การออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี
Experiment Design for a PLC Training Kits

นายกฤษณพงศ์ หน่วยจันทึก

นายธนันดร สโมสร

นางสาวปนัดดา สืบเสนาะ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Experiment Design for a PLC Training Kits

Kritsanapong Nuaijanthuek
Thanandon Samoson
Panatda Suebsanor

A THESIS SUBMITTED IN PARTAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEER IN INSTRUMENTATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT ‘S INTITUE OF TECHNOLOHY LARDKRABANG
ACADEMIC YEAR 2023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2566

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

.....

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี

Experiment Design for a PLC Training Kits

นักศึกษาผู้จัดทำ นายกฤษณพงศ์ หน่วยจันทึก **รหัสนักศึกษา** 64015006

นายธนันดร สโมสร **รหัสนักศึกษา** 64015061

นางสาวปนัดดา สืบเสนาะ **รหัสนักศึกษา** 64015079

ปริญญา วิศวกรรมศาตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมการวัดคุม

ปีการศึกษา 2566

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	**ลายมือชื่อ**
ผศ.ดร.สุธรรม สัทธรรมสกุล	
รศ.ดร.สุพรรณ กุลพานิชย์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี
Experiment Design for a PLC Training Kits

นักศึกษาผู้จัดทำ นายกฤษณพงศ์ หน่วยจันทึก รหัสนักศึกษา 64015006
นายธนันดร สโมสร รหัสนักศึกษา 64015061
นางสาวปนัดดา สืบเสนาะ รหัสนักศึกษา 64015079

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุธรรม สัทธรรมสกุล
รศ.ดร.สุพรรณ กุลพานิชย์

ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เกี่ยวข้องกับการออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี เพื่อใช้ในการศึกษาและฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมร่วมกับชุดฝึก ปริญญานิพนธ์นี้มีส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ โปรแกรมซิมมูเลเตอร์ สำหรับแสดงผลการทำงานโดยใช้งานร่วมกับพีแอลซี และใบงานการทดลอง โปรแกรมซิมมูเลเตอร์นั้นจะจำลองการทำงานของกระบวนการในชุดฝึก โดยใช้โปรแกรม GT Designer3 ในการออกแบบหน้าจอแสดงผลการทำงานของกระบวนทั้งหมด ใช้โปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการแสดงผลการทำงานของกระบวนการ โดยรับคำสั่งควบคุมการทำงานจากโปรแกรม GX Works3 ใบงานทดลองสำหรับการฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61131-3 เช่น ภาษาแลดเดอร์, ภาษาสทรัคเจอร์เท็กซ์ และภาษาซีเควนฟังก์ชันชาร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title Experiment Design for a PLC Training Kits
Authors Mr. Kritsanapong Nuaijanthuek
Mr. Thanandon Samoson
Ms. Panatda Suebsanor
Thesis Advisor Asst. Prof Dr. Sutham Satthamsakul
Assoc. Prof Dr. Suphan Gulpanich
Year 2023

ABSTRACT

This Project are the experiment design for a PLC training kit. The objective is to create the experiment of PLC training set for use in studying and practicing control programming skills together with training set. This project consists of 2 parts: a simulator program for displaying the results with a PLC and the experiment worksheet. The simulator program will simulate the operation of the process in the training kits by GT Designer3 to design the operation of the entire process. The GT Soft GOT2000 are show the working process by receive the control commands from GX Works3. The experiment of practice programming according to the IEC 61131-3 standard, such as Ladder Diagram, Structured Text, and Sequential Function Chart.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง จากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.สุพรรณ กุลพานิชย์ และ ผศ.ดร.สุธรรม สัทธรรมสกุล และคณะอาจารย์ทุกท่านของภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำในด้านต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหาและให้ความช่วยเหลือเสมอมา อีกทั้งยังเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการจัดทำโครงงานเป็นจำนวนมาก คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ท้ายนี้ทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณครอบครัว และทุกคนที่คอยช่วยสนับสนุนและเป็นแรงบันดาลใจในการทำปริญญานิพนธ์จนประสบผลสำเร็จเช่นนี้ได้ ทางคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความสนใจในการใช้งานพีแอลซี หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ทางคณะผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VIII
สารบัญรูป.....IX

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความสำคัญของปริญญานิพนธ์.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....1
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์.....1
1.4 ขั้นตอนการศึกษา ค้นคว้า.....2
1.5 แผนการดำเนินการ.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....3
2.1 พื้นฐานพีแอลซี.....3
2.1.1 ภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมพีแอลซี.....3
2.1.2 หลักการทำงานของพีแอลซี.....4
2.1.3 ลักษณะโครงสร้างของพีแอลซี.....5
2.1.3.1 หน่วยประมวลผลกลาง.....5
2.1.3.2 หน่วยความจำ.....5
2.1.4 หน่วยอินพุต-เอาต์พุต.....6
2.1.5 การเชื่อมต่อและป้อนคำสั่งเข้าสู่พีแอลซี.....7
2.1.6 การแบ่งชนิดของพีแอลซี.....7
2.1.7 การควบคุมการทำงานของพีแอลซี.....7
2.1.8 ขนาดของพีแอลซี.....8
2.2 พีแอลซีมิตซูบิชิ iQ-R Serie.....8
.2.2.1 จุดเด่นของ iQ-R Series 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.3 โปรแกรมที่ใช้งาน....9
2.3.1 โปรแกรม GX Works3....9
2.3.1.1 ลักษณะการใช้งาน GX Works3....10
2.3.2 โปรแกรม GT Designer3....10
2.3.2.1 จุดเด่นของโปรแกรม GT Designer3....11
2.3.3 โปรแกรม GT Soft GOT2000....11
2.3.3.1 จุดเด่นของโปรแกรม GT Soft GOT2000....11
2.4 องค์ประกอบหลักของชุดฝึกพีแอลซี....12
2.4.1 เทอร์มินอลบล็อก (Terminal block)....12
2.4.2 รีเลย์ (Relay)....12
2.4.3 รีเลย์การ์ด....13
2.4.4 แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply)....13
2.4.5 มอเตอร์ (Moter)....14
2.4.6 เอ็นโค้ดเดอร์ (Encoder)....14
2.4.7 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)....15
2.4.8 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ (Capacitive Proximity Sensor)....15
2.4.9 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Inductive proximity sensor)....16
2.4.10 เซนเซอร์ชนิดใช้แสง (Photo Sensor)....16
2.4.11 สวิตช์แม่เหล็ก (Reed Switch)....17
2.4.12 กระบอกสูบ (Pneumatic Cylinder)....17
2.4.13 กระบอกสูบไร้แกน (Rodless Cylinder)....18
2.4.14 เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)....18
2.4.15 อินเวอร์เตอร์ (Inverter)....19
2.4.16 สายพานลำเลียง (Conveyor)....19
2.4.17 สวิตช์จำกัดระยะ (Limit Switch)....20
2.4.18 ตัวตัดวงจร (Circuit Breaker)....20
2.4.19 จอแสดงผลดอทเมทริกซ์ (Dot Metrix Display)....21
2.4.20 จอแสดงผลตัวเลข (Seven Segment)....21
2.4.21 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)....21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.4.22 ไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp).....22
2.4.23 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch).....22
2.4.24 โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid valve).....23

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ.....24
3.1 หน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์.....24
3.2 การปรับปรุงแก้ไขและจัดทำอุปกรณ์เสริม.....28
3.3 อุปกรณ์ควบคุมและการเชื่อมต่อ.....31
3.4 องค์ประกอบของใบงานการทดลอง.....32
3.5 ขั้นตอนในการออกแบบใบงานการทดลอง.....32

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....34
4.1 ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits.....35
4.1.1 Level Process Simulation.....35
4.1.2 Motor Simulation.....36
4.1.3 Dot Matrix Display.....36
4.2 ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits.....37
4.2.1 Traffic Light Control.....37
4.2.2 Level And Temperature Process.....38
4.2.3 Automatic Reverse Star-Delta Starter.....39
4.3 ชุดฝึก Graphic Process Simulator1.....40
4.3.1 Level Control With Analog Signal.....40
4.4 ชุดฝึก Graphic Process Simulator2.....41
4.4.1 Level Control With Analog Signal.....41
4.4.2 Level Control With Digital Signal.....41
4.5 ชุดฝึก Training Kits Base Level1.....42
4.6 Mini Production Unit A (MPU-A).....43
4.7 Mini Production Unit B (MPU-B).....43
4.8 Mini Production Unit B Plus (MPU-B Plus).....44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.9 ชุดฝึก Mini Production Unit C (MPU-C).....45
4.10 ชุดฝึก Mini Production Unit C Plus (MPU-C Plus).....45
4.11 ชุดฝึก Mini Production Unit D (MPU-D).....46
4.12 เอกสารคู่มือการใช้งานเพิ่มเติม.....47

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....48
5.1 สรุปผลการทดลอง.....48
5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในระหว่างดำเนินการ.....48
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา.....48

บรรณานุกรม.....49

ภาคผนวก.....50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ตารางแผนการดำเนินการ.....2
3.1 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์.....24
4.1 ตารางแสดงชุดฝึกและหัวข้อการทดลอง.....34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 โครงสร้างพื้นฐานของพีแอลซี.....5
2.2 การประกอบโมดูลเข้ากับฐาน.....9
2.3 โปรแกรมGX Works3.....10
2.4 โปรแกรมGT Designer3.....10
2.5 โปรแกรม GT Soft GOT2000.....11
2.6 เทอร์มินอลบล็อก.....12
2.7 แสดงรีเลย์.....13
2.8 รีเลย์การ์ด.....13
2.9 แหล่งจ่ายไฟฟ้า.....13
2.10 มอเตอร์.....13
2.11 เอ็นโค้ดเดอร์.....15
2.12 เซอร์โวมอเตอร์.....15
2.13 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ.....16
2.14 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ.....16
2.15 เซนเซอร์ชนิดใช้แสง.....17
2.16 สวิตช์แม่เหล็ก.....17
2.17 กระบอกสูบ.....18
2.18 กระบอกสูบไร้แกน.....18
2.19 เครื่องอัดอากาศ.....19
2.20 อินเวอร์เตอร์.....19
2.21 สายพานลำเลียง.....20
2.22 สวิตช์จำกัดระยะ.....20
2.23 ตัวตัดวงจร.....20
2.24 จอแสดงผลดอทเมทริกซ์.....21
2.25 จอแสดงผลตัวเลข.....21
2.27 สวิตช์ฉุกเฉิน.....22
2.28 ไฟแสดงสถานะ.....22
2.29 สวิตช์ปุ่มกด.....22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

2.30 โซลินอยด์วาล์ว.....23
3.1 แสดงสายเชื่อมต่อที่เกิดการเสียหาย.....28
3.2 แสดงการเปลี่ยนสวิตช์จำกัดพื้นที่ที่เกิดการชำรุด.....29
3.3 แสดงชุดฝึก MD01KP ก่อนและหลังการซ่อมบำรุงเซนเซอร์ที่ชำรุด.....29
และแผ่นจานเหล็กที่เสียหาย
3.4 แสดงกล่องเทอมินอลที่จัดทำขึ้นเสริม.....30
3.5 การจัดทำสายมัลติคอร์.....30
3.6 การใช้งานสายมัลติคอร์.....30
3.7 แสดงโมดูลของพีแอลซี.....31
3.8 การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และพีแอลซี.....30
4.1 Level Process Simulation.....36
4.2 Motor Simulation.....37
4.3 Dot Matrix Display.....37
4.4 Traffic Light Control.....38
4.5 Level And Temperature Process.....39
4.6 Automatic Reverse star-delta Starter.....39
4.7 Graphic Process Simulator 1.....40
4.8 Level Control With Analog Signal.....41
4.9 Level Control With Digital Signal.....42
4.10 Training Kits Base Level 1.....42
4.11 Mini Production Unit (MPU A).....43
4.12 Mini Production Unit (MPU-B).....44
4.13 Mini Production Unit (MPU-B Plus).....44
4.14 Mini Production Unit (MPU-C).....45
4.15 Mini Production Unit (MPU-C PLUS).....46
4.16 Mini Production Unit (MPU-D).....46
4.17 เอกสารวิธีการเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม GX Works3 และ GT SoftGOT2000.....47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปริญญานิพนธ์

ในปัจจุบันมีการนำระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ เข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมกันเป็นจำนวนมาก ดังนั้นภาคการศึกษาจึงต้องมีการปรับตัวและพัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ประกอบกับมีชุดฝึกที่ใช้งานร่วมกับพีแอลซี (PLC : Programmable logic Controller) ได้รับบริจาคมา แต่ยังไม่มีการนำมาใช้งาน การออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซีดังกล่าว เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ จึงเป็นจุดประสงค์หลักของโครงงานนี้

ชุดฝึกพีแอลซีเป็นชุดฝึกที่จำลองการทำงานของระบบอัตโนมัติ และออกแบบการทดลองตามหลักสูตรการศึกษา เพื่อนำมาเป็นต้นแบบแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มขึ้น ทำให้ชุดฝึกพีแอลซีไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักศึกษา จึงมีแนวคิดที่จัดทำการออกแบบการทดลองชุดฝึกพีแอลซีขึ้นมา เพื่อให้ชุดฝึกมีจำนวนที่เพิ่มขึ้นให้เพียงพอ ต่อจำนวนนักศึกษา อีกทั้งยังเสริมสร้างศักยภาพ ในด้านการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้จัดทำจึงนำความรู้ที่ได้ศึกษา ทางด้านระบบควบคุมอัตโนมัติหรือการใช้ชุดฝึกพื้นฐานที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์สร้างเป็นสื่อการสอนให้กับนักศึกษา และแนวคิดที่จัดทำการออกแบบการทดลองชุดฝึกพีแอลซีขึ้น โดยอ้างอิงจากชุดฝึกมาตรฐาน เพื่อให้การทดลองนั้นมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปต่อยอดในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1) เพื่อศึกษาตัวอุปกรณ์และกระบวนการทำงานของชุดฝึกพีแอลซี
2) เพื่อศึกษาการออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี
3) เพื่อออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี
4) เพื่อจำลองการทำงานของชุดฝึกพีแอลซีให้สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

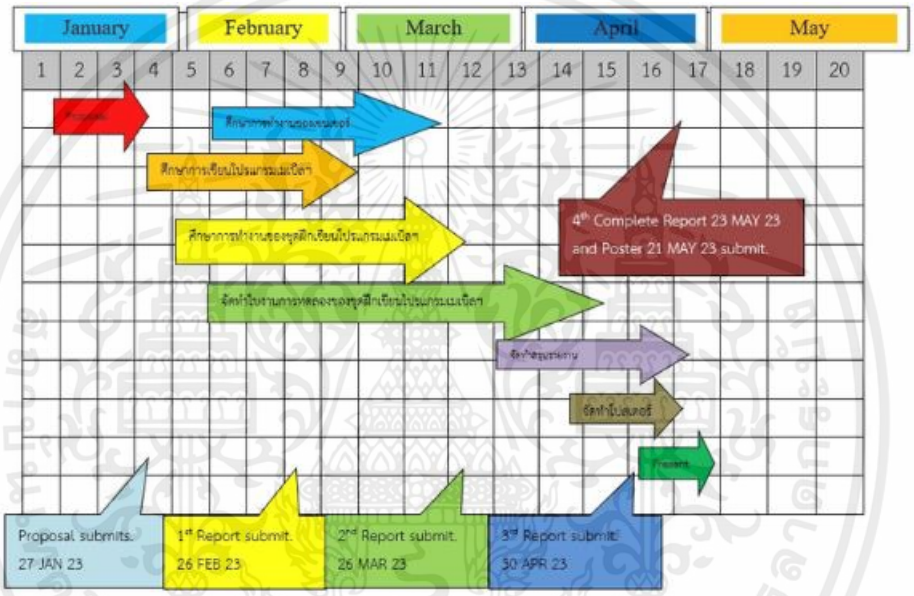
1) ออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี โดยอ้างอิงจากชุดฝึกมาตรฐาน
2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของชุดฝึกพีแอลซี
3) ควบคุมการทำงานด้วยพีแอลซี รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R Series สั่งการทำงานด้วยโปรแกรม GX Works3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการศึกษา ค้นคว้า

1) ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี ด้วยโปรแกรม GX Works3
2) ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลการแสดงผลรูปแบบ HMI สำหรับการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี ด้วยโปรแกรม GT Designer3 และแสดงผลด้วย GT Soft GOT2000
3) ศึกษาข้อมูลตัวอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดฝึกพีแอลซี
4) ออกแบบการทดลองให้สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขของชุดฝึกพีแอลซี

1.5 แผนการดำเนินการ



ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ปริญญานิพนธ์นี้ใช้พีแอลซีในการควบควบคุมกระบวนการของชุดฝึกพีแอลซี ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการดำเนินการ โดยมีหัวข้อดังนี้

2.1 พื้นฐานพีแอลซี

2.2 พีแอลซีมิตซูบิชิ iQ-R Series

2.3 โปรแกรมที่ใช้งาน

2.4 องค์ประกอบหลักของชุดฝึกพีแอลซี

2.1 พื้นฐานพีแอลซี

พีแอลซี (Programmable logic Controller : PLC) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นส่วนประมวลผล และมีการตัดสินใจแบบมีตรรกะ พีแอลซีมีส่วนที่สามารถต่อกับอินพุตและเอาต์พุตได้ทันที โดยเซนเซอร์และสวิตช์ต่าง ๆ จะส่งสัญญาณเข้ากับอินพุตของพีแอลซี ส่วนเอาต์พุตจะใช้ส่งสัญญาณออกไปเพื่อแสดงผลหรือควบคุมการทำงานอุปกรณ์ พีแอลซีสามารถสร้างหรือออกแบบการควบคุมการทำงานได้ โดยการป้อนเป็นโปรแกรมคำสั่งเพื่อเป็นข้อมูลเข้าไปบันทึกไว้ในพีแอลซี ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีความยืดหยุ่นและมีเสถียรภาพมาก การใช้พีแอลซีมีการพัฒนามาจากระบบรีเลย์ที่ใช้ในอดีต ซึ่งเป็นระบบที่จำเป็นต้องเดินสายสัญญาณไฟฟ้า และใช้พื้นที่จำนวนมาก ซึ่งเป็นการยากในการติดตั้งหรือการซ่อมบำรุง ซึ่งหากต้องการเปลี่ยนการทำงานของกระบวนการ ต้องติดตั้งสายสัญญาณไฟฟ้าใหม่ทั้งหมด ซึ่งอาจทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก แต่เมื่อมีการพัฒนาพีแอลซีขึ้นมา ทำให้การปรับเปลี่ยนของกระบวนการผลิตทำได้สะดวกกว่า โดยการปรับหรือเปลี่ยนโปรแกรมในพีแอลซีเท่านั้น จึงทำให้ประหยัดเวลาการทำงานและค่าใช้จ่ายลงได้มาก เมื่อเทียบกับระบบรีเลย์ที่ใช้ในอดีต

2.1.1 ภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมพีแอลซี

มาตรฐาน IEC61131-3 ได้กำหนดภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมของพีแอลซีไว้ทั้งหมด 5 ภาษา ดังต่อไปนี้

1) **ภาษาบูลีน (Boolean instruction)** ใช้รูปแบบของคำสั่งที่เขียนโปรแกรมแบบภาษาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อ่านและเข้าใจได้ง่าย โดยภาษามีโครงสร้างลักษณะเป็นลำดับคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบ ในปัจจุบันภาษาบูลีนอาจไม่ได้นิยมใช้งาน เนื่องจากมีความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรมควบคุมพีแอลซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ภาษาแลดเดอร์ (Ladder Diagram) ภาษาแลดเดอร์เป็นภาษาแบบกราฟิกที่มีโครงสร้างคล้ายวงจรไฟฟ้า มีพื้นฐานมาจากวงจรควบคุมรีเลย์ จึงได้รับความนิยมในการใช้งานในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นภาษาที่ใช้งานง่ายในการเขียนโปรแกรม

3) ภาษาฟังก์ชันบล็อก (Function Block Diagram) เป็นภาษาที่มีโครงสร้างโดยการนำบล็อกฟังก์ชันคำสั่งมาใช้งาน ซึ่งในแต่ละบล็อกฟังก์ชันจะมีหน้าที่รับข้อมูลและจากนั้นส่งออกข้อมูลตามคุณสมบัติของคำสั่งต่าง ๆ ของบล็อกฟังก์ชัน เช่น การคำนวณ การเปรียบเทียบ หรือการเชื่อมต่อข้อมูลกัน เป็นต้น

4) ภาษาซีเควนฟังก์ชันชาร์ต (Sequential Function Chart) เป็นภาษาที่มีโครงสร้างแบบแผนผังขั้นตอนการทำงาน โดยใช้แบบหมายเลข และสัญลักษณ์แผนผังกราฟิก เช่น สี่เหลี่ยม วงกลม และลูกศร เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสถานะ และการเปลี่ยนสถานะของระบบต่าง ๆ การทำงานของโปรแกรมสามารถแบ่งโปรแกรมออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรมควบคุม ซึ่งมีจุดเด่น คือ สามารถเขียนได้มากกว่าหนึ่งภาษาในโปรแกรมเดียวกัน จึงเป็นภาษาที่ตอบสนองต่อการใช้งานทุกรูปแบบ

5) ภาษาสทรัคเจอร์เท็กซ์ (Structured Text) เป็นภาษาที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับภาษาปาสกาล หรือภาษาซี โดยทั่วไปจะนิยมใช้ในการเขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เนื่องจากเป็นภาษาที่สามารถเขียนโปรแกรมคำนวณค่าต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น

