



การปรับปรุงระบบ PLC จาก A-Series เป็น Q-Series
กรณีศึกษา การเปลี่ยนส่วนติดต่อจาก MelsecNet B เป็น CC-Link

Improvement of PLC System from A-Series to Q-Series

A case study: Changing MelsecNet B to CC-Link

นายฐปนรรณ์ ภูติฐาพิพัฒน์

โครงงานสหกิจนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ.2555

การปรับปรุงระบบ PLC จาก A-Series เป็น Q-Series
กรณีศึกษา การเปลี่ยนส่วนติดต่อจาก MelsecNet B เป็น CC-Link
Improvement of PLC System from A-Series to Q-Series
A case study: Changing MelsecNet B to CC-Link

นายฐปนรรักษ์ ภูติฐาพิพัฒน์

โครงการสหกิจนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
พ.ศ.2555

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ ดร. วิมล แสนอ้อม)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์ ต่อเกียรติ ไต้ธงชัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ปรีวัตร คงกำเนิด)

.....ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ ดร.วรากร ศรีเชวงทรัพย์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ชื่อภาษาไทย	การปรับปรุงระบบ PLC จาก A-Series เป็น Q-Series กรณีศึกษา การเปลี่ยนส่วนติดต่อจาก MelsecNet B เป็น CC-Link
ชื่อภาษาอังกฤษ	Improvement of PLC System from A-Series to Q-Series A case study: Changing MelsecNet B to CC-Link
ผู้เขียน	นายฐปนรินทร์ ภูติฐาพัฒน์
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปรีวัตร คงกำเนิด
พนักงานที่ปรึกษา	1. คุณเสกสรรค์ วัฒนะโชติ 2. คุณจตุพร ยวธรรมศิริ
ชื่อบริษัท	บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด
ประเภทธุรกิจ	ตัวแทนจำหน่ายและให้บริการอุปกรณ์การควบคุมแบบอัตโนมัติภายใต้ แบรนด์สินค้า Mitsubishi

บทสรุป

งานที่ได้รับมอบหมายและวิธีการดำเนินงาน

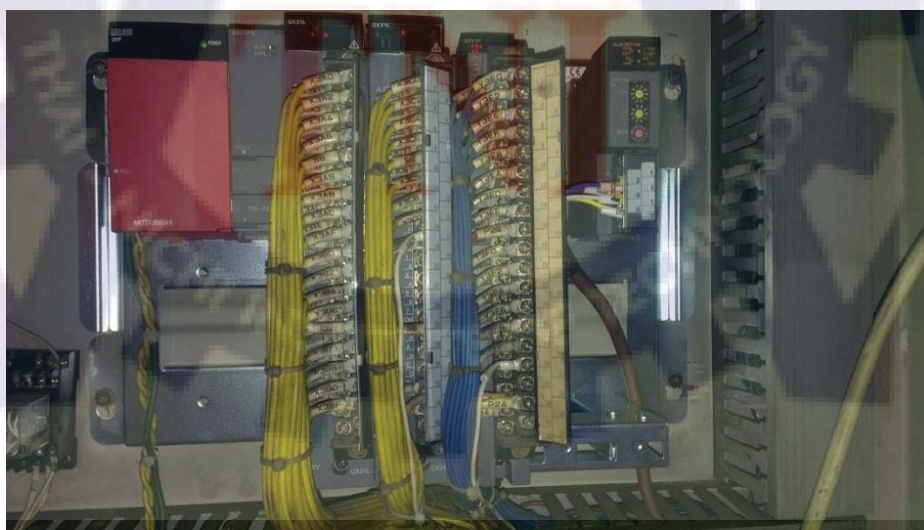
การทำโครงการครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการทำงานนี้ โดยเริ่มจากการศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษาแลดเดอร์ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อระหว่าง PLC ให้สามารถทำการเชื่อมต่อถึงกันได้เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรเนื่องจากเป็นระบบเครื่องจักรขนาดใหญ่จึงต้องใช้ Module PLC โดยเขียนผ่านโปรแกรม GX Developer และก่อนที่จะทำการออกแบบโปรแกรมนั้นผู้ศึกษาต้องเข้าใจถึงวงจรการทำงานของระบบเครื่องจักรก่อน และทำการแก้ไขเปลี่ยน PLC โดยออกแบบผ่านโปรแกรม Microsoft Visio นอกจากนี้เนื่องจากเป็นโปรเจกต์ของทางบริษัทที่ต้องบริการลูกค้า ผู้ศึกษาจึงต้องมีความรู้ทางด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์มาใช้ในการติดต่อประสานงาน หรือพัฒนางานที่ได้รับมอบหมายให้ได้ตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

ผลจากการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับ

จากการดำเนินงาน ผลที่ได้คือโปรแกรมที่เขียนสามารถทำให้ PLC ระหว่าง Master และ Local ที่เป็น PLC ต่างรุ่นกันเชื่อมต่อกันได้จึงเป็นผลทำให้ระบบเครื่องจักรเดินเครื่องได้อย่างปกติ (ในกรณีที่เปลี่ยน PLC จาก A-Series เป็น Q-Series แล้ว) และจากการทำงานครั้งนี้ทำให้ผู้ศึกษาได้รับการฝึกการประสานงานกับลูกค้า ฝึกความอดทนและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้



การทดลองต่อ CC-Link รุ่น A และ Q ด้วยชุดทดลอง



การทดสอบ I/O Local Station 2 หลังเปลี่ยนจากรุ่น A เป็นรุ่น Q

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากการสนับสนุนของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่นที่สนับสนุนการจัดหาสถานที่ฝึกงานและดำเนินการติดตามต่าง ๆ เกี่ยวกับการฝึกงานให้ขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ปรีวัตร คงกำเนิด ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำสิ่งต่าง ๆ ให้ในระหว่างการฝึกงาน ขอบพระคุณบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น ฝ่ายสหกิจศึกษาที่ช่วยในการติดตามการฝึกงาน การดูแลต่าง ๆ รวมทั้งเอกสารที่แนวทางการฝึกงานและการปฏิบัติตัวในการฝึกงาน ขอบพระคุณบริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด ที่มอบโอกาสให้ผู้ศึกษาได้ฝึกงาน ขอบพระคุณคุณเสกสรรค์ วัฒนะโชติ ผู้จัดการ และผู้ดูแลการทำงานภายในบริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด ที่ช่วยแนะนำการทำงานต่าง ๆ ขอบพระคุณ คุณจตุพร ยววรรณศิริ, คุณสหเทพ วงษ์อนันต์, คุณวรากรณ์ กำเนิดการณ, คุณปัจจุธรณ์ ทองเสมอ และวิศวกรพี่เลี้ยงที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่คอยดูแลช่วยเหลือในการดำเนินการทำโครงการครั้งนี้ และขอบคุณพี่ที่บริษัททุกท่านที่มอบประสบการณ์การทำงานให้

ขอบขอบคุณท่านอาจารย์ของสถาบันไทย-ญี่ปุ่นที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่สอนสิ่งต่าง ๆ จนนำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี



สารบัญ

หน้า

บทสรุป	จ
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปประกอบ	ฉ

บทที่

1.	บทนำ	1
1.1	ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2	ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ	2
1.3	รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	3
1.4	ตำแหน่งหน้าที่ และงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	6
1.5	พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	6
1.6	ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	6
1.7	วัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน	6
1.8	ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	7
2.	ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8
2.1	โปรแกรม GX-Developer	8
2.2	ภาษาแลดเดอร์	9
2.3	โปรแกรม Microsoft Visio	13
2.4	ระบบการเชื่อมต่อ (CC-Link :Control & Communication Link)	14
2.5	การเปลี่ยน PLC รุ่น A-Series เป็น Q-Series	16

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	20
3.1 การปฏิบัติงานและรายละเอียด	20
3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย	23
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน	23
3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบโครงสร้าง หรือ แก๊ววงจรการทำงานของเครื่องจักร	23
3.3.2 ขั้นตอนเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อระหว่าง CC-Link (Master) และ CC-Link (Local)	24
3.3.3 ขั้นตอนการติดตั้งและการโปรแกรม	24
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ	25
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	25
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28
4.3 วิเคราะห์วิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ	28
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	29
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	29
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	29
5.3 ข้อเสนอแนะจากการฝึกงาน	30

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

เอกสารอ้างอิง

31

ภาคผนวก

32

- ก. ข้อมูล เครื่องมือ ที่ใช้ในการทำโครงการ 33
- ข. วงจรแสดงการเชื่อมต่อระบบ CC-Link ของแต่ละ Station (Microsoft Visio) 46
- ค. โปรแกรมภาษาแลดเดอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร 51
- ง. การตั้งค่า Parameter ของ Local Station (No.1 และ No.2) 58

ประวัติผู้จัดทำโครงการสหกิจ

60



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	กลุ่มคำสั่งพื้นฐานของภาษาแลดเดอร์ (Ladder Instruction & Output Control)	10
2.2	ตารางแสดงความเร็วและระยะทางในการรับ – ส่งข้อมูล	16
2.3	ตารางแสดงการรายชื่อของ PLC ที่เลิกผลิตไปแล้ว	17
3.1	ตารางแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	20
ก.1	ตารางแสดงคุณสมบัติของ PLC CPU รุ่น Q รหัส: Q00CPU ก.3	40
ก.2	ตารางแสดงคุณสมบัติของ PLC CPU รุ่น A รหัส: A2ACPU (S1)	41



สารบัญรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1	โลโก้บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด
1.2	แผนที่บริษัท เอฟ.เอ.เทค
1.3	รูปแบบการจัดองค์กร (1): แผนกต่าง ๆ ภายในบริษัท
1.4	รูปแบบการจัดองค์กร (2): แผนกบริการลูกค้า
1.5	รูปแบบการจัดองค์กร (3): แผนกฝึกอบรม และคิดค้นหลักสูตร
1.6	รูปแบบการจัดองค์กร (4): แผนกซ่อมบำรุง
2.1	ภาพแสดงตัวอย่างการใช้งานคำสั่ง TO-FROM
2.2	ภาพแสดงตัวอย่างโปรแกรม Visio
2.3	ภาพแสดงความสามารถของระบบเชื่อมต่อ PLC
2.4	ภาพแสดงตัวอย่างการใช้ระบบการเชื่อมต่อในงานต่าง ๆ
2.5	ภาพแสดงตัวอย่างของโมดูล CC-Link (ภาพทางด้านซ้าย) และ Remote I/O CC-Link (ภาพทางด้านขวา)
2.6	ภาพแสดงส่วนประกอบที่สำคัญของ PLC ชนิด Module
2.7	ภาพแสดงการใช้ Module รุ่นเล็กร่วมกับ Module รุ่นใหญ่ โดยใช้ Adapter เป็นตัวแปลงในส่วนของ Master Station
2.8	ภาพแสดงการเปลี่ยน PLC รุ่น A เป็น รุ่น Q ในส่วนของ Local station
4.1	ภาพแสดงการเปลี่ยน PLC รุ่น A-Series และ PLC รุ่น Q-Series
4.2	ภาพแสดง PLC รุ่น Q-Series ขณะที่ยังไฟฟ้าในการ Load Program
4.3	ภาพแสดงการเชื่อมต่อที่ผิดพลาดของลูกค้า
4.4	ภาพแสดงการเชื่อมต่อที่ได้รับการแก้ไข
ก.1	ภาพแสดงตัวอย่างของโมดูล CC-Link รุ่น Q รหัส : QJ61BT11N
ก.2	ภาพแสดงรายละเอียดการใช้งานโมดูล CC-Link รุ่น Q รหัส : QJ61BT11N
ก.3	ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล CC-Link รุ่น Q รหัส : QJ61BT11N

สารบัญรูปประกอบ(ต่อ)

รูปที่		หน้า
ก.4	ภาพแสดงตัวอย่างของโมดูล CC-Link รุ่น A รหัส : A1SJ61BT11	36
ก.5	ภาพแสดงรายละเอียดการใช้งานโมดูล CC-Link รุ่น A รหัส : A1SJ61BT11	37
ก.6	ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล CC-Link รุ่น A รหัส : A1SJ61BT11	37
ก.7	ภาพแสดง PLC CPU รุ่น Q รหัส : Q00CPU	39
ก.8	ภาพแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของ PLC CPU รุ่น Q รหัส : Q00CPU	39
ก.9	ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล PLC CPU รุ่น Q รหัส : Q00CPU	40
ก.10	ภาพแสดง PLC CPU รุ่น A รหัส : A2ACPU(S1)	41
ก.11	ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล PLC CPU รุ่น A รหัส : A2ACPU(S1)	42
ก.12	ภาพแสดงสายที่ใช้ในการเชื่อมต่อระบบ CC-Link	44
ก.13	ภาพแสดงโครงสร้างของสาย CC-Link	44
ก.14	ภาพแสดงการต่อสาย CC-link	45
ง.1	ภาพแสดงการตั้งค่า Parameter ให้กับ PLC Local Station (No.1 และ No.2)	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด เลขที่ 896/19,20,21,22 อาคารชุด เอส.วี.ซิตี อาคารที่ 1
ชั้น 12,14 ถนนพระราม 3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 02-682-6522 (อัตโนมัติ 20 สาย) แฟกซ์ 02-682-6020



รูปที่ 1.1 โลโก้บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด



รูปที่ 1.2 แผนที่บริษัท เอฟ.เอ.เทค

บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด เป็นบริษัทชั้นนำในการจำหน่ายและให้บริการอุปกรณ์การควบคุมแบบอัตโนมัติภายใต้แบรนด์สินค้า Mitsubishi ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย อาทิ Programmable Logic Controller (PLC), Inverter, Robot, Servo motor, Graphic Operation Terminal (GOT), HMI Software และ CNC เปิดดำเนินการมากกว่า 19 ปี ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ของบริษัทได้รับการยอมรับและมียอดขายเติบโตมาโดยตลอด

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

ประวัติบริษัท

บริษัท F.A. Tech ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 1991 โดยช่วงเริ่มต้นมีพนักงานทั้งหมดเพียง 7 คนด้วยกัน ในปัจจุบันนี้มีพนักงานมากถึง 70 คน บริษัท F.A.Tech ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจาก Mitsubishi Electric ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าและบริการแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทยในสินค้าประเภท Factory Automation นอกจากนี้ F.A. Tech ยังเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ Vision ภายใต้แบรนด์ Cognex

บริษัท F.A. Tech ได้เล็งเห็นความสำคัญของการดูแลและบริการลูกค้ามาเป็นที่หนึ่ง ดังนั้นบริษัทจึงเปิดคอร์สสำหรับอบรมเทคนิคการใช้งานต่างๆมากกว่า 21 คอร์สด้วยกัน ซึ่งมีจัดการอบรมตลอดทั้งปี

เป็นเวลากว่า 20 ปีแล้วที่บริษัทได้ให้การอบรม ฝึกอบรมวิศวกรมากกว่า 20,000 คน และนอกจากนี้ CPUs มากกว่า 50,000 เครื่องได้ถูกจัดจำหน่ายไปยังผู้ประกอบการผลิต

ในส่วนบริการงานซ่อมนั้นเพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านนี้บริษัทได้ทำการส่งวิศวกรของบริษัทเข้าร่วมอบรมในโรงงานซ่อมที่ประเทศญี่ปุ่น บริษัทจึงมีศักยภาพในงานซ่อมทุกประเภทของผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็น PLC, Inverter, Servo และ CNC ในประเทศไทย นอกจากนี้บริษัทยังมีบริการเขียนโปรแกรมสำหรับลูกค้าที่ต้องการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรบริษัท F.A. Tech มีความมั่นใจในศักยภาพและมีความมุ่งมั่นในการที่จะมอบบริการและดูแลที่ดีที่สุดให้แก่ลูกค้าทุกท่านเพื่อที่จะได้รับการไว้วางใจจากลูกค้า

