูปด้านล่างนี้สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม

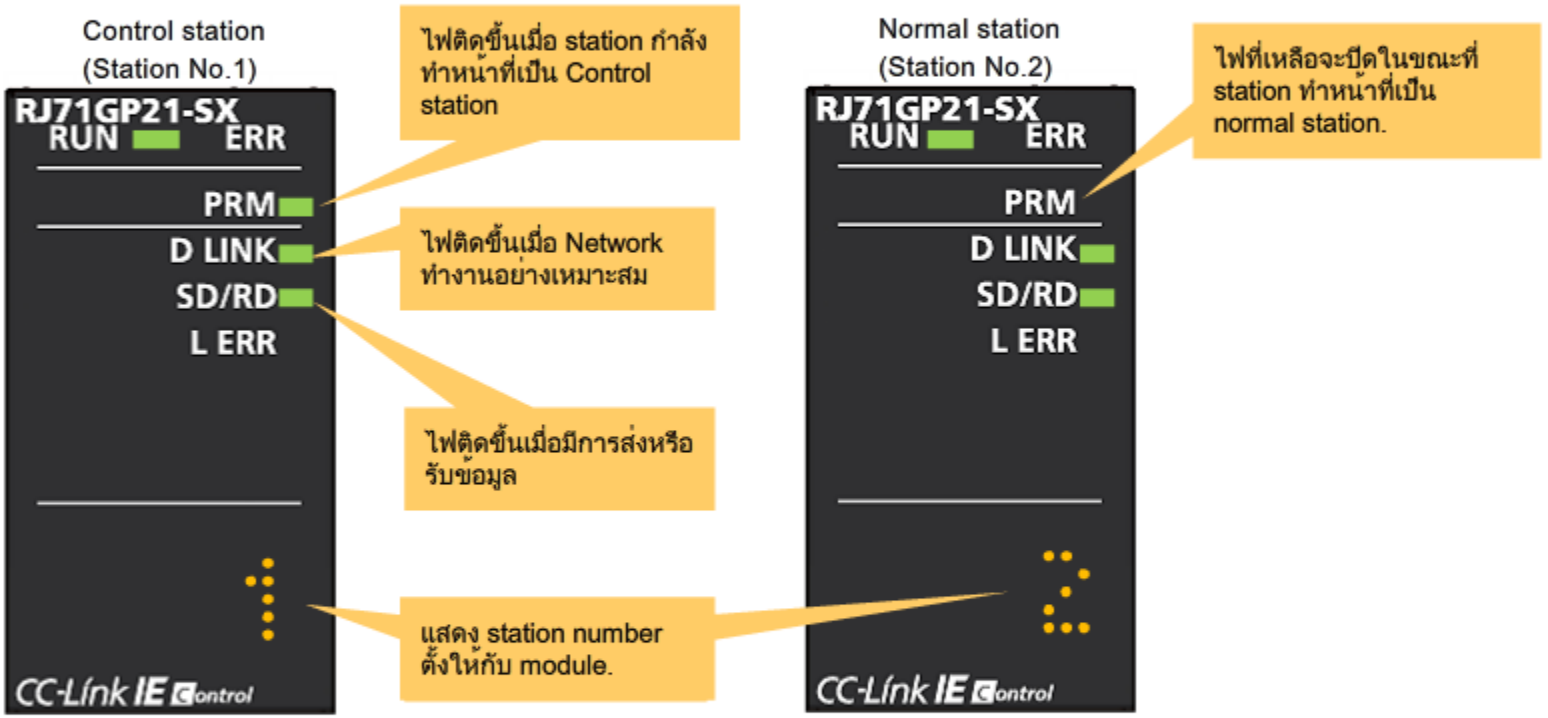
ในรูปจะแสดงตัวอย่างการกำหนดจุด 512 points ให้กับ link device LB สำหรับ station No.1 และ 2 แต่ละ station
หากจำนวนจุดที่ใช้จริงคือ 256 points ในแต่ละ station สามารถลดเวลาการ link scan ได้ด้วยการลดจำนวน points ที่จะกำหนดให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น (256 points)

การลดเวลาการ link scan จะทำให้เวลาล่าช้าในการส่งข้อมูลลดลงไปด้วย



3.3 การสร้างลิงค์ระหว่าง Control station และ normal stations

การสื่อสารของ Network จะเริ่มต้นขึ้นหากไม่มีความผิดพลาดกับ module parameters ที่เขียนลงใน CPU module ของแต่ละ station สามารถใช้ไฟระบุสถานะ LED ของ network module เพื่อตรวจสอบว่าการสื่อสารของ Network เป็นปกติหรือไม่



หากต้องการดูวิธีการแก้ปัญหาเมื่อการสื่อสารของ Network ผิดปกติ โปรดดูหัวข้อ 4.4

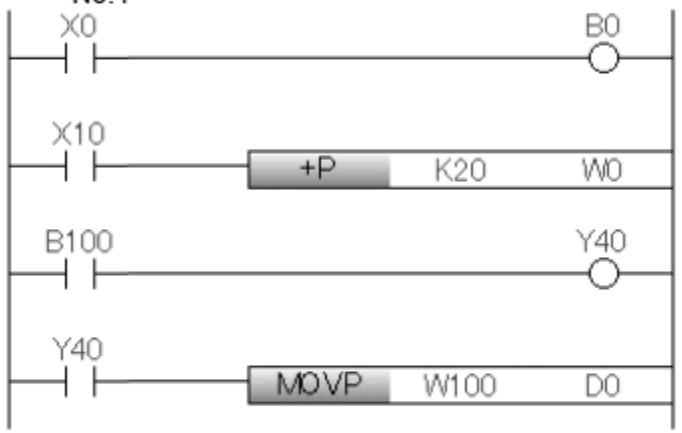
3.4 การตรวจสอบการทำงานด้วย Control program

เมื่อต้องการตรวจสอบการสื่อสารข้อมูลบน Network ให้สร้างโปรแกรมควบคุมสำหรับตรวจสอบการทำงานของ Station No.1,2 ตรวจสอบสถานะการสื่อสารข้อมูลตามจริงโดยการใช้โปรแกรม

3.4.1 Control program

รูปด้านล่างนี้แสดงโปรแกรมควบคุมของแต่ละ Station

โปรแกรมของ Station No.1



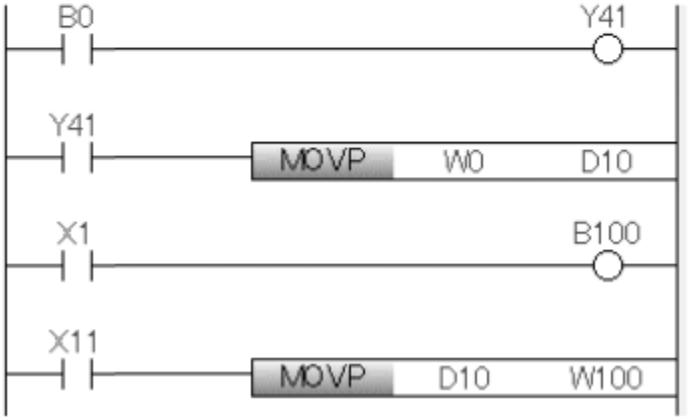
เมื่อสัญญาณอินพุท "X0" ถูกเปิด "B0" จะถูกเปิด

เมื่อสัญญาณ "X10" ถูกเปิด (ขอบที่สูงขึ้น) 20 จะถูกบวกให้กับค่าที่บันทึกไว้ที่ "W0"

เมื่อ "B100" ถูกเปิด สัญญาณเอาท์พุท "Y40" จะถูกเปิด

เมื่อ "Y40" ถูกเปิด (ขอบที่สูงขึ้น) ค่าที่บันทึกไว้ที่ "W100" จะถูกส่งไปยัง "D0"

โปรแกรมของ Station No.2



เมื่อ "B0" ถูกเปิด สัญญาณเอาท์พุท "Y41" จะถูกเปิด

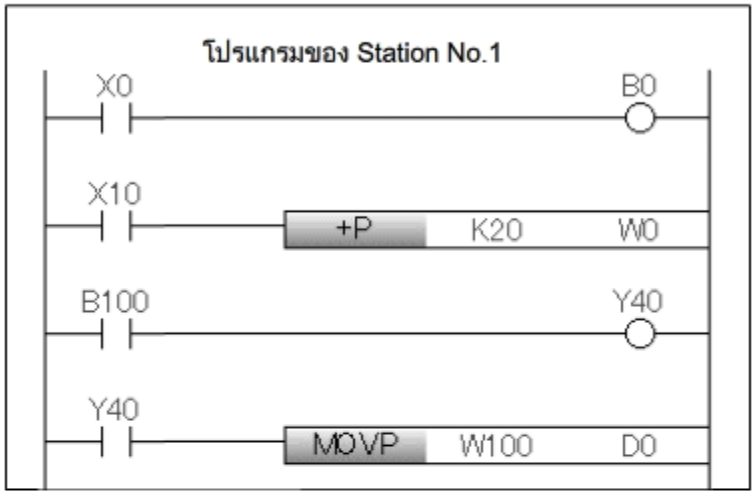
เมื่อ "Y41" ถูกเปิด (ขอบที่สูงขึ้น) ค่าที่บันทึกไว้ที่ "W0" จะถูกส่งไปยัง "D10"

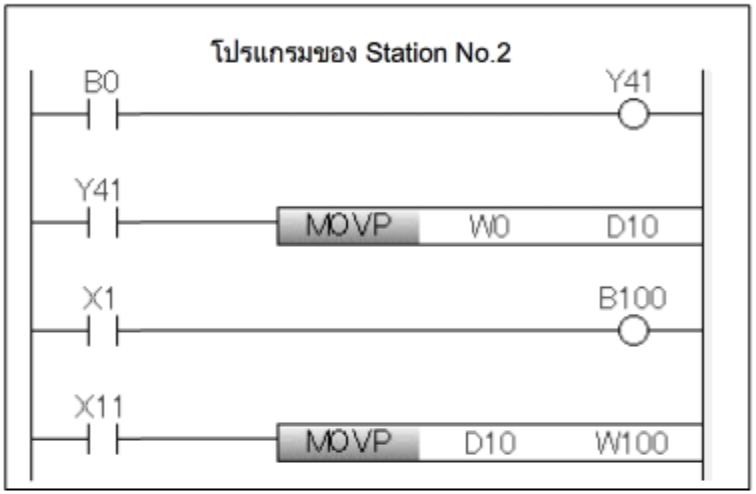
เมื่อสัญญาณอินพุท "X1" ถูกเปิด "B100" จะถูกเปิด

เมื่อ "X11" ถูกเปิด (ขอบที่สูงขึ้น) ค่าที่บันทึกไว้ที่ "D10" จะถูกส่งไปยัง "W100"

3.4.2 การตรวจสอบการทำงาน

ตรวจสอบว่า Network มีการสื่อสารอย่างถูกต้องโดยการสั่งให้โปรแกรมควบคุมที่เขียนลงใน CPU module เริ่มทำงาน ในหลักสูตรนี้ จะมีการตรวจสอบการทำงานต่อไปนี้