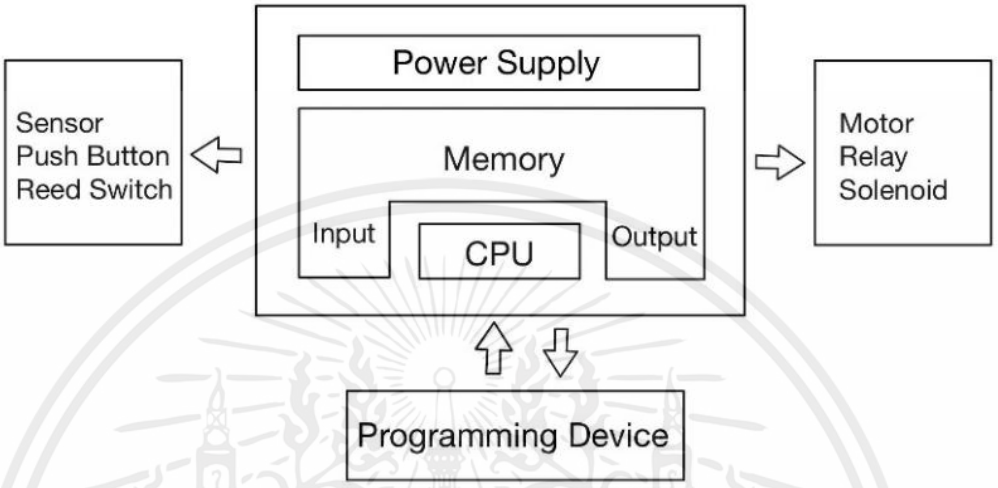
2.1.2 หลักการทำงานของพีแอลซี

หลักการทำงานของพีแอลซี เมื่อมีสัญญาณที่อินพุตเข้ามา จะถูกอ่านและเก็บเป็นข้อมูลในส่วนของความจำพีแอลซี เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากอินพุต จากนั้นดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดในโปรแกรมที่บันทึกไว้ในพีแอลซี เช่น การตรวจสอบเงื่อนไข การเปรียบเทียบข้อมูล หรือการคำนวณ เป็นต้น เมื่อได้ผลลัพธ์จากการประมวลผล จะสั่งให้อัพเดทสถานะของเอาต์พุตตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ เพื่อทำการแสดงผล หรือการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามโปรแกรม จากนั้นจะเริ่มการทำงานใหม่ การทำงานของพีแอลซีเมื่อครบ 1 รอบการทำงานของลำดับดังกล่าวนี้ เรียกว่า 1 สแกนไทม์ (Scan Time) คือเวลาที่ต้องการสร้างสำหรับ 1 รอบการทำงาน ซึ่งเป็นตัววัดค่าความเร็วการทำงานของพีแอลซี โดยทั่วไปมีค่าเวลาตั้งแต่ 1-100 นาโนวินาที ขึ้นอยู่กับความยาวของโปรแกรมและชนิดของพีแอลซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ลักษณะโครงสร้างของพีแอลซี

ลักษณะโครงสร้างของพีแอลซี จะประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยอินพุต หน่วยเอาต์พุต และหน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยโครงสร้างของพีแอลซีจะมีลักษณะดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างพื้นฐานของพีแอลซี

2.1.3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (Central processing unit: CPU)

หน่วยประมวลผลกลางประกอบไปด้วยวงจรลอจิกเกตชนิดต่าง ๆ หลายชนิด และมีไมโครโปรเซสเซอร์อยู่ภายใน ไมโครโปรเซสเซอร์จะรับข้อมูลอินพุตจากอุปกรณ์ที่ให้สัญญาณ จากนั้นจะประมวลผล และเก็บข้อมูลโดยใช้ข้อมูลจากภายในของหน่วยความจำ และส่งข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลไปยังเอาต์พุต เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

2.1.3.2 หน่วยความจำ (Memory Unit)

หน่วยความจำทำหน้าที่เก็บรักษาโปรแกรม และข้อมูลที่ใช้ในการทำงานเพื่อใช้ในการประมวลผลของพีแอลซี หน่วยความจำสามารถแบ่งออกเป็น 5 ชนิดดังนี้

1) **หน่วยความจำชั่วคราว (Random Access Memory: RAM)** มีหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้ และข้อมูลสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของพีแอลซี ใหญ่หน่วยความจำนี้จะสูญหายไป เมื่อไม่มีไฟฟ้าเลี้ยงหรือไฟฟ้าดับ จึงจะต้องมีแบตเตอรี่สำรองขนาดเล็ก ที่ใช้เป็นไฟเลี้ยงข้อมูลแต่ไม่จ่ายให้แก่ พีแอลซีเรียกแบตเตอรี่สำรองข้อมูล (Backup Battery)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) หน่วยความจำถาวร (Read Only Memory: ROM) ทำหน้าที่เก็บบันทึกโปรแกรม สำหรับใช้ในการทำงานของพีแอลซี เมื่อทำการบันทึกแล้วจะไม่สามารถลบได้ และจะมีปัญหาเรื่องเวลาในการเปิดข้อมูลที่ช้ากว่าแบบหน่วยความจำชั่วคราว จึงมีการออกแบบให้ทำงานร่วมกันทั้งหน่วยความจำถาวร และหน่วยความจำชั่วคราว

3) อีพร็อม (Erasable Programmable Read Only Memory EPROM) ในการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำชนิดนี้ค่อนข้างที่จะทำได้ยากในการเขียน และลบโปรแกรม ต้องใช้ฉายแสงอัลตราไวโอเลตไปยังกระจกใสที่บริเวณด้านบน หลังจากลงโปรแกรมแล้วจึงต้องนำวัตถุทึบแสงมากั้นเพื่อป้องกันการลบ โดยเหมาะสำหรับงานที่ไม่ต้องมีการแก้ไขบ่อย ซึ่งปัจจุบันไม่มีการผลิตหน่วยความจำประเภทนี้ สำหรับพีแอลซีรุ่นใหม่ ๆ

4) อีอีพร็อม (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory : EEPROM) เป็นการพัฒนาต่อจากอีพร็อม แต่การใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายกว่าเดิมมาก เนื่องจากการลบหรือเพิ่มข้อมูลโดยใช้กระแสไฟฟ้า แม้จะมีคุณสมบัติที่ไม่ต่างจากอีพร็อม แต่อีอีพร็อมมีข้อได้เปรียบคือสามารถลงโปรแกรม ลบโปรแกรม และเพิ่มโปรแกรมได้รวดเร็วและสะดวกกว่า ซึ่งในปัจจุบันมีพีแอลซีหลายรุ่นที่นิยมติดตั้งเป็นหน่วยความจำมาตรฐานในการเก็บโปรแกรมหรือสำรองโปรแกรม

5) แฟลชรอม (FLASH ROM) การเขียนข้อมูลหรือแก้ไขโปรแกรมลงในหน่วยความจำชนิดนี้ทำได้ง่าย และเร็วกว่าอีอีพร็อม ปัจจุบันจะพบได้ใน Memory Card ของ iQ-R Series และติดตั้งมาในพีแอลซีบางรุ่น

2.1.3.3 หน่วยอินพุต-เอาต์พุต (Input-Output unit)

หน่วยอินพุตและเอาต์พุต จะต่อร่วมกับอุปกรณ์ควบคุม เพื่อรับสัญญาณเข้าและส่งออกสัญญาณ เช่น หน่วยอินพุตได้รับสัญญาณมาแล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผล เพื่อทำการประมวลผล และส่งให้ส่วนของเอาต์พุตเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามที่โปรแกรมกำหนด เป็นต้น

- หน่วยอินพุต (Input unit) ทำหน้าที่รับสัญญาณที่เข้ามาจากภายนอกเพื่อป้อนให้แก่หน่วยความจำจากนั้นจะส่งให้หน่วยประมวลผล สัญญาณอาจมาจากอุปกรณ์ที่เป็นสวิตช์ หรือเซนเซอร์ชนิดต่าง ๆ
- หน่วยเอาต์พุต (Output unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลที่ส่งออกมาจากหน่วยประมวลผลแล้วส่งต่อข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอก เช่น รีเลย์, มอเตอร์, หลอดไฟ, และ โซลินอยด์วาล์ว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.4 หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply)

หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้าของพีแอลซี เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบวงจรสวิตชิ่ง ปรับระดับแรงดันไฟฟ้าภายนอก ไฟฟ้ากระแสสลับ 100-240 โวลต์ ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง 5 โวลต์ เพื่อจ่ายให้กับพีแอลซี

2.1.4 การเชื่อมต่อ และป้อนคำสั่งเข้าสู่พีแอลซี

ในการสั่งให้พีแอลซี ทำงานหลังจากต่ออุปกรณ์จนครบถ้วนแล้ว จะต้องป้อนโปรแกรมคำสั่งให้กับพีแอลซี การป้อนโปรแกรมคำสั่งจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับพีแอลซี และสามารถป้อนคำสั่งได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับพีแอลซี มี 2 ประเภท

1) **ตัวป้อนโปรแกรมชนิดมือถือ (Hand Held Programmer)** ทำหน้าที่สำหรับป้อนโปรแกรมควบคุมลงในหน่วยความจำของพีแอลซี อีกทั้งยังทำหน้าที่ติดต่อสื่อสานระหว่างผู้ใช้กับพีแอลซี เพื่อที่จะสามารถตรวจสอบการทำงาน และแสดงผลของการควบคุมกระบวนการตามโปรแกรมควบคุม
2) **คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer)** คือการใช้งานซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ในการเชื่อมต่อสื่อสาร เพื่อป้อนโปรแกรมควบคุมการทำงานของพีแอลซี โดยอาศัยสายเชื่อมต่อสื่อสารกับพีแอลซีเพื่อใช้ซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของพีแอลซี

2.1.5 การแบ่งชนิดของพีแอลซี

สามารถแบ่งตามลักษณะโครงสร้างภายนอกได้ 2 ประเภทดังนี้

1) **พีแอลซีแบบยูนิต (Unit PLC)** เป็นแบบโมดูลสำเร็จที่มีโครงสร้างของพีแอลซีทั้งหมดรวมอยู่ในตัวเดียวกัน เช่น แหล่งจ่ายไฟ หน่วยประมวลผล อินพุต และเอาต์พุต เป็นต้น
2) **พีแอลซีแบบโมดูล (Modular PLC)** มีลักษณะเป็นหลาย ๆ โมดูลย่อยมาต่อรวมกันเป็นระบบใหญ่ ส่วนประกอบหลักได้แก่ แหล่งจ่ายไฟ หน่วยประมวลผล อินพุต และเอาต์พุต และเพิ่มโมดูลต่อขยายได้อีกหลายชนิด

2.1.6 การควบคุมการทำงานของพีแอลซี

สามารถควบคุมการทำงานของพีแอลซีได้ 3 ลักษณะดังนี้

1) **งานที่ทำตามลำดับก่อน-หลัง (Sequence Control)** เป็นระบบควบคุมที่มีลักษณะเป็นการควบคุมแบบตามลำดับ โดยจะต้องเขียนโปรแกรมควบคุมตามลำดับการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การควบคุมสมัยใหม่ (Sophisticate Control) เป็นการควบคุมแบบฐานข้อมูล เช่น การทำงานทางคณิตศาสตร์ (การบวก ลบ คูณ หาร) การควบคุมแบบแอนะล็อก (Analog Control) เป็นต้น

3) การควบคุมเกี่ยวกับการอำนวยการ (Supervisory Control) เป็นการควบคุมจากระบบควบคุมขนาดใหญ่ ที่สามารถควบคุมกระบวนการได้หลายกระบวนการ ส่วนใหญ่จะใช้งานร่วมกับระบบสกาด้า

2.1.7 ขนาดของพีแอลซี

ขนาดของพีแอลซี โดยทั่วไปการเลือกใช้งานพีแอลซี จะเลือกใช้จากจำนวนอินพุต และเอาต์พุตเป็นหลัก โดยจะมีการแบ่งขนาดของพีแอลซีเป็น 4 ประเภทดังนี้

1) พีแอลซีขนาดเล็ก มีจำนวนอินพุต/เอาต์พุตไม่เกิน 128 จุด

2) พีแอลซีขนาดกลาง มีจำนวนอินพุต/เอาต์พุตไม่เกิน 1024 จุด

3) พีแอลซีขนาดใหญ่ มีจำนวนอินพุต/เอาต์พุตไม่เกิน 4096 จุด

4) พีแอลซีขนาดใหญ่มาก มีจำนวนอินพุต/เอาต์พุตไม่เกิน 8192 จุด

2.2 พีแอลซีมิตซูบิชิ iQ-R Series

พีแอลซีมิตซูบิชิ iQ-R Series เป็นประเภทโมดูลที่ถูกทำการผลิตขึ้นต่อมาจาก Q-Series ซึ่งรุ่น iQ-R Series สามารถรองรับจำนวนอินพุต และเอาต์พุตของอุปกรณ์ที่ต่อร่วมได้ทั้งหมด 4096 จุด มีฟังก์ชันการใช้งานที่ยืดหยุ่น ในส่วนโครงสร้างของพีแอลซีจะประกอบไปด้วยกัน 4 ส่วนได้แก่

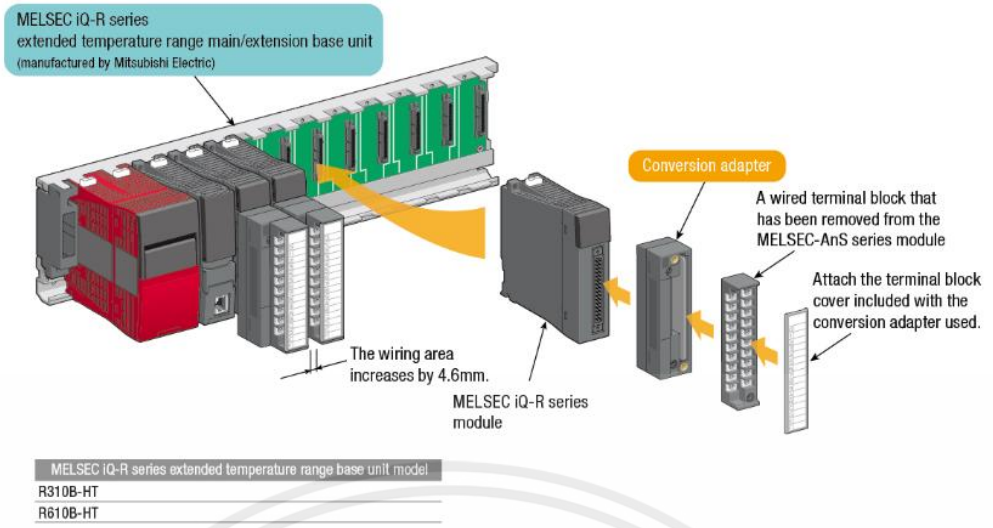
1) ส่วนฐาน ทำหน้าที่เป็นฐานรองรับเพื่อประกอบอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้แบ่งออกเป็น ฐานหลัก และฐานส่วนขยาย

2) ไฟเลี้ยงพีแอลซี ทำหน้าที่จ่ายไฟเลี้ยงให้กับพีแอลซี

3) หน่วยประมวลผลกลาง ทำหน้าที่ประมวลผลการทำงานของโปรแกรมควบคุมพีแอลซี

4) อินพุต เอาต์พุต โมดูลพิเศษ ในการใช้งานของพีแอลซีจะต้องมีการประกอบ และจัดเรียงโมดูลให้เหมาะสมกับการใช้งาน เนื่องจากการจัดเรียงลำดับของโมดูล มีผลต่อการเขียนโปรแกรมควบคุม โดยการประกอบโมดูลเข้ากับฐานมีลักษณะ ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การประกอบโมดูลเข้ากับฐาน

ที่มา : Mitsubishielectronic.com

2.2.1 จุดเด่นของ iQ-R Series

1) ประมวลผลโดยใช้เวลาเพียง 0.98 ns ทำให้กระบวนการประมวลผลมีประสิทธิภาพ
2) สามารถใส่โมดูลซีพียูได้ถึง 4 โมดูลในส่วนฐานทำให้การสื่อสารข้อมูลรวดเร็วมากขึ้น
3) การปรับปรุงโปรแกรม และการแก้ไขปัญหาทำได้ง่ายขึ้นด้วยโปรแกรม GX Works3 และมีการสื่อสารข้อมูลโดยการใช้เครือข่าย CC-Link IE Field Network ที่เป็นการเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ตสำหรับอุตสาหกรรม
4) มีระบบบัสความเร็วสูงสำหรับใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างพีแอลซี

2.3 โปรแกรมที่ใช้งาน

โปรแกรมที่ใช้งานในการจัดทำโครงงาน มีการใช้โปรแกรมในการออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี โดยมีการใช้งานโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการจัดทำ ดังนี้

2.3.1 โปรแกรม GX Works3

โปรแกรม GX Works3 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมพีแอลซี ซึ่งถูกออกแบบให้ใช้งานกับพีแอลซีทุกรุ่นของมิตซูบิชิ มีสัญลักษณ์ ดังรูปที่ 2.3 การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม GX Works3 สามารถใช้เขียนคำสั่งโปรแกรมควบคุมสำหรับพีแอลซีมิตซูบิชิ iQ-R Series และ iQ-F Series ซึ่งเป็นพีแอลซีที่ใช้ในการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.3 โปรแกรมGX Works3

2.3.1.1 ลักษณะการใช้งาน GX Works3

1) ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของพีแอลซี โดยสามารถเขียนเป็นภาษาต่าง ๆ เช่น ภาษาแบบแลดเดอร์, ภาษาแบบฟังก์ชันบล็อก เป็นต้น
2) ใช้สังเกตการณ์ทำงานของพีแอลซี ให้ทำงานตามเงื่อนไขของโปรแกรม
3) ใช้ในการตรวจสอบความผิดปกติของพีแอลซี
4) ใช้ในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของพีแอลซี เช่น กำหนดการเชื่อมต่อสื่อสารโดยใช้เครือข่าย CC-Link IE Field Network และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของโมดูลพีแอลซี เป็นต้น
5) ใช้ในการจำลองการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ควบคุมพีแอลซี
6) ใช้ในการทดสอบการเชื่อมต่อสื่อสารระหว่างพีแอลซี และคอมพิวเตอร์

2.3.2 โปรแกรม GT Designer3

โปรแกรม GT Designer3 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบ และพัฒนาหน้าจอแสดงผล (HMI : Human-Machine Interface) ที่มีสัญลักษณ์ ดังรูปที่ 2.4 โดยโปรแกรม GT Designer3 สามารถใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงผล ที่มีความสวยงาม และการใช้งานได้สะดวก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถออกแบบหน้าจอแสดงผลข้อมูล และควบคุมการทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติได้อย่างหลากหลาย โดยมีเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างหน้าจอแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังมีโหมดจำลองการทำงานซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำการทดสอบโปรแกรม ก่อนนำไปใช้งานจริงในระบบควบคุมอัตโนมัติ

รูปที่ 2.4 โปรแกรมGT Designer3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.1 จุดเด่นของโปรแกรม GT Designer3

1) มีการจัดเรียงเครื่องมือ และส่วนประกอบในโปรแกรมอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสร้าง และแก้ไขหน้าจอแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว
2) มีคุณสมบัติ และเครื่องมือที่มีความหลากหลาย ที่จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ตัวควบคุม หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ต้องการในหน้าจอแสดงผลได้ตามความต้องการ รวมถึงการกำหนดสัญลักษณ์ และลักษณะของข้อมูลที่จะแสดงในหน้าจอแสดงผล
3) มีคุณสมบัติจำลองหน้าจอแสดงผลซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้นั้นสามารถตรวจสอบการทำงานของหน้าจอแสดงผล ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง ในระบบควบคุม อัตโนมัติ โดยจะสามารถช่วยลดเวลาและความผิดพลาดในการใช้งานระบบควบคุมอัตโนมัติ

2.3.3 โปรแกรม GT Soft GOT2000

โปรแกรม GT Soft GOT2000 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจำลองการทำงานของหน้าจอแสดงผล ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีสัญลักษณ์ ดังรูปที่ 2.5 การใช้งานซอฟต์แวร์เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อสื่อสารกับพีแอลซีโดยตรง ทำให้สามารถจำลองการทำงานของหน้าจอแสดงผลร่วมกับกับพีแอลซี โดยโปรแกรมที่นำมาใช้ใน GT Soft GOT2000 จะถูกสร้างมาจากโปรแกรม GT Designer3 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างหน้าจอแสดงผล

รูปที่ 2.5 โปรแกรม GT Soft GOT2000

2.3.3.1 จุดเด่นของโปรแกรม GT Soft GOT2000

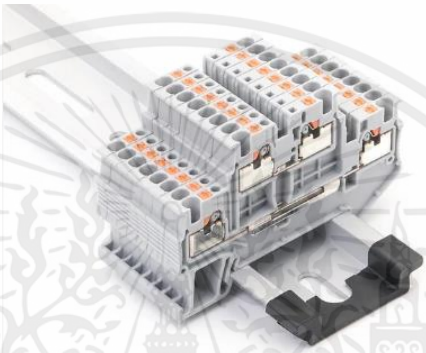
1) สามารถจำลองการใช้งานได้เหมือนหน้าจอแสดงผล ช่วยให้ผู้ใช้สามารถควบคุมระบบอัตโนมัติ ผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
2) สามารถใช้โปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการซิมมูเลเตอร์ ร่วมกับพีแอลซี เพื่อทำการทดสอบโปรแกรมควบคุมพีแอลซีกับหน้าจอแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 องค์ประกอบหลักของชุดฝึกพีแอลซี

2.4.1 เทอร์มินอลบล็อก (Terminal block)

เทอร์มินอลบล็อกคือ อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างสายไฟ อาจใช้เป็นจุดพักสายไฟเพื่อความสะดวก และรวดเร็วในการต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ อีกทั้งการใช้งานเทอร์มินอลบล็อกยังช่วยจัดเก็บสายไฟให้เป็นระเบียบ ซึ่งทำให้สามารถตรวจสอบจุดที่มีความผิดปกติได้สะดวก โดยอุปกรณ์มีลักษณะ ดังรูปที่ 2.6



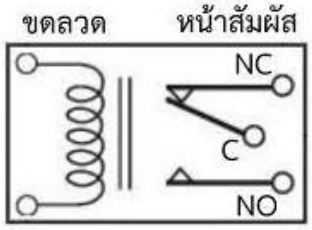
รูปที่ 2.6 เทอร์มินอลบล็อก

2.4.2 รีเลย์ (Relay)