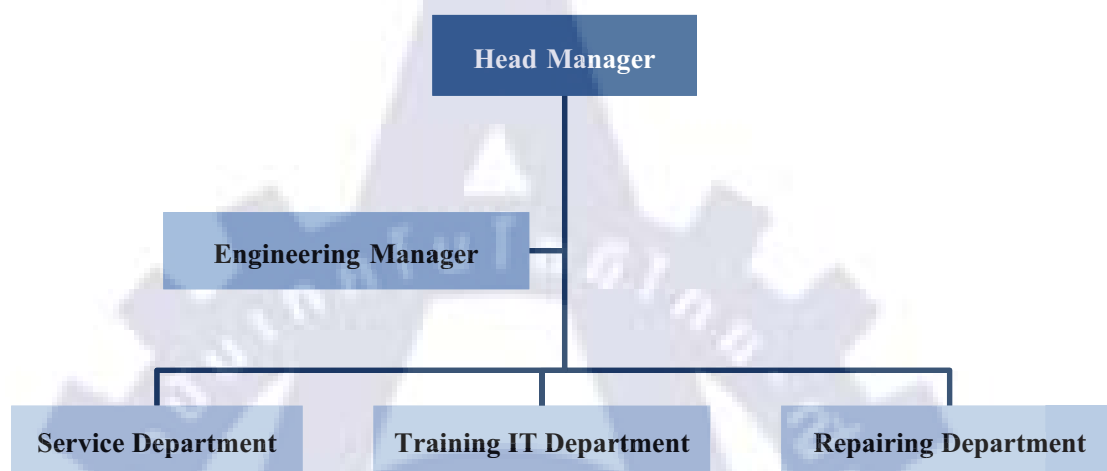
มุมมองและงานของบริษัท

ในอุตสาหกรรมธุรกิจประเภท Automation ของประเทศไทย บริษัท F.A. Tech มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาเทคโนโลยี ความรู้ และทักษะให้แก่วิศวกรในบริษัททุกท่านเพื่อที่สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆได้

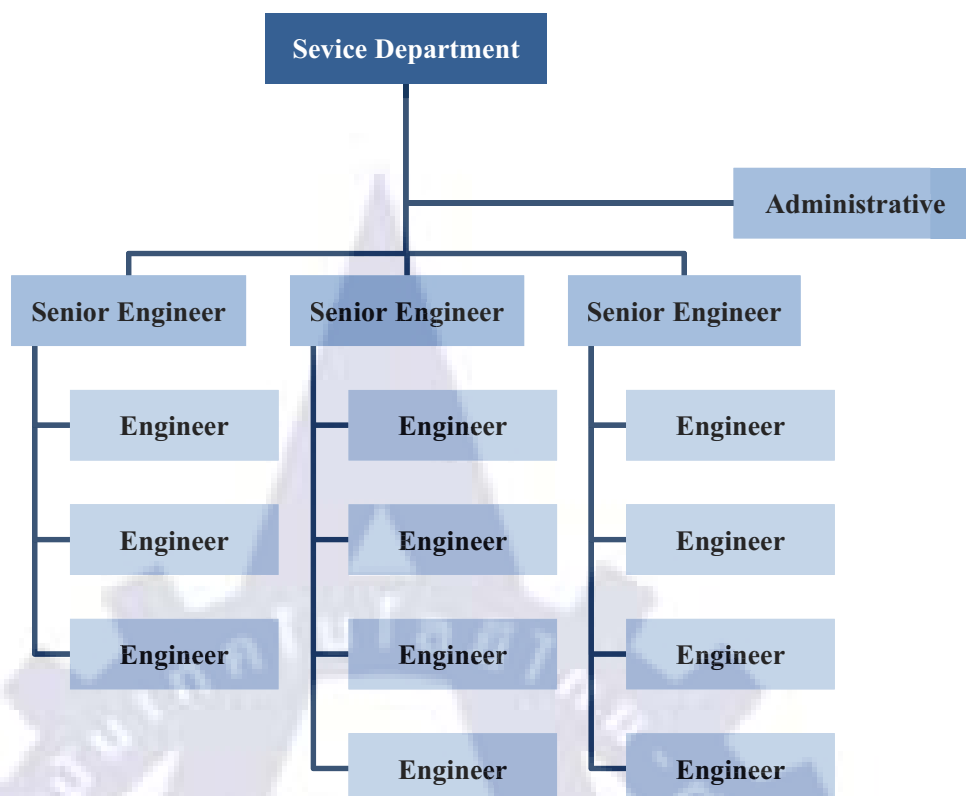
ประกาศนียบัตร

F.A.Tech ได้รับประกาศนียบัตรการันตีว่าเป็นผู้แทนจำหน่ายของ Mitsubishi factory automation ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องและเป็นทางการจาก Mitsubishi Electric

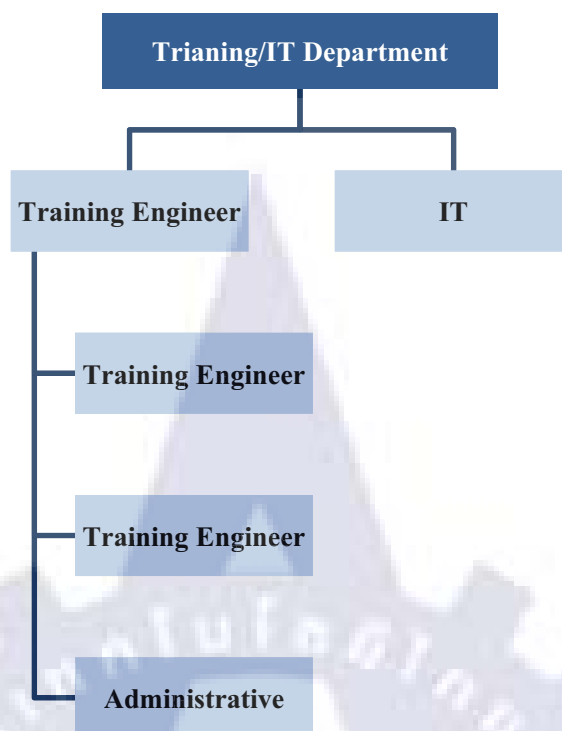
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



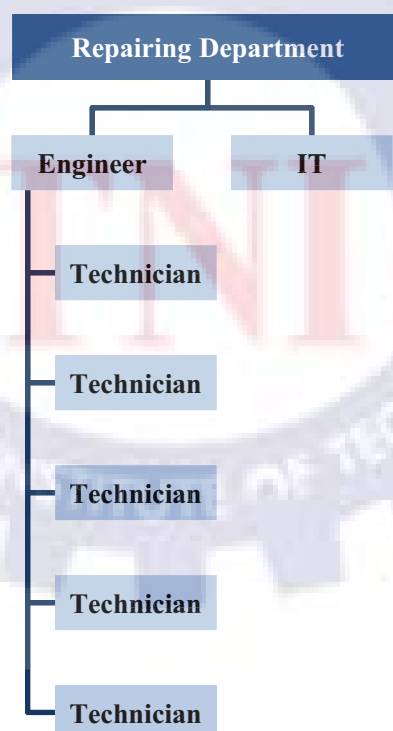
รูปที่ 1.3 รูปแบบการจัดองค์กร(1) : แผนกต่าง ๆ ภายในบริษัท



รูปที่ 1.4รูปแบบการจัดองค์กร(2) : แผนกบริการลูกค้า



รูปที่ 1.5 รูปแบบการจัดองค์กร(3) : แผนกฝึกอบรม และคิดค้นหลักสูตร



รูปที่ 1.6รูปแบบการจัดองค์กร(4) : แผนกซ่อมบำรุง

1.4 ตำแหน่งหน้าที่ และงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : ผู้ช่วยวิศวกร(Assistant Engineer)

หน้าที่

- เขียนภาษาแลดเดอร์เพื่อเชื่อมต่อระหว่าง PLC (Master) กับ PLC (Local)
- ออกแบบระบบเชื่อมต่อการทำงานของระบบ CC-Link
- ติดตั้ง PLC โมดูลต่าง ๆ ที่สำคัญและระบบ CC-Link
- ออกปฏิบัติงานนอกสถานที่
- ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากวิศวกรผู้ดูแล

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา : นายเสกสรรค์ วัฒนะโชติ

ตำแหน่ง : ผู้จัดการแผนกวิศวกรรม

โทรศัพท์ : 02-682-6522

Email : seksan@fatech.co.th

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่เริ่มปฏิบัติงาน : วันที่ 18 มิถุนายน 2555

วันที่สิ้นสุดการปฏิบัติงาน : วันที่ 5 ตุลาคม 2555

รวมระยะเวลา : รวมทั้งสิ้น 3 เดือน 18 วัน

1.7 วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน

1. เปลี่ยนรุ่น PLC จากรุ่นเดิม A-Series (ยกเลิกการผลิตแล้ว) เป็นรุ่น Q-Series (รุ่นที่มีใช้ในปัจจุบัน)
2. เปลี่ยนระบบการเชื่อมต่อ PLC แบบเดิม (MelsecNET B) เป็นระบบใหม่(CC-link)

3. เขียนภาษาแลดเดอร์เพื่อเชื่อมต่อระหว่าง PLC (Master) กับ PLC (Local)
4. เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติเมื่อมีการเปลี่ยนอุปกรณ์และเปลี่ยนระบบแล้ว

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

2. สามารถเปลี่ยนรุ่น PLC จากรุ่นเดิม A-Series เป็นรุ่น Q-Series ได้
3. สามารถเปลี่ยนระบบการเชื่อมต่อระหว่าง MelsecNET B เป็นระบบ CC-link ได้
4. สามารถเขียนภาษาแลดเดอร์เพื่อเชื่อมต่อระหว่าง PLC (Master) กับ PLC (Local) ได้
5. เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติเมื่อมีการเปลี่ยนอุปกรณ์และเปลี่ยนระบบแล้ว



บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานโครงงานครั้งนี้ เรื่อง “การปรับปรุงระบบ PLC จาก A-Series เป็น Q-Series กรณีศึกษา การเปลี่ยนส่วนติดต่อจาก MelsecNet B เป็น CC-Link: *Improvement of PLC System from A-Series to Q-Series* A case study: Changing MelsecNet B to CC-Link” ซึ่งจากหัวข้อการทำโครงงานทฤษฎีและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้แก่

- 2.1 GX Developer
- 2.2 ภาษาแลดเดอร์
- 2.3 โปรแกรม Microsoft Visio
- 2.4 ระบบการเชื่อมต่อ (CC-Link: Control & Communication Link)
- 2.5 การเปลี่ยน PLC รุ่น A-Series เป็น Q-Series

2.1 โปรแกรม GX-Developer

GX Developer คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำโปรแกรมแลดเดอร์ จะทำการป้อนวงจรแลดเดอร์และแก้ไขวงจรให้ถูกต้อง โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานที่สะดวกมาก ในกรณีนี้ โปรแกรมจะเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะถูกส่งถ่าย (Download) ให้กับ PLC โดยผ่านทางสายเคเบิล (USB หรือ สาย RS-232) PLC จะทำงานตามโปรแกรมนั้นทันทีพร้อมกับส่งข้อมูลสถานะการทำงานกลับไปให้คอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงผลบนจอให้เห็นการทำงานของหน้าสัมผัส และอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายใน PLC จะแสดงผลพร้อมกับวงจรแลดเดอร์ที่เขียนขึ้นที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทำให้การทดสอบโปรแกรมและการแก้ไขโปรแกรม (Debug) สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว

ในการเขียนโปรแกรม PLC ของมิตซูบิชิ นั้นโดยปกติจำเป็นต้องใช้แผ่นในการลงซอฟต์แวร์ทั้งหมดด้วยกัน 3 แผ่นดังนี้

1. GX Developer
2. GX Simulator
3. GX Explorer

ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องติดตั้งโปรแกรมให้ครบทั้ง 3 แผ่น โดยการติดตั้งจะติดตั้งโปรแกรม GX Developer ก่อน หลังจากนั้นจะทำการติดตั้งโปรแกรม GX Simulator และ GX Explorer ตามลำดับ

2.2 ภาษาแลคเตอร์

สำหรับภาษาที่ใช้กับตัว Software GX-Developer นั้น จะใช้ภาษาแลคเตอร์ ในการทำงาน โดยภาษาแลคเตอร์นั้นเป็นภาษาเชิงรูปภาพประกอบไปด้วยแลคเตอร์ไคอะแกรมเพื่อไว้ดูการทำงานและสั่งงาน PLC ภาษาแลคเตอร์นั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน แต่เดิมนั้นออกแบบมาแทนวงจรรีเลย์ดังนั้นแลคเตอร์ไคอะแกรมก็จะอ้างอิงวงจรลำดับของรีเลย์เป็นส่วนใหญ่ ต่อมามีการพัฒนาฟังก์ชันให้สะดวกแก่การใช้งานมากขึ้นแต่จะเป็น PLC ในรุ่นที่สูงๆ แต่ในการใช้งานจริงนั้นถ้าไม่ซับซ้อนจนเกินไปฟังก์ชันพื้นฐานก็เพียงพอต่อการใช้งาน

ตารางที่ 2.1 กลุ่มคำสั่งพื้นฐานของภาษาแลดเดอร์ (Ladder Instruction & Output Control)

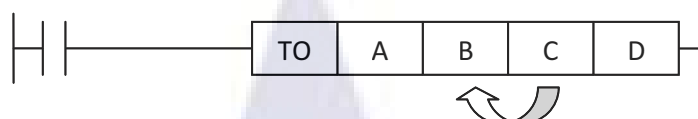
ประเภทของอุปกรณ์	รูปแบบคำสั่ง	สัญลักษณ์	ความหมาย
หน้าสัมผัส	LD		หน้าสัมผัสแบบปกติเปิด
	LDI		หน้าสัมผัสแบบปกติปิด
	AND		หน้าสัมผัสแบบปกติเปิดมาต่ออนุกรม
	ANI		หน้าสัมผัสแบบปกติปิดมาต่ออนุกรม
	OR		หน้าสัมผัสแบบปกติเปิดมาต่อขนาน
	ORI		หน้าสัมผัสแบบปกติปิดมาต่อขนาน
	LDP		พัลส์ขอบขาขึ้น
	LDF		พัลส์ขอบขาลง
	ORP		พัลส์ขอบขาขึ้นมาต่อขนาน
	ORF		พัลส์ขอบขาลงมาต่อขนาน
	MEP		ทำงานที่พัลส์ขอบขาขึ้น
	MEF		ทำงานที่พัลส์ขอบขาลง
	INV		ทำงานตรงข้ามกับอินพุตที่เข้ามา

ตารางที่ 2.1 กลุ่มคำสั่งพื้นฐานของภาษาแลดเดอร์ (Ladder Instruction & Output Control)(ต่อ)

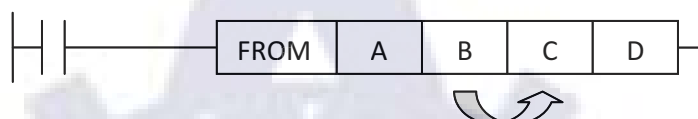
ประเภทของอุปกรณ์	รูปแบบคำสั่ง	สัญลักษณ์	ความหมาย
การเชื่อมต่อ	ANB		การเชื่อมต่อแบบอนุกรมวงจร
	ORB		การเชื่อมต่อแบบขนานวงจร
	MPS MRD MPP		การเชื่อมต่อแบบผสม
เอาต์พุต	OUT		คอยล์เอาต์พุต
	SET		การเซ็ตคอยล์
	RST		การรีเซ็ตคอยล์
	PLS		กำเนิดพัลส์ที่ขอบขาขึ้น
	PLF		กำเนิดพัลส์ที่ขอบขาลง
มาสเตอร์คอนโทรล	MC		คำสั่งเขียนมาสเตอร์คอนโทรล
	MCR		สิ้นสุดการทำงานมาสเตอร์คอนโทรล
โอน, ย้ายข้อมูลตัวเลข	MOV		ย้ายข้อมูลไปเก็บในรีจิสเตอร์
โปรแกรม END	-		สิ้นสุดการเขียนโปรแกรม

จากตารางที่ 2.1 เป็นเพียงตัวอย่างของคำสั่งพื้นฐานบางส่วน แต่คำสั่งที่สำคัญและใช้มากในการทำโครงการครั้งนี้คือ คำสั่ง TO-FROM ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

TO: คำสั่ง TO คือการเขียนค่าลงใน Buffer Memory ที่เราต้องการ



FROM: คำสั่ง FROM คือการอ่านจาก Buffer Memory ที่เราต้องการ



- A: ตำแหน่งของ Module (ตำแหน่งที่อยู่ใน Base station)
- B: Address ของ Buffer Memory ที่เราต้องการใส่ค่าลงไปหรืออ่านค่าขึ้นมา
- C: ค่าที่ต้องการเขียนใส่หรืออ่านมาจาก Buffer Memory
- D: จำนวนที่ต้องการเขียนลงไป คือ หากเราต้องการเขียนไปหลายตำแหน่ง เพื่อช่วยให้สะดวกในการเขียน ผู้ออกแบบโปรแกรมไม่ต้องเขียนซ้ำกันหลายบรรทัด เช่น เริ่มต้นที่ตำแหน่ง H0E0 (ตำแหน่ง Address เริ่มต้น) และหากเราต้องการให้เขียนไป 16ตำแหน่ง เราสามารถกำหนดที่ D ได้เลยเป็น K16 (หมายถึงเริ่มจาก H0E0 นับไปอีก 16 ตำแหน่ง)ซึ่งสามารถดูได้จากตัวอย่างดังรูปที่ 2.1