(1) ในแต่ละครั้งที่สวิตช์ "X10" ของ station No.1 ถูกเปิด ค่า 20 จะถูกบวกให้กับ "W0"
ในขณะเดียวกัน ค่า "W0" ของ station No.2 ก็จะเปลี่ยนเป็นค่าเดียวกันนั้น

(2) เมื่อสวิตช์ "X0" ของ station No.1 ถูก On/Off Coil "B0" ก็จะถูก On/Off ไปด้วย
ในเวลาเดียวกัน Contact "B0" ของ station No.2 ก็จะถูก On/Off

(3) เมื่อ "B0" ของ station No.2 ถูก On/Off Coil "Y41" ก็จะถูก On/Off ไปด้วย
เมื่อ "Y41" ถูกเปิด ค่า "W0" จะถูกส่งไปยัง "D10"

(4) เมื่อสวิตช์ "X1" ของ station No.2 ถูก On/Off Coil "B100" ก็จะถูก On/Off ไปด้วย
ในเวลาเดียวกัน Contact "B100" ของ Station หมายเลข 1 ก็จะถูก On/Off
เมื่อ Contact "B100" ของ station No.1 ถูก On/Off Coil "Y40" ก็จะถูก On/Off ไปด้วย

(5) เมื่อสวิตช์ "X11" ของ Station หมายเลข 2 ถูก On/Off ค่า "D10" ที่ระบุไว้ข้างต้นจะถูกส่งไปยัง "W100"

(6) เมื่อ "Y40" ของ Station No.1 ถูกเปิด ค่า "W100" จะถูกส่งไปยัง "D0"

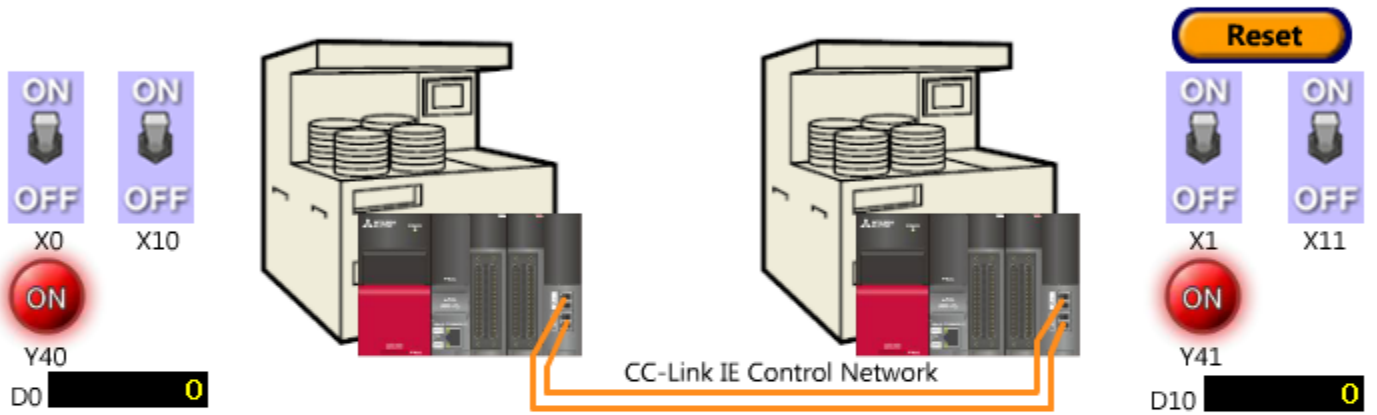
สามารถตรวจสอบการสื่อสารข้อมูลโดยการดำเนินการทำงานตามที่อธิบายไว้ข้างต้นโดยใช้การจำลองการทำงานของโปรแกรมควบคุมที่จะอธิบายในหน้าถัดไป

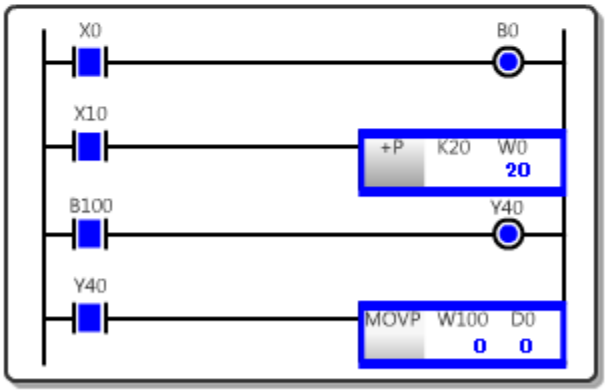
3.4.2 การตรวจสอบการทำงาน

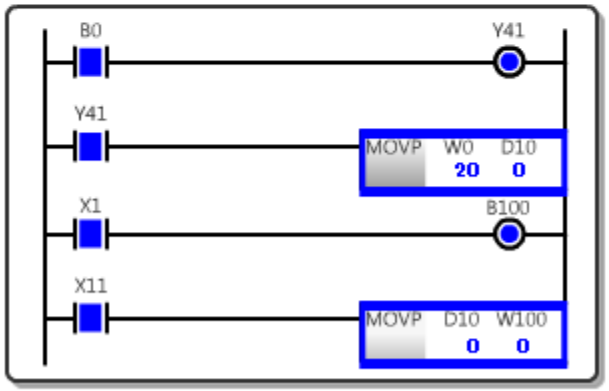
การจำลองการทำงานของโปรแกรมควบคุม

การจำลองการทำงานของโปรแกรมจะแสดงกระบวนการสื่อสารข้อมูล

คลิกสวิตช์ ON/OFF (On/Off) "X0" และ "X10" ของ Station No.1 และคลิกสวิตช์ ON/OFF (On/Off) "X1" และ "X11" ของ Station No.2 เพื่อตรวจสอบกระบวนการสื่อสารข้อมูลซึ่งระบุโดยไฟระบุสถานะ LED จอแสดงผลข้อมูล และการตรวจสอบ Ladder คลิกปุ่ม [Reset] เพื่อคืนค่าที่ตั้งไว้เป็นค่าเริ่มต้น







3.5 สรุปสำหรับบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้:

- Specifications ของระบบ
- วิธีการเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง
- การตั้งค่า Module parameter
- การลดเวลาล่าช้าในการส่งข้อมูลโดยการจำกัดจำนวนpoints สำหรับอุปกรณ์ใช้ link
- การตรวจสอบการทำงานของ Network

ประเด็นสำคัญ

การตั้งค่า Module parameters.	GX Works3 ใช้ในการตั้งค่า Module parameters จำเป็นต้องมีการตั้งค่าให้ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ทั้งหมดที่เชื่อมต่อกับ Network
การตรวจสอบการทำงานของระบบ Network	สามารถตรวจสอบยืนยันการทำงานของ CC-Link IE Control Network module ด้วยการตรวจสอบไฟระบุสถานะ LED บน Network module
การตรวจสอบด้วย Control program	สัญญาณและข้อมูลที่จะส่งไปยัง Station อื่นๆ ควรถูกตั้งค่าไปยังอุปกรณ์ใช้ลิงค์ในพื้นที่ส่งของ Station นั้นเอง สัญญาณและข้อมูลจาก station อื่นๆ จะถูกเก็บไว้ที่อุปกรณ์ใช้ลิงค์ในพื้นที่รับของ Station นั้นเอง (พื้นที่ส่งของ Station อื่น)

บทที่ 4 การทดสอบการทำงานของระบบ CC-Link IE Control Network

บทนี้จะอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างโปรแกรม ตรวจสอบการทำงาน และดำเนินการวินิจฉัยปัญหาของ Network พื้นฐานในกรณีที่มีปัญหาการใช้ระบบที่เริ่มทำงานในบทที่ 3

4.1 Overview of control

4.2 Control program

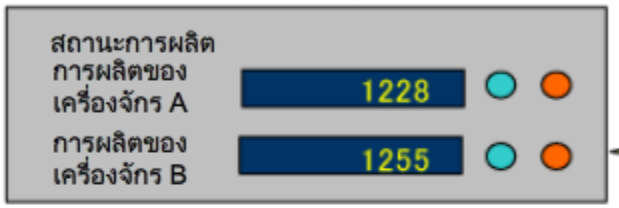
4.3 Operation check

4.4 Troubleshooting

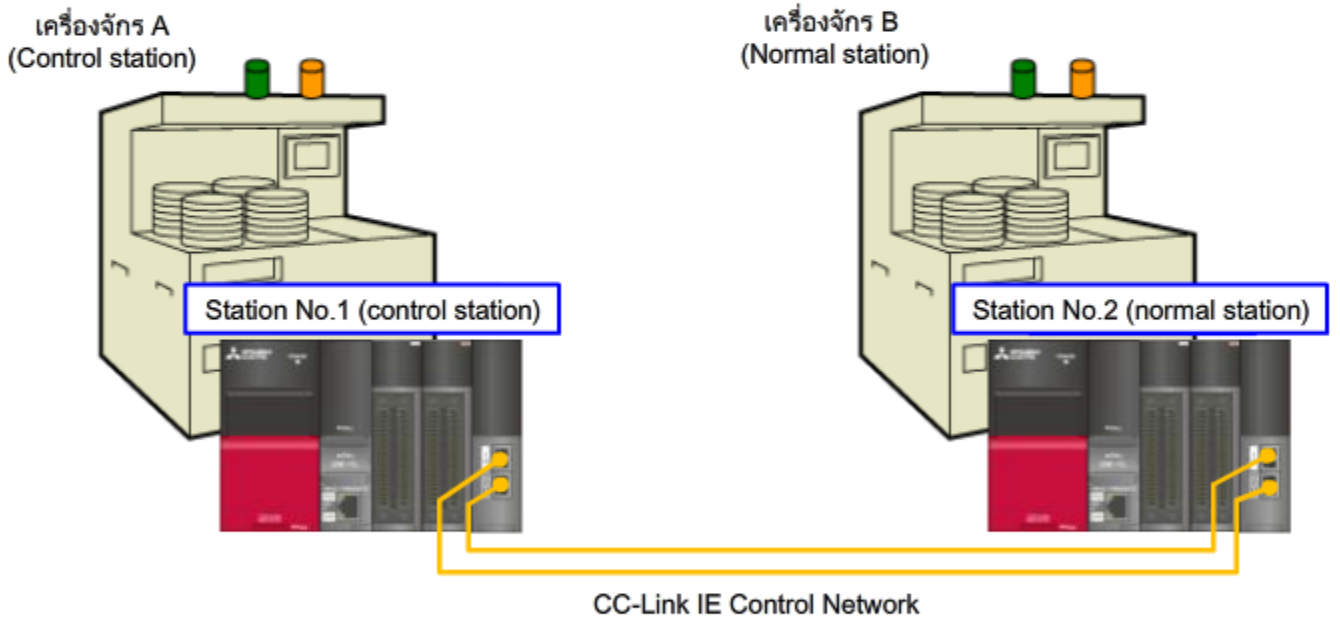
4.5 Remote monitoring of programs on other stations

4.1 ภาพรวมของการควบคุม

เนื้อหาต่อไปนี้จะแสดงภาพรวมของการควบคุมระบบที่อธิบายไว้ในบทนี้
จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ อย่างเช่น เป้าหมายการผลิตและปริมาณการผลิต ระหว่างเครื่องจักร A และเครื่องจักร B และสถานะปรากฏขึ้นบนจอแสดงผล



- แสดงปริมาณการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
- ระบุสถานะการทำงาน/การหยุด
- ระบุความผิดพลาด

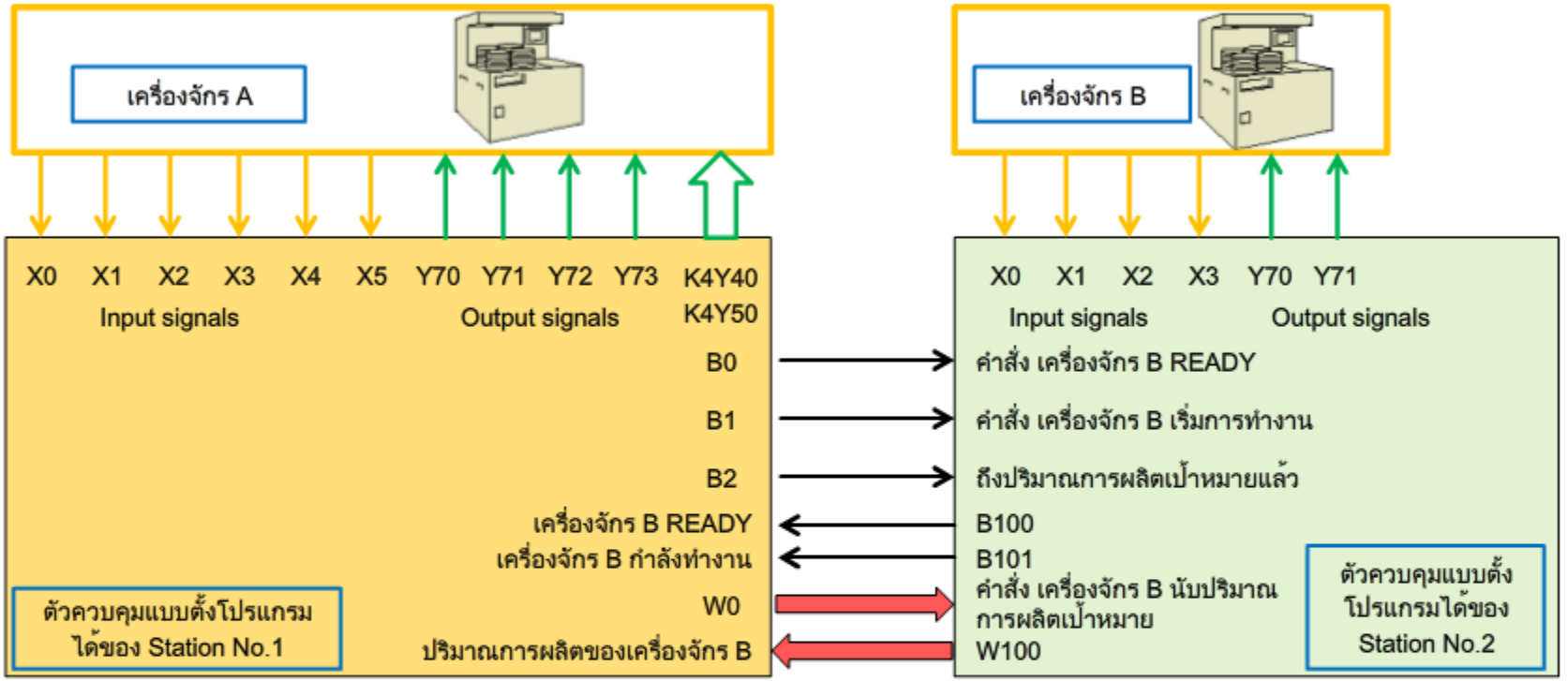


- เริ่มหรือหยุดการทำงาน (เครื่องจักร A และ B)
- ปริมาณการผลิตเป้าหมายถูกส่งไปยังเครื่องจักร B
- นับปริมาณการผลิตจริงของ Station ของตัวเอง
- จัดการปริมาณการผลิตทั้งหมดของเครื่องจักร A และ B
- ระบุสถานะการผลิต (เครื่องจักร A และ B)

- เริ่มหรือหยุดการทำงาน
- สถานะการทำงานถูกส่งไปยังเครื่องจักร A
- นับปริมาณการผลิตจริงของ station ของตัวเอง
- ปริมาณการผลิตจริงถูกส่งไปยังเครื่องจักร A

4.1.1 สัญญาณที่จะแลกเปลี่ยน

รูปภาพด้านล่างนี้แสดงสัญญาณที่แลกเปลี่ยนกันระหว่างเครื่องจักร โปรแกรมควบคุมจะถูกสร้างขึ้นโดยอิงจากข้อมูลนี้



สัญญาณ I/O ของเครื่องจักร A

X0	READY เปิด	Y70	เครื่องจักร A READY
X1	เครื่องจักร A ผิดพลาด	Y71	เครื่องจักร B READY
X2	เครื่องจักร A เริ่มการทำงาน	Y72	เครื่องจักร A เริ่มการทำงานแล้ว (กำลังทำงาน)
X3	เครื่องจักร A READY	Y73	เครื่องจักร B กำลังทำงาน
X4	เครื่องจักร B เริ่มการทำงาน	K4Y40	เอาท์พุทปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A
X5	การนับปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A	K4Y50	Output ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B

สัญญาณ I/O ของเครื่องจักร B

X0	เครื่องจักร B ผิดพลาด
X1	เครื่องจักร B READY
X2	เครื่องจักร B เริ่มทำงานเป็นเอกเทศ
X3	การนับปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B
Y70	เครื่องจักร B READY
Y71	เครื่องจักร B เริ่มการทำงานแล้ว (กำลังทำงาน)

4.2 Control program

ตามรายละเอียดการควบคุมที่ให้มาในหัวข้อ 4.1 โปรแกรมควบคุมถูกสร้างขึ้นเพื่อควบคุมเครื่องจักร A (Station No.1) และเครื่องจักร B (Station No.2)

4.2.1 รายละเอียดของโปรแกรมควบคุม

โปรแกรมควบคุมของเครื่องจักร A (Station No.1)

(1) เครื่องจักร A เริ่มการทำงานเมื่อสัญญาณ READY เปิด (X0) และสัญญาณการทำงานของเครื่องจักร A (X2) ถูกเปิด เครื่องจักร A ส่งคำสั่งเครื่องจักร B READY (B0) และคำสั่งเริ่มการทำงานของเครื่องจักร B (B1) ไปยังเครื่องจักร B

(2) ระหว่างการทำงาน โปรแกรมจะนับปริมาณการผลิตเมื่อได้รับสัญญาณการนับปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A (X5) ที่ส่งมาจากเครื่องจักร A

(3) โปรแกรมจะติดตามปริมาณการผลิตทั้งหมด (D10) ซึ่งอิงจากปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A (D0) และปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (W100) และการทำงานจะหยุดลงทันทีที่ถึงเป้าหมายการผลิต

(4) โปรแกรมจะส่งปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A (D0) และปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (W100) ไปยังแผงแสดงปริมาณการผลิต

โปรแกรมของเครื่องจักร B (Station No.2)

(1) เครื่องจักร B เริ่มการทำงานเมื่อคำสั่งเครื่องจักร B READY (B0) และคำสั่งเริ่มการทำงานของเครื่องจักร B (B1) ที่ได้รับมาจากเครื่องจักร A ถูกเปิด

(2) ระหว่างการทำงาน โปรแกรมจะนับปริมาณการผลิตเมื่อได้รับสัญญาณการนับปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (X3) ที่ส่งมาจากเครื่องจักร B

(3) เครื่องจักร B จะส่งสัญญาณข้อมูลอย่างต่อเนื่องในขณะที่เครื่องจักร B กำลังทำงาน (B101) และส่งปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (W100) ไปยังเครื่องจักร A

(4) เครื่องจักร B จะหยุดทำงานเมื่อได้รับข้อมูลมาจากเครื่องจักร A ว่าปริมาณการผลิตทั้งหมดถึงเป้าหมายที่กำหนดแล้ว (B2)

4.2.2 คำแนะนำในการสร้างโปรแกรมควบคุม

(1) Interlock โปรแกรมได้เพิ่มสถานะ Network ลงในเงื่อนไข input

เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างถูกต้อง โดยทั่วไป โปรแกรมควบคุมจะถูกสร้างขึ้นร่วมกับ Interlock โปรแกรมโดยขึ้นอยู่กับสถานะของ CPU module หรืออุปกรณ์
ขณะที่กำลังสร้างโปรแกรมควบคุมของตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ซึ่งกำหนดค่าระบบ Network ให้สร้าง Interlock โปรแกรมที่มีการเพิ่มสถานะ Network ลงในเงื่อนไขการ Interlock

(2) Link special relay (SB) และ link special register (SW)

Bit device และ Word device ซึ่งระบุสถานะ Network มี link special relay (SB) ที่ถูกเก็บไว้โดยสัญญาณบิท (On/Off) และ link special register (SW) ที่ถูกเก็บไว้โดยขอมูลของขอมูล (16-bit) ตามลำดับ
ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในรีเลย์และรีจิสเตอร์เหล่านี้จะถูกรีเฟรชระหว่าง Module และ Module CPU และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้สำหรับสัญญาณอินเตอร์ล็อคเพื่อตรวจสอบสถานะ Module Network หรือเพื่อประมวลความผิดพลาดในโปรแกรมควบคุม

4.2.2 คำแนะนำในการสร้างโปรแกรมควบคุม

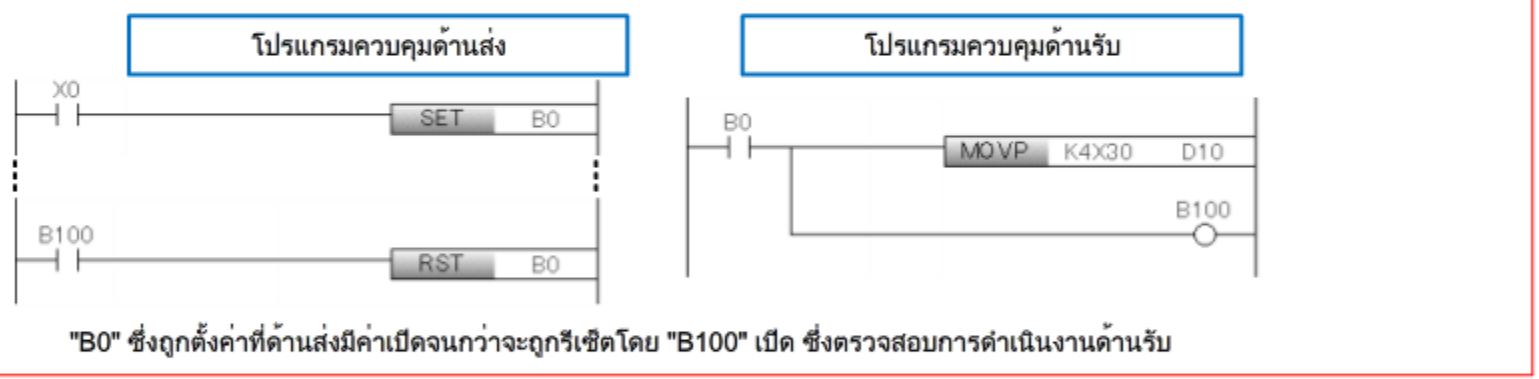
(3) การพิจารณาเกี่ยวกับเวลาล่าช้าในการส่งข้อมูลและเวลาในการ Link refresh

ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ใน Network แบ่งปันสัญญาณ On/Off และข้อมูลผ่านทางอุปกรณ์ใช้ Link อย่างไรก็ตาม Station อื่นๆ อาจไม่ได้รับสัญญาณ On/Off และข้อมูลที่ถูกส่งมาเนื่องจากความล่าช้าในการส่งข้อมูลหรือเวลาในการ Link refresh
ดังนั้น จึงควรสังเกตประเด็นต่อไปนี้

(ก) การแลกเปลี่ยนสัญญาณ On/Off

หากระยะเวลา On/Off ของ Link relay หรือฟังก์ชันอื่นสั้นเกินไป Station อื่นอาจไม่ได้รับข้อมูลก็ได้ เนื่องจากความล่าช้าในการส่งข้อมูล เพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าว สามารถใช้คำสั่ง "SET" และ "RST" เพื่อให้ช่วงเวลา On/Off ของ Link relay อยู่ในระดับที่เหมาะสม

ตัวอย่างโปรแกรมแลกเปลี่ยนสัญญาณ On/Off



"B0" ซึ่งถูกตั้งค่าที่ด้านส่งมีค่าเปิดจนกว่าจะถูกรีเซ็ตโดย "B100" เปิด ซึ่งตรวจสอบการดำเนินงานด้านรับ

(ข) การส่งข้อมูล 32 บิท

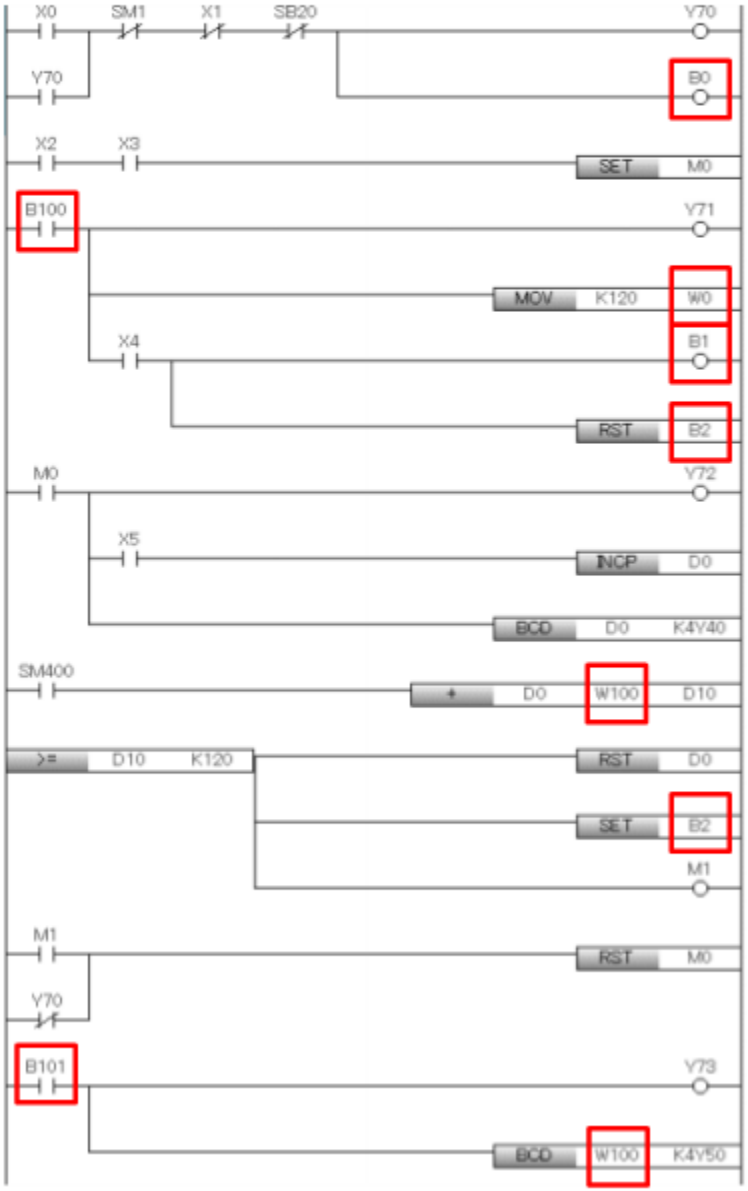
เมื่อส่งข้อมูล 32-bit (2 words) สามารถใช้ฟังก์ชัน "การรับรองข้อมูล 32-bit" เพื่อรับรองความสมบูรณ์ของขอมูล สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับเงื่อนไขที่ทำให้ทำการรับรองนี้ได โปรดดูคูมือของ CC-Link IE Control Network module ที่ใช้

(ค) การส่งข้อมูลหลาย Words

เมื่อส่งข้อมูลหลาย Words ที่ยาวเกิน 32 bits สามารถใช้ "การรับรองข้อมูลบล็อคตาม Station" เพื่อหลีกเลี่ยงการแยกข้อมูลหลาย word
สำหรับรายละเอียด โปรดดูคูมือของ CC-Link IE Control Network module ที่ใช้

4.2.3 โปรแกรมควบคุมของเครื่องจักร A (Station No.1)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารแสดงอยู่ในกรอบสีแดง



เมื่อ "X0" ถูกเปิด "เครื่องจักร A READY (Y70)" ก็จะถูกเปิดเช่นกัน (เปิดค้างไว้เอง)

เมื่อ "B0" ถูกเปิด คำสั่ง READY จะถูกส่งไปยังเครื่องจักร B

การทำงานของเครื่องจักร A เริ่มขึ้นเมื่อ "เครื่องจักร A READY (X3)" และ "การเริ่มทำงานของเครื่องจักร A (X2)" ถูกเปิด

เมื่อ "B100" ถูกเปิด "เครื่องจักร B READY (Y71)" ก็ถูกเปิดเช่นกัน

ปริมาณการผลิตเป้าหมายของเครื่องจักร B ถูกส่งไปยัง "W0"

เมื่อ "X4" ถูกเปิด "B1" ก็จะถูกเปิดเช่นกัน และคำสั่งเริ่มการทำงานจะถูกส่งไปยังเครื่องจักร B

เมื่อการทำงานเริ่มขึ้น สถานะ "ถึงปริมาณการผลิตเป้าหมายทั้งหมด (B2)" จะถูกรีเซ็ต

ในขณะที่ "M0" เปิดอยู่ สถานะ "เครื่องจักร A เริ่มการทำงานแล้ว (กำลังทำงาน) (Y72)" จะถูกเปิด และเครื่องจักรจะเริ่มการทำงาน

เมื่อ "X5" เปลี่ยนจากปิดเป็นเปิด ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A จะถูกนับโดย "D0"

ระหว่างการทำงานของเครื่องจักร A จะแสดง "ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A (D0)" ที่แผงควบคุมการผลิต

ผลรวมของ "ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A (D0)" และ "ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (W100)" จะถูกคำนวณเพื่อให้ได้รับปริมาณการผลิตทั้งหมด

เมื่อถึงปริมาณการผลิตตามเป้าหมายแล้ว "ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A (D0)" จะถูกล้างค่า

"ถึงปริมาณการผลิตเป้าหมายทั้งหมด (B2)" จะถูกกำหนดไว้เพื่อให้เครื่องจักร B ได้รับแจ้ง

เมื่อได้รับปริมาณการผลิตตามเป้าหมายแล้ว "M1" จะถูกเปิด

เมื่อ "M1" ถูกเปิดหรือ "Y70" ถูกปิด สถานะเครื่องจักร A กำลังทำงานจะถูกล้างค่าและหยุดการทำงาน

ในขณะที่ "B101" ถูกเปิด "เครื่องจักร B กำลังทำงาน (Y73)" คือเอาท์พุท

ระหว่างที่เครื่องจักร B กำลังทำงานจะแสดง "ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (W100)" ที่แผงแสดงปริมาณการผลิต

4.2.3 โปรแกรมควบคุมของเครื่องจักร A (Station No.1)

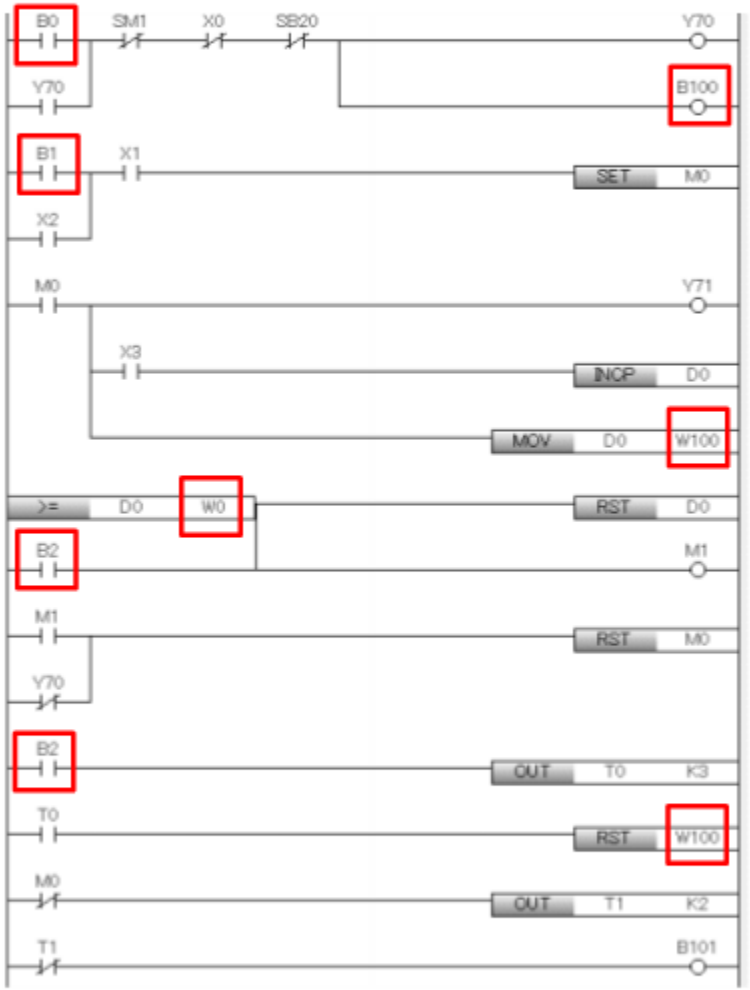
รายละเอียดสัญญาณภายนอกแสดงอยู่ในตารางด้านล่าง

X0	READY เปิด	Y70	เครื่องจักร A READY
X1	เครื่องจักร A ผิดพลาด	Y71	เครื่องจักร B READY
X2	เครื่องจักร A เริ่มการทำงาน	Y72	เครื่องจักร A เริ่มการทำงานแล้ว (กำลังทำงาน)
X3	เครื่องจักร A READY	Y73	เครื่องจักร B กำลังทำงาน
X4	เครื่องจักร B เริ่มการทำงาน	Y40 ถึง Y4F	ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A
X5	การนับปริมาณการผลิตของเครื่องจักร A	Y50 ถึง Y5F	ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B
B100	เครื่องจักร B READY		
B101	เครื่องจักร B กำลังทำงาน		
SM1 (*1)	ความผิดพลาดของ PLC เครื่องจักร A	SM400 (*3)	สัญญาณ Always ON
SB20 (*2)	สถานะ network module ของเครื่องจักร A		