รีเลย์คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตัดต่อวงจร โดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการเปิดหรือปิดหน้าสัมผัส มีลักษณะตัวอุปกรณ์ ดังรูปที่ 2.7 (ก) ส่วนประกอบภายในรีเลย์จะประกอบไปด้วยกัน 2 ส่วน คือ ส่วนของขดลวด และส่วนของหน้าสัมผัส ดังรูปที่ 2.7 (ข)

- จุดต่อร่วม (Common : C) คือจุดร่วมที่มีการต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ
- จุดต่อปกติปิด (Normal Close : NC) คือหากไม่มีการจ่ายไฟเลี้ยงให้ขดลวดรีเลย์ หน้าสัมผัสจะเชื่อมต่อกับจุดต่อร่วมเสมอ ซึ่งจุดต่อประเภทนี้นิยมนำไปใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานตลอดเวลา
- จุดต่อปกติเปิด (Normal Open : NO) คือหากไม่มีการจ่ายไฟเลี้ยงให้ขดลวดรีเลย์ หน้าสัมผัสจะไม่เชื่อมต่อกับจุดต่อร่วม ซึ่งจุดต่อประเภทนี้นิยมนำไปใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต้องการใช้งานในช่วงเวลาที่จำกัดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) **(ข)**

รูปที่ 2.7 แสดงรีเลย์

(ก) รีเลย์

(ข) ตัวอย่างหน้าสัมผัสแบบปกติปิด

2.4.3 รีเลย์การ์ด (Relay Card)

รีเลย์การ์ด มีหลักการทำงานทั่วไปเหมือนกับรีเลย์ปกติ แต่ใช้สายต่อร่วมเพียง 1 เส้น การใช้งานรีเลย์การ์ดจึงประหยัดสายมากกว่า อีกทั้งอินพุตและเอาต์พุตของรีเลย์การ์ดถูกแยกไว้คนละฝั่ง ดังรูปที่ 2.8 จึงง่ายต่อการเข้าสายไฟ และประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง

รูปที่ 2.8 รีเลย์การ์ด

2.4.4 แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply)

แหล่งจ่ายไฟฟ้าคือ อุปกรณ์ที่จ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อสำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีลักษณะ ดังรูปที่ 2.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.9 แหล่งจ่ายไฟฟ้า

2.4.5 มอเตอร์ (Motor)

มอเตอร์ มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อขับเคลื่อนชิ้นงานให้มีการเคลื่อนไหวมีลักษณะดังรูปที่ 2.10 โดยเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดที่อยู่กลางระหว่างขั้วแม่เหล็ก จะทำให้ขดลวดหมุนไปรอบแกน และเมื่อทำการสลับขั้วไฟฟ้า มอเตอร์จะทำการสลับทิศทางการหมุนจากเดิม

รูปที่ 2.10 มอเตอร์

2.4.6 เอ็นโค้ดเดอร์ (Encoder)

เอ็นโค้ดเดอร์ ทำหน้าที่เข้ารหัสจากระยะการหมุนรอบตัวเอง และแปลงออกมาในรูปแบบของสัญญาณไฟฟ้า โดยจะนำรหัสเหล่านี้มาแปลงกลับ เพื่อหาค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความเร็วรอบ ระยะทางการหมุน หรือองศาการเคลื่อนที่ โดยเอ็นโค้ดเดอร์มีลักษณะ ดังรูปที่ 2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.11 เอ็นโค้ดเดอร์

2.4.7 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)

เซอร์โวมอเตอร์เป็นมอเตอร์ที่มีความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนที่ให้เป็นไปตามต้องการ เช่น การควบคุมความเร็ว การควบคุมแรงบิด หรือการควบคุมตำแหน่ง โดยใช้การควบคุมแบบป้อนกลับการใช้งานเซอร์โวมอเตอร์ ดังรูปที่ 2.12 (ก) จะใช้งานร่วมกับเซอร์โวไดรฟ์ ดังรูปที่ 2.12 (ข) ที่จะทำหน้าที่จ่ายไฟให้กับเซอร์โวมอเตอร์ โดยจะมีเอ็นโค้ดเดอร์เป็นตัวป้อนสัญญาณกลับไปยังเซอร์โวไดรฟ์ เพื่อให้ทราบว่าเซอร์โวมอเตอร์หมุนไปแล้วกี่องศา

(ก) **(ข)**

รูปที่ 2.12 แสดงชุดเซอร์โวมิเตอร์
(ก) เซอร์โวมอเตอร์
(ข) เซอร์โวไดรฟ์

2.4.8 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ (Capacitive Proximity Sensor)

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ เป็นอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบไร้การสัมผัส สามารถใช้ตรวจจับวัตถุได้ทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นโลหะหรืออโลหะ โดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงค่าความจุ โดยจะอิงจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามระยะห่างระหว่างวัตถุ และพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เข้ามาในระยะ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ส่งผลให้วงจรภายในเซ็นเซอร์รับรู้ถึงวัตถุที่อยู่ด้านหน้าและส่งต่อให้เอาต์พุตมีการเปลี่ยนแปลงสถานะ โดยพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุมีลักษณะดังรูปที่ 2.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.13 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ

2.4.9 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Inductive proximity sensor)

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำเป็นอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบไร้การสัมผัส สามารถใช้ตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะเท่านั้น เช่น เหล็ก หรือ สแตนเลส เป็นต้น โดยอาศัยหลักการสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยจะเกิดขึ้นที่ส่วนตรวจจับด้านหน้าของอุปกรณ์ เมื่อวัตถุที่เป็นโลหะเคลื่อนที่เข้ามาบริเวณส่วนตรวจจับสนามแม่เหล็ก จะทำการเหนี่ยวนำวัตถุทำให้เกิดกระแสไหลวนขึ้นภายในวัตถุ หรือดูดซับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า จนถึงจุด ๆ หนึ่งที่วัตถุได้ดูดซับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจนหมด จากนั้นวงจรภายในเซนเซอร์จะขับสัญญาณเอาต์พุตออกมา อุปกรณ์ชนิดนี้จะใช้งานได้ดีกับวัตถุที่เป็นโลหะ และจะมีประสิทธิภาพในการตรวจจับลดลง หากวัตถุที่ตรวจจับมีส่วนประกอบของโลหะน้อย โดยพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำมีลักษณะดังรูปที่ 2.14

รูปที่ 2.14 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ

2.4.10 เซนเซอร์ชนิดใช้แสง (Photo Sensor)

เซนเซอร์ชนิดใช้แสง เป็นอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุโดยไร้การสัมผัสชนิดใช้ลำแสงในการตรวจจับวัตถุ สามารถตรวจจับวัตถุโดยอาศัยหลักการส่งและรับแสง ภายในมีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนส่งแสง และส่วนรับแสง การตรวจจับเกิดจากที่ลำแสงจากส่วนส่งแสงไปสะท้อนกับวัตถุส่งผลให้ส่วนรับแสงรู้ถึงสภาวะที่เกิดขึ้น และทำการขับสัญญาณเอาต์พุตออกมาสำหรับนำไปใช้งาน โดยเซนเซอร์ชนิดใช้แสงมีลักษณะดังรูปที่ 2.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.15 เซนเซอร์ชนิดใช้แสง

2.4.11 สวิตช์แม่เหล็ก (Reed Switch)

สวิตช์แม่เหล็ก เป็นสวิตช์ที่ควบคุมการทำงานโดยแม่เหล็ก มีลักษณะเป็นแบบหน้าสัมผัสที่ทำจากสารที่มีผลต่อสนามแม่เหล็ก โดยปกติหน้าสัมผัสจะมีลักษณะ แบบปกติเปิด ในการใช้งานนั้นจะติดตั้งสวิตช์แม่เหล็กไว้ที่ตัวกระบอกสูบโดยกระบอกสูบจะต้องทำมาจากอลูมิเนียม และลูกสูบจะต้องมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กถาวร เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่เข้าสุดจะตรงตำแหน่งของสวิตช์แม่เหล็กหน้าสัมผัสของสวิตช์แม่เหล็กจะปิด ทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านได้ และเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ออกไป หน้าสัมผัสของสวิตช์แม่เหล็ก หน้าสัมผัสของสวิตช์แม่เหล็กจะเปิดทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถไม่ไหลผ่านสวิตช์แม่เหล็ก มีข้อด้อย คือ ไม่สามารถทนกระแสได้สูงจึงต้องใช้ความระมัดระวังในการใช้งาน โดยสวิตช์แม่เหล็กมีลักษณะดังรูปที่ 2.16

รูปที่ 2.16 สวิตช์แม่เหล็ก

2.4.12 กระบอกสูบ (Pneumatic Cylinder)

กระบอกสูบเป็นอุปกรณ์ที่แปลงจากแรงดันลมให้กลายเป็นพลังงานกล โดยจะมีการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ในระบบนิวเมติกส์นิยมใช้ในการเคลื่อนย้าย ดึง ยก อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการใช้งานกับระบบควบคุมจะใช้ร่วมกับสวิตช์แม่เหล็ก อีกทั้งการใช้งานกระบอกสูบยังมีต้นทุนที่ต่ำ และปลอดภัย เนื่องจากใช้พลังงานจากลมที่ไม่ติดไฟอีกด้วย โดยกระบอกสูบมีลักษณะ ดังรูปที่ 2.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.17 กระบอกสูบ

2.4.13 กระบอกสูบไร้แกน (Rodless Cylinder)

กระบอกสูบไร้แกนเป็นกระบอกสูบที่ไม่มีแกนเคลื่อนที่เข้าออก แต่จะเป็นลูกสูบที่วิ่งไปตามแกนทำให้ลดเนื้อที่ของกระบอกสูบเวลายืดออกไปได้จึงมีช่วงชักที่ยาวขึ้น ใช้อากาศอัดในการเคลื่อนที่ หลักการทำงาน คือกระบอกสูบจะเคลื่อนที่บนแกนเพลาที่ยึดหัวท้าย กระบอกสูบจะเคลื่อนที่ได้ เพราะภายในรูแกนเพลามีแม่เหล็กเคลื่อนที่ไปเคลื่อนที่มาตลอดเวลา ดังนั้นเมื่อแท่งแม่เหล็ก เคลื่อนที่จะพาลูกสูบเคลื่อนที่ไปด้วย โดยมีลักษณะ ดังรูปที่ 2.18

รูปที่ 2.18 กระบอกสูบไร้แกน

2.4.14 เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)

เครื่องอัดอากาศทำหน้าที่สร้างลมอัดเพื่อนำไปใช้ในงานต่าง ๆ ตามที่ต้องการโดยจะใช้ในงานจะมีตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ในโรงงานอุตสาหกรรม การใช้งานระบบนิวเมติกส์ในการทดลองจะเป็นขนาดเล็ก ที่มีปริมาณลมน้อยแรงดันไม่สูง โดยเครื่องอัดอากาศมีลักษณะดังรูปที่ 2.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.19 เครื่องอัดอากาศ

2.4.15 อินเวอเตอร์ (Inverter)

อินเวอเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ ที่จะสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบมอเตอร์ให้เหมาะสม กับความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์ในกระบวนการต่าง ๆ เช่น การสตาร์ทมอเตอร์ การเร่งความเร็ว การลดความเร็ว การเดินเครื่องด้วยความเร็วคงที่ และการหยุดการทำงานของมอเตอร์ โดยอุปกรณ์มีลักษณะดังรูปที่ 2.20

รูปที่ 2.20 อินเวอเตอร์

2.4.16 สายพานลำเลียง (Conveyor)

สายพานลำเลียง ทำหน้าที่ลำเลียงชิ้นงานจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่งผ่านสายพาน โดยมีมอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อน นิยมใช้เป็นอุปกรณ์ในการทุ่นแรง และประหยัดแรงงาน โดยสายพานลำเลียง มีลักษณะดังรูปที่ 2.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.21 สายพานลำเลียง

2.4.17 สวิตช์จำกัดระยะ (Limit Switch)

สวิตช์จำกัดระยะ เป็นอุปกรณ์เปิด-ปิดวงจรไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับจำกัดระยะ และตัดต่อวงจรการทำงานโดยมีลักษณะดังรูปที่ 2.22 ส่วนใหญ่ใช้เพื่อควบคุมในระบบอัตโนมัติ และตรวจสอบตำแหน่งของวัตถุโดยการสัมผัส ภายในจะเป็นในลักษณะหน้าสัมผัสโดยมีด้วยกัน 2 ชนิด คือแบบหน้าสัมผัสปกติเปิด และแบบหน้าสัมผัสแบบปกติปิด

รูปที่ 2.22 สวิตช์จำกัดระยะ

2.4.18 ตัวตัดวงจร (Circuit Breaker)

ตัวตัดวงจรเป็นสวิตช์ไฟฟ้าอัตโนมัติที่ออกแบบ เพื่อป้องกันวงจรไฟฟ้าเสียหายจากกระแสไฟฟ้าเกิน และช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร ที่อาจนำไปสู่ความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สิน หลักการทำงานคือ ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้า เมื่อพบความผิดปกติภายในวงจรไฟฟ้า โดยมีลักษณะดังรูปที่ 2.23

รูปที่ 2.23 ตัวตัดวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.19 จอแสดงผลดอทเมทริกซ์ (Dot Metrix Display)

จอแสดงผลดอทเมทริกซ์เป็นเทคโนโลยีในการแสดงข้อมูลที่ใช้จุด (Dot) เป็นหน่วยพื้นฐาน แต่ละจุดสามารถเปิดปิดได้เพื่อแสดงรูปแบบ และแสดงข้อมูลจากจุดต่าง ๆ เรียงต่อกันในตารางเมทริกซ์ โดยจอแสดงผลดอทเมทริกซ์มีลักษณะดังรูปที่ 2.24

รูปที่ 2.24 จอแสดงผลดอทเมทริกซ์

2.4.20 จอแสดงผลตัวเลข (Seven Segment)

หน้าจอแสดงผลตัวเลขและตัวอักษรบางตัว ที่มีหน้าจอมาจากการจัดวางแอลอีดีในแนวยาวเมื่อทำให้แอลอีดีแต่ละดวงติด เพื่อแสดงผลเป็นตัวเลขทรงเหลี่ยมได้ โดยหน้าจอจะประกอบไปด้วยกัน 7 ส่วน ซึ่งจะทำการเปิด-ปิด เพื่อแสดงรูปแบบเป็นตัวเลขฐานสิบ โดยแต่ละแท่งจะถูกอ้างอิงจากตัวอักษร A-G ดังรูปที่ 2.25 (ข)

(ก) **(ข)**

รูปที่ 2.25 (ก) จอแสดงผลตัวเลข

(ข) การจัดเรียงของแอลอีดี

2.4.21 สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)

สวิตช์ฉุกเฉิน คือ ปุ่มหยุดฉุกเฉินเพื่อรองรับเหตุการณ์ไม่คาดฝัน โดยมีลักษณะดังรูปที่ 2.27 ทันทีที่กดสวิตช์ฉุกเฉินจะเป็นการตัดการจ่ายไฟเครื่องจักรทั้งหมดจะหยุดการทำงานทันที สวิตช์ฉุกเฉินจะเป็นแบบหน้าสัมผัสแบบปกติปิดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.27 สวิตช์ฉุกเฉิน

2.4.22 ไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp)

ไฟแสดงสถานะใช้เพื่อแสดงผล บอกให้ผู้ใช้งานระบบทราบถึงสถานการณ์ทำงานของระบบ นิยมติดตั้งอยู่บริเวณตู้ควบคุม ส่วนประกอบของไฟแสดงสถานะด้านในคือแอลอีดี ซึ่งสามารถเปล่งแสงสว่างเมื่อได้รับกระแสไฟฟ้า โดยไฟแสดงสถานะมีลักษณะ ดังรูปที่ 2.28

รูปที่ 2.28 ไฟแสดงสถานะ

2.4.23 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

สวิตช์ปุ่มกดใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้ามีลักษณะ ดังรูปที่ 2.29 เวลาใช้งานต้องกดปุ่มสวิตช์ลงไปแล้วหน้าสัมผัสภายในอุปกรณ์จะเปลี่ยนไป มีหน้าสัมผัส 2 ประเภท ได้แก่ หน้าสัมผัสแบบปกติเปิด และหน้าสัมผัสแบบปกติปิด

รูปที่ 2.29 สวิตช์ปุ่มกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.24 โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve)

โซลินอยด์วาล์วเป็นวาล์วควบคุมด้วยไฟฟ้า โดยมีโซลินอยด์ที่เป็นขดลวดไฟฟ้าที่มีแกนที่เคลื่อนที่ (ลูกสูบ) อยู่ตรงกลาง เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กแล้วสนามแม่เหล็กจะออกแรงเพื่อทำการเคลื่อนที่ลูกสูบ เพื่อเปิดหรือปิดกั้นการไหลของ ของเหลว และก๊าซ ในระบบนิวเมติกส์โซลินอยด์วาล์ว เป็นวาล์วควบคุมทิศทางแบบ 4/2 คือ ตัววาล์วมีรูลม 4 รู / 2 ตำแหน่ง โดยมีลักษณะดังรูปที่ 2.30

รูปที่ 2.30 โซลินอยด์วาล์ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

การออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี ควบคุมการทำงานโดยใช้พีแอลซี โดยใช้โปรแกรม GX Works 3 ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานด้วยพีแอลซี จึงมีโปรแกรมควบคุมทั้งหมด 3 ภาษา ได้แก่ ภาษาแลดเดอร์ ภาษาสทรัคเจอร์เท็กซ์ และภาษาซีเควนฟังก์ชันชาร์ต และใช้ GT Designer3 ในการออกแบบหน้าจอแสดงผล เพื่อจำลองการทำงานของชุดฝึกพีแอลซี ใน GT Soft GOT2000 การออกแบบการทดลองสำหรับชุดฝึกพีแอลซี โดยมีรายระเอียดดังนี้

3.1 หน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์

3.2 การปรับปรุงแก้ไขและจัดทำอุปกรณ์เสริม

3.3 อุปกรณ์ควบคุมและการเชื่อมต่อ

3.4 การออกแบบใบงานการทดลอง

3.5 ขั้นตอนการออกแบบใบงานการทดลอง

3.1 หน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์

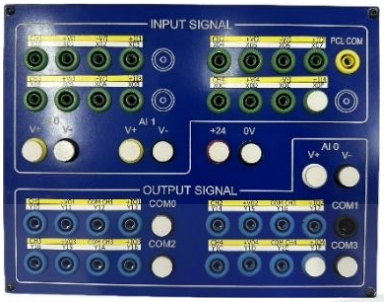
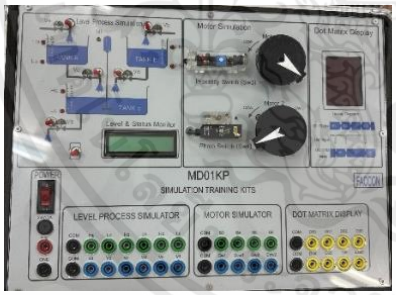
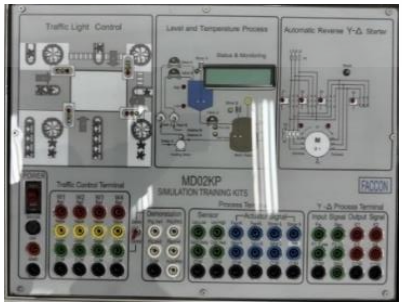
แสดงการอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองชุดฝึกพีแอลซี พร้อมทั้งแสดงหน้าที่การทำงานของตัวอุปกรณ์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่3.1 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์

อุปกรณ์	หน้าที่
PLC (Programmable logic controller) รุ่น Mitsubishi iQ-R Series	ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร และระบบการทำงานต่าง ๆ ซึ่งมีการทำงานคล้ายคลึงกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์

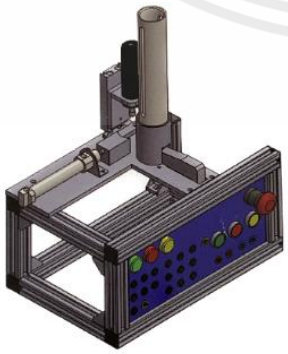
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.1 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ (ต่อ)

อุปกรณ์	หน้าที่
กล่องเทอร์มินอล 	เป็นจุดต่อเชื่อมสายไฟกันระหว่าง พีแอลซี กับ ชุดฝึกพีแอลซี
สายเชื่อมต่อมัลติคอร์	สายสำหรับเชื่อมต่อการทำงานระหว่างพีแอลซี กับ กล่องเทอร์มินอล
ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits 	เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการ ทั้ง 3 กระบวนการ 1. Level Process Simulation 2. Motor Simulation 3. Dot Matrix Display
ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits 	เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการ ทั้ง 3 กระบวนการ 1. Traffic Light Control 2. Level and Temperature 3. Automatic Reverse Y-Δ

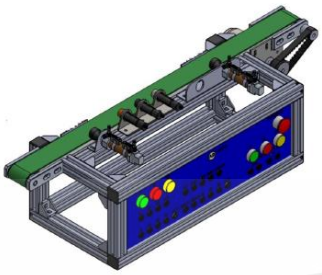
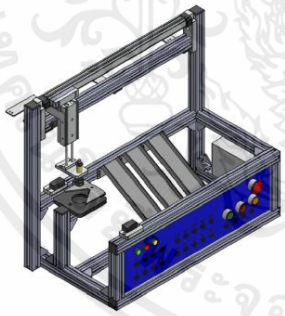
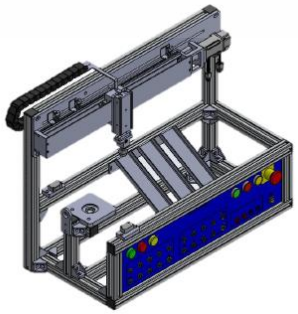
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.1 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ (ต่อ)

อุปกรณ์	หน้าที่
ชุดฝึก Training Kits Base Level 1	เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการผลิตอัตโนมัติในอุตสาหกรรมในส่วนงานลำเลียง
ชุดฝึก Graphic Process Simulator 1	เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการในอุตสาหกรรมเสมือนจริงที่มี Embedded System เป็นตัวจัดการประมวลผล และแสดงผลในรูปแบบกราฟิก
ชุดฝึก Graphic Process Simulator 2	เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการในอุตสาหกรรมเสมือนจริงที่มี Embedded System เป็นตัวจัดการประมวลผล และแสดงผลในรูปแบบกราฟิก
ชุดฝึก MPU A 	เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานจ่าย เจาะ และ ผลักชิ้นงาน