ตัวอย่างจริงในการใช้งาน

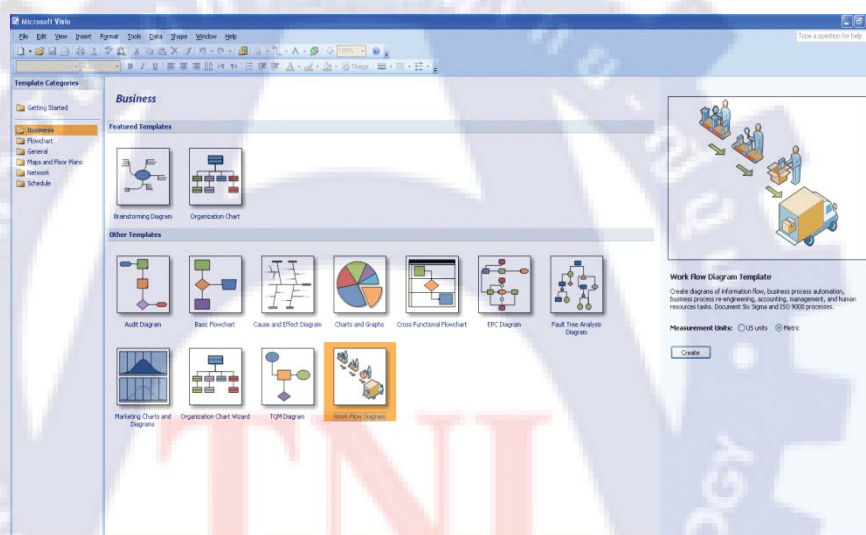


รูปที่ 2.1 ภาพแสดงตัวอย่างการใช้งานคำสั่ง TO-FROM

2.3 โปรแกรม Microsoft Visio

Visio เป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการสร้าง Flow Chart หรือ Diagram ของงานในสาขาต่างๆ ให้ทำได้ง่ายขึ้น ลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของการสร้าง Flow Chart บน Visio คือ มีรูปไดอะแกรมพื้นฐานต่างๆ จัดเตรียมไว้ให้ซึ่งการทำโครงการครั้งนี้ผู้ศึกษาจำเป็นต้องใช้โปรแกรมนี้เพื่อทำการวาดแบบวงจรนำเสนอลูกค้า ให้ลูกค้าสามารถเข้าใจการทำงานได้มากขึ้น และตรวจสอบว่าสิ่งที่วิศวกรออกแบบมานั้นตรงตามความต้องการหรือไม่

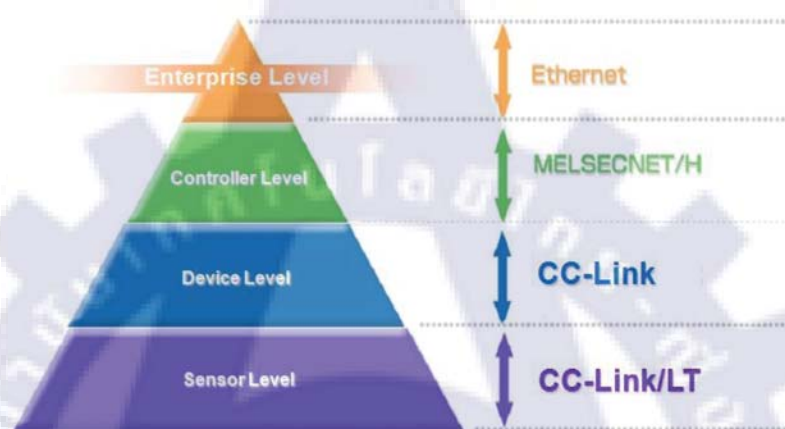
ข้อดีของโปรแกรม Visio คือ เป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างให้สนับสนุนการทำงานกับโปรแกรมออฟฟิศอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะ MS Office



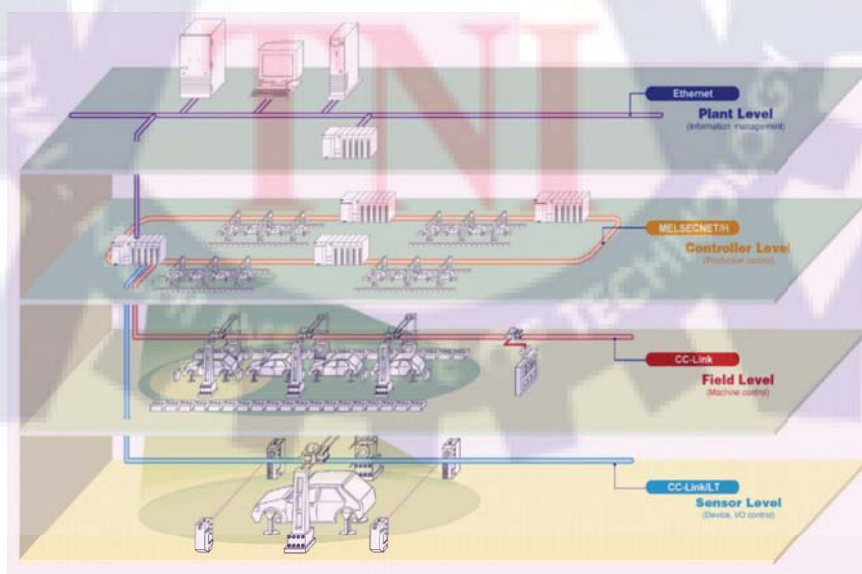
รูปที่ 2.2 ภาพแสดงตัวอย่างโปรแกรม Visio

2.4 ระบบการเชื่อมต่อ (CC-Link (Control & Communication Link))

ระบบการเชื่อมต่อของ PLC คือ ระบบที่ใช้การรับ-ส่งข้อมูลระหว่าง PLC แต่ละตัวเช่นการส่งคำสั่งการทำงานของเครื่องจักร ส่งข้อมูลรายงานสภาพการทำงานของเครื่องจักร หรือการเชื่อมต่อเพื่อควบคุมการทำงานต่าง ๆ ให้ได้รับความสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยส่วนใหญ่แล้วการเชื่อมต่อระหว่าง PLC จะใช้ในการควบคุมไลน์การผลิตขนาดใหญ่ หรือใช้ในโรงงานขนาดใหญ่ นั่นเอง โดยระบบการเชื่อมต่อแบบ PLC มี 4 แบบดังภาพ



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงความสามารถของระบบเชื่อมต่อ PLC



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงตัวอย่างการใช้ระบบการเชื่อมต่อในงานต่าง ๆ

ในส่วนของการทำโครงงานครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ใช้ระบบเชื่อมต่อแบบ CC-Link โดยมีรายละเอียดของระบบการเชื่อมต่อดังนี้

ระบบการเชื่อมต่อแบบ CC-Link : Control & Communication Link



รูปที่ 2.5 ภาพแสดงตัวอย่างของโมดูล CC-Link(ภาพทางด้านซ้าย) และ Remote I/O CC-Link (ภาพทางด้านขวา)

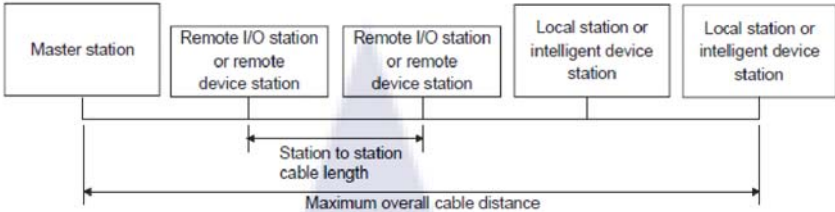
ระบบ CC-Link แบ่งออกเป็น 3 ประเภทและแต่ละประเภทรองรับจำนวน Station สูงสุดดังนี้

- | | |
|----------------------|--|
| - Remote I/O | จำนวน Station สูงสุดไม่เกิน 64 Station |
| - Remote Device | จำนวน Station สูงสุดไม่เกิน 42 Station |
| - Intelligent Device | จำนวน Station สูงสุดไม่เกิน 26 Station |

ระบบ CC-Link มีความเร็วในการส่งข้อมูล 4 ระดับ ขึ้นอยู่กับระยะทางในการเชื่อมต่อของ CC-Link ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย

- | | | |
|------------|----------------------|----------|
| - 10Mbps | ระยะทางสูงสุดไม่เกิน | 100 m. |
| - 5Mbps | ระยะทางสูงสุดไม่เกิน | 160 m. |
| - 2.5Mbps | ระยะทางสูงสุดไม่เกิน | 400 m. |
| - 625kbps | ระยะทางสูงสุดไม่เกิน | 900 m. |
| - 156 kbps | ระยะทางสูงสุดไม่เกิน | 1,200 m. |

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงความเร็วและระยะทางในการรับ-ส่งข้อมูล



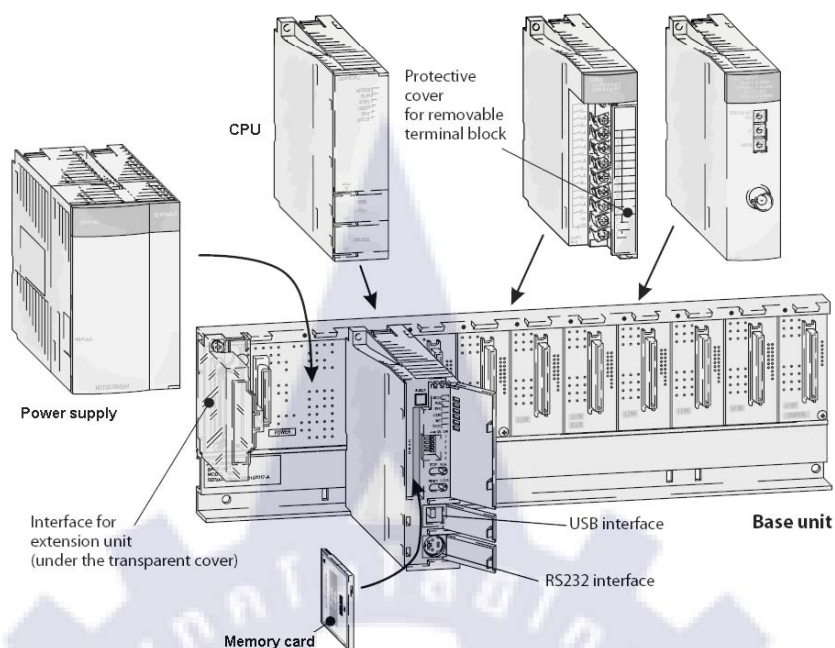
Version 1.10 compatible CC-Link dedicated cable (terminal resistor of 110Ω used)

Transmission speed	Station to station cable length	Maximum overall cable distance
156kbps	20cm or longer	1200m
625kbps		900m
2.5Mbps		400m
5Mbps		160m
10Mbps		100m

2.5 การเปลี่ยน PLC รุ่น A-Series เป็นรุ่น Q-Series

PLC ย่อมาจาก Programmable Logic Controller เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่สามารถโปรแกรมการควบคุมให้เป็นไปตามที่ต้องการได้โดยมีหน่วยความจำในการเก็บโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต่อกับอินพุตและเอาต์พุตของ PLC การคิดค้น PLC ขึ้นมาเพื่อจุดประสงค์ในการนำมาใช้แทนวงจรควบคุมไฟฟ้าแบบรีเลย์ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งวงจรรีเลย์ดังกล่าวมีความยุ่งยากในการออกแบบ มีขนาดของวงจรที่ค่อนข้างใหญ่กินเนื้อที่ในการติดตั้งมาก และต้องเดินสายไฟจำนวนมาก การนำเอา PLC เข้าทดแทนสามารถลดปัญหาดังกล่าวลงได้

PLC รุ่น A และ รุ่น Q เป็น PLC ชนิด Module PLC ซึ่ง PLC ที่พัฒนามาจากการควบคุมเครื่องจักรด้วย Computer + industrial I/O card ซึ่งในการใช้ PLC ที่เป็นชนิด Module PLC นั้นจะต้องประกอบไปด้วย Base, power supply, CPU, Memory, input และ output (I/O) ซึ่งแตกต่างจาก Micro PLC ที่สามารถเขียนโปรแกรมลงไปแล้วทำงานได้เลย ตัวอย่างของ PLC ชนิด Module เช่น MELSEC A (large type), QnA (large type), A2C, A0J2, AnS, QnAS, Q ซึ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นนิยมใช้กับเครื่องจักรขนาดใหญ่หรือเครื่องจักรที่มีการทำงานร่วมกันเป็นระบบใหญ่ ทำให้สะดวกแก่การใช้งาน รูปที่ 2.6 เป็นภาพตัวอย่างแสดงส่วนประกอบของ PLC ชนิด Module ซึ่งโมดูลแต่ละโมดูลมีความสำคัญแตกต่างกันไป



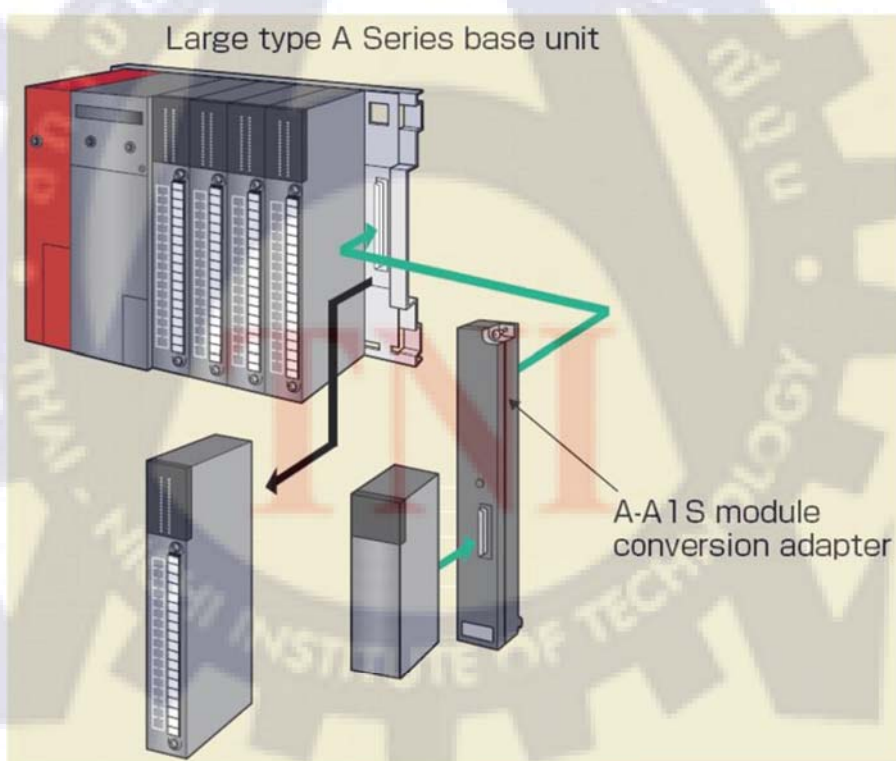
รูปที่ 2.6 ภาพแสดงส่วนประกอบที่สำคัญของ PLC ชนิด Module

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงการรายชื่อของ PLC ที่เลิกผลิตไปแล้ว