*1: SM1 คือ Special relay ที่จะ On เมื่อตรวจพบความผิดพลาดของ PLC
*2: SB20 คือรีเลย์พิเศษของระบบลิงค์ที่ On เมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นที่ Network module และ CPU module
*3: SM400 คือรีเลย์พิเศษที่แสดงถึงหน้าสัมผัสที่เปิดปกติ

4.2.4 โปรแกรมควบคุมของเครื่องจักร B (station No.2)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารแสดงอยู่ในกรอบสีแดง



เมื่อ "B0" On "เครื่องจักร B READY (Y70)" ก็จะOnเช่นกัน (self hold)

เมื่อ "B100" On เครื่องจักร A จะได้รับแจ้งสถานะของเครื่องจักร B READY

"คำสั่งเครื่องจักร B เริ่มการทำงาน (M0)" On เมื่อ "เครื่องจักร B READY (X1)" และ "คำสั่งเครื่องจักร B เริ่มการทำงาน (B1)" On

เมื่อ "M0" On "เครื่องจักร B เริ่มการทำงาน (กำลังทำงาน) (Y71)" ก็จะถูก On เช่นกัน และเครื่องจักรเริ่มการทำงาน

เมื่อ "X3" เปลี่ยนจาก On หรือ Off ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B จะถูกนับที่ "D0"

"ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (D0)" ถูกส่งไปยัง "W100" และเครื่องจักร A ได้รับแจ้งปริมาณการผลิต

"ปริมาณการผลิต (D0)" ถูกล้างค่าและ "M1" On เมื่อ "ถึงปริมาณการผลิตเป้าหมายทั้งหมด (B2)" ถูกเปิด โดยการที่เครื่องจักร B ถึงเป้าหมายการผลิตหรือการที่เครื่องจักร A ถึงเป้าหมายการผลิตทั้งหมด

เมื่อ "M1" ถูกเปิดหรือ "Y70" ถูกปิด สถานะเครื่องจักร B กำลังทำงานจะถูกล้างค่าและหยุดการทำงาน

"ปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B (W100)" ถูกล้างค่าเมื่อ "ถึงปริมาณการผลิตเป้าหมายทั้งหมด (B2)" ถูกเปิด และระยะเวลาการตั้งค่าของ "ตัวจับเวลา (T0)" ผ่านพ้นไป

"เครื่องจักร B กำลังทำงาน (B101)" ถูกเปิดและเครื่องจักร A ได้รับแจ้งว่าเครื่องจักร B กำลังทำงาน
("B101" ถูกปิดเมื่อการทำงานหยุดลงและ ระยะเวลาการตั้งค่าของ "ตัวจับเวลา (T1)" ผ่านพ้นไป)

4.2.4 โปรแกรมควบคุมของเครื่องจักร B (station No.2)

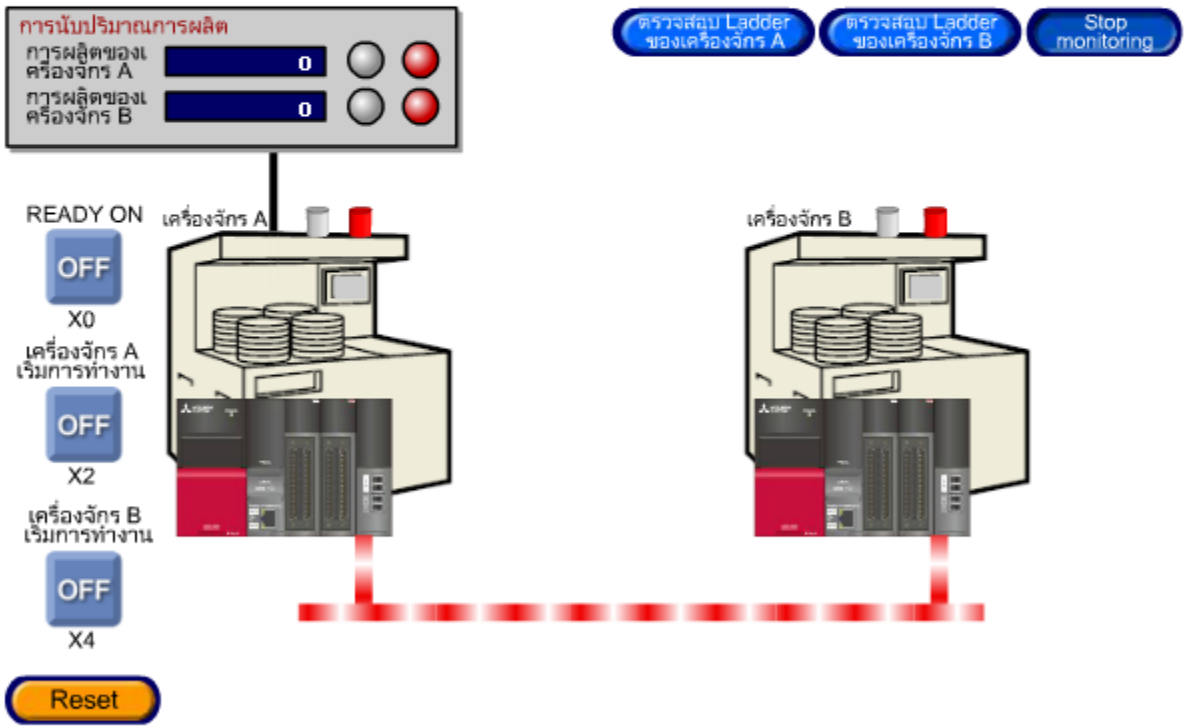
รายละเอียดสัญญาณภายนอกแสดงอยู่ในตารางด้านล่าง

X0	เครื่องจักร B ผิดพลาด
X1	เครื่องจักร B READY
X2	เครื่องจักร B เริ่มทำงานแบบเดี่ยว
X3	การนับปริมาณการผลิตของเครื่องจักร B
B0	คำสั่งเครื่องจักร B READY (สัญญาณจากเครื่องจักร A)
B1	คำสั่งเครื่องจักร B เริ่มการทำงาน (สัญญาณจากเครื่องจักร A)
B2	ปริมาณการผลิตเป้าหมายทั้งหมด (สัญญาณจากเครื่องจักร A)
SM1	ความผิดพลาดของ PLC เครื่องจักร B
SB20	สถานะ Network module ของเครื่องจักร B
Y70	เครื่องจักร B READY
Y71	เครื่องจักร B เริ่มการทำงาน

4.3 การตรวจสอบการทำงาน

การจำลองการทำงานด้านล่างนี้แสดงการทำงานของระบบตัวอย่าง

1. คลิก [X0] เพื่อทำให้เครื่องจักร A และเครื่องจักร B พร้อมทำงาน
2. คลิก [X2] เพื่อเริ่มการทำงานของเครื่องจักร A และค่าปริมาณการผลิตจะแสดงในแผงแสดงปริมาณการผลิต
3. คลิก [X4] เพื่อเริ่มการทำงานของเครื่องจักร B ในลักษณะเดียวกันกับขั้นตอนที่ 2
4. คลิก [ตรวจสอบ Ladder ของเครื่องจักร A] หรือปุ่ม [ตรวจสอบ Ladder ของเครื่องจักร B] พื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม (Click [Stop monitoring] to close the monitor.)
5. การทำงานสิ้นสุดลงเมื่อปริมาณการผลิตทั้งหมดของเครื่องจักร A และ B ถึง 120
6. คลิกปุ่ม [Reset] เพื่อคืนค่าที่ตั้งไว้เป็นค่าเริ่มต้น



4.4 การแก้ไขปัญหา

หัวข้อนี้อธิบายขั้นตอนการ Diagnostics เบื้องต้นสำหรับความล้มเหลวของ Network เมื่อเริ่มทำงาน

4.4.1 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

ลองใช้ขั้นตอนต่อไปนี้เพื่อแก้ไขปัญหา

ตรวจสอบสถานะ LED ของ Module
•Power supply module
•CPU module
•Network module

หากไฟระบุสถานะ LED "PROGRAM RUN" (โปรแกรมทำงาน) บน CPU module ดับลง แสดงว่า CPU module อาจไม่ทำงาน

ตรวจสอบสถานะของไฟ LED ที่ด้านหน้าของ Network module (โปรดดูหัวข้อ 4.4.2)

↓

ตรวจสอบสถานะของ Module โดยใช้ Softwar
•Module diagnostics

หากไฟสถานะ LED ติดแสดงว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้น ให้ตรวจสอบรายละเอียดของความผิดพลาดโดยใช้ฟังก์ชัน diagnostics Module ในซอฟต์แวรทางวิศวกรรม และแก้ไขสาเหตุของความผิดพลาดดังกล่าว (โปรดดูหัวข้อ 4.4.3)

↓

ตรวจสอบสถานะของ Network โดยใช้ Software
•CC-Link IE Control Network diagnostics

ใช้ฟังก์ชันการ CC-Link IE Control Network diagnostics ใน Software เพื่อตรวจสอบสถานะของ Network

(โปรดดูหัวข้อ 4.4.4)