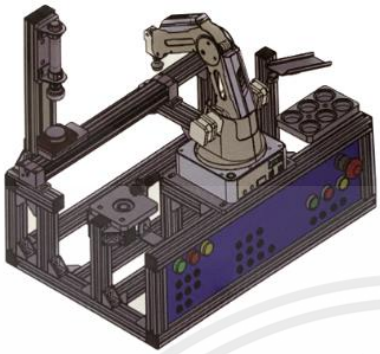
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ (ต่อ)

อุปกรณ์	หน้าที่
ชุดฝึก MPU B 	เป็นชุดทดลองเพื่อจำลองระบบการผลิตอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมในส่วนงานลำเลียงและคัดแยกชิ้นงาน
ชุดฝึก MPU B-PLUS	เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานลำเลียงและคัดแยกชิ้นงาน
ชุดฝึก MPU C 	เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานจัดเก็บชิ้นงาน
ชุดฝึก MPU C-PLUS 	เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักร ในอุตสาหกรรมในส่วนงานจัดเก็บชิ้นงาน ทั้งนี้สามารถตั้งระบบควบคุมแบบปิดโดยการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ทั้งความเร็วและตำแหน่ง

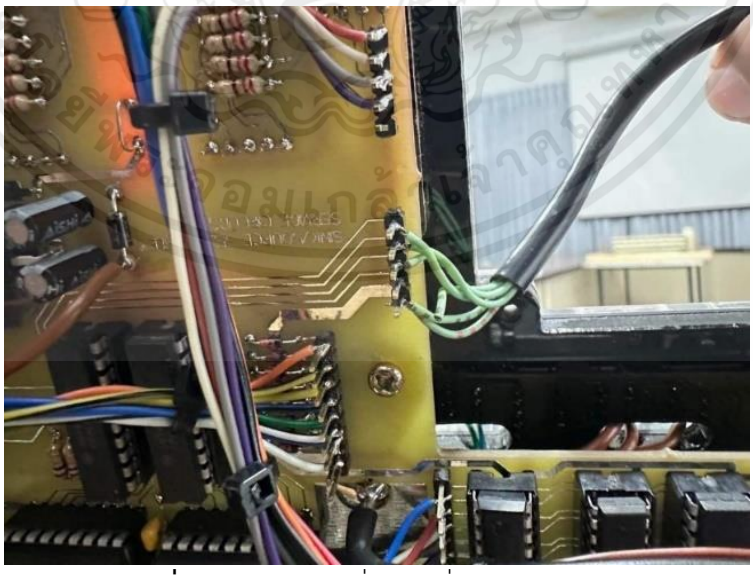
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.1 ตารางแสดงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ (ต่อ)

อุปกรณ์	หน้าที่
ชุดฝึก MPU D 	เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรม เพื่อจำลองการประกอบชิ้นงานด้วยนิวเมติกส์ไฟฟ้าโดยใช้กระบอกสูบเป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งควบคุมโดยการใช้พีแอลซี และ แขนกลขนาดเล็ก (Dobot)

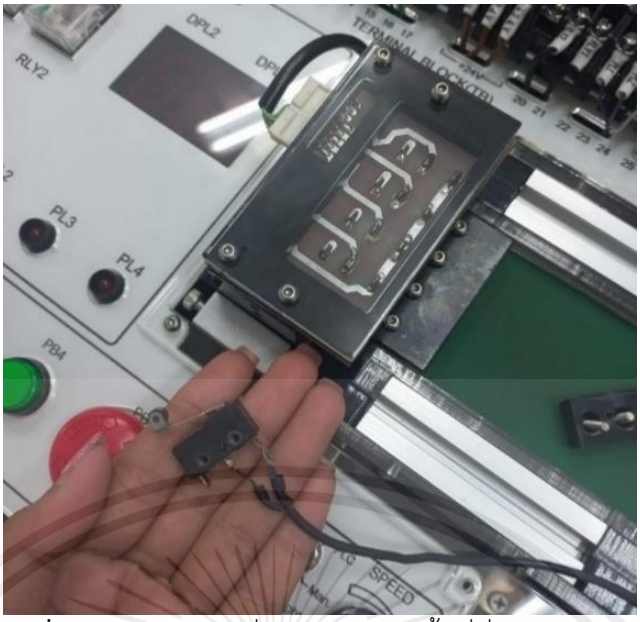
3.2 การปรับปรุงแก้ไขและจัดทำอุปกรณ์เสริม

เนื่องจากชุดฝึกที่นำมาใช้งานได้รับบริจาคมา มีบางส่วนที่ชำรุดเสียหาย เช่น สายไฟชำรุด ดังรูปที่ 3.1 ลิมิตสวิตช์ และเซนเซอร์ชำรุด ดังรูปที่ 3.2 แผ่นจานหมุนเกิดความเสียหาย ดังรูปที่ 3.3 จึงมีการซ่อมบำรุง เพื่อใช้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อีกทั้งยังจัดทำอุปกรณ์เสริมคือ กล่องเทอร์มินอล ดังรูปที่ 3.4 เพื่อใช้สำหรับเป็นจุดต่อสายไฟระหว่างพีแอลซี และชุดฝึกเพื่อง่ายในการต่อใช้งานชุดฝึกพีแอลซี และจัดทำสายมัลติคอร์สำหรับเชื่อมต่อระหว่างพีแอลซี เข้ากับกล่องเทอร์มินอล ดังรูปที่ 3.5 เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

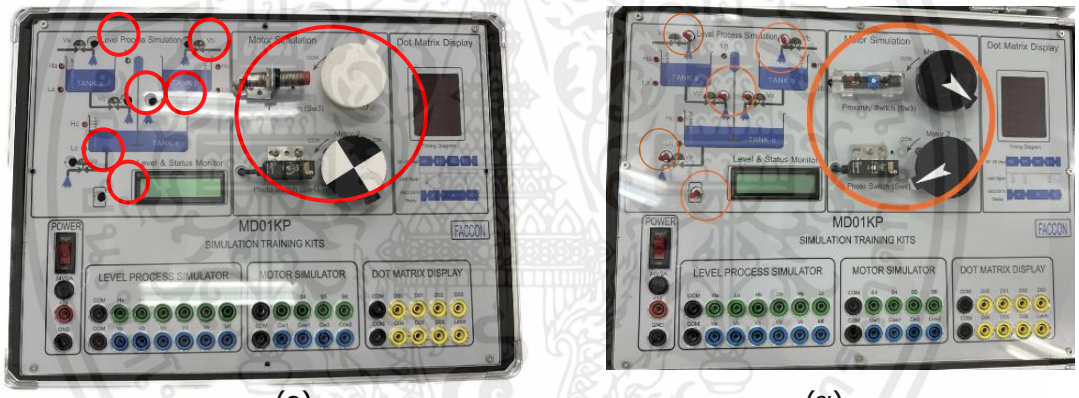


รูปที่ 3.1 แสดงสายเชื่อมต่อที่เกิดการเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงการเปลี่ยนสวิตช์จำกัดพื้นที่ที่เกิดการชำรุด



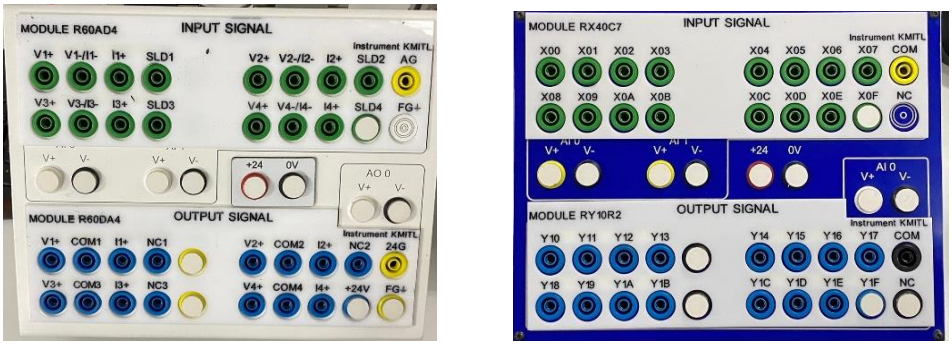
(ก) **(ข)**

รูปที่ 3.3 แสดงชุดฝึก MD01KP ก่อน และหลังการซ่อมบำรุงเซนเซอร์ที่ชำรุดและแผ่นจานเหล็กที่เสียหาย

(ก) แสดงชุดฝึกMD01KPก่อนได้รับการแก้ไข

(ข) แสดงชุดฝึกMD01KPหลังได้รับการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



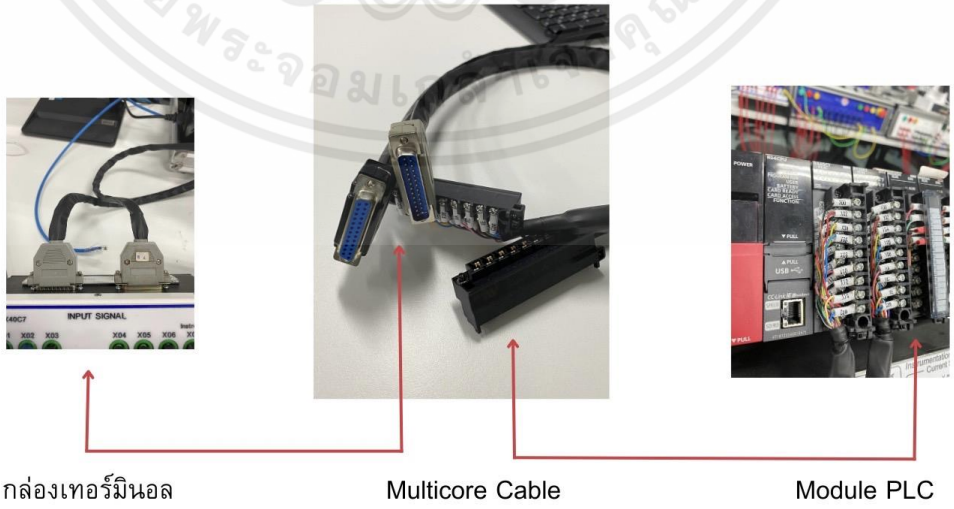
(ก) **(ข)**

รูปที่ 3.4 แสดงกล่องเทอร์มินอล ที่จัดทำขึ้นเสริม

(ก) กล่องเทอร์มินอลแอนะล็อก

(ข) กล่องเทอร์มินอลดิจิตอล

รูปที่ 3.5 การจัดทำสายมัลติคอร์



รูปที่ 3.6 การใช้งานสายมัลติคอร์

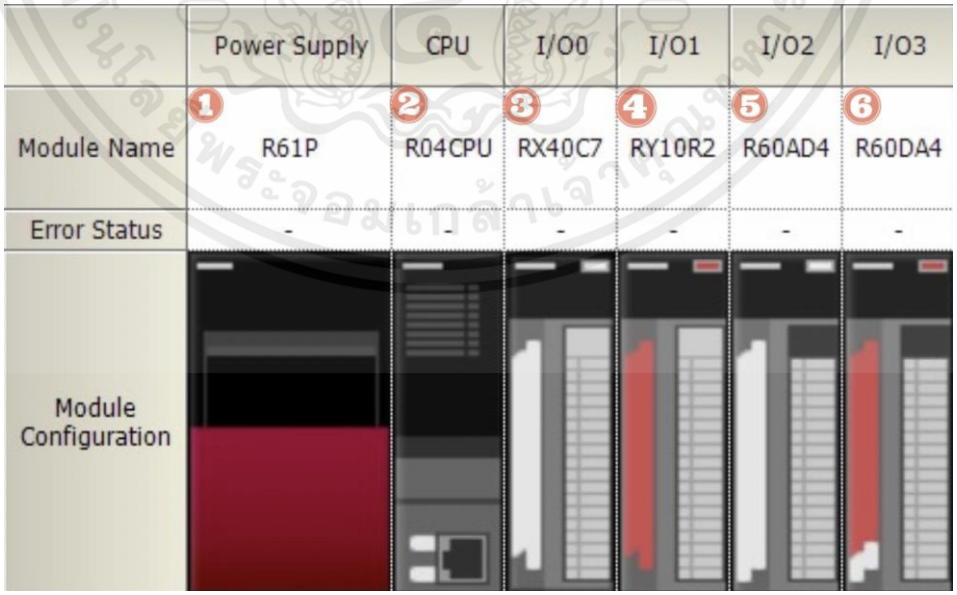
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 อุปกรณ์ควบคุมและการเชื่อมต่อ

พีแอลซีมิตซูบิชิ iQ-R Series เป็นพีแอลซีประเภทโมดูล ก่อนการใช้งานจึงต้องทำการเลือกใช้โมดูลสำหรับประกอบเข้ากับฐานของพีแอลซี โดยการติดตั้งจะเริ่มจากโมดูลแหล่งจ่ายไฟ R61P, โมดูลหน่วยประมวลผล R04CPU, โมดูลดิจิตอลอินพุต RX40C7, โมดูลดิจิตอลเอาต์พุต RY10R2, โมดูลแอนะล็อกอินพุต R60AD4, โมดูลแอนะล็อกเอาต์พุต R60DA4 ดังรูปที่ 3.7 ตามลำดับ โดยแต่ละโมดูลจะมีการทำงานดังนี้

1) โมดูลแหล่งจ่ายไฟ มีหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับพีแอลซี
2) โมดูลประมวลผล มีหน้าที ประมวลผลโปรแกรมที่ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำ แล้วควบคุมการทำงานของเอาต์พุต ให้ทำงานตามที่โปรแกรมไว้
3) โมดูลดิจิตอลอินพุต จะรับสัญญาณดิจิตอลแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์จากอุปกรณ์ภายนอก และส่งข้อมูลไปยังโมดูลหน่วยประมวลผล
4) โมดูลดิจิตอลเอาต์พุต รับคำสั่งจากโมดูลประมวลผล และส่งสัญญาณดิจิตอลแรงดัน 0 โวลต์ไปควบคุมอุปกรณ์
5) โมดูลแอนะล็อกอินพุต รับสัญญาณแอนะล็อกแรงดันไฟฟ้า 0-10 โวลต์ หรือกระแสไฟฟ้า 0-20 มิลลิแอมป์ จากอุปกรณ์ภายนอก และส่งข้อมูลไปยังโมดูลหน่วยประมวลผล
6) โมดูลแอนะล็อกเอาต์พุต รับคำสั่งจากโมดูลหน่วยประมวลผล แล้วส่งสัญญาณแอนะล็อกเอาต์พุตแรงดันไฟฟ้า 0-10 โวลต์ หรือกระแสไฟฟ้า 0-20 มิลลิแอมป์ ไปควบคุมอุปกรณ์

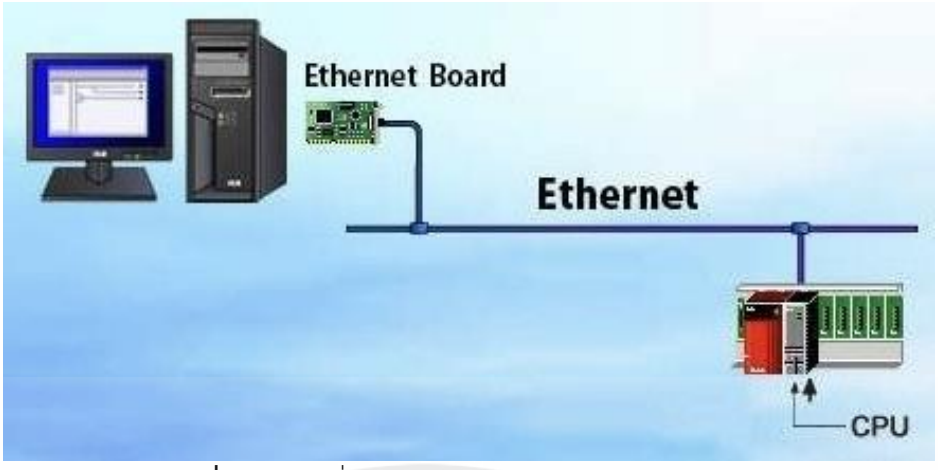
ในการเชื่อมต่อเพื่อใช้งานพีแอลซีโมดูล ผ่านบอร์ดอีเทอร์เน็ตของคอมพิวเตอร์ กับบอร์ดอีเทอร์เน็ตของพีแอลซี สามารถเชื่อมต่อกัน ผ่านสายแลน RJ-45 ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.7 แสดงโมดูลของพีแอลซี

ที่มา : โปรแกรม GX Works3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และพีแอลซี

ที่มา : โปรแกรม GX Works3

3.4 องค์ประกอบของใบงานการทดลอง

องค์ประกอบสำคัญของใบงานการทดลองจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน

1) บทนำ มีหน้าที่แนะนำตัวอุปกรณ์ของตัวชุดฝึกพีแอลซี

2) Wirring Diagram มีหน้าที่แสดงการเชื่อมต่อสายระหว่างอุปกรณ์ของชุดฝึกพีแอลซี

3) Program มีหน้าที่แสดงโปรแกรมควบคุมการทำงานของชุดฝึกพีแอลซี

4) แบบฝึกหัด มีหน้าที่ฝึกทักษะเพิ่มหลังจากผ่านการเรียนการสอน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้หลังจากบทเรียนในแต่ละครั้ง

3.5 ขั้นตอนในการออกแบบใบงานการทดลอง

ขั้นตอนในการออกแบบใบงานการทดลอง ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) **ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูล** ของตัวอุปกรณ์ของชุดฝึกพีแอลซี เพื่อจะให้เข้าใจถึงหลักการทำงานของอุปกรณ์ภายในชุดฝึกพีแอลซี

2) **กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดลอง** โดยระบุถึงความต้องการ และเป้าหมายที่ต้องการทดสอบ เช่น การทดสอบความสามารถในการควบคุมเครื่องจักร

3) **วางแผนและออกแบบระบบทดลอง** กำหนดแผนการทดลองและออกแบบชุดฝึกพีแอลซี ซึ่งรวมถึงการกำหนดกระบวนการทดลอง การสร้างแผนการทดลอง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ การตั้งค่า และการเขียนโปรแกรม

4) **เตรียมอุปกรณ์และสภาพแวดล้อม** ระบุและเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลอง เช่น ชุดฝึกพีแอลซี กล่องเทอร์มินอล ตัวแปลงสัญญาณ อุปกรณ์เซนเซอร์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการทดลองพีแอลซี และตรวจสอบสภาพแวดล้อมการทดลองที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) **การดำเนินการทดลอง** ดำเนินการตามแผนการทดลองที่ได้กำหนดไว้ โดยทำการติดตั้งตัวอุปกรณ์ การเชื่อมพีแอลซี และการทดสอบการทำงานของระบบตามการทดลอง
6) **เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผล** เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง และทำการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ เพื่อปรับปรุงหรือปรับแก้ระบบตามผลการทดลอง
7) **รายงานผล และประเมินผลการทดลอง** จัดทำใบงานผลการทดลองของชุดฝึกพีแอลซี และสรุปความสำเร็จ และปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อการปรับปรุงในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานจากที่ได้จัดทำโครงงานซึ่งกระบวนการของชุดฝึกมีทั้งหมด 11 เครื่อง และมีหัวข้อการทดลองทั้งหมด 16 การทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงชุดฝึกและหัวข้อการทดลอง

ชุดฝึก	หัวข้อการทดลอง
1) ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits	1) Process Simulation 2) Motor Simulation 3) Dot Matrix Display
2) ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits	1) Traffic Light Control 2) Level And Temperature Process 3) Automatic Reverse Star-Delta Starter
3) ชุดฝึก Graphic Process Simulator1	1) Level Control with Analog Signal
4) ชุดฝึก Graphic Process Simulator2	1). Level Control with Analog Signal 2). Level Control with Digital Signal
5) ชุดฝึก Training Kits Base Level1	1) Manual-Auto Training Kits Base Level1
6) ชุดฝึก Mini Production Unit (MPU-A)	1) MPU-A Process
7) ชุดฝึก Mini Production Unit (MPU-B)	1) MPU-B Process
8) ชุดฝึก Mini Production Unit (MPU-B Plus)	1) MPU-B Plus Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงชุดฝึกและหัวข้อการทดลอง(ต่อ)

ชุดฝึก	หัวข้อการทดลอง
9) ชุดฝึก Mini Production Unit (MPU-C)	1) MPU-C Process
10) ชุดฝึก Mini Production Unit (MPU-C Plus)	1) MPU-C Plus Process
11) ชุดฝึก Mini Production Unit (MPU-D)	1) MPU-D Process

4.1 ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits

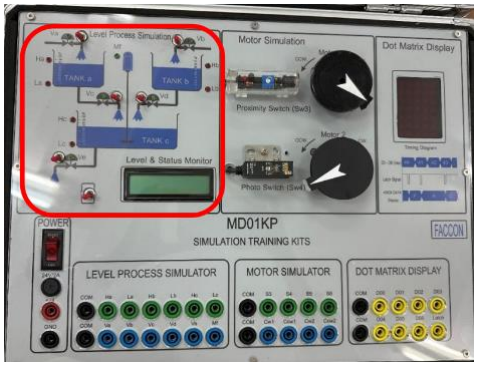
ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits เป็นการจำลองกระบวนการควบคุมในอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 3 กระบวนการดังนี้