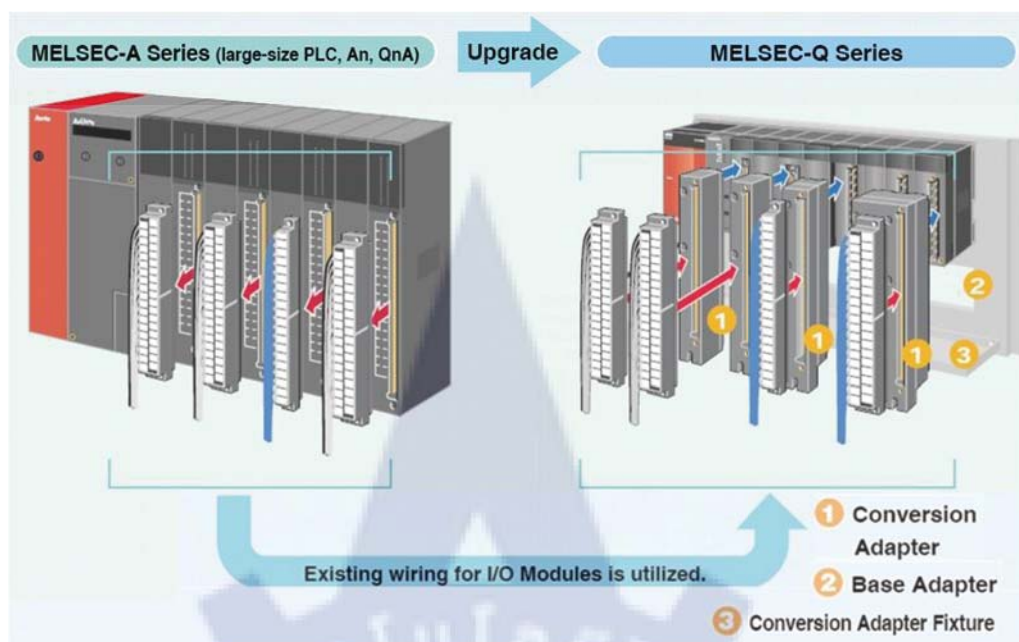
Series	Model example	Schedule year-month-date			Alternative model
		Production	Spare unit	Repair	
A (large type)	A2NCPU	2006-9-30	2008-9-30	2013-9-30	Q02HCPU
QnA (large type)	Q3ACPU	2006-9-30	2008-9-30	2013-9-30	Q12HCPU
A2C	A2CCPU	2006-9-30	-	2013-9-30	Q02CPU + QJ61BT11N
A0J2	A0J2HCPU	2008-9-30	-	2015-9-30	Q00CPU

การเปลี่ยน PLC รุ่น A Series เป็นรุ่น Q Series

บริษัทที่มีฐานการผลิตหรือไลน์การผลิตขนาดใหญ่ ส่วนมากนิยมใช้ PLC ที่เป็น Module PLC เป็นจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันนี้ทางบริษัท Mitsubishi ได้ยกเลิกการผลิต Module PLC บางส่วนไปแล้วทำให้เป็นปัญหาสำหรับโรงงานบางโรงงานที่ยังใช้ PLC รุ่นเก่าอยู่ และเมื่อ PLC มีระยะเวลาใช้งานบางที่อาจทำให้เกิดปัญหาในส่วนของอุปกรณ์และ เนื่องจากเลิกผลิตไปแล้ว ตามที่แสดงในตารางที่ 2.3 ทำให้การบำรุงรักษาการดูแลเป็นเรื่องที่ยาก เสียเวลาในการบำรุงมากและ อาจจะเพิ่มค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจึงต้องเปลี่ยนจากรุ่นที่เลิกผลิตแล้วมาเป็นรุ่นปัจจุบัน โดยในการเปลี่ยนนั้นไม่มีความยุ่งยากมากนัก เนื่องจากบริษัทได้ออกแบบ Adapter หรือตัวแปลงที่สามารถใช้บล็อก I/O ที่มาจากรุ่น A ซึ่งมีขนาดใหญ่(รุ่น A ตัวเก่า) ให้สามารถเชื่อมต่อกับบล็อก I/O ของรุ่น Q ที่มีขนาดเล็กได้เลยโดยไม่ต้องทำการเดินสายใหม่ดังที่แสดงในรูปที่ 2.7 และ รูปที่ 2.8



รูปที่ 2.7 ภาพแสดงการใช้ Module รุ่นเล็กร่วมกับ Module รุ่นใหญ่
โดยใช้ Adapter เป็นตัวแปลงในส่วนของ Master Station



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงการเปลี่ยน PLC รุ่น A เป็น รุ่น Q ในส่วนของ Local station

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

[illegible]

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

ลำดับที่	รายละเอียดของงาน	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4				เดือนที่ 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
7	ทดสอบการทำงานของเครื่องจักรเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำงานและเป็นไปตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่																				
8	สรุปการทำงานทั้งหมด																				
9	จัดทำรูปเล่ม																				
10	เตรียมการนำเสนอโครงการ																				

หมายเหตุ  แสดงระยะเวลาของแผนการปฏิบัติงาน

 แสดงระยะเวลาในการปฏิบัติงานจริง

ในขั้นตอนแรกของการทำงานเมื่อผู้ศึกษาได้รับโครงการ สิ่งแรกที่ผู้ศึกษาทำในขั้นนี้คือการศึกษานโยบายที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ ซึ่งศึกษาจากเอกสารของทางบริษัท ศึกษาตามระบบออนไลน์รวมถึงการเข้าอบรมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการในครั้งนี้ จากตารางที่ 3.1 พบว่าในส่วนของการศึกษาที่อยู่ในขั้นตอนแรกนั้นเป็นไปตามที่ผู้ศึกษาวางแผนการดำเนินงานไว้คือใช้เวลาในการศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ เช่น เนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดของอุปกรณ์ เนื้อหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนอุปกรณ์และการเปลี่ยนระบบการเชื่อมต่อระหว่าง PLC โดยใช้เวลา 2 สัปดาห์เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างมากและผู้ศึกษาไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบเชื่อมต่อระหว่าง PLC จึงทำให้ใช้ระยะเวลาในการศึกษาค่อนข้างยาวนาน

ขั้นตอนที่สอง เมื่อเราทำการศึกษาจนทราบรายละเอียดต่าง ๆ ของส่วนที่สำคัญของโครงการแล้ว ในส่วนขั้นตอนถัดมา คือขั้นตอนการวาดแบบหรือเขียนแบบวงจรการทำงานเนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่ทำการแก้ไขจากของเดิมที่มีอยู่แล้วคือเปลี่ยน PLC รุ่น A-Series ซึ่งเป็นรุ่นที่ทางบริษัท Mitsubishi ได้ยกเลิกการผลิตไปแล้ว เป็นรุ่น Q-Seriesแต่ไม่ได้เปลี่ยนทั้งหมดเปลี่ยนเฉพาะ Local Station แต่ในโครงการครั้งนี้ PLC ที่เป็น Master Station ยังคงใช้รุ่น A-series

อยู่ในส่วนของการออกแบบจึงเป็นส่วนที่แค่เปลี่ยนตัว PLC และระบบเชื่อมต่อเท่านั้นเอง จากตารางที่ 3.1 ในการเขียนแบบวงจรใช้ระยะเวลาการทำงานเพียงไม่ถึงสัปดาห์ เพราะเป็นงานที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

ขั้นตอนที่สาม เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับการลำดับโปรแกรมเป็นอย่างดี เป็นส่วนของการออกแบบการเขียนโปรแกรม เพื่อให้เราสามารถเขียนโปรแกรมที่ทำให้ PLC ที่เป็น Masterซึ่งเป็นรุ่น A-Series(รุ่นเก่า)สามารถเชื่อมต่อเห็น PLC ที่เป็น Local (รุ่นใหม่ที่ได้ทำการเปลี่ยน)ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญและต้องใช้ความเข้าใจเป็นอย่างดี แต่เนื่องจากผู้ศึกษาได้ผ่านการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตร CC-Link ทำให้ผู้ศึกษาสามารถทำในส่วนนี้ได้ง่ายขึ้น นั่นคือ ผู้ศึกษาสามารถลำดับการเขียน โปรแกรมการเชื่อมต่อระหว่าง PLC ได้ ทำให้เมื่อถึงการทำงานจริงจะทำให้การเขียนควบคุมการทำงานต่าง ๆเป็นไปได้อย่างขึ้น และงานเสร็จตามแผนที่วางไว้

ขั้นตอนที่สี่ ขั้นตอนการทดลองโปรแกรมที่ผู้ศึกษาเขียนไว้โดยการทดลองจะทำการทดลองชุดทดลองของบริษัท โดย ทดลองว่า PLC รุ่น A-Series (ที่เป็น Master) สามารถเชื่อมต่อกับรุ่น Q-Series (Local) หรือไม่เพราะ โดยทั่วไปแล้วไม่นิยมเชื่อมต่อ PLC ต่างรุ่นกัน และในขั้นตอนนี้ที่ใช้ระยะเวลาเป็นเวลา 2 สัปดาห์ซึ่งเป็นเวลาที่ค่อนข้างนานเนื่องจากผู้ศึกษาจะต้องทำการทดลองหลาย ๆ กรณี เช่น การทดลองเชื่อมต่อแบบโดยการใช้ Analog Module การเชื่อมต่อแบบเป็น Remote I/O และ Remote Analog เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหาเมื่อได้ทำการติดตั้งโปรแกรมในสถานที่จริง

ขั้นตอนที่ห้า เป็นส่วนของการปฏิบัติงานนอกสถานที่จริง ผู้ศึกษาต้องทำการเปลี่ยน หรือ Remove PLC (A-series) ตัวเก่าที่จะทำการเปลี่ยนออก และทำการติดตั้ง PLC (Q-Series) ติดตั้ง Module CC-Link ทั้ง 3 Station และทำการเดินสาย CC-Link จาก Master Station ไปยังทั้ง 2Local Station

ขั้นตอนที่หก เมื่อทำการติดตั้งในส่วนอุปกรณ์แล้วผู้ศึกษาจะต้องทำการสำรองข้อมูลของลูกค้ายไว้ก่อนเพื่อป้องกันความผิดพลาด หรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้และทำการเขียนโปรแกรมที่ผู้ศึกษาได้ทำการเขียนและผ่านการทดลองแล้ว ไปยัง Master Station และทำการเขียนโปรแกรมลงไปในส่วนของ Local Station เช่นกัน ทั้งนี้ในส่วนของ Local Station จะต้องทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ใหม่ด้วย

ขั้นตอนที่เจ็ด เมื่อติดตั้งในส่วนของ Hardware และ Software เป็นที่เรียบร้อยแล้วในส่วนขั้นตอนนี้ผู้ติดตั้งต้องทำการทดสอบโปรแกรมที่เขียนว่าเครื่องจักรสามารถเดินเครื่องได้ตามปกติหรือไม่

3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน หรือรายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. ศึกษาการทำงานของ PLC A-Series และศึกษาการทำงานของ PLC Q-Series รุ่น Q00CPU (CPU), Q35BL(Base Unit), Q61P(Power Supply)
2. ศึกษาการทำงานของระบบ CC-Link และระบบ MelsecNET
3. ศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแลดเดอร์
4. ออกแบบแก้ไขงานการเปลี่ยนจาก PLCA-Series เป็น PLC Q-Series โดยแก้ไขผ่านโปรแกรม Visio
5. เขียนโปรแกรมภาษาแลดเดอร์เพื่อเชื่อมต่อระหว่าง PLCA-Series (Master) และ PLC Q-Series (Local: ที่ได้ทำการเปลี่ยนจาก A-Series เป็น Q-Series)
6. ออกปฏิบัติการ (Service) กับพี่เลี้ยงเพื่อศึกษา และเรียนรู้การทำงาน เรียนรู้การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
7. งานที่ได้รับมอบหมายจากพี่เลี้ยง

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบโครงสร้าง หรือ แก้ไขวงจรการทำงานของเครื่องจักร

1. แก้ไขวงจรการทำงานของเครื่องจักรโดยเปลี่ยน PLC ที่เป็น Local จาก PLCA-Series เป็น PLC Q-Series ซึ่งทำการแก้ไขบางส่วนที่จำเป็นเนื่องรุ่น A-Series ได้ยกเลิกการผลิตไป เมื่อเกิดการชำรุดอาจจะเป็นปัญหาต่อการผลิตได้
2. ออกแบบการเชื่อมต่อระหว่าง PLCA-Series (Master) และ PLC Q-Series (Local: ที่ได้ทำการเปลี่ยนจาก A-Series เป็น Q-Series)

3.3.2 ขั้นตอนเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อระหว่าง CC-Link (Master) และ CC-Link (Local)

1. ศึกษารายละเอียดและศึกษาคำสั่งของโปรแกรมที่จะใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อระหว่าง CC-Link (Master) และ CC-Link (Local)
2. เริ่มเขียนโปรแกรมแลคเตอร์
 - 2.1 ถ้ามีสัญญาณ Ready Module CC-link เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานระบบ CC-Link
 - 2.2 Master จะต้องทราบจำนวนของ Local ที่ต่ออยู่
 - 2.3 Master จะต้องทราบประเภทของ Local ที่ต่ออยู่

3.3.3 ขั้นตอนการติดตั้งและการโปรแกรม

1. ทำการเปลี่ยน หรือ Remove PLC (A-series) ตัวเก่าที่จะทำการเปลี่ยนออก และทำการติดตั้ง PLC (Q-Series) ติดตั้ง Module ต่าง ๆ รวมถึง Module CC-Link ลงใน Base
2. นำ Base ที่ได้ทำการประกอบไปติดตั้งยังตู้ควบคุมแต่ละ Station
3. ทำการเดินสาย CC-Link จาก Master Station ไปยัง Local Station
4. สำรองข้อมูลเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้
5. เขียนโปรแกรมลงบน Master Station
6. เขียนโปรแกรมลงบน Local Station
7. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมโดยการเดินเครื่องจักร

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ

ผลการดำเนินงานจากการทำโครงงานเรื่อง “การปรับปรุงระบบ PLC จาก A-Series เป็น Q-Series กรณีศึกษา การเปลี่ยนส่วนติดต่อจาก MelsecNet B เป็น CC-Link: *Improvement of PLC System from A-Series to Q-Series* A case study: *Changing MelsecNet B to CC-Link*” ระยะเวลาการดำเนินงานทั้งหมด 2 เดือนผู้ศึกษาได้แบ่งช่วงการทำงานดังนี้

1. ช่วงการออกแบบระบบการเชื่อมต่อ
2. ช่วงทดลองก่อนการลงมือปฏิบัติจริง
3. ช่วงการปฏิบัติงาน ณ สถานที่จริง

โดยจากการทำงานตามช่วงการทำงานมีผลการดำเนินงานดังนี้

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

1. จากการทำโครงงานขั้นแรกของการทำโครงงานครั้งนี้เริ่มจากการแก้ไขแบบของระบบการทำงานของเครื่องจักรในส่วนของการควบคุม (PLC) เพราะโครงงานครั้งนี้เป็นการเปลี่ยน PLC เนื่องจาก PLC รุ่นเก่า (A-Series) ได้ยกเลิกการผลิตไปแล้ว ทำการแก้ไขโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visio ผลการดำเนินงาน คือ สามารถออกแบบระบบได้โดยใช้เวลาในการแก้ไข และออกแบบใหม่รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 วัน

2. ช่วงที่สอง เป็นช่วงทำการทดลอง เนื่องจากการทำงานสถานที่จริงจะต้องใช้เวลาเพียงแค่ 1-4 วันเท่านั้น ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำงาน โดยผู้ศึกษาทำการเขียนโปรแกรมให้ PLC รุ่น A-Series (ที่เป็น Master) สามารถเชื่อมต่อกับ รุ่น Q-Series (Local) ซึ่งจากการทดลองปรากฏว่า PLC รุ่น A-Series (ที่เป็น Master) สามารถเชื่อมต่อกับ รุ่น Q-Series (Local) ได้ แต่ต้องทำการทดลองการเชื่อมต่อหลาย ๆ กรณีเพื่อความเร็วในการแก้ปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานจริงโดยใช้ระยะเวลาในส่วนของการทำงานในช่วงนี้ทั้งสิ้นจำนวน 10 วัน



รูปที่ 4.1 ภาพแสดงการเปลี่ยน PLC รุ่น A-Series และ PLC รุ่น Q-Series

3. ส่วนของการทำงานจริงผู้ศึกษาจะต้องทำการเปลี่ยน PLC รุ่น A-Series เป็น Q-Series ในขั้นตอนนี้มีปัญหาเกิดขึ้นดังนี้