4.4.2 การตรวจสอบความผิดพลาดด้วยไฟสถานะ LED

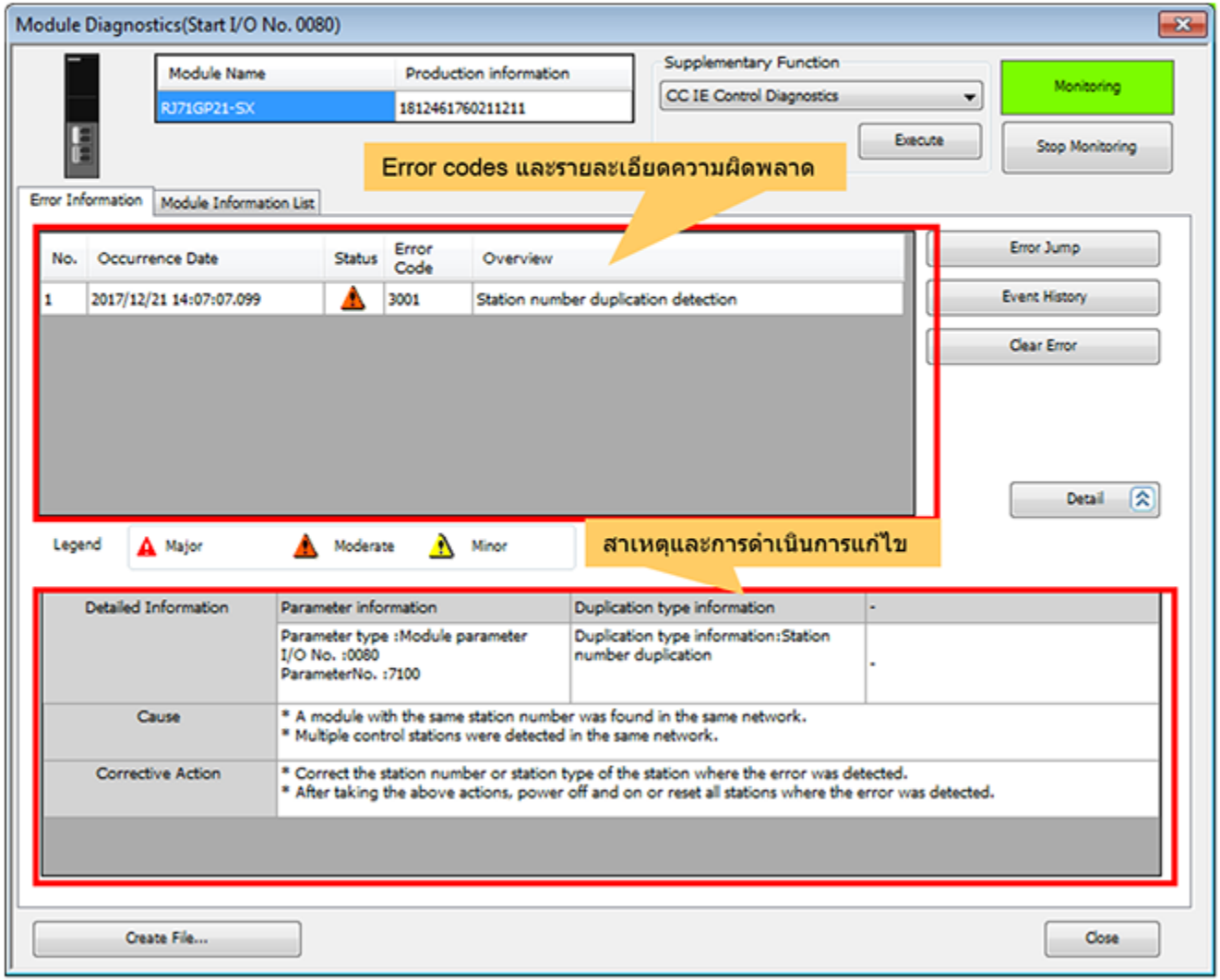
หากดูเหมือนว่า network ไม่ทำงานตามปกติ ให้ตรวจสอบสถานะของ Network โดยใช้ไฟ LED ที่อยู่ด้านหน้าของ Modules โดยไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ Software.

RUN	On	การทำงานปกติ
	Off	ความผิดพลาดของ Hardware
ERR	เปิด/กะพริบ	ความผิดพลาด
	Off	การทำงานปกติ
PRM	On	ทำงานเป็น Station ควบคุม
	Off	การทำงานของ Station เป็นปรกติ
D LINK	On	อยู่ระหว่างดำเนินการเชื่อมต่อข้อมูล (อยู่ระหว่างดำเนินการส่งข้อมูล)
	กะพริบ	อยู่ระหว่างดำเนินการเชื่อมต่อข้อมูล (หยุดการส่งข้อมูล)
	Off	ไม่มีการเชื่อมต่อข้อมูล (ขาดการเชื่อมต่อ)
SD/RD	ไฟเขียวติด	กำลังส่งหรือรับข้อมูล
	Off	ไม่มีการส่งหรือรับข้อมูล
L ERR	On	ความผิดพลาดของสาย (ไม่มีการเชื่อมต่อสายหรือความผิดพลาดในลักษณะเดียวกัน)
	Off	สายปกติ

: ไฟ LED จะติด เมื่อการสื่อสารไม่เป็นไปตามปกติ

4.4.3 การตรวจสอบความผิดพลาดโดยใช้ Module diagnostics

หากคุณเข้าสู่ Software ให้เปิดการตรวจสอบระบบจากเมนู [Diagnostics] และเลือก [Module Diagnostics]
Error codes ของ Module รายละเอียดความผิดพลาด และขั้นตอนการแก้ไขปัญหาจะปรากฏขึ้น

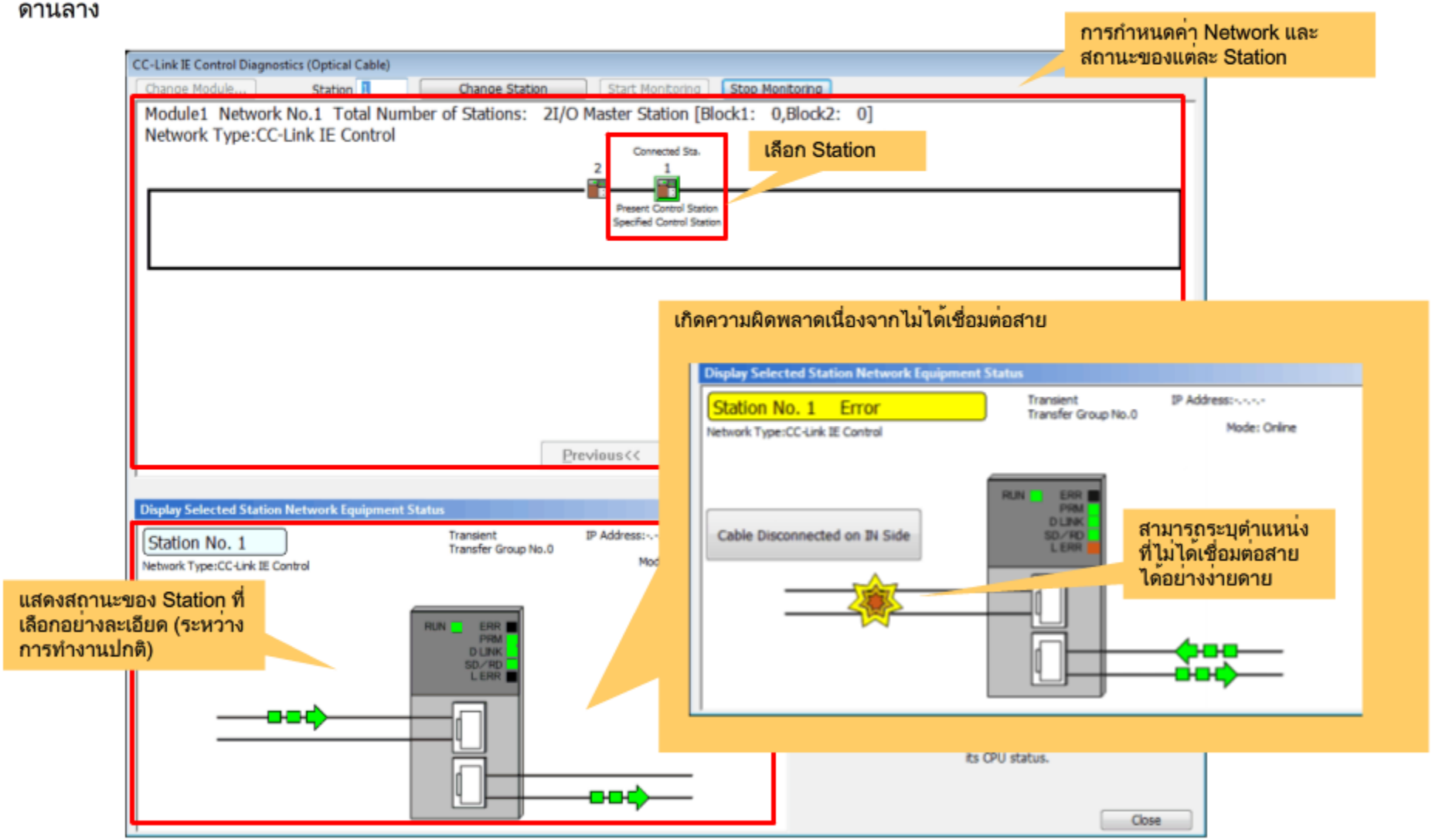


Module Diagnostics window

4.4.4 การตรวจสอบสถานะ Network โดยใช้ CC-Link IE Control Network diagnostics

CC-Link IE Control diagnostics จะแสดงภาพกราฟิกการเดินสายของ Network ตามจริง ซึ่งจะช่วยให้คุณสามารถระบุตำแหน่งของความผิดพลาดและแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

ในเมนูของ GX Works3 ให้เลือก "Diagnostics" - "CC-Link IE Control Diagnostics (Optical Cable)" เพื่อเปิดหน้าต่างที่แสดงอยู่ดานลาง

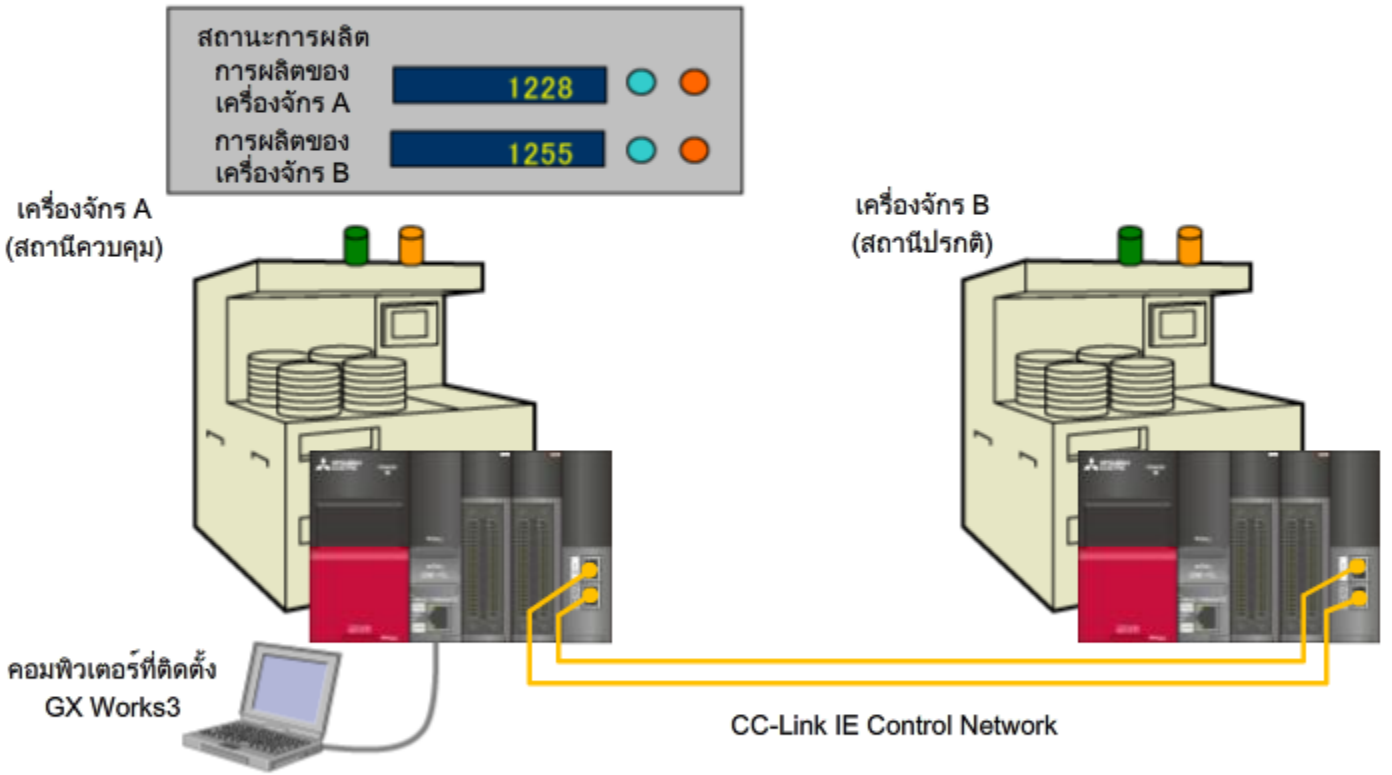


หน้าต่าง CC-Link IE Control Diagnostics (Optical Cable)

4.5 การตรวจสอบโปรแกรมของ stations อื่นๆ จาก Remote

หัวข้อนี้จะอธิบายขั้นตอนในการเข้าถึง Stations อื่นๆ บนnetwork CC-Link IE Control เพื่อการส่งข้อมูลและการตรวจสอบโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องจักร A (ตัว PLC) สามารถเข้าถึงเครื่องจักร B (ตัวคุPLC) จาก Remotely ผู้ปฏิบัติงานสามารถดูสถานะของ CPU module ในแผง Remote control จากแผงควบคุมที่อยู่ใกล้เคียงโดยไม่ต้องเดินไปยังแผง Remote control



4.5.1 ขั้นตอนการทำงานสำหรับการติดตาม Station อื่นๆ

เมื่อต้องการเข้าถึงสถานีอื่นๆ ต้องกำหนดการตั้งค่าปลายทางการเชื่อมต่อใน GX Works3 เพื่อใช้ CC-Link IE Control Network.