4.1.1 Level Process Simulation

การวัดและควบคุมระดับน้ำ เป็นกระบวนการที่ใช้อย่างแพร่หลายภายในอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมน้ำประปา, อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ, ระบบนิเวศวิทยา, และแหล่งพลังงานทางน้ำ ซึ่งการวัดระดับน้ำที่ถูกต้องมีบทบาทสำคัญในการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ชุดทดลองนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อจำลองในการวัดและควบคุมระดับน้ำ ดังรูปที่ 4.1 (ก) ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้ การทดลองนี้เพื่อให้นักศึกษาได้รู้จัก และคุ้นเคยกับชุดทดลองการจำลองการวัดและควบคุมระดับภายในถัง A, B, C ที่นำมาติดตั้งไว้ในชุดทดลอง และมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.1 (ข) โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) เพื่อให้สามารถเข้าใจกระบวนการวัดและควบคุมระดับแบบจุดได้
2) เพื่อให้สามารถเข้าใจการสร้างเงื่อนไขเพื่อใช้ในการควบคุมระดับน้ำได้
3) เพื่อพัฒนาศักยภาพในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมกระบวนการ
4) สามารถทดลองเขียนโปรแกรมการทำงานพีแอลซี ด้วยภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรม ภาษาสทรัคเจอร์เท็กซ์ และภาษาซีเควนฟังก์ชันชาร์ต ประยุกต์ร่วมกับชุดทดลองการจำลองการวัดระดับภายในถัง A, B, C ซึ่งมีเงื่อนไขลำดับขั้นตอนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) **(ข)**

รูปที่ 4.1 Level Process Simulation

(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี

(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

4.1.2 Motor simulation

มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อขับเคลื่อนชิ้นงานต่าง ๆ ให้เคลื่อนไหว ในการทดลองนี้มีการประยุกต์ใช้งานมอเตอร์ร่วมกับพร็อกซิมิตี้สวิตช์ และสวิตช์ชนิดใช้แสง เพื่อทำการตรวจจับชิ้นงาน (ที่ถูกติดตั้งในจานหมุน) ดังรูปที่ 4.2 (ก) และมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.2 (ข) โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดทำการทดลอง ดังนี้

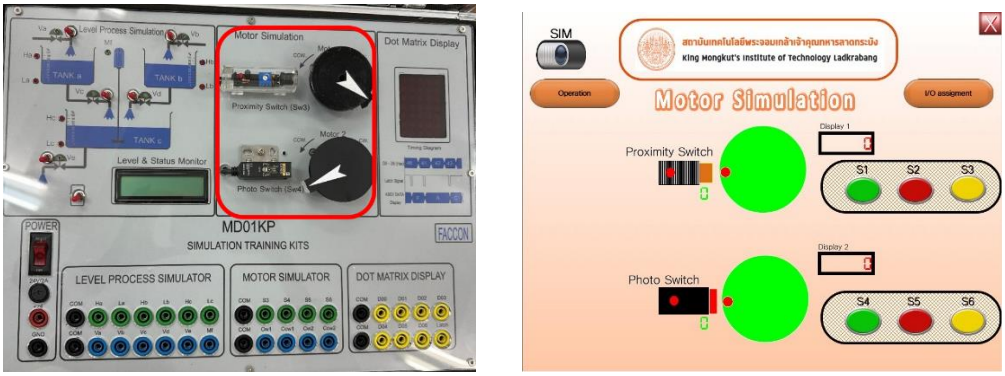
1) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมสั่งการทำงานของมอเตอร์ได้
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมในการนับจำนวน
3) เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้งานของมอเตอร์ ร่วมกับพร็อกซิมิตี้สวิตช์และสวิตช์แสง
4) เพื่อเรียนรู้พฤติกรรมการทำงานของเซนเซอร์

4.1.3 Dot Matrix Display

จอแสดงผลแอลอีดีดอทเมทริกซ์ เป็นเทคโนโลยีในการแสดงข้อมูลที่ใช้จุด (Dot) มาเป็นหน่วยพื้นฐาน แต่ละจุดสามารถเปิดปิดได้ ดังรูปที่ 4.3 (ก) เพื่อแสดงรูปแบบ หรือแสดงข้อมูลจากจุด ต่าง ๆ เรียงต่อกันในตารางเมทริกซ์ มีการใช้งานโดยการเขียนโปรแกรมควบคุมจะใช้รหัส ASCII ในการควบคุมการแสดงผล และมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.3 (ข) โดยจะมีวัตถุประสงค์ในการจัดทำ ดังนี้

1) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลของจอชนิดดอทเมทริกซ์
2) เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้งานรหัส ASCII ในการควบคุมการแสดงผล
3) เพื่อให้สามารถเข้าใจการทำงานของจอแสดงผลชนิดดอทเมทริกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) (ข)

รูปที่ 4.2 Motor Simulation

(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี

(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

(ก) (ข)

รูปที่ 4.3 Dot Matrix Display

(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี

(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

4.2 ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits

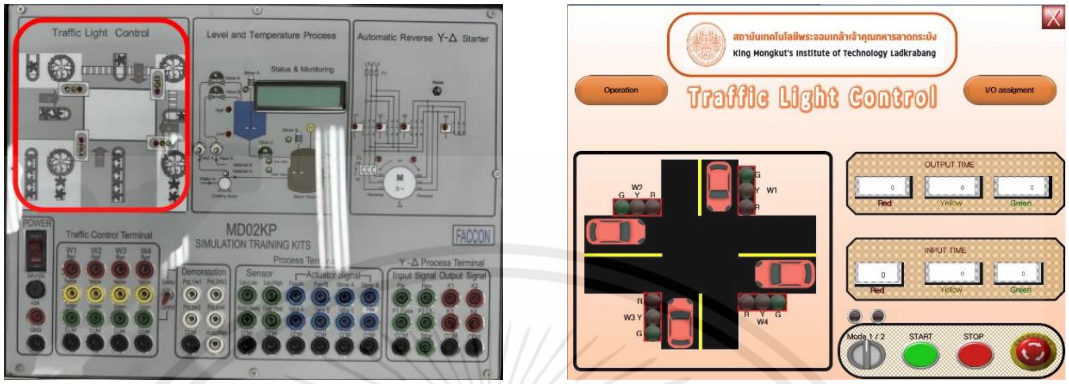
ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits เป็นการจำลองกระบวนการควบคุมในอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 3 กระบวนการดังนี้

4.2.1 Traffic Light Control

การจำลองควบคุมสัญญาณไฟจราจร เป็นการทดลองเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของระบบสัญญาณไฟจราจรให้เป็นไปตามเงื่อนไข ดังรูปที่ 4.4 (ก) นอกจากนี้ชุดจำลองการควบคุมสัญญาณไฟจราจร เป็นกระบวนการที่ไม่ซับซ้อนเหมาะในการฝึกเขียนโปรแกรมคำสั่งของผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ และในการทดลองมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.4 (ข) ในการออกแบบการทดลองมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) เพื่อให้สามารถทดลองเขียนโปรแกรมการทำงานจากคำสั่งพื้นฐานได้
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของสัญญาณไฟจราจร
3) เพื่อให้เข้าใจหลักการและชุดคำสั่งเบื้องต้นของพีแอลซี



(ก) (ข)

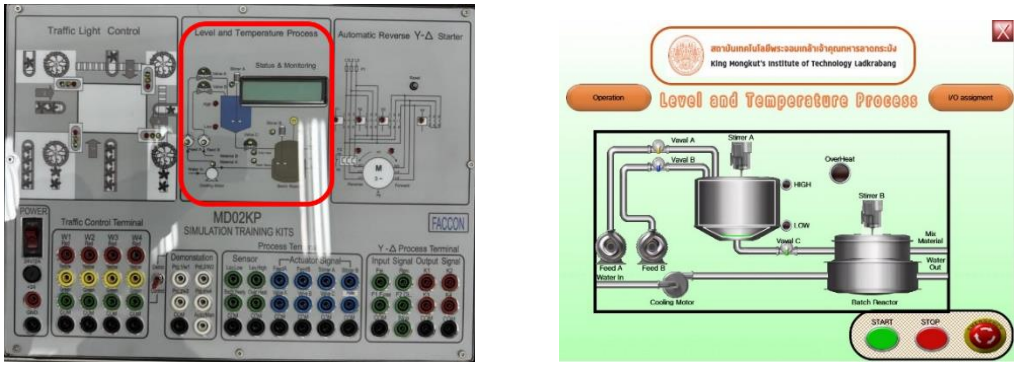
รูปที่ 4.4 Traffic Light Control
(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี
(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

4.2.2 Level and Temperature Process

จำลองกระบวนการควบคุมระดับของเหลวและอุณหภูมิ เพื่อทำการควบคุมและปรับแต่งกระบวนการให้เป็นไปตามเป้าหมาย หรือเป็นไปตามค่าที่ตั้งไว้ (Set Point) ซึ่งกระบวนมีลักษณะดังรูปที่ 4.5 (ก) และมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึกพีแอลซี ดังรูปที่ 4.5 (ข) โดยในหัวข้อการทดลองมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) เพื่อศึกษาการทำงานของระบบควบคุมการวัดระดับ และอุณหภูมิ
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการวัดระดับ
3) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการวัดอุณหภูมิ
4) เพื่อให้เข้าใจการทำงานของกระบวนการควบคุมระดับ และอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) (ข)

รูปที่ 4.5 Level And Temperature Process

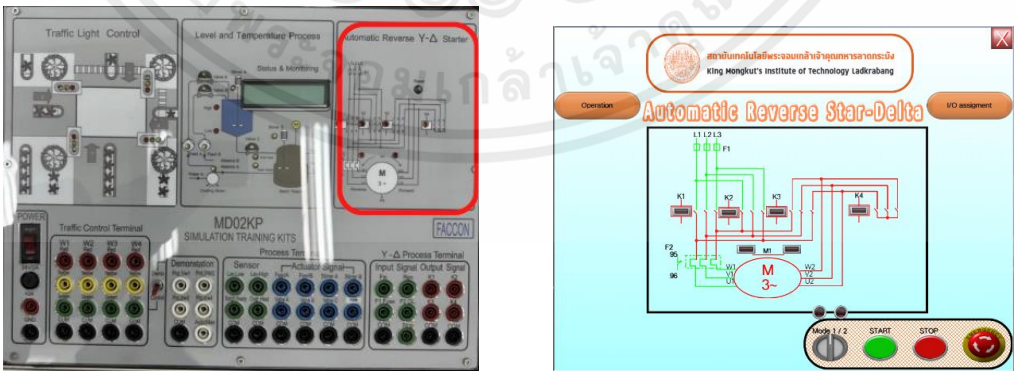
(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี

(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

4.2.3 Automatic Reverse Star-Delta Starter

วงจรสตาร์ทมอเตอร์แบบ สตาร์ เดลต้า (Star Delta) เป็นการสตาร์ทเพื่อลดกระแสขณะสตาร์ทมอเตอร์ ดังรูปที่ 4.6 (ก) ซึ่งขณะสตาร์ทมอเตอร์เป็นแบบสตาร์ทำให้กระแสลดลงเป็นสัดส่วนกับแรงดัน แต่แรงบิดจะลดลงเป็นสัดส่วนกำลังสอง และเมื่อมอเตอร์หมุนไปด้วยความเร็ว 75% ของความเร็วพิกัดมอเตอร์จะเปลี่ยนการหมุนเป็นแบบเดลต้า การทดลองจะอาศัยหลักการนี้ ในการเขียนโปรแกรมควบคุม การสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ เดลต้า และมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.6 (ข) โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อศึกษาหลักการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ เดลต้า
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมสั่งการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์เดลต้า
3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานของวงจรสตาร์เดลต้า



(ก) (ข)

รูปที่ 4.6 Automatic Reverse star-delta Starter

(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี

(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

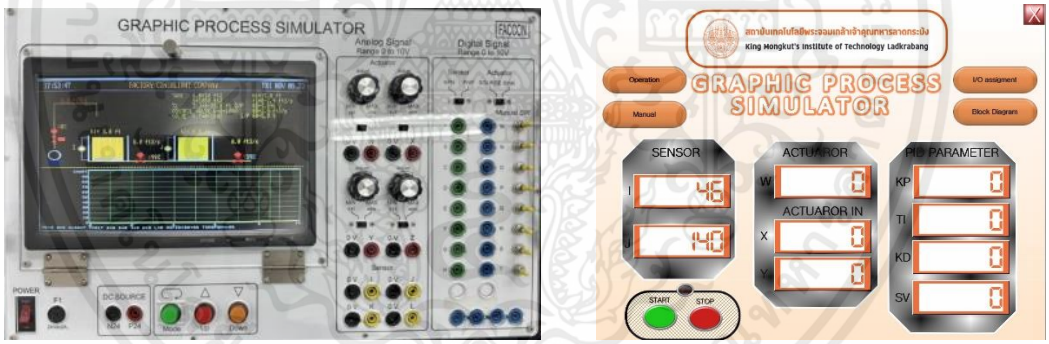
4.3 Graphic Process Simulator1

ชุดฝึก Graphic Process Simulator1 เป็นการจำลองกระบวนการในอุตสาหกรรม ในรูปแบบของกราฟริก ซึ่งมีการควบคุมการทำงานแบบแอนะล็อก

4.3.1 Level Control with Analog Signal

เป็นชุดฝึกจำลองกระบวนการวัดระดับน้ำ ที่มีการใช้ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นตัวจัดการประมวลผล นิยมใช้การควบคุมแบบพีไอดี แล้วแสดงผลในรูปแบบกราฟริกซึ่งบนจอแสดงผล และจะเปลี่ยนสถานะค่าตัวแปรให้เป็นรูปภาพเคลื่อนไหว ดังรูปที่ 4.7 (ก) ซึ่งชุดฝึกใช้สัญญาณต่อเนื่องแบบแอนะล็อก โดยมีการใช้แรงดันควบคุมในย่าน 0-10 โวลต์ มีอุปกรณ์ให้ควบคุมหรือปรับแต่งแบบ Manual ได้ไม่ว่าจะเป็นสวิตช์หรือตัวต้านทานปรับค่าได้ จึงทำให้ผู้ทดลองเห็นการเปลี่ยนแปลงเสมือนจริง อีกทั้งยังมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึกดังรูปที่ 4.7 (ข) การจัดทำมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อศึกษาเงื่อนไขการทำงานของกระบวนการ
2) เพื่อให้เข้าใจพฤติการการควบคุมของตัวควบคุมพีไอดี
3) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมการทำงานของกระบวนการ
4) เพื่อออกแบบตัวควบคุมพีไอดี



(ก) **(ข)**

รูปที่ 4.7 Graphic Process Simulator 1
(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี
(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

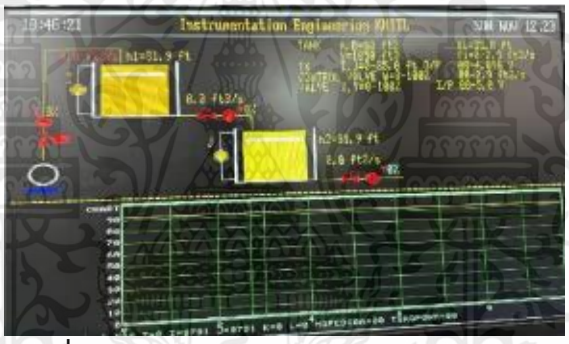
4.4 Graphic Process Simulator2

ชุดฝึก Graphic Process Simulator2 เป็นการจำลองกระบวนการในอุตสาหกรรม ในรูปแบบของกราฟริก ซึ่งแบ่งการควบคุมการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ การควบคุมการทำงานแบบแอนะล็อก และการควบคุมกระบวนการทำงานแบบดิจิตอล

4.4.1 Level Control with Analog Signal

เป็นชุดฝึกจำลองกระบวนการวัดระดับน้ำในอุตสาหกรรม และแสดงผลในรูปแบบกราฟริก บนหน้าจอแสดงผลจะเปลี่ยนสถานะค่าตัวแปรให้เป็นรูปภาพเคลื่อนไหว ตามกระบวนการของชุดฝึกพีแอลซี โดยเป็นการจำลองกระบวนควบคุมระดับของเหลวในถัง 2 ถัง โดยใช้สัญญาณแอนะล็อก ดังรูปที่ 4.8 โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการและการใช้งานสัญญาณแอนะล็อก
2) เพื่อศึกษากระบวนการควบคุมระดับของเหลวในถัง 2 ถัง
3) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการ



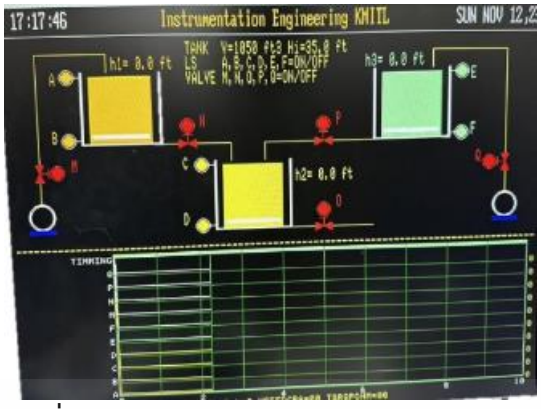
รูปที่ 4.8 Level Control with Analog Signal

4.4.2 Level Control with Digital Signal

เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการควบคุมระดับน้ำของถังผสม ในอุตสาหกรรม และแสดงผลในรูปแบบกราฟริก บนหน้าจอแสดงผลจะเปลี่ยนสถานะค่าตัวแปรกระบวนการให้เป็นรูปภาพเคลื่อนไหวตามกระบวนการของชุดฝึกพีแอลซี โดยมีการจำลองกระบวนการควบคุมระดับน้ำในถังผสม ด้วยสัญญาณดิจิตอล ดังรูปที่ 4.9 โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) ศึกษากระบวนการภายในถังผสม
2) ศึกษาเงื่อนไขการดำเนินการของกระบวนการ
3) ศึกษาการโปรแกรมควบคุมกระบวนการด้วยสัญญาณดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 Level Control with Digital Signal

4.5 Training Kits Base Level1

ชุดทดลอง Training Kits Base Level 1 เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของสายพานลำเลียงบนสายพาน พร้อมติดตั้งสวิตช์จำกัดระยะ สวิตช์สั่งการ และส่วนแสดงผล ดังรูปที่ 4.10 ซึ่งสามารถใช้เป็นชุดโหลด (Load) สำหรับเรียนรู้ระบบพีแอลซี ได้ตั้งแต่ขั้นต้นถึงขั้นประยุกต์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้งานได้จริงโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) เพื่อศึกษาหลักการทำงานจอแสดงผลตัวเลข
2) เพื่อศึกษาการทำงานของสายพานลำเลียง
3) เพื่อศึกษาเงื่อนไขในการทำงานของสายพานแบบอัตโนมัติ
4) เพื่อศึกษาหลักการทำงานของสวิตช์จำกัดระยะ

รูปที่ 4.10 Training Kits Base Level 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 Mini Production Unit A (MPU-A)

ชุดทดลอง MPU-A เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานจ่ายชิ้นงาน, เจาะชิ้นงาน และผลักชิ้นงาน ดังรูปที่ 4.11 (ก) ซึ่งเป็นชุดฝึกที่ใช้ควบคุมวาล์วนิวเมติกส์และรองรับการทำงานของเครื่องจักรในสภาวะฉุกเฉิน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในลักษณะทีละขั้นตอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.11 (ข) โดยในการจัดทำมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อศึกษาการควบคุมแบบเรียงลำดับในการจ่ายชิ้นงาน เจาะชิ้นงาน และผลักชิ้นงานออก
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมการทำงานตามกระบวนการของชุดฝึก
3) เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมเพื่อรองรับการหยุดการทำงานของเครื่องจักร ในสภาวะฉุกเฉิน

(ก) **(ข)**

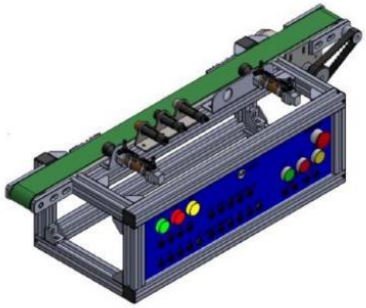
รูปที่ 4.11 Mini Production Unit A (MPU-A)
(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี
(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

4.7 Mini Production Unit B (MPU-B)

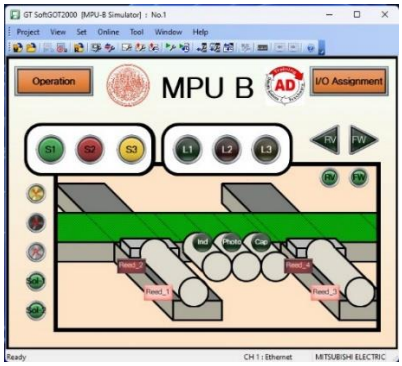
ชุดทดลอง MPU-B เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนของงานตรวจจับ และคัดแยกชิ้นงาน ดังรูปที่ 4.12 (ก) ซึ่งใบงานการทดลองได้ฝึกการเขียนโปรแกรมสำหรับการคัดแยกชิ้นงานที่ต่างชนิดกัน ได้แก่ พลาสติกสีดำ พลาสติกสีเหลือง และอลูมิเนียมโดยใช้ พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ และเซนเซอร์ชนิดใช้แสงในการตรวจจับ อีกทั้งมีการจัดทำโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.12 (ข) ในการจัดทำมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อให้สามารถเรียนรู้การคัดแยกชิ้นงานด้วยอุปกรณ์ตรวจจับแบบไม่สัมผัสได้
2) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับแต่ละชนิด
3) เพื่อศึกษากระบวนการในการคัดแยกชิ้นงาน
4) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมการทำงานตามกระบวนการของชุดฝึกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.12 Mini Production Unit B (MPU-B)

(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี

(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

4.8 Mini Production Unit B Plus (MPU-B Plus)

ชุดทดลอง MPU-B Plus เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานลำเลียง และคัดแยกชิ้นงาน โดยมีการเพิ่มอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมสายพาน ดังรูปที่ 4.13 โดยมีวัตถุประสงค์การทดลองดังนี้

1) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อควบคุมระบบการทำงานของอินเวอร์เตอร์
2) เพื่อเรียนรู้วิธีประยุกต์ใช้งานพีแอลซี ควบคู่กับอินเวอร์เตอร์ และเอ็นโค้ดเดอร์
3) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของกระบวนการได้