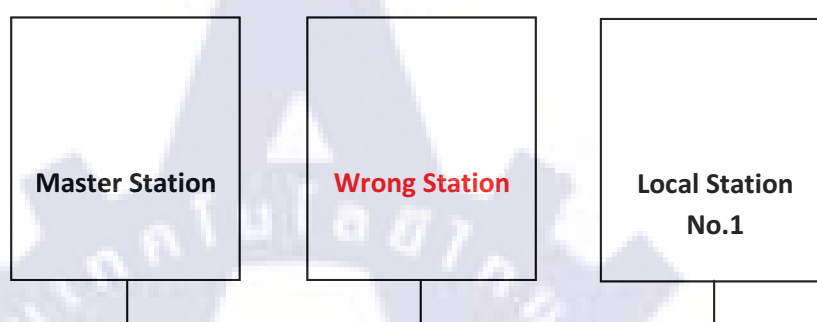
รูปที่ 4.2 ภาพแสดง PLC รุ่น Q-Series ขณะที่ยังไฟฟ้าในการ Load Program

3.1 หลังจากเปลี่ยน รุ่น A-Series เป็น Q-Series เรียบร้อยแล้วยังไม่มีไฟฟ้าในการ Load Program และ Test Program จึงต้องเลื่อนการเขียนโปรแกรมการเชื่อมต่อทำงานเป็นวันหลัง

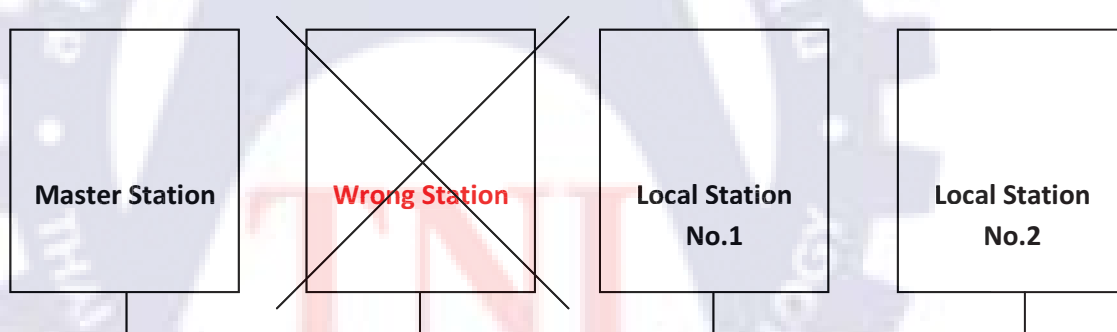
3.2 ปัญหาในการทดสอบ I/O เนื่องจากติดปัญหาทางMechanic**ของลูกค้าจึงต้องเลื่อนการทดสอบ I/O เป็นวันหลัง

**เป็นช่วงของการเช็คและซ่อมบำรุงการทำงานของเครื่องจักร

3.3 เกิดปัญหาในส่วนของการประสานงาน ในเรื่องของการเดินสายCC-Link ของลูกค้ำระหว่าง Master Station กับ Local Station No.1 คือ หัวหน้าช่างเทคนิคกับลูกน้องสื่อสารกันไม่เข้าใจ จึงทำให้เดินสายไม่ถูกต้องต้องทำการเดินสาย CC Link เข้า Terminal Box ใหม่กับส่วนสายที่ถูกตัดขาดดังรูปที่ 4.4ในรูปที่4.3ส่วนที่เป็น Wrong Station เป็นส่วนที่ไม่ได้ใช้งานและคือปัญหาในส่วนนี้ทำให้การทำงานใช้ระยะเวลาเพิ่มมากขึ้นงานไม่ดำเนินไปตามกำหนดการที่วางไว้



รูปที่ 4.3 ภาพแสดงการเชื่อมต่อที่ผิดพลาดของลูกค้ำ



รูปที่ 4.4 ภาพแสดงการเชื่อมต่อที่ได้รับการแก้ไข

จากนั้นทำการกำหนดพารามิเตอร์เพื่อควบคุมการทำงาน และเขียน โปรแกรมเหมือนที่ได้ทำการทดลองมาแล้วเพื่อให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่าง PLC รุ่น A-Series (ที่เป็น Master) กับ PLC รุ่น Q-Series (Local)รวมระยะเวลาทั้งสิ้น

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานสามารถวิเคราะห์ผลออกมาคือการทำงานในแต่ละส่วนไม่มีการแก้ไขในส่วนของการโปรแกรมเพื่อการเชื่อมต่อ เนื่องจากการโปรแกรมครั้งนี้มีรูปแบบที่ชัดเจนอยู่แล้ว และผู้ทดลองได้ทำการทดลองก่อนการปฏิบัติจริง จึงทำให้การโปรแกรมไม่เกิดการผิดพลาด

4.3 วิเคราะห์วิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

จากการดำเนินงานการทำโครงการครั้งนี้ช่วงของการทดลองเป็นช่วงที่สำคัญที่สุด เนื่องจากว่าเราต้องทราบการโปรแกรมแบบใดถึงจะเหมาะสมกับการเชื่อมต่อ หรือการโปรแกรมแบบใดจึงมีความเหมาะสมกับระบบของเครื่องจักร

1. การเปลี่ยนรุ่น PLC จากรุ่นเดิม A-Series (ยกเลิกการผลิตแล้ว) เป็นรุ่น Q-Series (รุ่นที่มีใช้ในปัจจุบัน) ผู้ศึกษาสามารถเปลี่ยนได้และมีความเข้าใจในส่วนสาเหตุของเหตุใดจึงต้องเปลี่ยนได้
2. ผู้ศึกษาสามารถทำการเปลี่ยนระบบการเชื่อมต่อระหว่าง PLC แบบเดิม (MelsecNET B) เป็นระบบใหม่ (CC-link) ได้โดยได้รับคำแนะนำจากพี่เลี้ยงในส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบของการเชื่อมต่อระหว่าง Master และ Local
3. ผู้ศึกษามีความเข้าใจในส่วนของการทำงานระหว่าง Master กับ Local จึงสามารถเขียนภาษาแลดเดอร์เพื่อเชื่อมต่อระหว่าง PLC (Master) กับ PLC (Local) ได้
4. และสุดท้ายหลังจากการทำงานทุกขั้นตอน เช่น ส่วนของการออกแบบและแก้ไข ส่วนของการทดลอง และส่วนของการทำงานจริง ทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติเมื่อมีการเปลี่ยนอุปกรณ์และเปลี่ยนระบบแล้วซึ่งเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและทำโครงการเรื่อง “การปรับปรุงระบบ PLC จาก A-Series เป็น Q-Series กรณีศึกษา การเปลี่ยนส่วนติดต่อจาก MelsecNet B เป็น CC-Link : Improvement of PLC System from A-Series to Q-Series A case study: Changing MelsecNet B to CC-Link)” การดำเนินงานทุกอย่างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือ สามารถเปลี่ยนรุ่นของ PLC ได้หลังจากทำการเปลี่ยนและการโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานผลปรากฏว่าเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า และเครื่องจักรสามารถเดินเครื่องได้ตามปกติ ในส่วนของการทำโครงการบางครั้งไม่เป็นไปตามเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากการเกิดปัญหาการติดขัดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานจริงจึงทำให้เกิดความล่าช้าเกิดขึ้น เครื่องไม่ได้ทำงานตามวันและเวลาที่ลูกค้ากำหนดไว้

นอกจากการดำเนินงานในส่วนของการทำโครงการดังกล่าวแล้วผู้ศึกษาได้ทำงานอย่างอื่นเพื่อเพิ่มประสบการณ์ ความชำนาญในการทำงาน และปรับตัวก่อนที่จะได้ทำการปฏิบัติงานจริงซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้ศึกษาได้ทำงานเกี่ยวกับการ ทดลองสิ่งใหม่เพื่อฝึกการแก้ปัญหาเพราะการโปรแกรมหรือการเขียนโปรแกรมในบางครั้ง อาจจะยังไม่สมบูรณ์เสมอไป

5.2 แนวทางการแก้ไข้ปัญหา

จากที่ผู้ศึกษาได้กล่าวไว้แล้วในเบื้องต้นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานจริง คือ ปัญหาที่เกิดจากการเลื่อนการเดินเครื่องเนื่องจากความไม่พร้อมของโรงงาน ปัญหาที่เกิดจากการติดต่อสื่อสารภายในทีมงานของลูกค้าเช่น เกิดปัญหาในส่วนของงานประสานงาน ในเรื่องของการเดินสาย CC-Link ของลูกค้าระหว่าง Master Station กับ Local Station No.1 คือ หัวหน้าช่างเทคนิค

กับลูกน้องสื่อสารกันไม่เข้าใจ จึงทำให้เดินสายไม่ถูกต้อง จึงทำการแก้ไขโดยการให้ทีมงานของลูกค้าเดินสายใหม่และมีการควบคุมการเดินสายเพื่อความถูกต้อง

5.3 ข้อเสนอแนะจากการฝึกงาน

1. ปัญหาทางด้านเทคนิค

ในช่วงของการทดลองเกิดความไม่เข้าใจระบบการเชื่อมต่อในบางส่วนทำให้เกิดความล่าช้า และทำงานอย่างไม่เข้าใจหลักการทำงานของระบบ ผู้ศึกษาจึงอยากให้มีเอกสารที่แนะนำการทำงาน การเขียนโปรแกรมเพื่อการเชื่อมต่อให้มีความละเอียดมากกว่านี้เพื่อความเข้าใจในการทำงานและเพื่อความรวดเร็ว

2. ปัญหาที่เกิดจากผู้ศึกษา

ในส่วนของผู้ศึกษาปัญหาเกิดจากความไม่เข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับการทำงานในบางส่วนเช่น ส่วนของระบบการเชื่อมต่อ ซึ่งเป็นความลับของทางบริษัท จึงทำให้ผู้ศึกษาอาจจะไม่มีความชำนาญในการทำงาน ผู้ศึกษาจึงต้องศึกษาหาความรู้ให้มากกว่านี้แม้จะเป็นความลับของบริษัท แต่ผู้ศึกษาก็ควรที่จะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบการเชื่อมต่อหลาย ๆ รูปแบบ

เอกสารอ้างอิง

เสกสรรค์ วัฒนะโชติ และคณะ, 2550, รู้จัก PLC ใน 14 ชั่วโมง, พิมพ์ครั้งที่ 1, โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพฯ, หน้า 15-24, 94-116

เอกสารประกอบการฝึกอบรม บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด, **Training Manual CC-Link course**, หน้า
2-86, 110-130

เอกสารประกอบการฝึกอบรม บริษัท เอฟ.เอ.เทค จำกัด, **Q-series PLC Advance Course (for GX
Developer)**, หน้า 241-247

Mitsubishi Electric, **QCPU User's Manual** pp. 125-134, 612

Mitsubishi Electric, **A2ACPU(S1)/A3ACPU User's Manual**, pp. 70, 262

Mitsubishi Electric, **CC-Link System Master/Local Module**, pp. 216-272

Mitsubishi Electric, **FANC Series Catalog**, pp. 1-2.



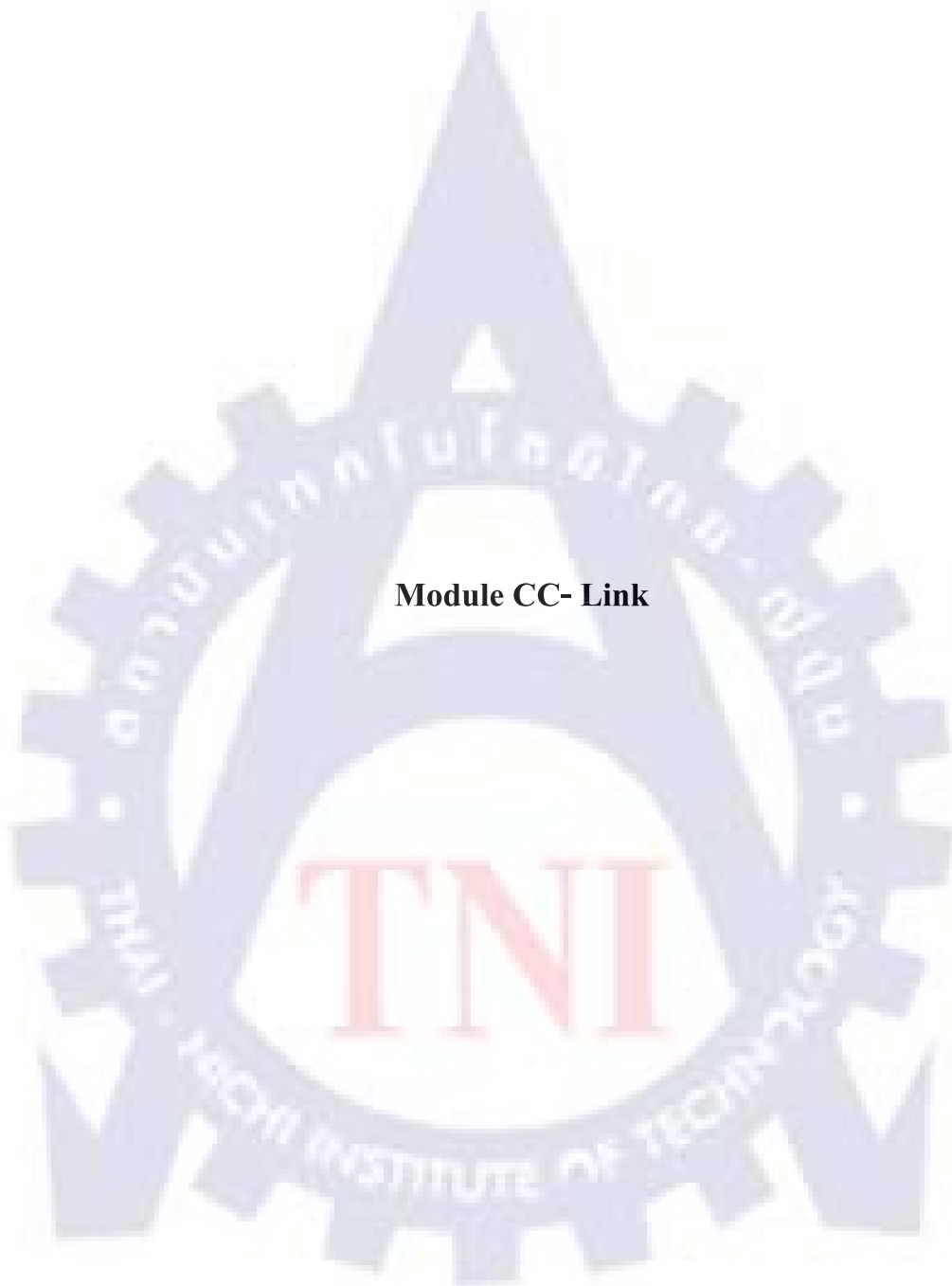
ภาคผนวก

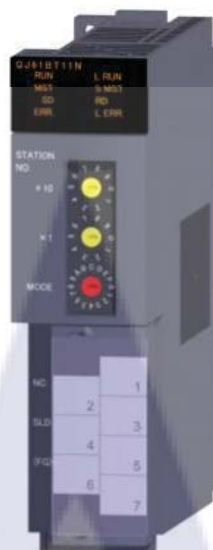
The logo of the Technological Institute of Nakhon Phanom (TNI) is a large, light blue watermark in the background. It features a gear-like circular border with the Thai text 'สถาบันเทคโนโลยีหนองคาย' at the top and 'TNI' in the center. The text 'TNI' is also written in red in the center of the page.