รูปด้านล่างนี้จะแสดงขั้นตอนในการตรวจสอบโปรแกรมของ Stations อื่นๆ เมื่อไม่มีการระบุโครงการ GX Works3

(1) เลือกซีรีส์	จาก [Online] ใน GX Works3 ให้เลือก [Read from PLC] และระบุ [RCPU]

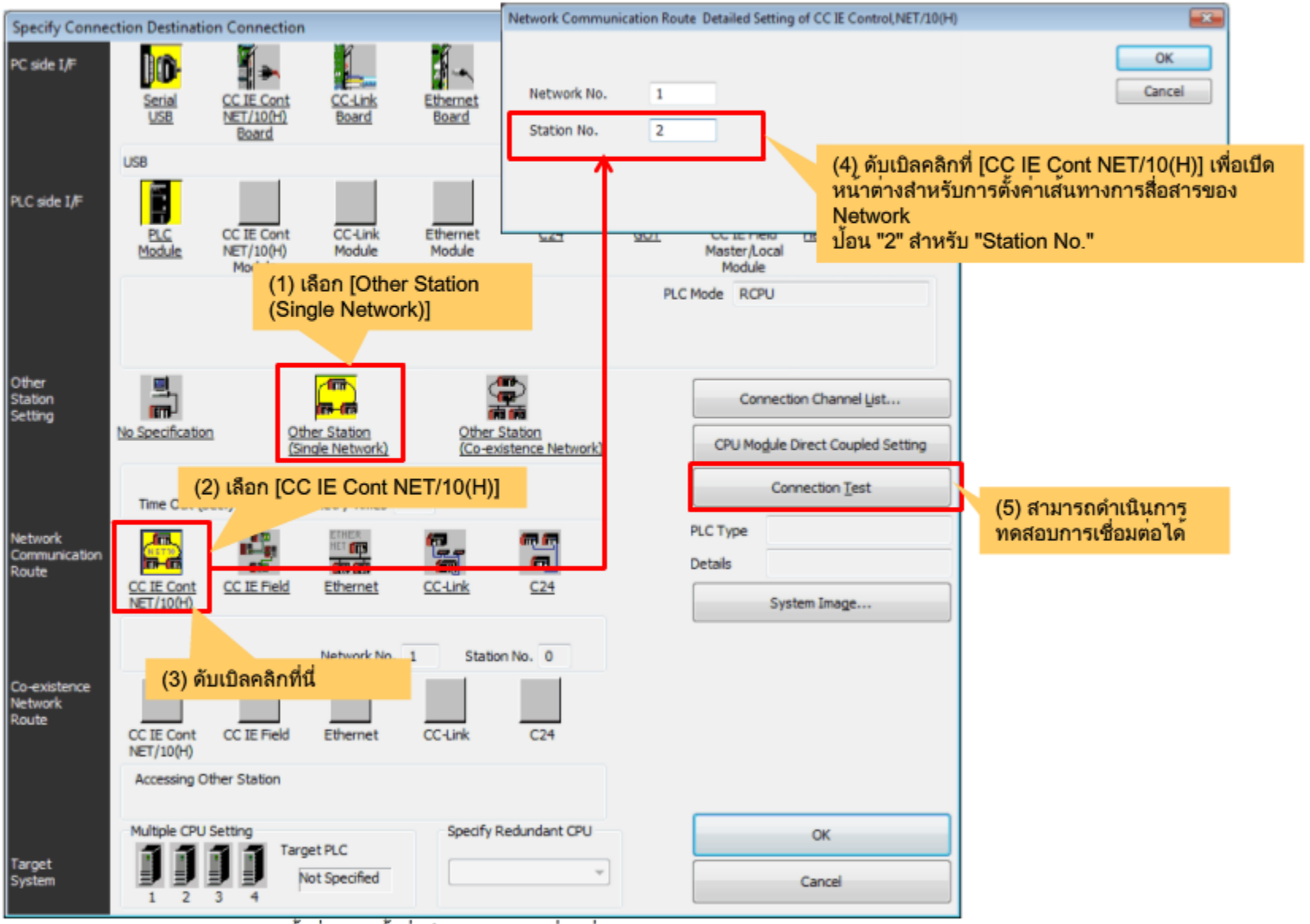
(2) กำหนดปลายทางการเชื่อมต่อ	กำหนดวิธีการเชื่อมต่อไปยังตัว PLC ได้ (สำหรับรายละเอียด โปรดดูหัวข้อ 4.5.2)

(3) อ่านข้อมูล	ใช้ "Online Data Operation" เพื่ออ่านโปรแกรมและ parameters จากตัว PLC

(4) ตรวจสอบโปรแกรม	เปิดโปรแกรมของ PLC และตรวจสอบโปรแกรม

4.5.2 การตั้งค่าสำหรับการเชื่อมต่อกับเครื่องจักร B

รูปภาพด้านล่างนี้แสดงการตั้งค่าปลายทางการเชื่อมต่อที่จำเป็นสำหรับการเชื่อมต่อกับเครื่องจักร B (station No.2) จากคอมพิวเตอร์ที่มี GX Works3 ซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องจักร A (station No.1) ผ่าน Network



หน้าต่างการตั้งค่าปลายทางการเชื่อมต่อ

4.6 สรุปสำหรับบทนี้

ในบทนี้ คุณได้เรียนรู้:

- ตัวอย่างโปรแกรมควบคุมที่ใช้ Link device
- ขั้นตอนการ Diagnostics เมื่อ Network ไม่ทำงาน
- วิธีการตรวจสอบโปรแกรมของ Stations อื่นๆ โดยใช้ Software

Important points

Control program	ข้อมูลใน Special relays ของ link และ Special registers ของ link สามารถใช้สำหรับสัญญาณอินเตอร์ล็อค ในการส่งสัญญาณ On/Off จะต้องนำเวลาดีเลย์ในการส่งข้อมูลมาเป็นตัวประกอบในการตั้งค่าเวลา On/Off ในการส่งข้อมูลหลายตัวในคราวเดียว สามารถใช้ฟังก์ชัน "32-bit data assurance" หรือ "station-based block data assurance"
มาตรการในการแก้ไขเมื่อ Network ไม่ทำงาน	หาก Network ไม่ทำงานตามปกติ ให้ตรวจสอบไฟสถานะของ LED บน CPU module และ Network module เพื่อ Diagnostics นอกจากนี้ ยังสามารถตรวจสอบความผิดพลาดโดยใช้ฟังก์ชัน Module Diagnostics และ Network diagnostics ใน Software
การตรวจสอบ Stations อื่นๆ	หากต้องการตรวจสอบ stations อื่นๆ ต้องกำหนด Network number และ Station number ของตัวควบคุมแบบ PLC ได้ในการตั้งค่าปลายทางการเชื่อมต่อ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล

ตอนนี้คุณได้ผ่านบทเรียนทั้งหมดของหลักสูตร CC-Link IE Control Network (MELSEC iQ-R Series) คุณพร้อมแล้วที่จะทำแบบทดสอบประเมินผล หากคุณยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่จะทดสอบ โปรดทบทวนหัวข้อเหล่านั้น
คำถามในแบบทดสอบประเมินผลนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ (36 รายการ)
คุณสามารถทำแบบทดสอบประเมินผลได้หลายครั้งตามต้องการ

วิธีการตอบคำถามในแบบทดสอบ

หลังจากเลือกคำตอบแล้ว ให้คลิกปุ่ม ตอบ คำตอบของคุณจะหายไป ถ้าคุณดำเนินการต่อโดยไม่คลิกปุ่ม ตอบ (โดยจะถือว่าคุณยังไม่ได้ตอบคำถามนั้น)

ผลคะแนน

จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง จำนวนคำถาม เปอร์เซ็นต์คำตอบที่ถูกต้อง และผลลัพธ์ที่แสดงว่าผ่าน/ไม่ผ่านจะปรากฏบนหน้าผลคะแนน

คำตอบที่ถูกต้อง : 11

จำนวนคำถามทั้งหมด : 11

เปอร์เซ็นต์ : 100%

คุณต้องตอบคำถามถูกต้องเกินกว่า 60% จึงจะผ่านการทดสอบ

ดำเนินการต่อ | ทบทวน

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

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 1

ประโยคต่อไปนี้อธิบายการทำงานพื้นฐานของเครือข่ายตัวควบคุมแบบPLCได้
โปรดเลือกค่าที่ถูกต้องเพื่อเติมประโยคให้ครบถ้วน

(1) contact "X0" ของตัวควบคุมแบบPLCของ station No.1 On

(2) coil "B0" ของตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ของ --Select-- ถูกเปิด

(3) สัญญาณ เปิด ถูกส่งไปยัง contact "B0" ของตัวควบคุมโปรแกรม --Select--

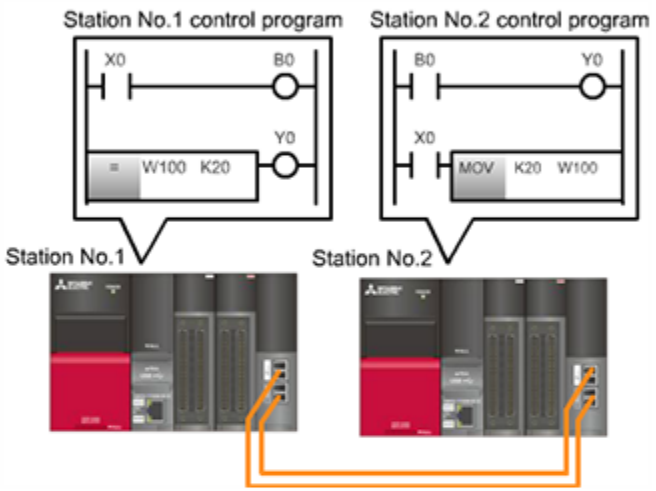
(4) coil "Y0" ของตัวควบคุมแบบPLCของ station No.2 On