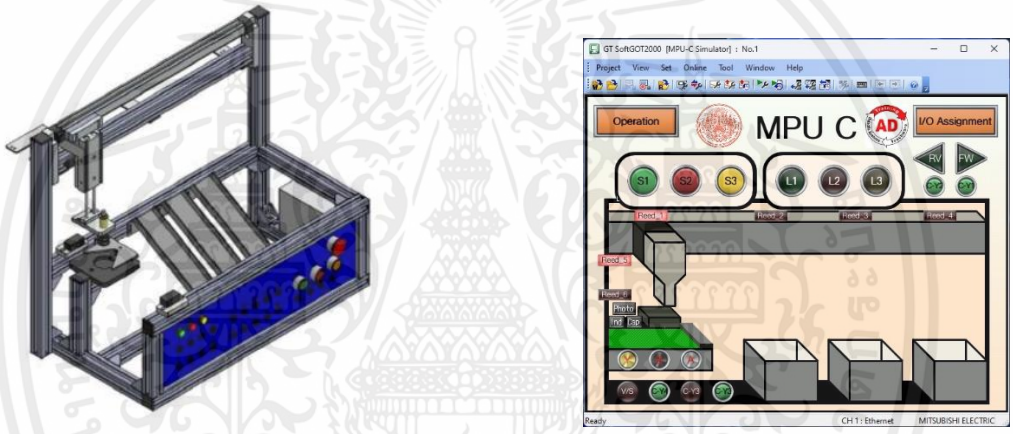
รูปที่ 4.13 Mini Production Unit B Plus (MPU-B Plus)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 Mini Production Unit C (MPU-C)

ชุดทดลอง MPU-C เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานจัดเก็บชิ้นงาน ดังรูปที่ 4.14 (ก) โดยชุดทดลองใช้ระบบนิวเมติกส์มาใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานซึ่งมีการติดตั้งสวิตช์แม่เหล็ก เพื่อตรวจจับตำแหน่งของลูกสูบภายในกระบอกสูบ และมีโปรแกรม GT Soft GOT2000 ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก ดังรูปที่ 4.12 (ข) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทีละขั้นตอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้งานในอนาคต โดยมีวัตถุประสงค์การทดลอง ดังนี้

1) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อควบคุมระบบการทำงานแบบเรียงลำดับ
2) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมควบคุมชุดทดลองเพื่อจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ
3) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในเงื่อนไขของจำนวน



(ก) **(ข)**

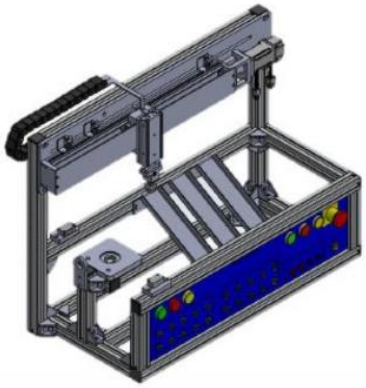
รูปที่ 4.14 Mini Production Unit C (MPU-C)
(ก) แสดงชุดฝึกพีแอลซี
(ข) แสดงโปรแกรม GT Soft GOT2000

4.10 Mini Production Unit (MPU-C PLUS)

ชุดทดลอง MPU-C PLUS เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงาน ของเครื่องจักรในระบบอุตสาหกรรมในส่วนการจัดเก็บชิ้นงานทั้งนี้ยังสามารถเรียนรู้ การตั้งค่าระบบการควบคุมแบบปิด (Close loop control) โดยการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ทั้งความเร็ว และตำแหน่ง หรือเงื่อนไขในการประยุกต์การจัดเก็บชิ้นงาน เป็นต้น ดังรูปที่ 4.15 โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อเรียนรู้การจ่ายสัญญาณพัลส์ และการหมุนต่อรอบของเซอร์โวมอเตอร์
2) เพื่อเรียนรู้และเข้าใจการหมุน และระยะทางของเซอร์โวมอเตอร์
3) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมควบคุมของชุดทดลองเพื่อจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ
4) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อควบคุมระบบการทำงานแบบเรียงลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 Mini Production Unit C PLUS (MPU-C PLUS)

4.11 Mini Production Unit (MPU-D)

ชุดทดลอง MPU-D เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมเพื่อจำลองการประกอบชิ้นงานด้วยระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า โดยใช้กระบอกสูบเป็นตัวขับเคลื่อนซึ่งควบคุมโดยการใช้พีแอลซี และแขนกลขนาดเล็ก (Dobot) ดังรูปที่ 4.16 ทั้งนี้สามารถเรียนรู้ตั้งแต่ระบบการควบคุมแขนกลทั้งความเร็ว และตำแหน่ง เงื่อนไขการประยุกต์แขนกลจะหยิบชิ้นงานเอาไปวางไว้ที่ฐานรองประกอบชิ้นงาน และการเชื่อมต่อระหว่างแขนกลกับระบบอัตโนมัติที่ใช้พีแอลซี เป็นอุปกรณ์ควบคุมโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

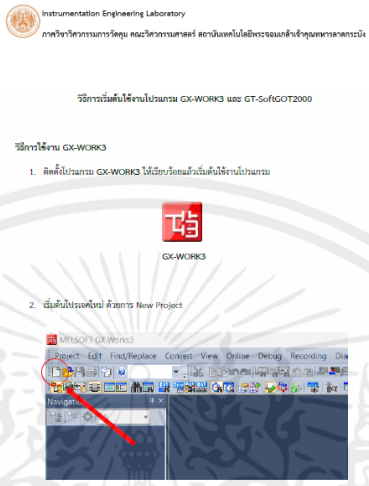
1) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์
2) เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรม Dobot Studio
3) เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Dobot Magician โดยใช้ฟังก์ชัน Teaching & Playback
4) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อควบคุมระบบการทำงานของกระบอกสูบสองทางและกระบอกสูบไร้แกน โดยใช้สวิตช์แม่เหล็ก และเซนเซอร์แสง

รูปที่ 4.16 Mini Production Unit (MPU-D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12 เอกสารคู่มือการใช้งานเพิ่มเติม

วัตถุประสงค์ในการจัดทำเอกสารการใช้งานเพิ่มเติม เพื่อเป็นคู่มือเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม GX Works3 และ GT Soft GOT2000 สำหรับผู้ที่สนใจในการใช้งานการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยพีแอลซี โดยเอกสารที่ได้จัดทำเพิ่มเติมคือ เอกสารคู่มือเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม ดังรูปที่ 4.17


Instrumentation Engineering Laboratory

วิธีการเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม GX-WORK3 และ GT-SoftGOT2000

วิธีการใช้งาน GX-WORK3

1. ติดตั้งโปรแกรม GX-WORK3 ให้เรียบร้อยแล้วเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม

GX-WORK3

2. เริ่มต้นโปรเจคใหม่ ด้วยการ New Project

MELSOFT GX Works3

Project Edit Find/Replace Convert View Online Debug Recording

Navigation

รูปที่ 4.17 เอกสารคู่มือเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม GX Works3 และ GT Soft GOT2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ และพัฒนาชุดฝึกพีแอลซี เพื่อการศึกษาและออกแบบการทดลองของชุดฝึกพีแอลซี สามารถสร้างการทดลองที่มีความหลากหลาย ทำให้เกิดความรู้ และเทคนิคต่าง ๆ ในการเขียนโปรแกรมควบคุมพีแอลซี ที่มีการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษามาตรฐาน ทำให้ง่ายต่อความเข้าใจในโปรแกรมควบคุมพีแอลซี ทำให้ชุดทดลองมีเพียงพอต่อความต้องการใช้งานของนักศึกษา สามารถเสริมสร้างศักยภาพในการเขียนโปรแกรมควบคุมพีแอลซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในระหว่างดำเนินการ

1) ชุดฝึกพีแอลซีมีความเก่า และหาอุปกรณ์ทดแทนได้ยากในการซ่อมบำรุง
2) การออกแบบสำหรับการเชื่อมต่อสายไฟเข้าในโมดูลเป็นไปได้ยาก
3) เนื่องจากพีแอลซี MELSEC iQ-R Series เป็นอุปกรณ์รุ่นใหม่จึงหาข้อมูลได้ยาก
4) การเขียนโปรแกรมตามมาตรฐานทำให้เกิดความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรม

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

1) การออกแบบของโปรแกรมที่สามารถรองรับกับเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด เช่น กระบอกสูบชำรุด เซนเซอร์ชำรุด
2) การออกแบบของแต่ละโปรแกรม ทำให้มีฟังก์ชันในการทำงานที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น การหยุดชั่วคราวหรือการเริ่มทำงานที่สามารถเลือกขั้นตอนได้
3) เพิ่มอุปกรณ์หรือเซนเซอร์ ให้สามารถตรวจจับชิ้นงานได้หลากหลายขึ้น เช่น การใช้กล้องเข้ามาตรวจสอบชิ้นงาน
4) เพิ่มการเก็บข้อมูลในการทำงานอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Montri. (2563). การใช้งาน GX works3. ค้นหาเมื่อวันที่ 10/09/2565:https://anyflip.com

[2] Chatchai. (2560). ส่วนประกอบของ PLC. ค้นหาเมื่อวันที่ 29/09/2565:

[3] พิศนุรัตน์ เขจร. (2556). PLC กับการควบคุมแบบซีเคว้นซ์, พิมพ์ครั้งที่ 1: บริษัท เจอาร์พริ้น ติ้ง แอนด์คอมพิวท์ จำกัด, กรุงเทพฯ

[4] ณรงค์ ตันชีวะวงศ์. (2554). ระบบ PLC, พิมพ์ครั้งที่ 1: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ

[5] Huizhou Greetech Electronics Co. , Ltd. (2550). Switch. ค้นหาเมื่อวัน 20/10/2565: http://th.greetech-switch.com/products

[6] อนุชา หิรัญวัฒน์. (2551). การควบคุมอัตโนมัติและการประยุกต์ใช้พีแอลซี, พิมพ์ครั้งที่ 1: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ธนินชัด, กรุงเทพฯ

[7]...อนุชา หิรัญวัฒน์. (2551). การควบคุมอัตโนมัติและการประยุกต์ใช้พีแอลซี, พิมพ์ครั้งที่ 1: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ธนินชัด, กรุงเทพฯ

[8]...Sumipol Agile Technology.Co (2565) พื้นฐานPLC สำคัญอย่างไร ค้นหาเมื่อ 29/10/2565: https://www.sumipol.com/knowledge/beginner-guide-plc/

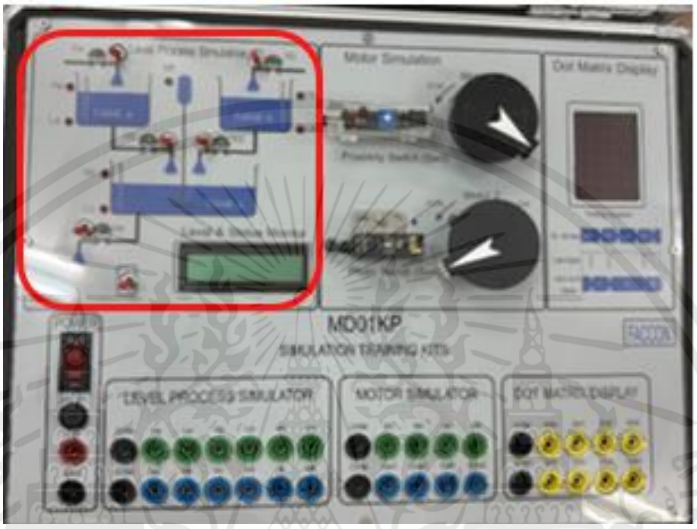
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits

วงจร Level Process Simulation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง
วงจร Level Process Simulation

การวัดและควบคุมระดับน้ำ เป็นกระบวนการที่ใช้อย่างแพร่หลายภายในอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมน้ำประปา, อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซ, ระบบนิเวศวิทยา, และแหล่งพลังงาน ทางน้ำ ซึ่งการวัดระดับน้ำที่ถูกต้องมีบทบาทสำคัญในการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ชุดทดลอง นี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อจำลองในการวัดและควบคุมระดับน้ำ สามารถนำไปประยุกต์ ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้ การทดลองนี้เพื่อให้นักศึกษาได้รู้จัก และคุ้นเคยกับชุดทดลอง การจำลองการวัดและควบคุมระดับภายในถัง A, B, C ที่นำมาติดตั้งไว้ในชุดทดลอง

วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้สามารถเข้าใจกระบวนการวัดและควบคุมระดับแบบจุดได้
2) เพื่อให้สามารถเข้าใจการสร้างเงื่อนไขเพื่อใช้ในการควบคุมระดับน้ำได้
3) เพื่อพัฒนาศักยภาพในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมกระบวนการ
4) สามารถทดลองเขียนโปรแกรมการทำงานพีแอลซี ด้วยภาษาแลดเดอร์ไดอะแกรม ภาษาสทรัคเจอร์เท็กซ์ และภาษาซีเควนฟังก์ชันชาร์ต ประยุกต์ร่วมกับชุดทดลอง การจำลองการวัดระดับภายในถัง A, B, C ซึ่งมีเงื่อนไขลำดับขั้นตอนที่แตกต่างกัน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดทดลอง MD01KP Simulation Training Kits
2. กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
3. PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC IQ-R SERIES
4. สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5. โปรแกรม GX Works3, GT Soft GOT2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

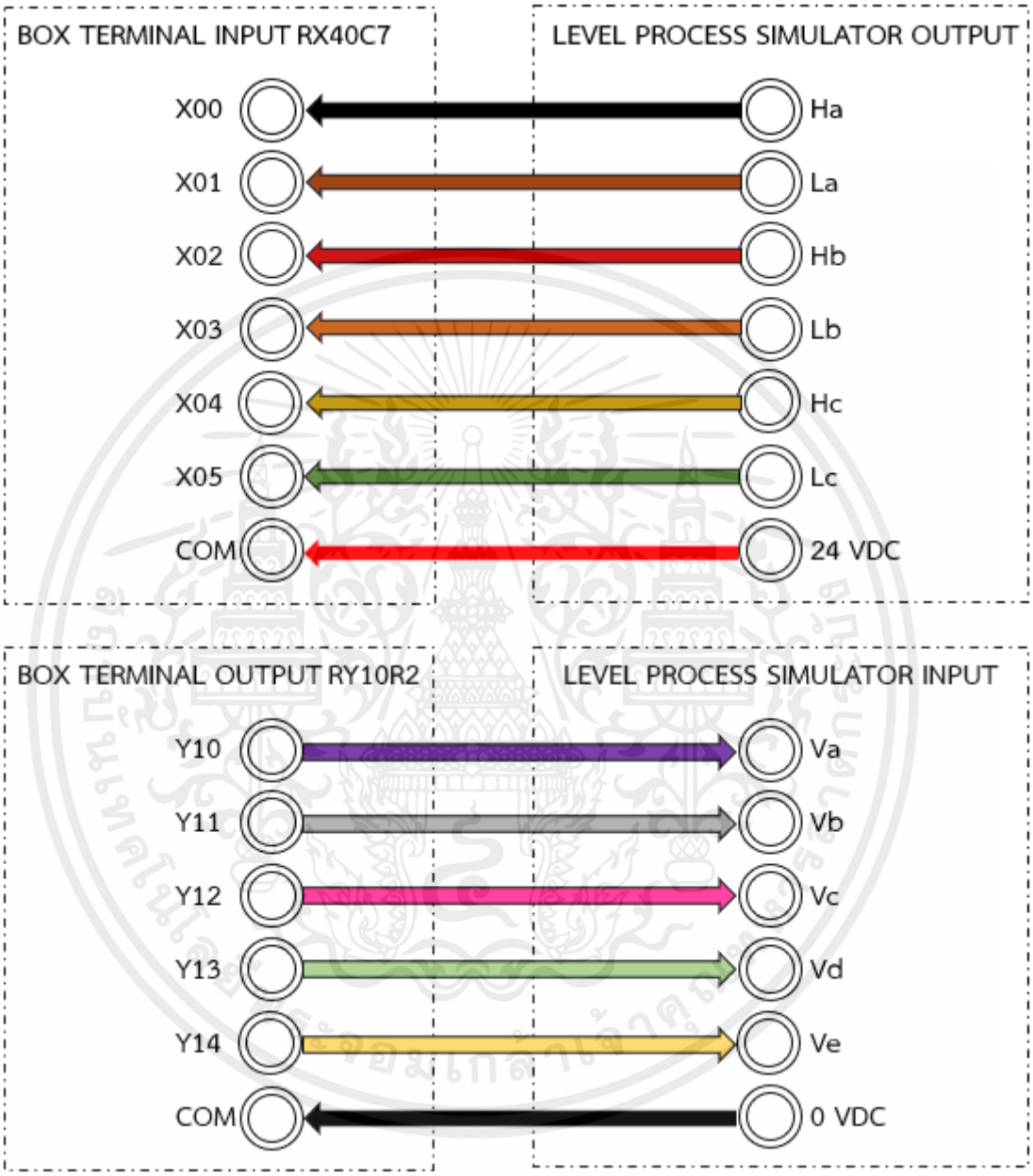
1. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MD01KP (Level Process Simulation)		Function Box Terminal	
LEVEL PROCESS SIMULATION	Ha	X00	INPUT SIGNAL
	La	X01	
	Hb	X02	
	Lb	X03	
	Hc	X04	
	Lc	X05	OUTPUT SIGNAL
	Va	Y10	
	Vb	Y11	
	Vc	Y12	
	Vd	Y13	
	Ve	Y14	

PLC	24 V	PLC COM
	0 V	COM 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Level Process Simulation



รูปที่ 1 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Level Process Simulation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 13 เส้น

2.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

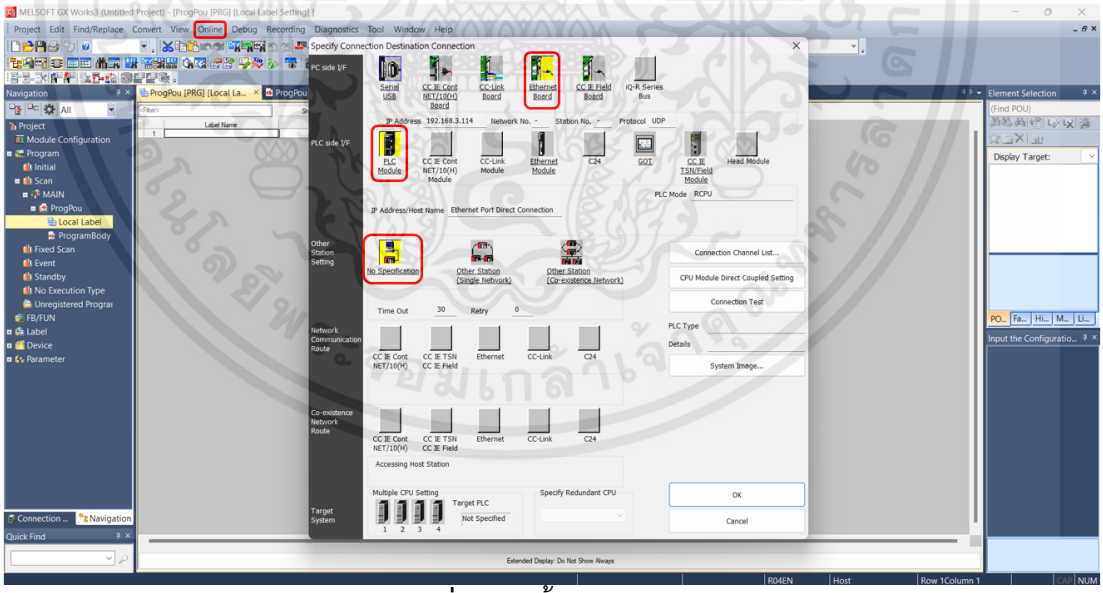
2.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.6 เปิดโปรแกรม GX Works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

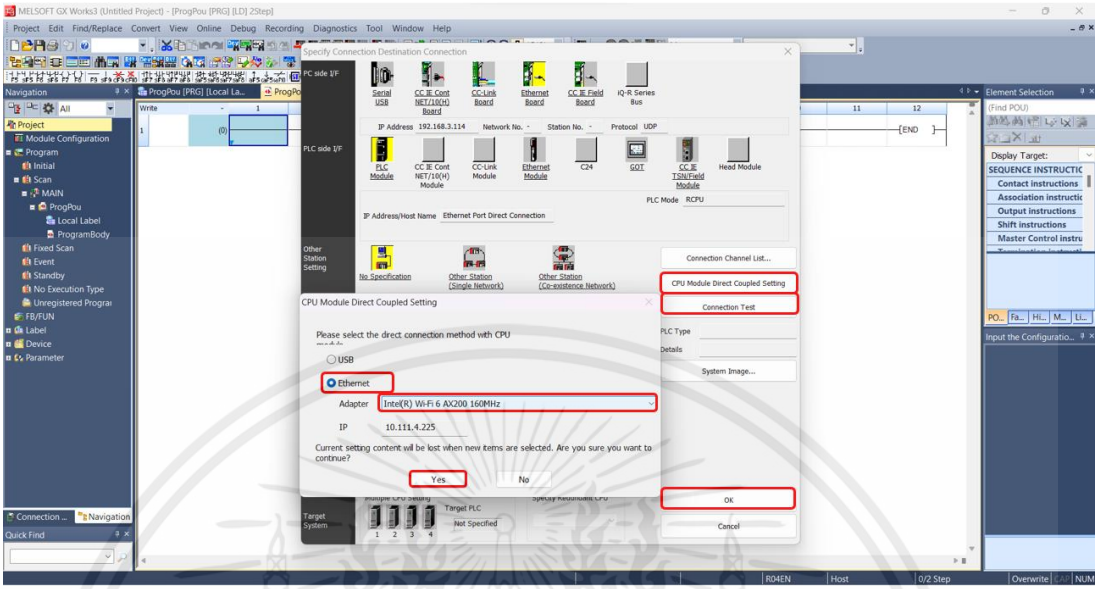
2.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 2 การตั้งค่าโปรแกรม