ภาคผนวก ก

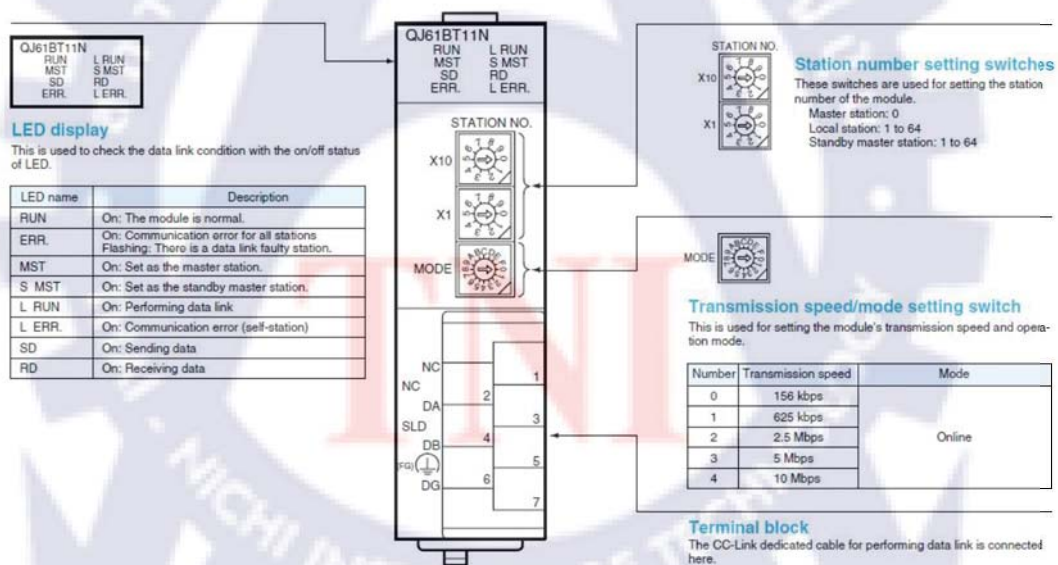
ข้อมูล เครื่องมือ ที่ใช้ในการทำโครงการ

Module CC- Link

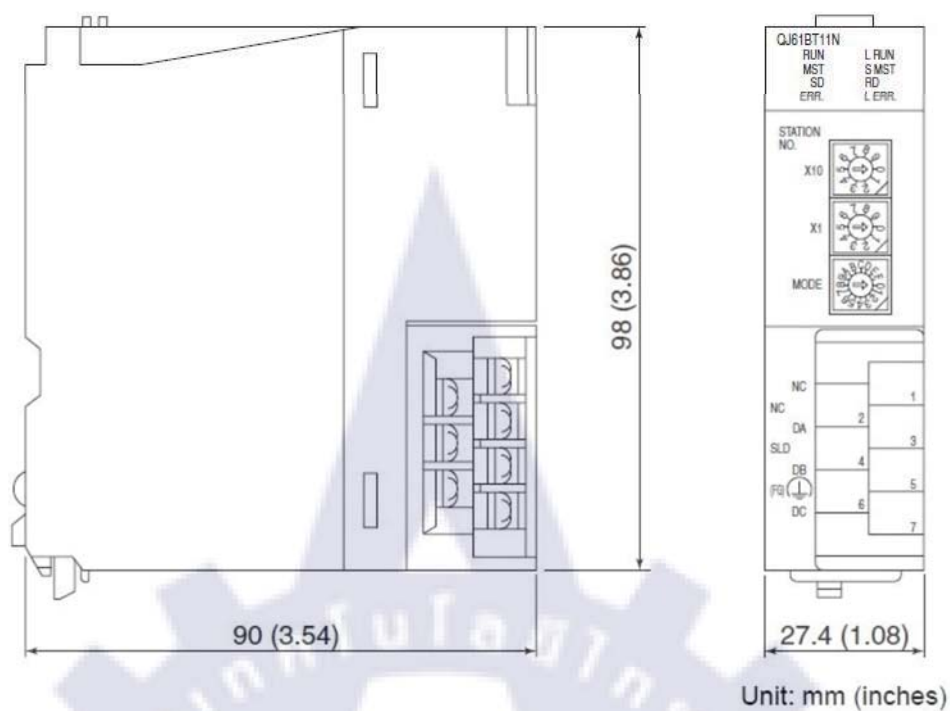




รูปที่ ก.1 ภาพแสดงตัวอย่างของโมดูล CC-Link รุ่น Q รหัส : QJ61BT11N



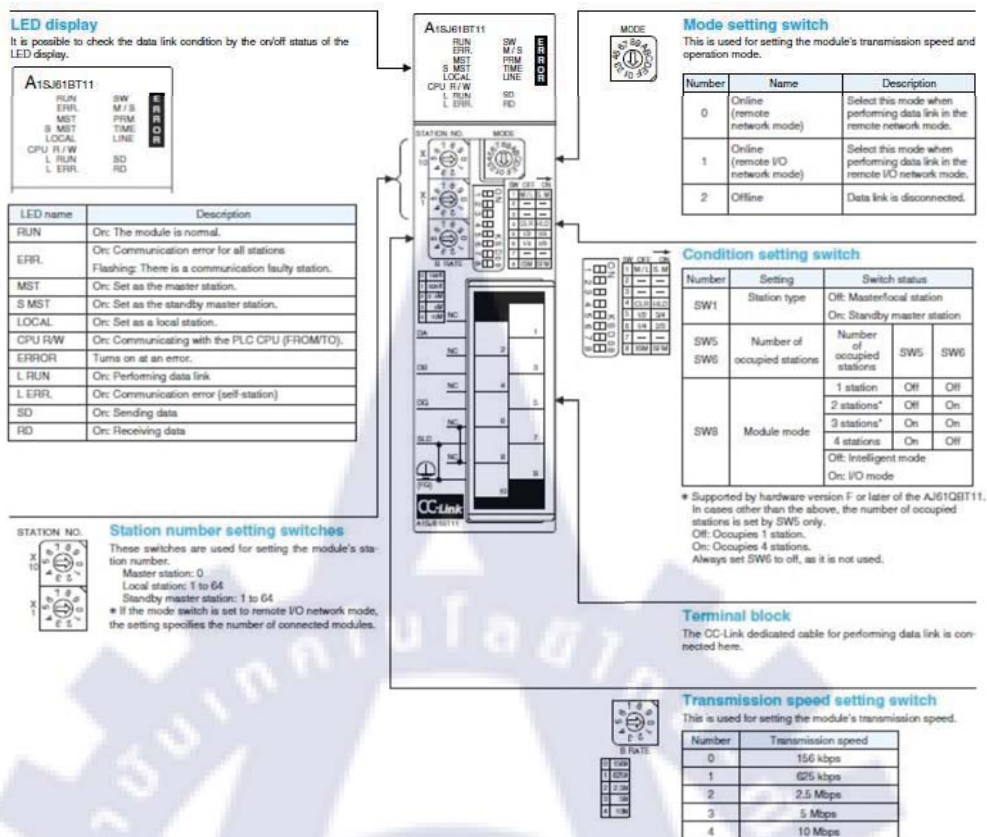
รูปที่ ก.2 ภาพแสดงรายละเอียดการใช้งาน โมดูล CC-Link รุ่น Q รหัส : QJ61BT11N



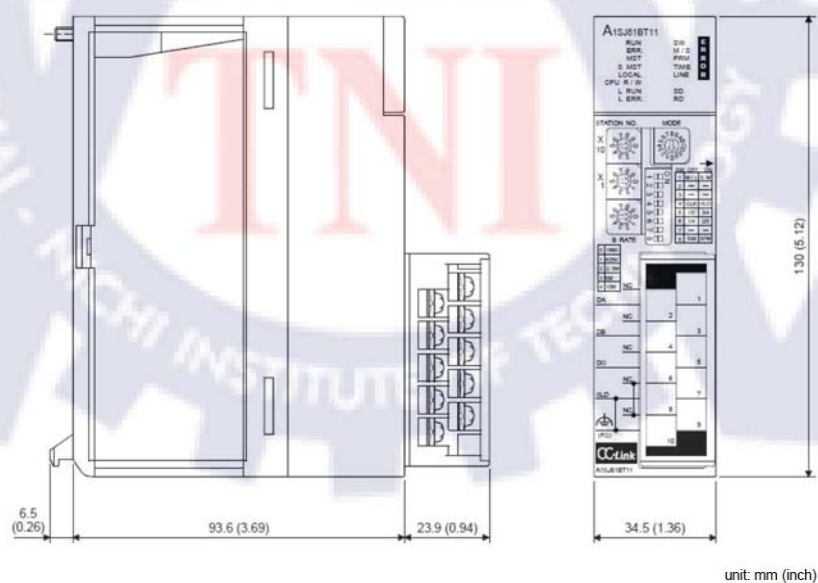
รูปที่ ก.3 ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล CC-Link รุ่น Q รหัส : QJ61BT11N



รูปที่ ก.4 ภาพแสดงตัวอย่างของโมดูล CC-Link รุ่น A รหัส : A1SJ61BT11



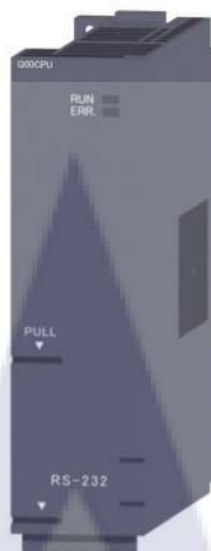
รูปที่ ก.5 ภาพแสดงรายละเอียดการใช้งานโมดูล CC-Link รุ่น A รหัส : A1SJ6BT11



รูปที่ ก.6 ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล CC-Link รุ่น A รหัส : A1SJ6BT11

PLC CPU





รูปที่ ก.7 ภาพแสดง PLC CPU รุ่น Q รหัส : Q00CPU

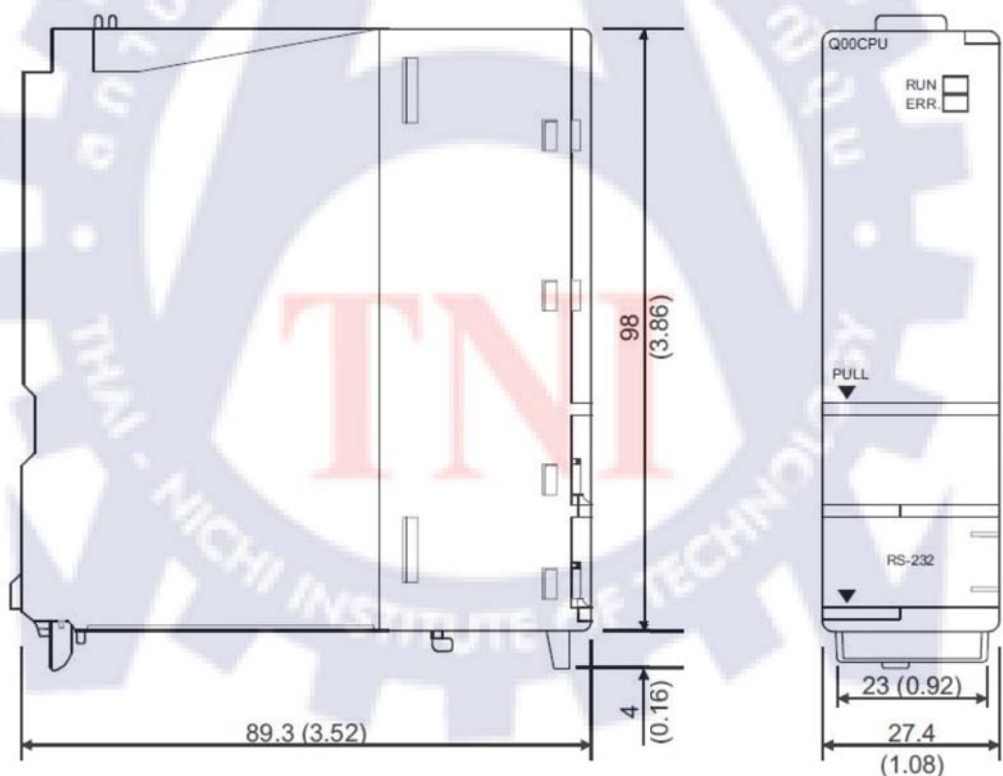
Combine up to 4 CPUs on a single Q series system to provide the ideal solution for your application.

	PLC CPU	
	Basic Model QCPU	
	Q00JCPU	• Program Capacity: 8K steps • Number of I/O Points: 256 points • Number of I/O device points: 2048 points • Integrated CPU with power supply and 5 slots
	Q00CPU	• Program Capacity: 8K steps • Number of I/O Points: 1024 points • Number of I/O device points: 2048 points
	Q01CPU	• Program Capacity: 14K steps • Number of I/O Points: 1024 points • Number of I/O device points: 2048 points
	High Performance Model QCPU	
	Q02CPU	• Program Capacity: 28K steps • Number of I/O Points: 4096 points • Number of I/O device points: 8192 points
	Q02HCPU	• Program Capacity: 28K steps • Number of I/O Points: 4096 points • Number of I/O device points: 8192 points
	Q06HCPU	• Program Capacity: 60K steps • Number of I/O Points: 4096 points • Number of I/O device points: 8192 points
	Q12HCPU	• Program Capacity: 124K steps • Number of I/O Points: 4096 points • Number of I/O device points: 8192 points
	Q25HCPU	• Program Capacity: 252K steps • Number of I/O Points: 4096 points • Number of I/O device points: 8192 points

รูปที่ ก.8 ภาพแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของ PLC CPU รุ่น Q รหัส : Q00CPU

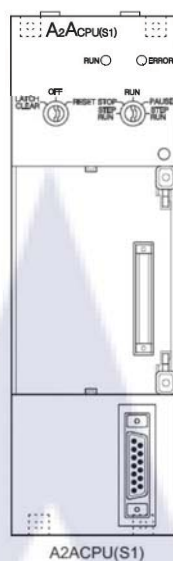
ตารางที่ ก.1 ตารางแสดงคุณสมบัติของ PLC CPU รุ่น Q รหัส : Q00CPU

CPU		Program Capacity (Steps)	Device Memory (Words)	Standard RAM (Bytes) (Note)	Standard ROM (Bytes)	Memory Card (Number of slots)
Basic Model	Q00JCPU	8k	18k	No	58k	No
	Q00CPU			128k	94k	
	Q01CPU	14k				
High Performance Model	Q02CPU	28k	29k	64k	112k	1
	Q02HCPU			128k	240k	
	Q06HCPU	60k		256k	496k	
	Q12HCPU	124k			1008k	
	Q25HCPU	252k			496k	
Process CPU	Q12PHCPU	124k			1008k	
	Q25PHCPU	252k			496k	
Redundant CPU	Q12PRHCPU	124k			1008k	
	Q25PRHCPU	252k			1008k	



Unit: mm (inches)

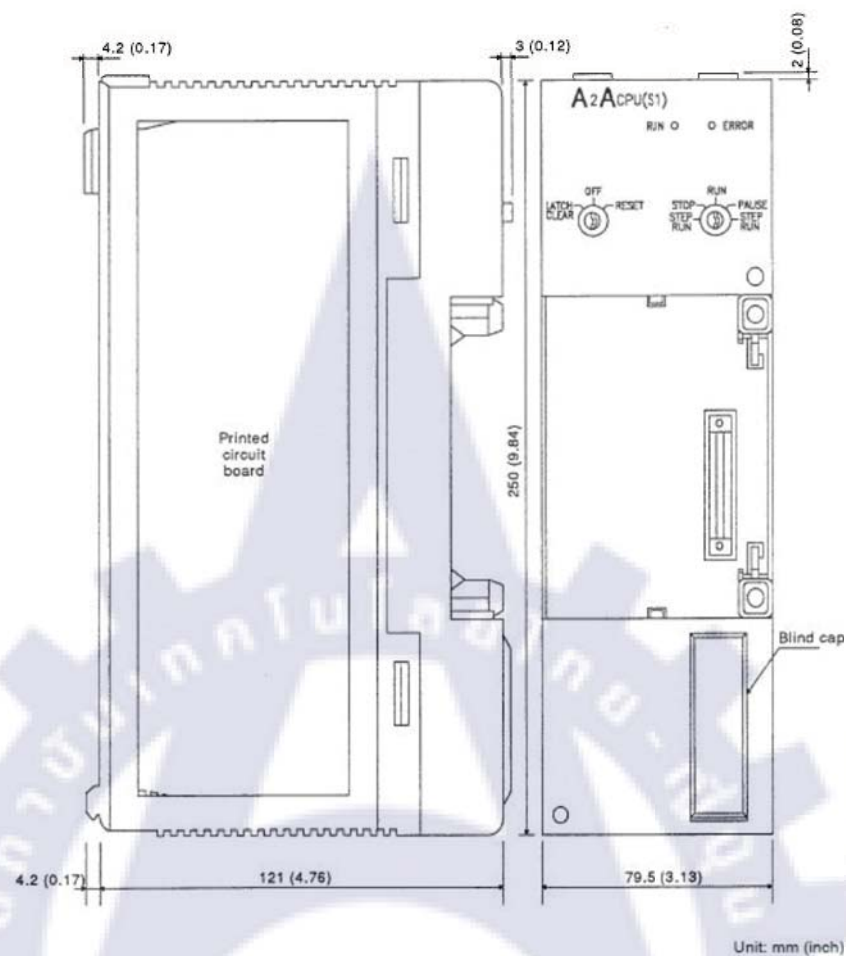
รูปที่ ก.9 ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล PLC CPU รุ่น Q รหัส : Q00CPU



รูปที่ ก.10 ภาพแสดง PLC CPU รุ่น A รหัส : A2ACPU(S1)