(5) contact "X0" ของตัวควบคุมแบบPLCของ station No.2 On

(6) "20" ถูกบันทึกลงในรีจิสเตอร์ "W100" ของตัวควบคุมโปรแกรม --Select--

(7) "20" ถูกส่งไปยังรีจิสเตอร์ "W100" ของตัวควบคุมโปรแกรม --Select--

(8) coil "Y0" ของตัวควบคุมแบบPLCของ station No.1 On



ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 2

ประโยคต่อไปนี้อธิบายว่าชื่อของ link device และข้อมูลเครือข่ายของnetwork CC-Link IE Control ถูกส่งไปยังอุปกรณ์ในระบบอย่างไร โปรดเลือกคำที่ถูกต้องเพื่อเติมประโยคให้ครบถ้วน

การเชื่อมโยงอุปกรณ์ใช้ link ของ CPU module ที่ใช้ในโปรแกรมควบคุม อุปกรณ์ bit device จะเรียกว่า --Select--

และแทนโดยสัญลักษณ์ --Select--

การเชื่อมโยงอุปกรณ์ใช้ link ของ CPU module ที่ใช้ในโปรแกรมควบคุม word device สำหรับข้อมูล 16 บิทจะเรียกว่า

--Select-- และแทนโดยสัญลักษณ์ --Select--

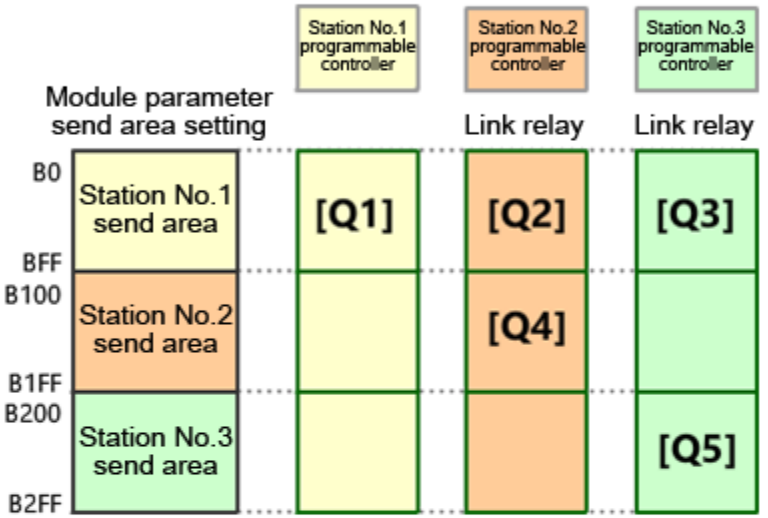
โดย --Select-- ข้อมูลในอุปกรณ์ใช้ link ของ CPU module (B/W) จะถูกแลกเปลี่ยนกับ --Select-- ของอุปกรณ์ bit device และ --Select-- ของ word device ของอุปกรณ์ใช้ link ของ network module

ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 3

ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ส่งและพื้นที่รับแสดงอยู่ที่ด้านล่างนี้
โปรดเลือกพื้นที่อุปกรณ์ที่ถูกต้องสำหรับแต่ละสถานีเมื่อพื้นที่ส่งถูกตั้งค่าดังต่อไปนี้โดยพารามิเตอร์โมดูล



Q1 --Select-- Q2 --Select-- Q3 --Select--

Q4 --Select-- Q5 --Select--

ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 4

ประโยคต่อไปนี้อธิบายการส่งข้อมูลแบบ Cyclic และการส่งผ่านชั่วคราว
โปรดเลือกวิธีการส่งที่ถูกต้องสำหรับแต่ละประโยค

[Q1] ไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมสำหรับการสื่อสารข้อมูล
[Q2] จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามระยะเวลาโดยอัตโนมัติในพื้นที่ที่ระบุโดย Module parameter
[Q3] จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ที่เชื่อมต่อใน Network เดียวกัน เฉพาะเมื่อมีการร้องขอ
[Q4] การสื่อสารข้อมูลต้องใช้โปรแกรมที่มีคำสั่งเฉพาะ
[Q5] การสื่อสารเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติเพียงแค่ตั้งค่า Module parameter

Q1 --Select-- Q2 --Select-- Q3 --Select--

Q4 --Select-- Q5 --Select--

ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 5

ประโยคต่อไปนี้อธิบายการกำหนดค่าของโครงข่าย CC-Link IE Control โปรดเลือกคำที่ถูกต้องเพื่อเติมประโยคให้ครบถ้วน

--Select-- จะถูกกำหนดให้แก่เครือข่ายแต่ละ network ใน CC-Link IE Control Network

โมดูล network ทั้งหมดที่เชื่อมต่อใน network เดียวกันจะถูกระบุโดยการกำหนด station number --Select--

Network modules จะต้องใช้เป็น --Select-- และตัวควบคุมโปรแกรมได้อื่นๆ จะถูกกำหนดให้เป็น

--Select--

ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 6

ประโยคต่อไปนี้อธิบายการตั้งค่าการ Module parameter refresh
โปรดเลือกค่าที่ถูกต้องเพื่อเติมประโยคให้ครบถ้วน

รีเฟรชการตั้งค่าพารามิเตอร์ เพื่อระบุช่วงการส่งภายในอุปกรณ์โดยการ link ของ network module --Select--

ข้อมูลในอุปกรณ์นี้จะถูกส่งไปยังอุปกรณ์โดยการ link ของ network module --Select--

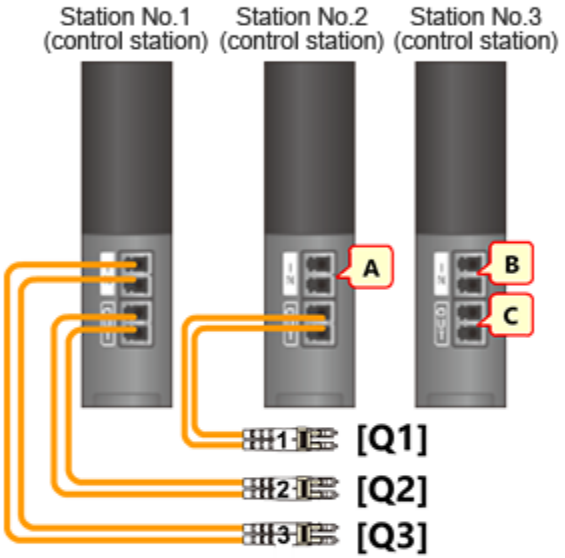
เพื่อที่จะสามารถใช้อุปกรณ์ดังกล่าวได้ในโปรแกรมควบคุม

ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 7

รูปภาพด้านล่างนี้แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อสาย Optical cable.
Station No.1 ถึง 3 ได้รับการเชื่อมต่อตามลำดับเพื่อสร้างระบบ Duplex loop
โปรดดูรูปภาพต่อไปนี้และเลือกขั้วต่อด้าน Module ที่เหมาะสมที่สุด (A, B หรือ C) สำหรับขั้วต่อด้านสายแต่ละอัน (1, 2 หรือ 3)



Q1 --Select--

Q2 --Select--

Q3 --Select--

ตอบ

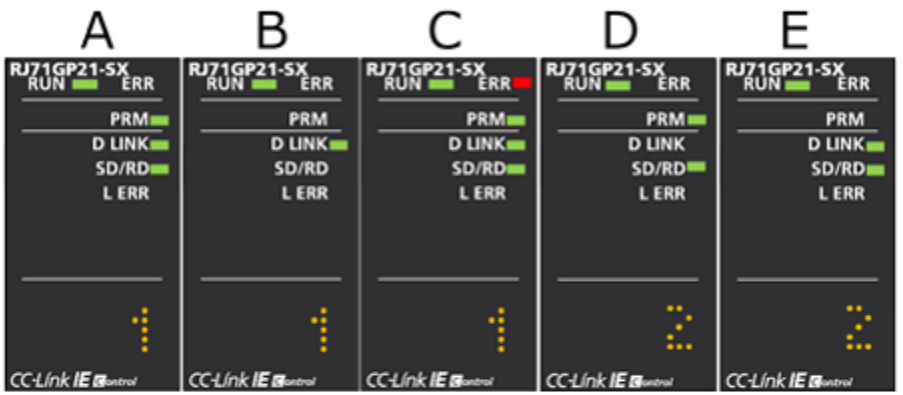
ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 8

ด้านล่างนี้จะแสดงไฟระบุสถานะ LED บนโมดูลโครงข่าย
สำหรับ Stations No 1 และ 2 โปรดเลือกไฟระบุสถานะ LED ที่แสดงการสื่อสารปกติ

Station No.1 (control station): [Q1]
Station No.2 (normal station): [Q2]



Q1 --Select-- ▼ Q2 --Select-- ▼

ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 9

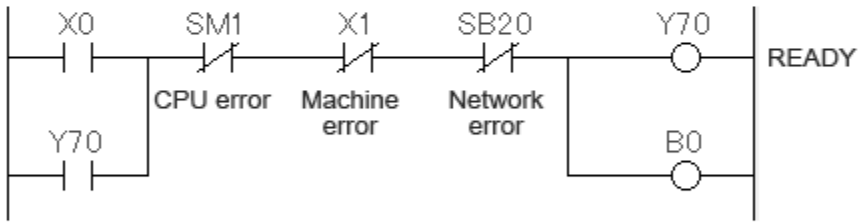
คำอธิบายต่อไปนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับวิธีการสร้างโปรแกรมควบคุมที่ใช้เฉพาะกับการทำงานของ Network
แผนผังที่แสดงอยู่ด้านล่างนี้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมควบคุมสำหรับ CC-Link IE Control Network
โปรดเลือกค่าที่ถูกต้องเพื่อเติมคำอธิบายเกี่ยวกับ Interlocks ให้สมบูรณ์

Interlocks ถูกนำไปใช้ในโปรแกรมควบคุมร่วมกับสัญญาณสถานะของ CPU module, สัญญาณสถานะของเครื่องจักร

และสัญญาณสถานะ --Select--

สัญญาณสถานะของ CPU module สัมพันธ์กับ special relays --Select--

สัญญาณสถานะของ network สัมพันธ์กับ special relays ของ link ของ CC-Link IE Control Network --Select--



ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 10

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับ Diagnostic function ของ CC-Link IE Control Network.

- ตำแหน่งของความผิดพลาดของ Network และข้อมูลความผิดพลาดจะปรากฏขึ้นในหน้าต่างของ Software ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจง่าย
- จำเป็นต้องใช้ Software เพื่อตรวจสอบสถานะของ Network

ตอบ ย้อนกลับ

แบบทดสอบ คะแนนการทดสอบ

คุณทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ของคุณมีดังต่อไปนี้
ในการสิ้นสุดแบบทดสอบประเมินผล ให้ไปยังหน้าถัดไป

คำตอบที่ถูกต้อง: 10

จำนวนคำถามทั้งหมด: 10

เปอร์เซ็นต์: 100%

ดำเนินการต่อ ทบทวน

ขอแสดงความยินดี คณผ่านการทดสอบ

คุณสำเร็จหลักสูตร CC-Link IE Control Network (MELSEC iQ-R Series) เรียบร้อยแล้ว

ขอขอบคุณสำหรับการเรียนรู้หลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะเพลิดเพลินกับบทเรียน และข้อมูลที่คุณได้รับจากหลักสูตรนี้จะเป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถทบทวนหลักสูตรได้หลายครั้งตามต้องการ

ทบทวน ปิด