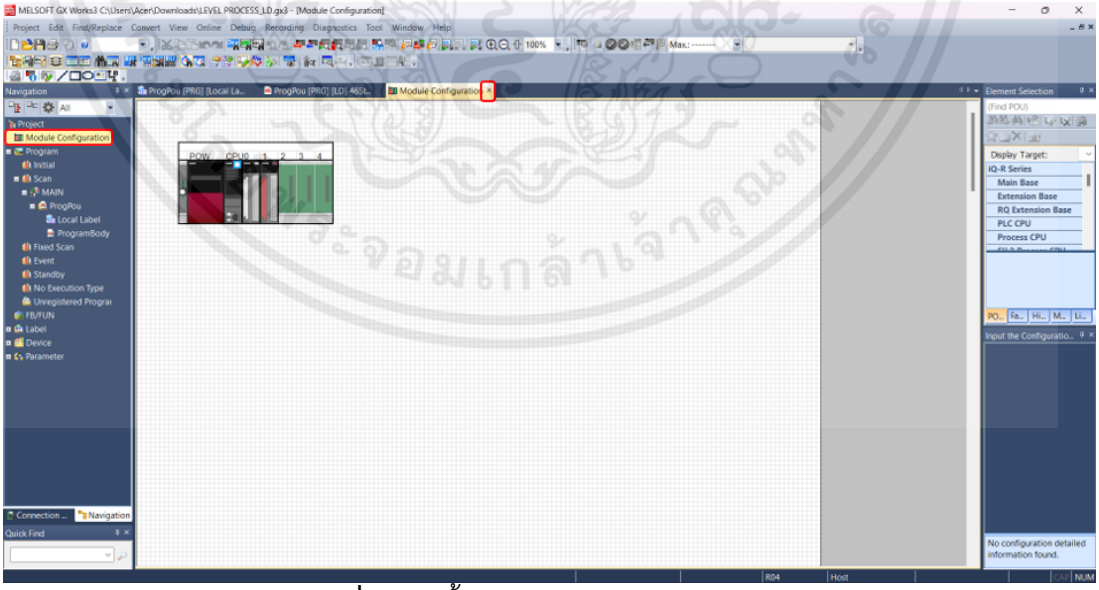
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 การทดสอบการเชื่อมต่อ

2.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

2.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online >Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 4 การตั้งค่า Module Configuration

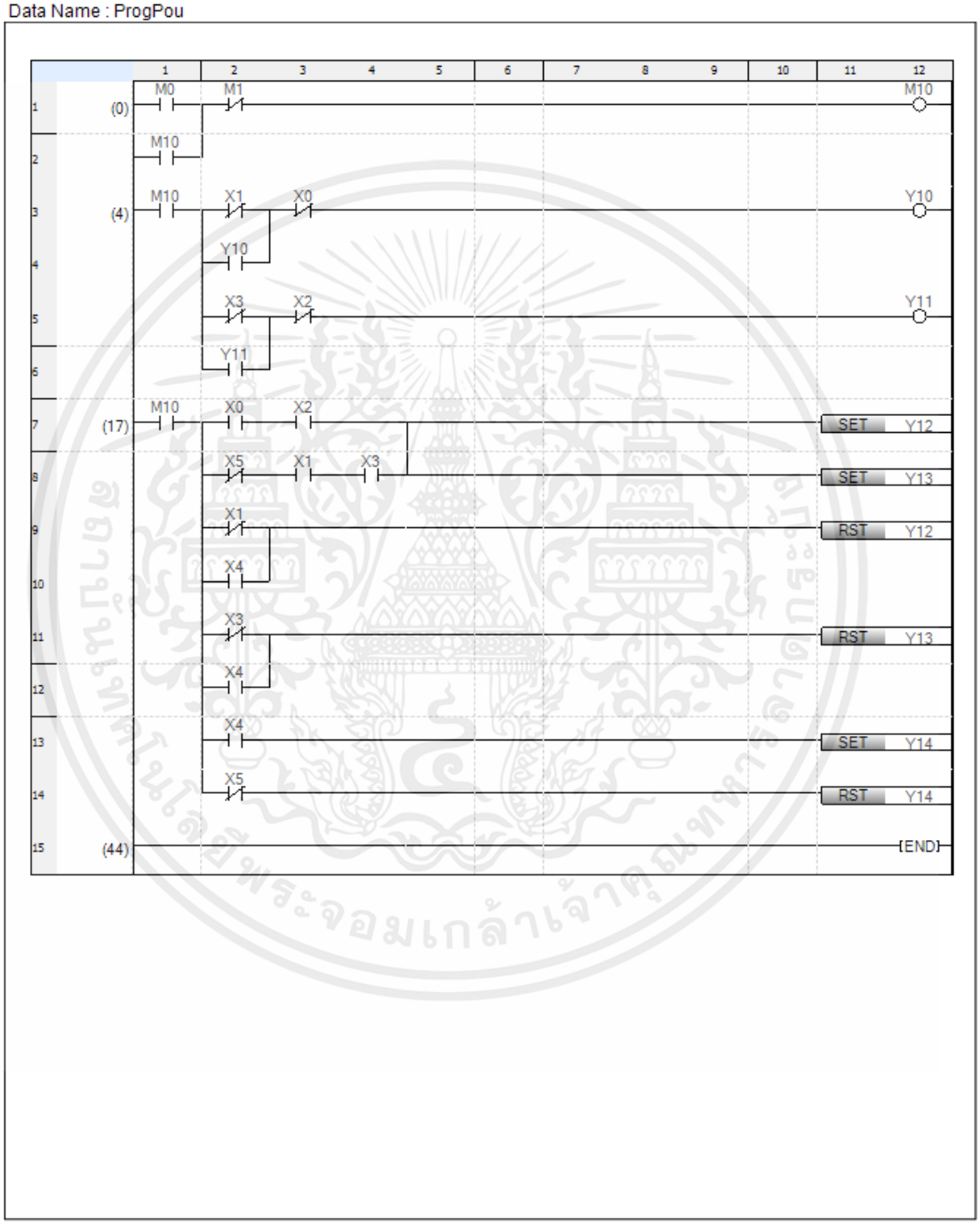
2.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 23/10/2566
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 10/24/2023
Data Name : ProgPou

```
1  MOV( SM402 , K0 , D10 );
2  MOV( SM402 , K0 , D11 );
3  OUT( SM400 , Y14 );
4  INCP( M0 AND NOT M100 , D10 );
5
6  IF  D10 = 1  THEN
7       SET( NOT X1 , Y10 );
8       SET( NOT X1 , M100 );
9       RST( X0 , Y10 );
10 END_IF;
11 INCP( M1 AND M100 AND X1 , D11 );
12 IF  D11 = 1  THEN
13      MOVP( D11 = 1 , K0 , D10 );
14      SET( X0 , Y12 );
15      OUT_T( NOT X1 , T1 , K50  );
16      RST( T1 , Y12 );
17      RST( T1 , M100 );
18      MOVP( T1 , K0 , D11 );
19 END_IF;
20
21
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

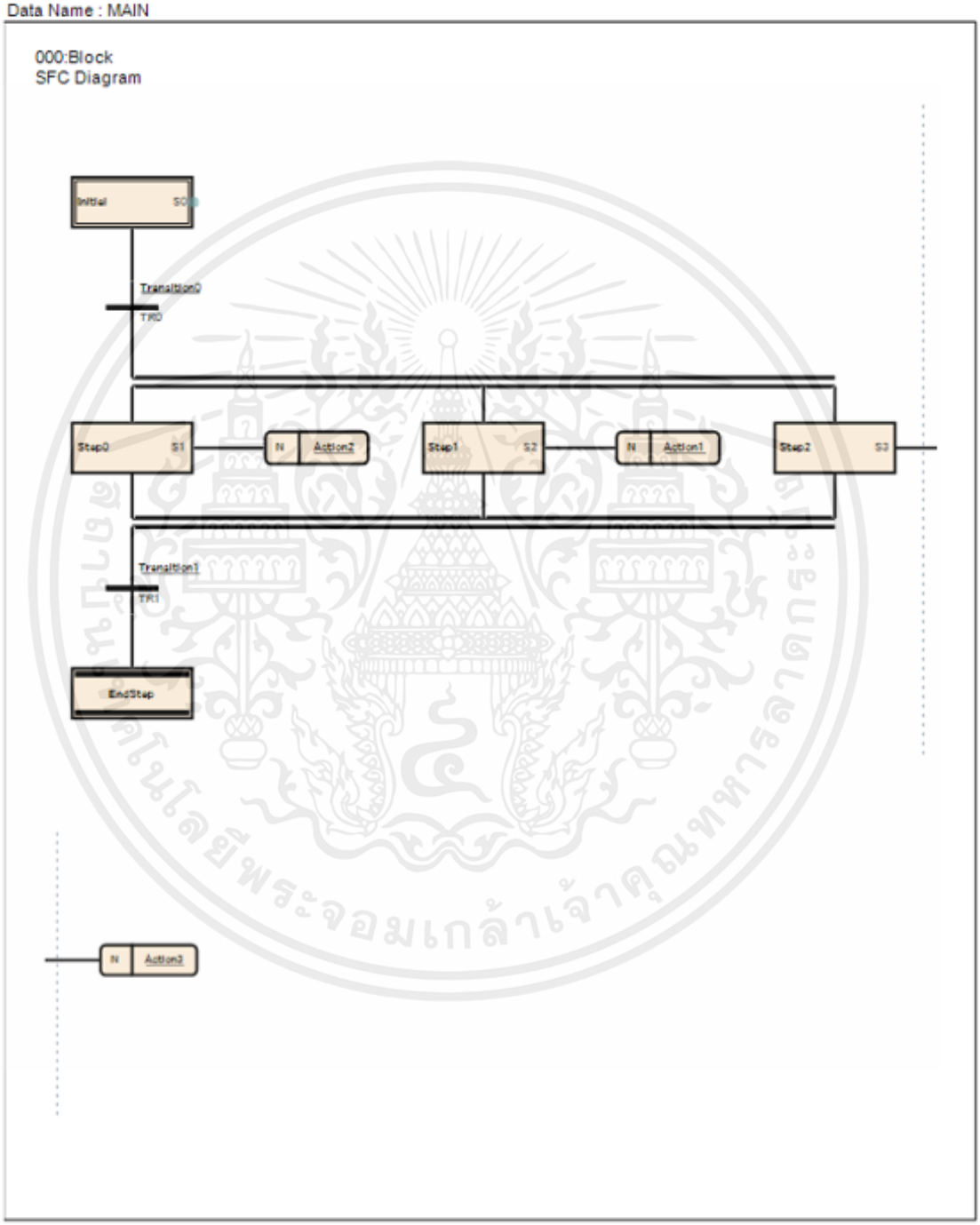
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

SFC 10/24/2023
Data Name : MAIN

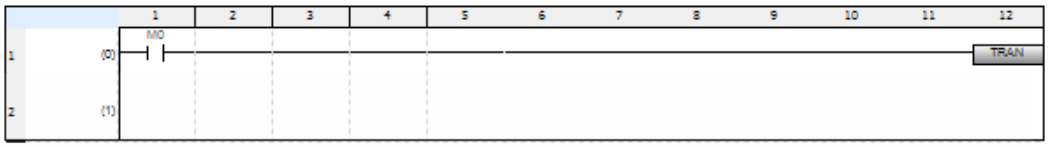


[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

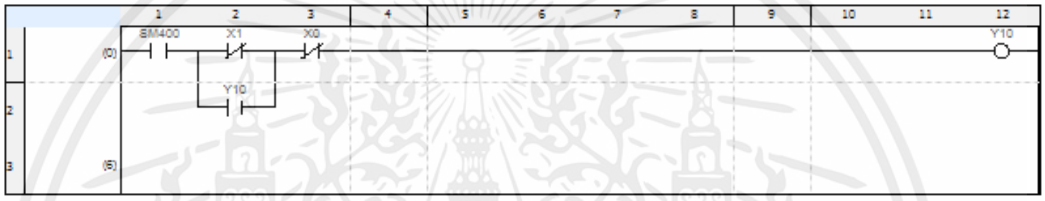
SFC 10/24/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



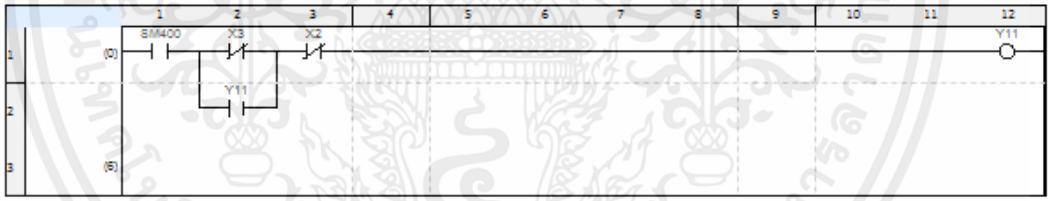
SFC 10/24/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2



SFC 10/24/2023
Data Name : MAIN

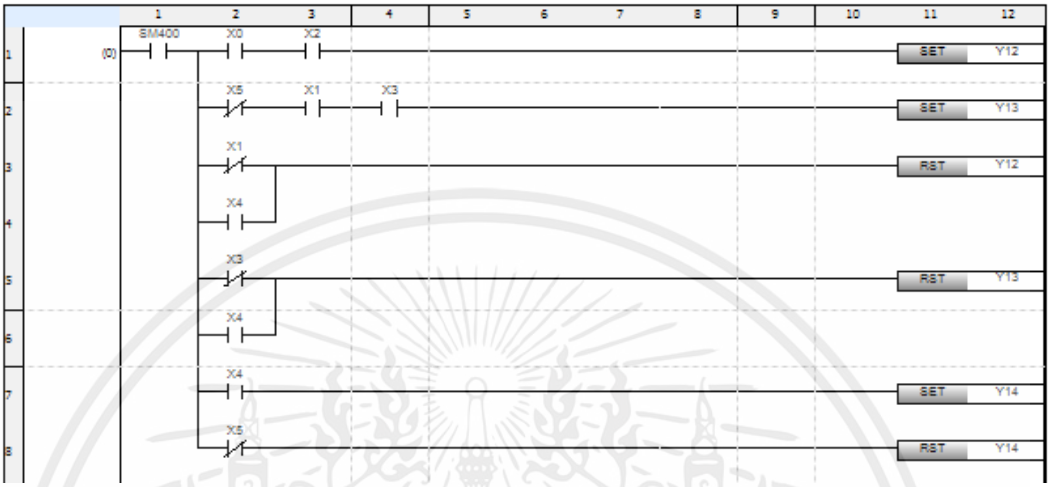
000:Block
Action (Ladder)
Action1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

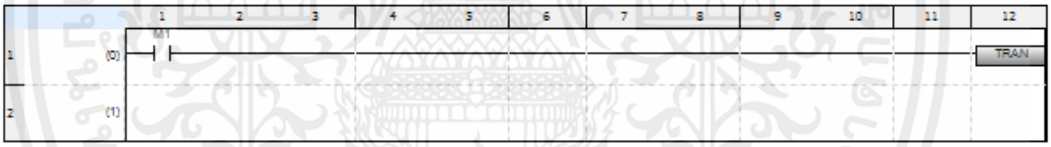
SFC 10/24/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action3



SFC 10/24/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

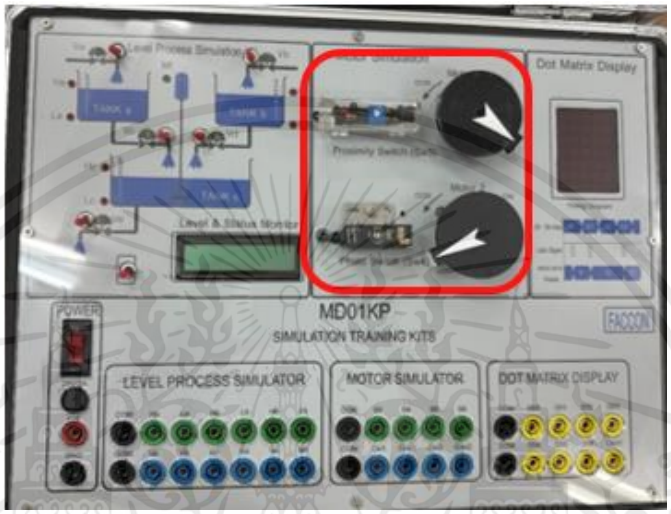
.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits

วงจร Motor Simulation



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

วงจร Motor Simulation

มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อขับเคลื่อน ชิ้นงานต่างๆ ให้เคลื่อนไหว ในการทดลองนี้มีการประยุกต์ใช้งานมอเตอร์ร่วมกับพร็อกซิมิตี้สวิตช์และ สวิตช์ชนิดใช้แสง เพื่อทำการตรวจจับชิ้นงาน (ที่ถูกติดตั้งในจานหมุน)

วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมสั่งการทำงานของมอเตอร์ได้
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมในการนับจำนวน
3) เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้งานของมอเตอร์ร่วมกับพร็อกซิมิตี้สวิตช์และสวิตช์แสง
4) เพื่อเรียนรู้พฤติกรรมการทำงานของเซนเซอร์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดทดลอง MD01KP Simulation Training Kits
2. กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
3. PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC IQ-R SERIES
4. สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5. โปรแกรม GX Works3, GT Soft GOT2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนประกอบของชุดทดลอง

1.1 มอเตอร์ (Moter)

มอเตอร์ มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อขับเคลื่อนชิ้นงานให้มี การเคลื่อนไหวโดยเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดที่อยู่กลางระหว่าง ขั้วแม่เหล็ก จะทำให้ขดลวดหมุนไปรอบแกน และเมื่อทำการสลับขั้วไฟฟ้ามอเตอร์จะทำการสลับทิศทางการหมุนจากเดิม

รูปที่ 1 มอเตอร์

1.2 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ (Capacitive Proximity Sensor)

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำเป็นอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุแบบไร้การสัมผัส สามารถ ใช้ตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะเท่านั้น เช่น เหล็ก หรือ สแตนเลส เป็นต้น โดยอาศัยหลักการสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยจะเกิดขึ้นที่ส่วนตรวจจับด้านหน้าของอุปกรณ์ เมื่อวัตถุที่เป็นโลหะเคลื่อนที่เข้ามาบริเวณส่วนตรวจจับสนามแม่เหล็ก จะทำการเหนี่ยวนำวัตถุทำให้เกิดกระแสไหลวนขึ้นภายในวัตถุหรือดูดซับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า จนถึงจุด ๆ หนึ่งที่วัตถุได้ดูดซับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจนหมด จากนั้นวงจรภายในเซนเซอร์จะขับสัญญาณเอาต์พุตออกมา อุปกรณ์ชนิดนี้จะใช้งานได้ดีกับวัตถุที่เป็นโลหะ และจะมีประสิทธิภาพในการตรวจจับลดลง หากวัตถุที่ตรวจจับมีส่วนประกอบของโลหะน้อย

รูปที่ 2 พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เซนเซอร์ชนิดใช้แสง (Photo Sensor)

เซนเซอร์ชนิดใช้แสง เป็นอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุโดยไร้การสัมผัสชนิดใช้ลำแสงใน การตรวจจับวัตถุ สามารถตรวจจับวัตถุโดยอาศัยหลักการส่งและรับแสง ภายในมีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนส่งแสง และส่วนรับแสง การตรวจจับเกิดจากที่ลำแสงจากส่วนส่งแสงไปสะท้อนกับวัตถุ ส่งผลให้ส่วนรับแสงรู้ถึงสภาวะที่เกิดขึ้น และทำการขับสัญญาณเอาต์พุตออกมาสำหรับนำไปใช้งาน

รูปที่ 3 เซนเซอร์ชนิดใช้แสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

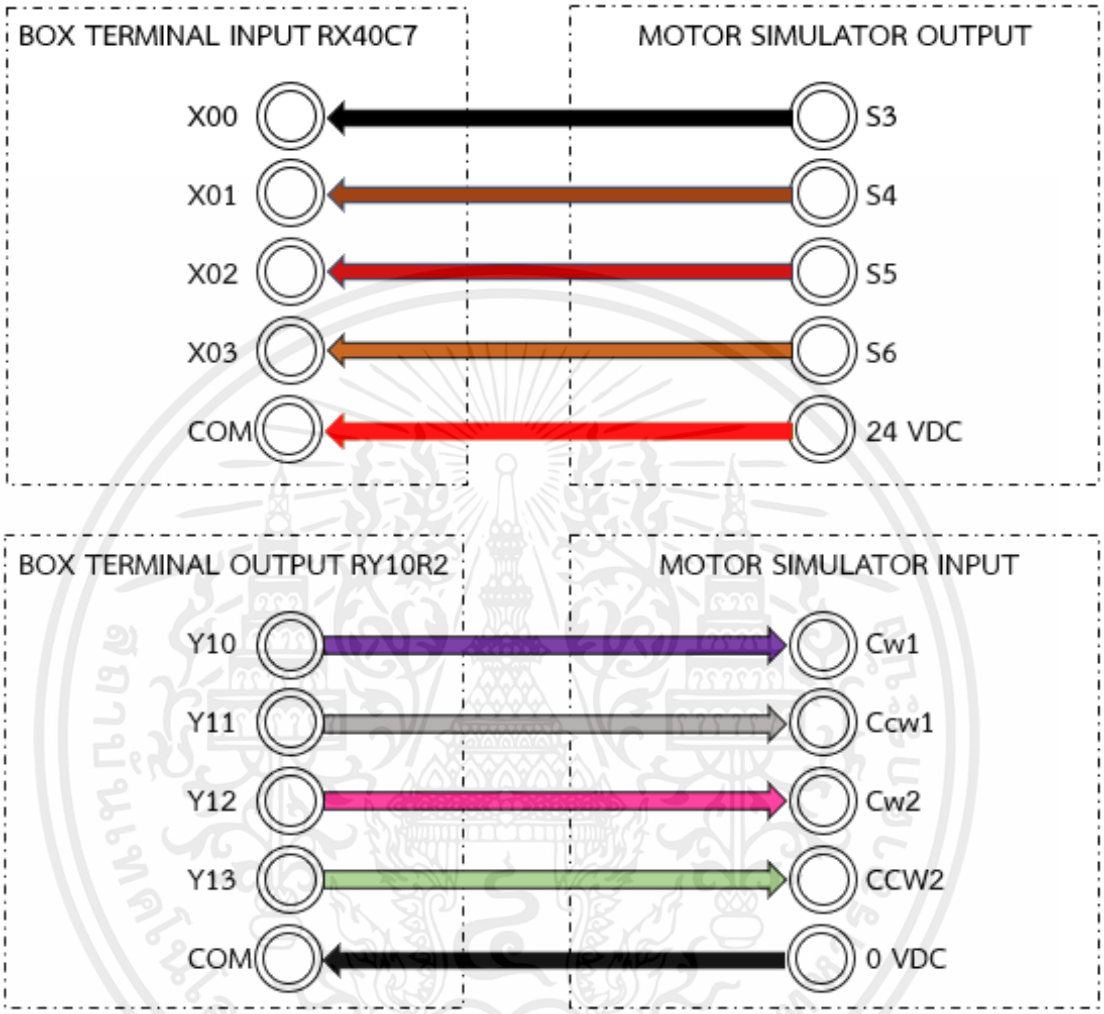
2. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MD01KP (Motor Simulation)		Function Box Terminal	
MOTOR SIMULATION	S3	X00	INPUT SIGNAL
	S4	X01	
	S5	X02	
	S6	X03	
	Cw1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	Ccw1	Y11	
	C2	Y12	
	Ccw2	Y13	

PLC	24 V	PLC COM
	0 V	COM 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Motor Simulator



รูปที่ 4 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Motor Simulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนการทดลอง

3.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

3.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 10 เส้น

3.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

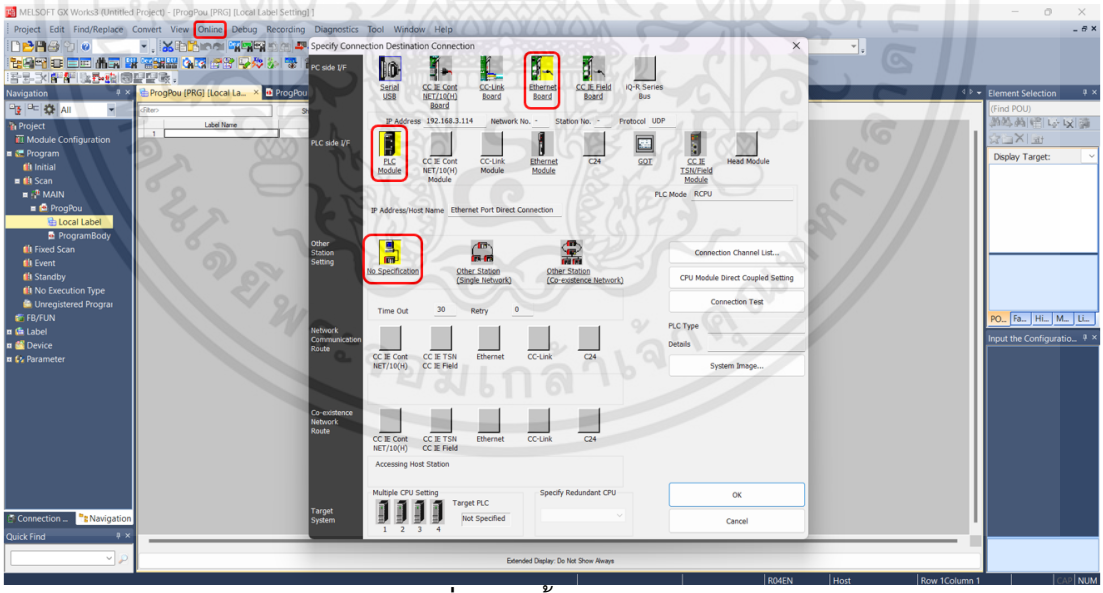
3.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

3.6 เปิดโปรแกรม GX Works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

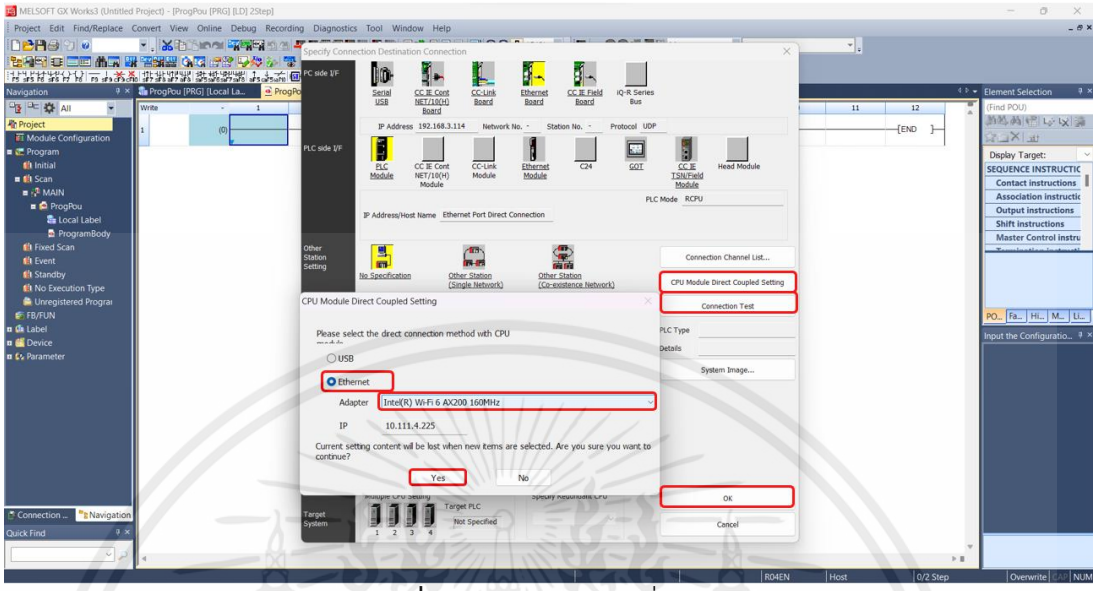
3.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 5 การตั้งค่าโปรแกรม

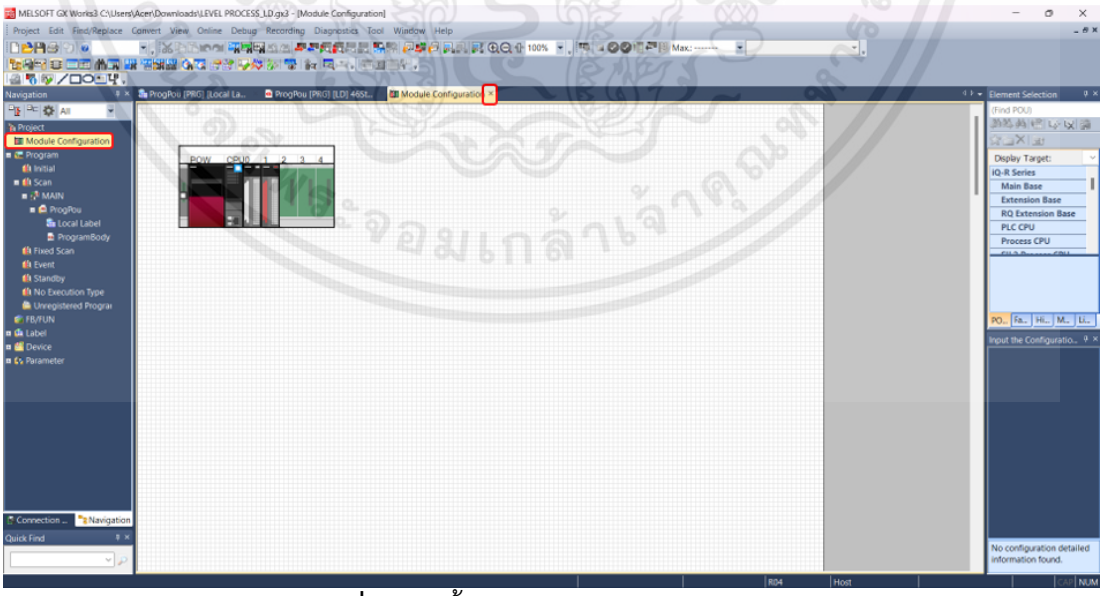
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 การทดสอบการเชื่อมต่อ

3.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

3.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 7 การตั้งค่า Module Configuration

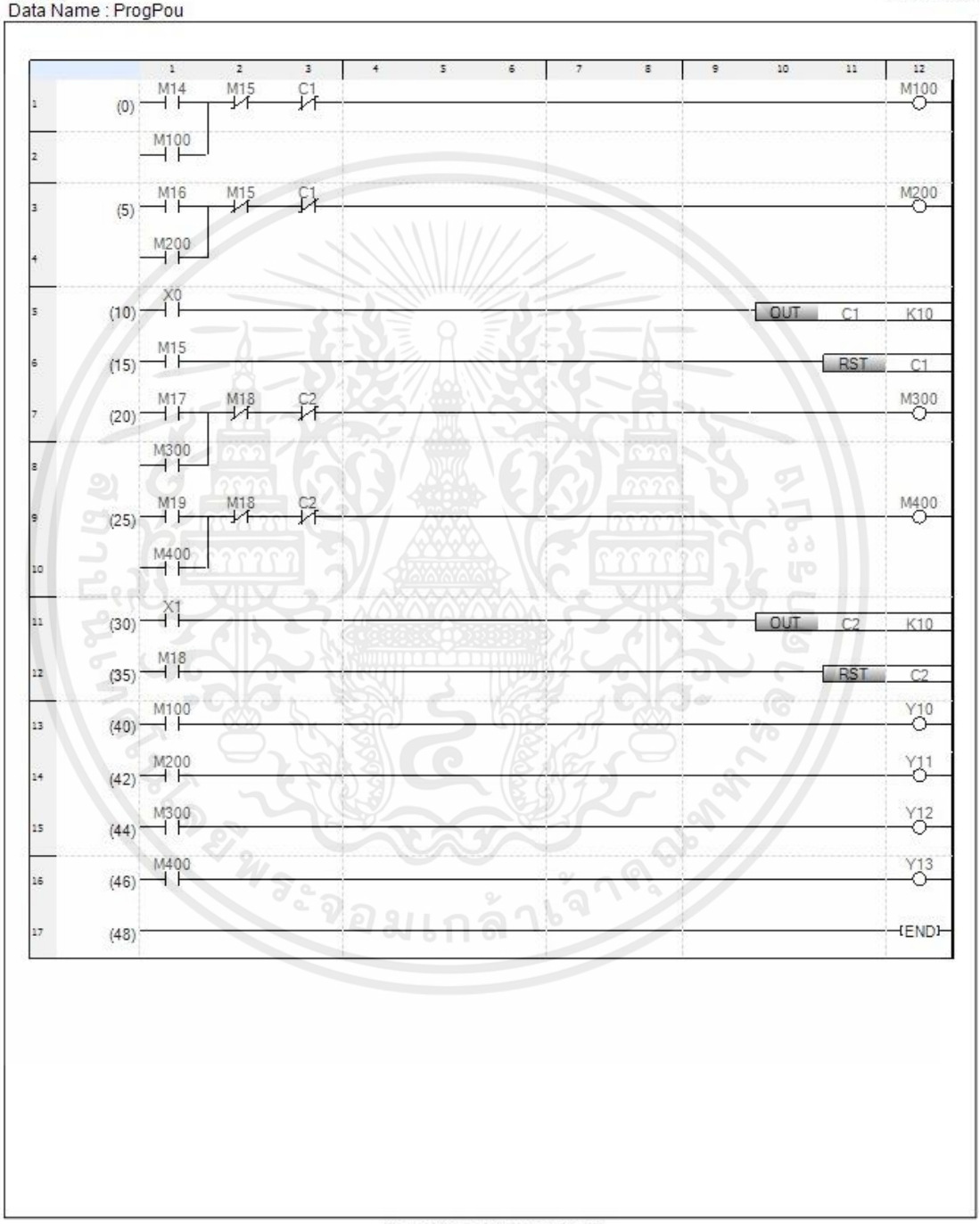
3.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder
Data Name : ProgPou
26/10/2566



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 26/10/2566
Data Name : ProgPou