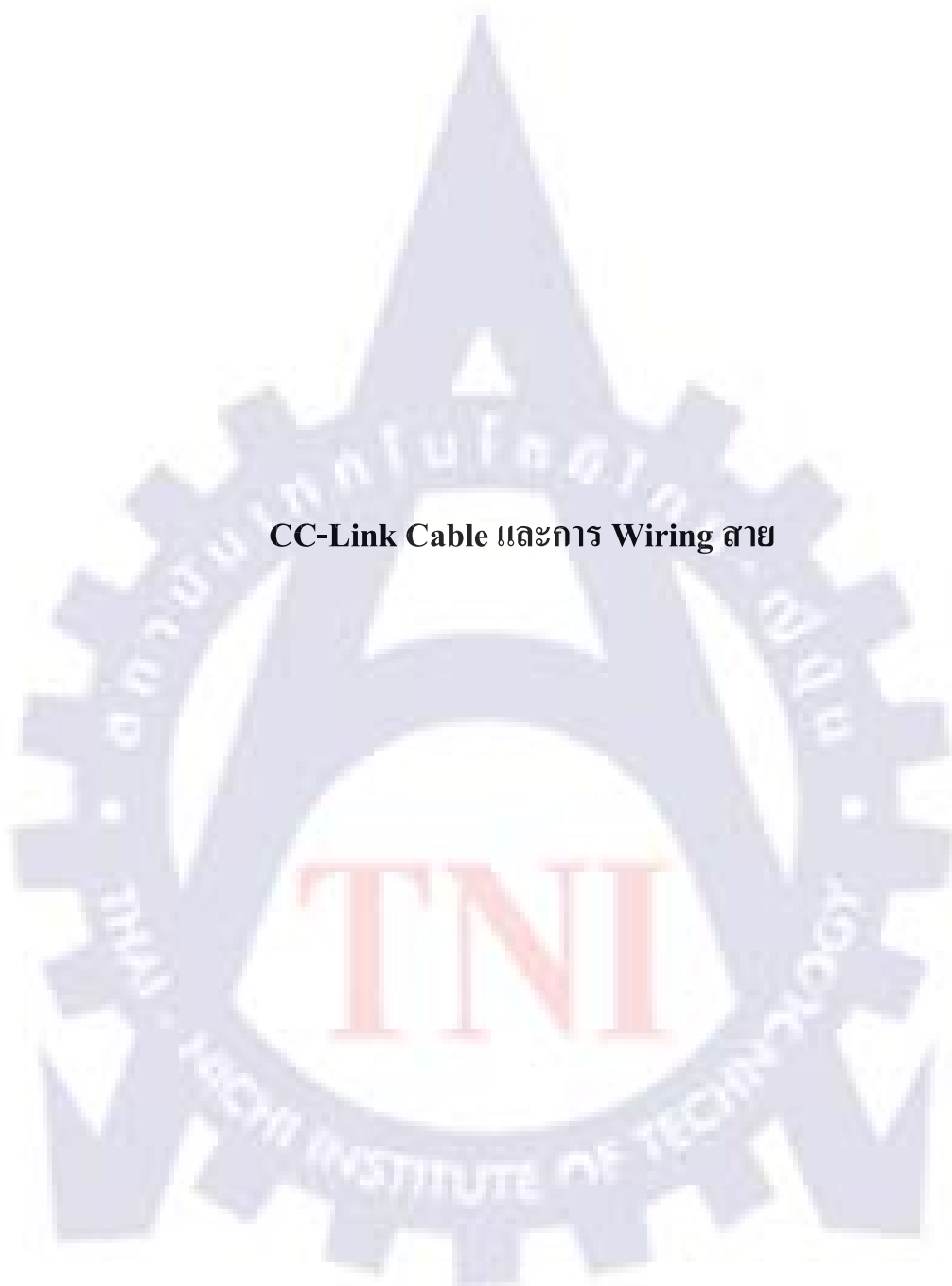
ตารางที่ ก.2 ตารางแสดงคุณสมบัติของ PLC CPU รุ่น A รหัส : A2ACPU(S1)

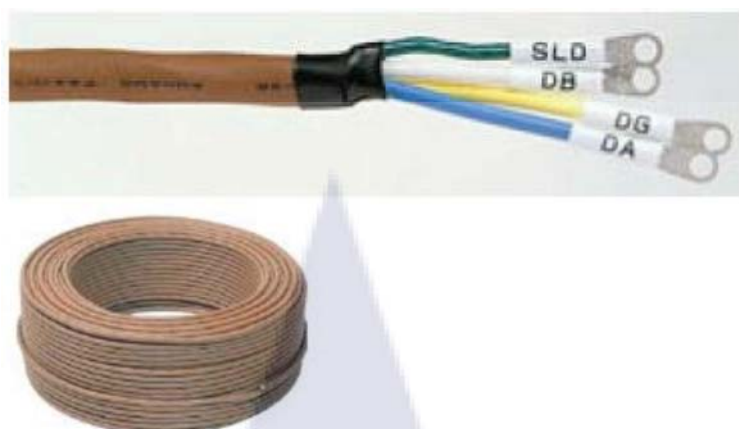
Item		Default Value	Setting Range		
			A2ACPU	A2ACPU-S1	A3ACPU
Main sequence program capacity		6k steps	1 to 14k steps (1k step = in 2k-byte units)		
Subsequence program capacity		—	—		
File register capacity		—	0 to 8k points (1k point = in 2k-byte units)		
Comment capacity		—	0 to 4032 points (unit: 64 points = 1k byte) [When comment capacity is set up, 1k byte is added to the memory area.]		
Expanded comment capacity		—	0 to 3968 points (unit: 64 points = 1k byte)		
Status latch		—	No parameter setting		
Sampling trace		—	Performed by setting up extension file registers to store devices and result in each of status latch and sampling trace modes. (Refer to the Type ACPU/QCPU-A (A Mode)(Fundamentals) Programming Manual.)		
Latch range setting	Link relay (B)	• Latch: L1000 to L2047 only • None for others	B0 to BFFF (in 1-point unit)		
	Timer (T)		T0 to T255 (in 1-point unit) T256 to T2047 (in 1-point unit)		
	Counter (C)		C0 to C255 (in 1-point unit) C256 to C1023 (in 1-point unit)		
	Data register (D)		D0 to D6143 (in 1-point unit)		
	Link register (W)		W0 to WFFF (in 1-point unit)		
Settings for internal relay (M), latch relay (L), step relay (S)		M0 to M999 M2048 to M8191 L1000 to L2047 None for S	ML/S0 to M/L/S8191 (M, L, S are serial numbered.)		



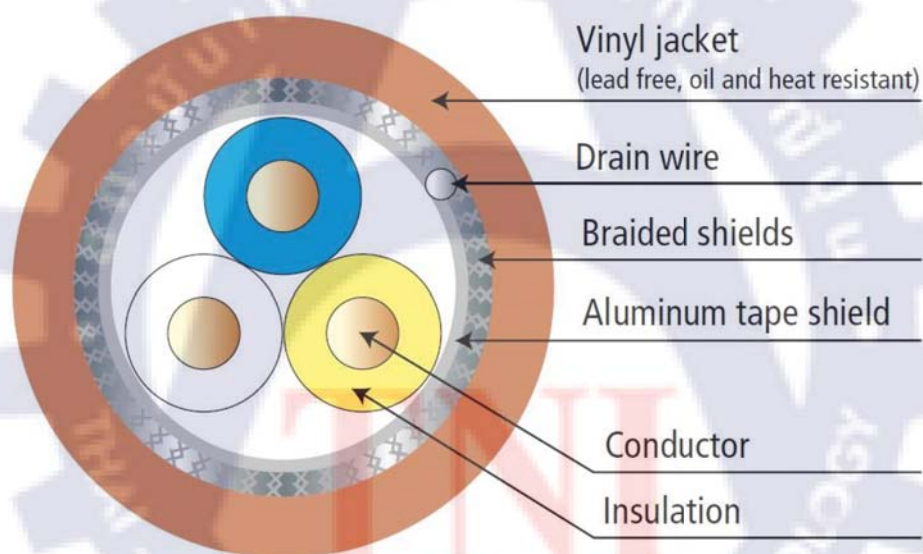
รูปที่ ก.11 ภาพแสดงรายละเอียดขนาดของโมดูล PLC CPU รุ่น A รหัส : A2ACPU(S1)

CC-Link Cable และการ Wiring สาย

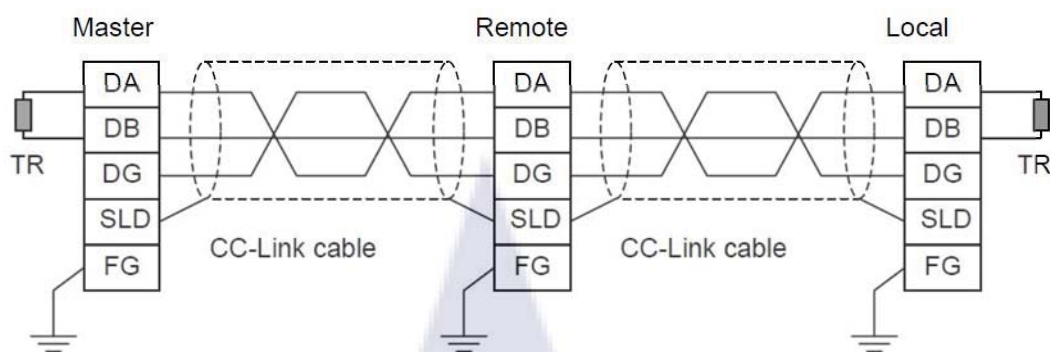




รูปที่ ก.12 ภาพแสดงสายที่ใช้ในการเชื่อมต่อระบบ CC-Link



รูปที่ ก.13 ภาพแสดงโครงสร้างของสาย CC-Link



รูปที่ ก.14 ภาพแสดงการต่อสาย CC-link



ภาคผนวก ข

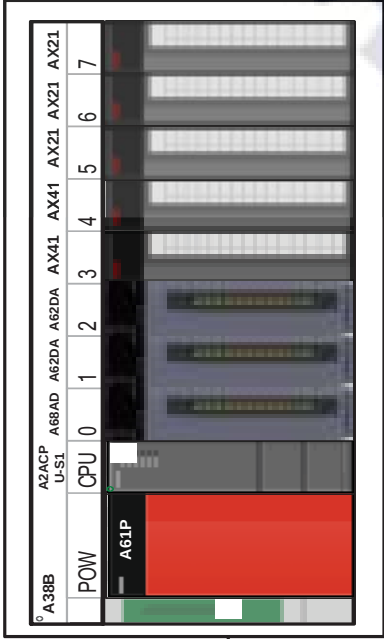
วงจรแสดงการเชื่อมต่อระบบ CC-Link ของแต่ละ Station (Microsoft Visio)

05

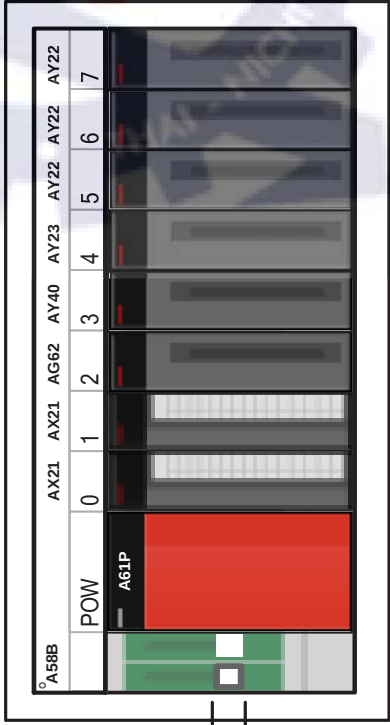
20

--	--

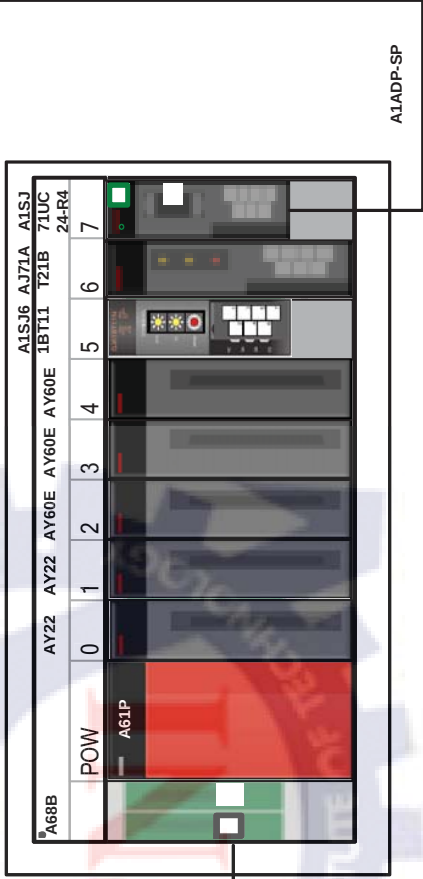
System Master Station



AC06B



AC06B

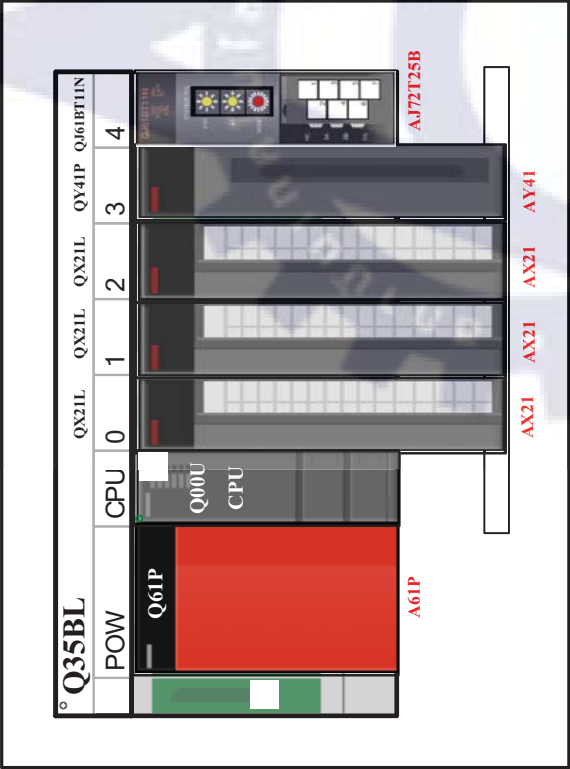


A1ADP-SP

ITEM	MODEL	DETAIL	Q'TY
1	A1ADP-SP	ADAPTER	1
2	A1SJ61BT11	CC-LINK	1
3	FANC-110SBH	CC-LINK Cable	

OWNER KOBELCO & MATERIALS COPPER TUBE (THAILAND) CO.,LTD.	PROJECT Change A to Q (NET to CC-Link)	ENGINEER SALE SK	DESIGNER CHECKED	DRAWN Thapanan	SCALE DATE 16 Jul 2012	MAKER F.A.TECH CO.,LTD.	DWG.TITLE	KMC0712
							DWG.NO.	KMC0712-02

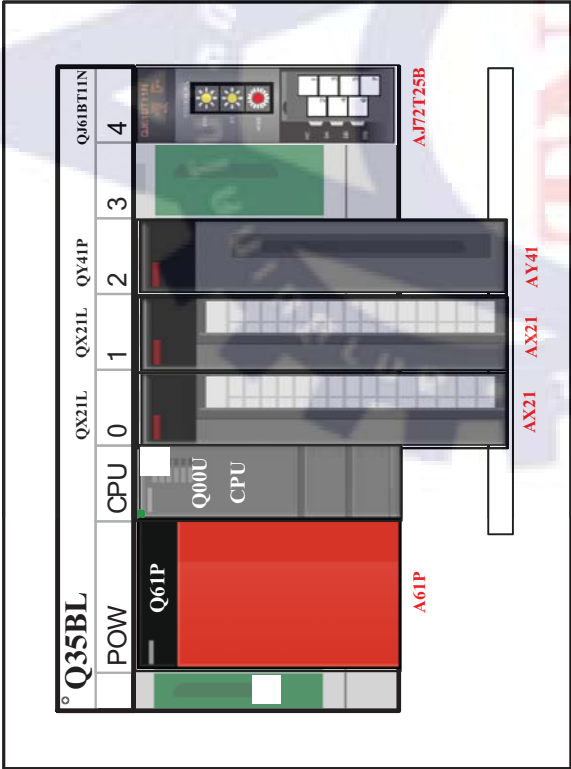
System Local Station-1



ITEM	MODEL	DETAIL	Q'TY
1	Q38BL	BASE UNIT	1
2	Q61P	POWER SUPPLY	1
3	Q00UCPU	CPU	1
4	QY41P	OUTPUT 32 POINT	1
5	QX21L	INPUT 32 POINT	3
6	QG69L	BLANK COVER	1
7	ERNT-AQTY41	TRANSFORM ADAPTOR	1
8	QJ61BT11N	CC-LINK	1
9	FANC-110SBH	CC-LINK Cable	

OWNER KOBELCO & MATERIALS COPPER TUBE (THAILAND) CO.,LTD.	PROJECT Change A to Q (NET to CC-Link)	ENGINEER	DESIGNER	DRAWN Thapanan	SCALE	MAKER F.A.TECH CO.,LTD.	DWG.TITLE	KMC0712
		SALE SK	CHECKED	APPROVED Warakorn K.	DATE 16 Jul 2012		DWG.NO.	KMC0712-03

System Local Station-2



ITEM	MODEL	DETAIL	Q'TY
1	Q38BL	BASE UNIT	1
2	Q61P	POWER SUPPLY	1
3	Q00UCPU	CPU	1
4	QY41P	OUTPUT 32 POINT	1
5	QX21L	INPUT 32 POINT	2
6	QG69L	BLANK COVER	1
7	ERNT-AQTY41	TRANSFORM ADAPTOR	1
8	QJ61BT11N	CC-LINK	1
9	FANC-110SBH	CC-LINK Cable	

OWNER KOBELCO & MATERIALS COPPER TUBE (THAILAND) CO.,LTD.	PROJECT Change A to Q (NET to CC-Link)		ENGINEER	DESIGNER	DRAWN Thapanan	SCALE	MAKER	DWG.TITLE	KMC0712
			SALE SK	CHECKED	APPROVED Warakorn K.	DATE 16 Jul 2012		DWG.NO.	KMC0712-04

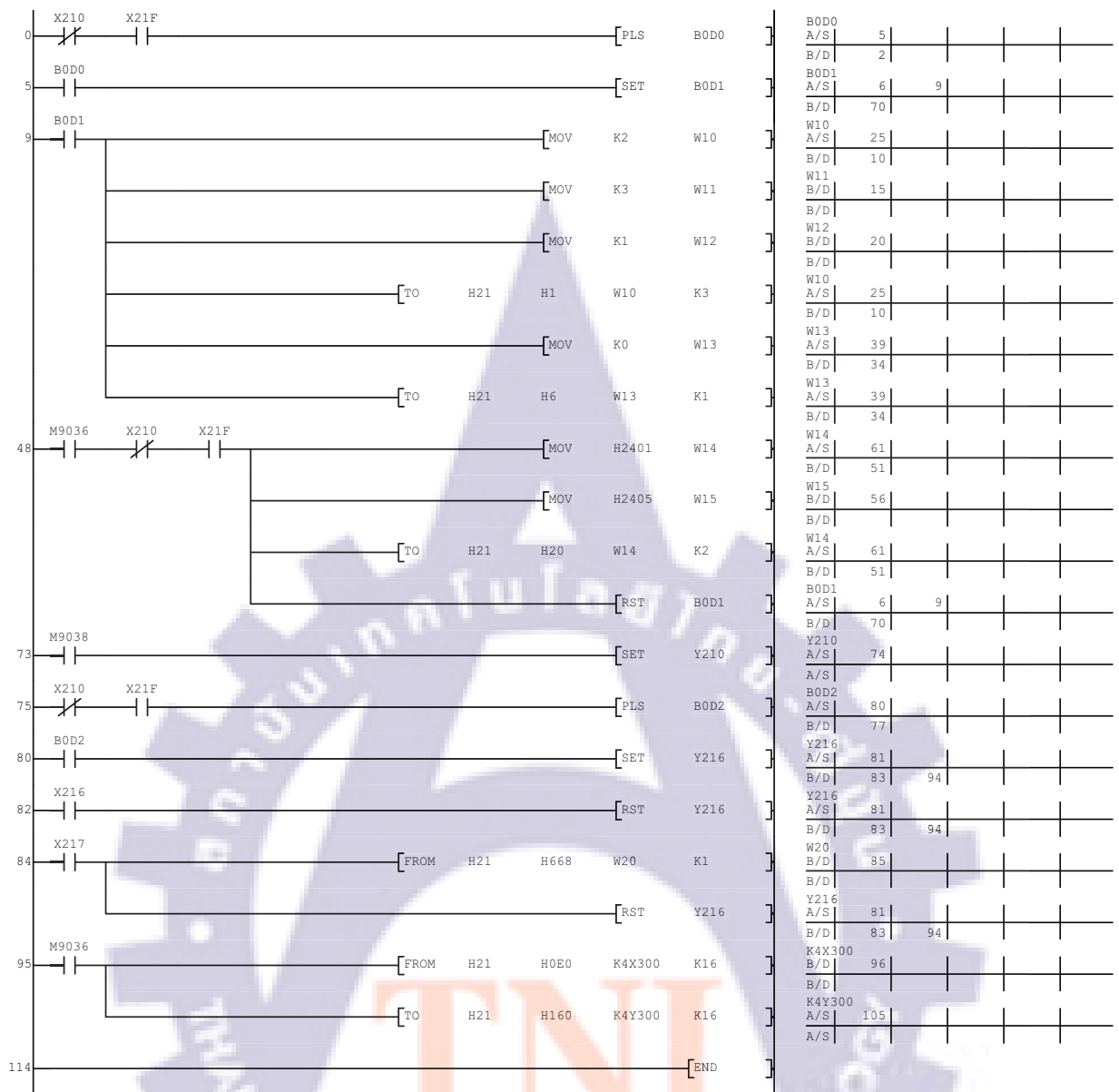
ภาคผนวก ค

โปรแกรมภาษาแลตเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร



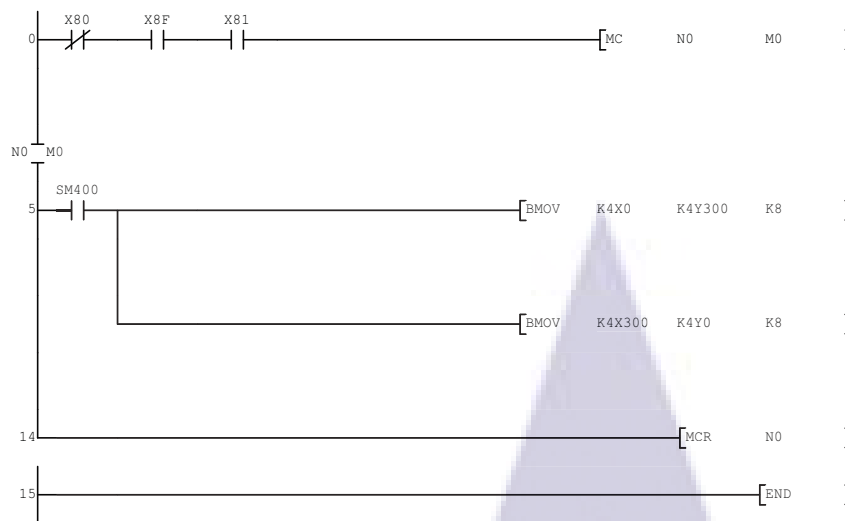
โปรแกรมภาษาแลตเตอร์ในส่วนของ Master Station





โปรแกรมภาษาแลตเตอร์ในส่วนของ Local Station No.1



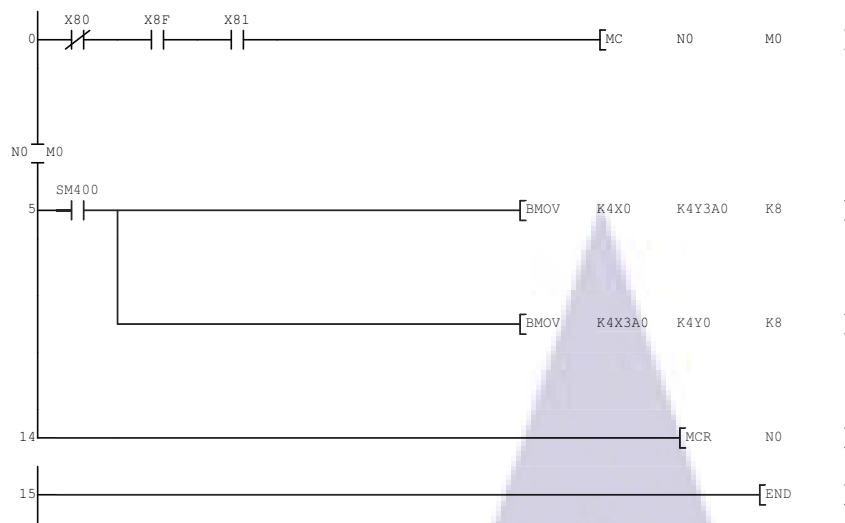


N0					
A/S	3				
B/D	14				
M0					
A/S	3				
A/S					
K4X0					
A/S	6				
A/S					
K4Y300					
B/D	6				
B/D					
K4X300					
A/S	10				
A/S					
K4Y0					
B/D	10				
B/D					
N0					
A/S	3				
B/D	14				



โปรแกรมภาษาแลตเตอร์ในส่วนของ Local Station No.2



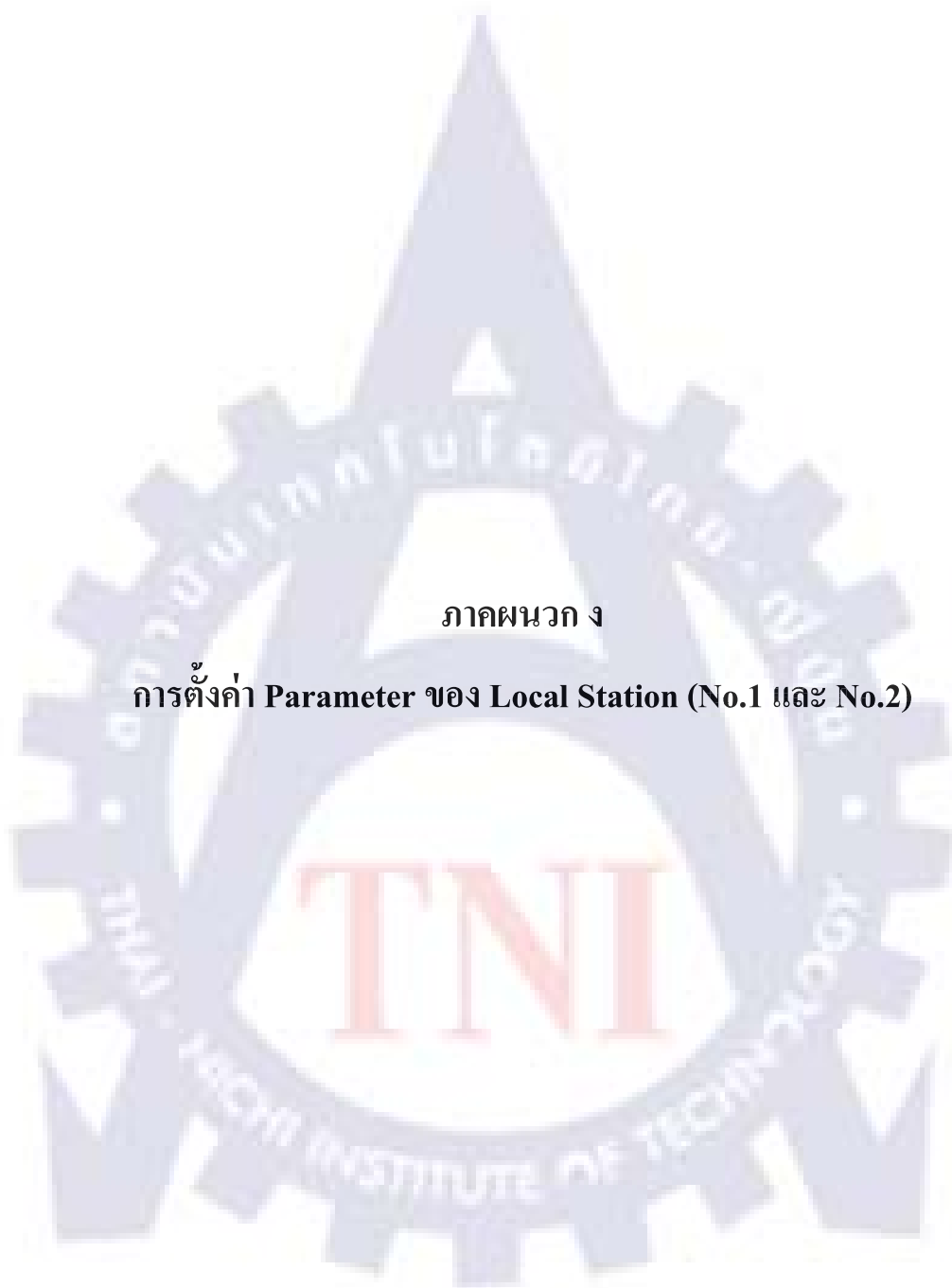


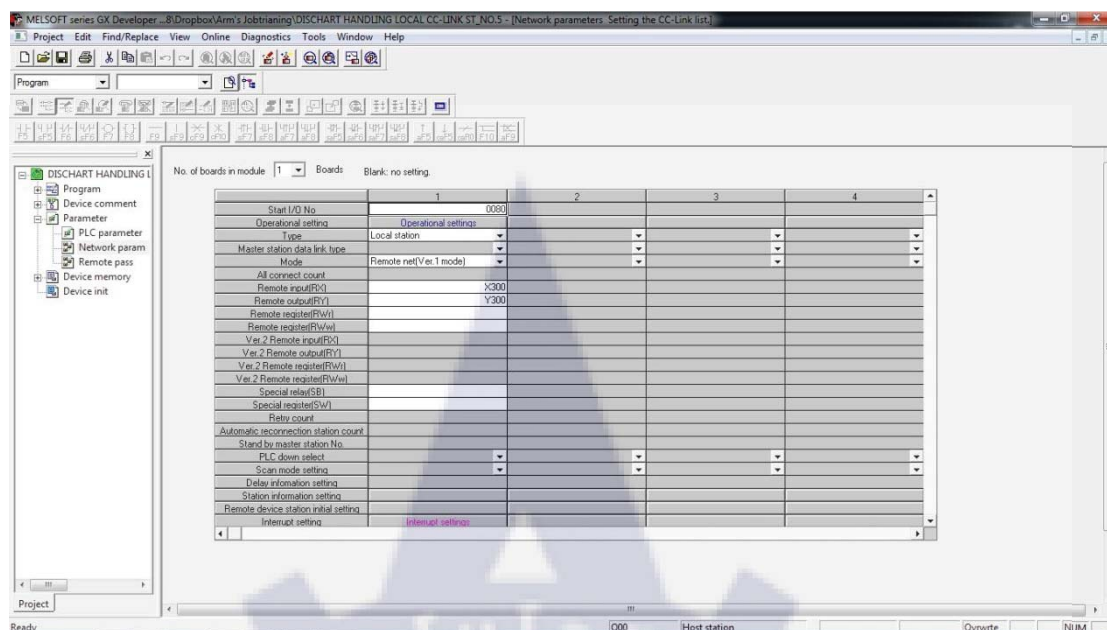
N0					
A/S	3				
B/D	14				
M0					
A/S	3				
A/S					
K4X0					
A/S	6				
A/S					
K4Y3A0					
B/D	6				
B/D					
K4X3A0					
A/S	10				
A/S					
K4Y0					
B/D	10				
B/D					
N0					
A/S	3				
B/D	14				



ภาคผนวก ง

การตั้งค่า Parameter ของ Local Station (No.1 และ No.2)





รูปที่ ง.1 ภาพแสดงการตั้งค่า Parameter ให้กับ PLC Local Station (No.1 และ No.2)

ประวัติผู้จัดทำโครงการงานสหกิจ

ชื่อ – สกุล

นายฐปนรรมภ์ ภูติฐาพิพัฒน์



วัน เดือน ปีเกิด

26 มิถุนายน พ.ศ. 2533

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2546

โรงเรียนอนุบาลสกลนคร จังหวัดสกลนคร

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2552

โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล จังหวัดสกลนคร

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2555

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

1. ความรู้พื้นฐาน PLC
2. ความรู้พื้นฐาน GT Designer
3. ความรู้พื้นฐาน CC-Link
4. พื้นฐานเกี่ยวกับเซอร์โวมอเตอร์

ผลงานที่ได้รับตีพิมพ์

- ไม่มี -