```
1  OUT( M14 OR M100 AND NOT M15 AND NOT C1 , M100 );
2  OUT( M16 OR M200 AND NOT M15 AND NOT C1 , M200 );
3  OUT C( X0 , C1 , K10 );
4  RST( M15 , C1 );
5  OUT( M17 OR M300 AND NOT M18 AND NOT C2 , M300 );
6  OUT( M19 OR M400 AND NOT M18 AND NOT C2 , M400 );
7  OUT_C( X1 , C2 , K10 );
8  RST( M18 , C2 );
9  OUT( M100 , Y10 );
10 OUT( M200 , Y11 );
11 OUT( M300 , Y12 );
12 OUT( M400 , Y13 );
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

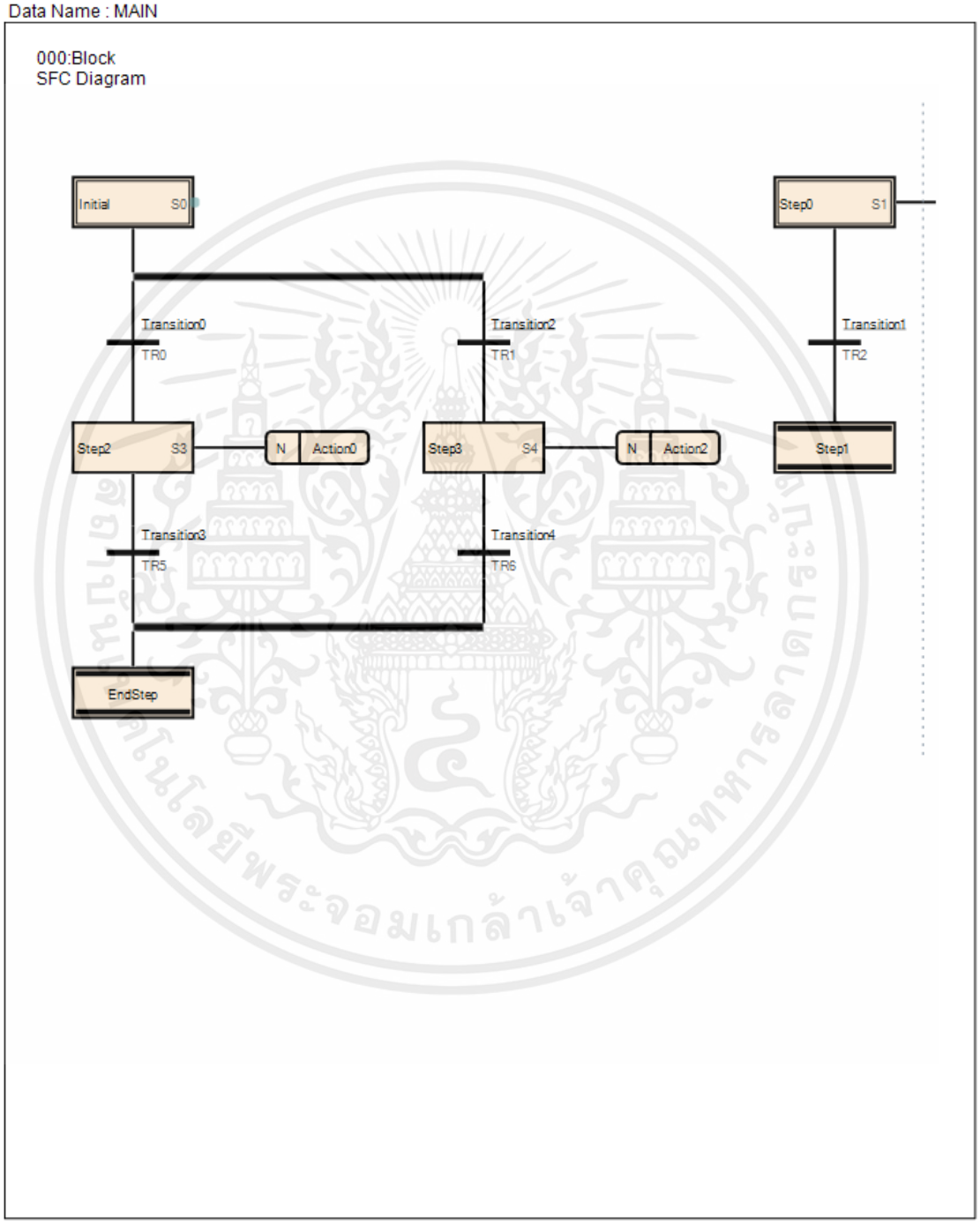
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

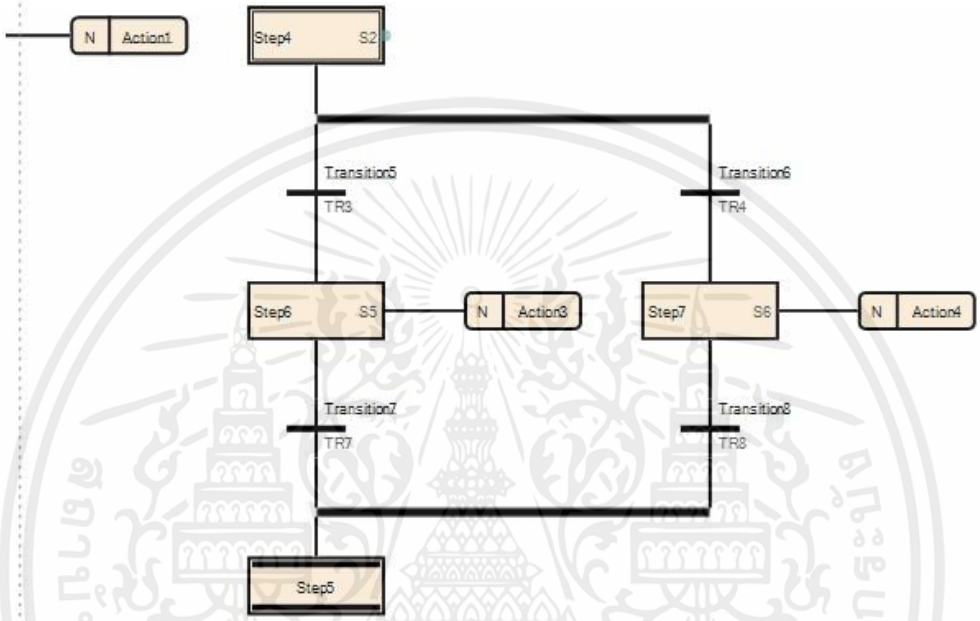
SFC 28/11/2566
Data Name : MAIN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

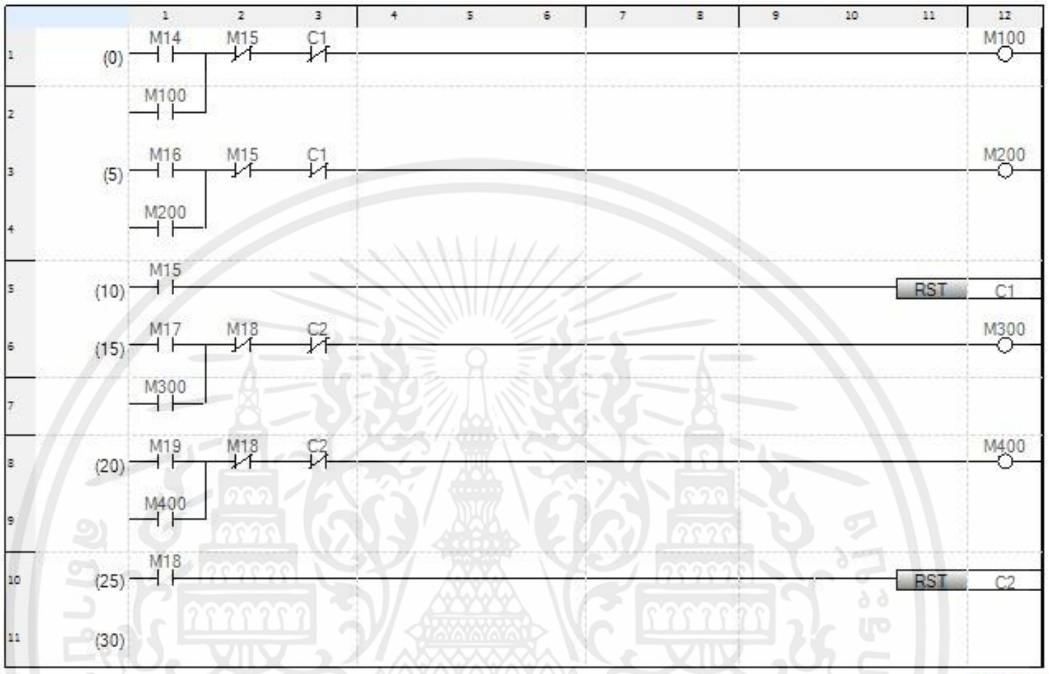
000:Block
SFC Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

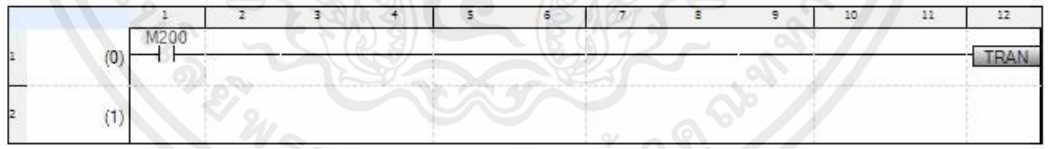
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



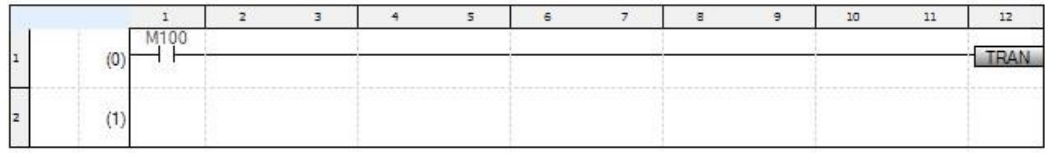
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

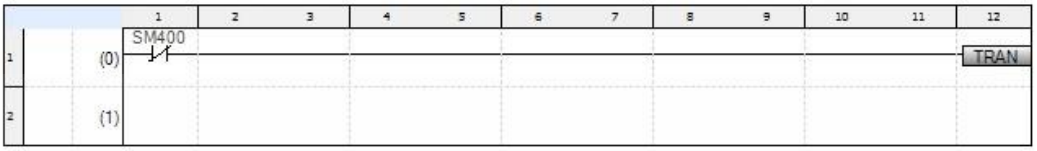
000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

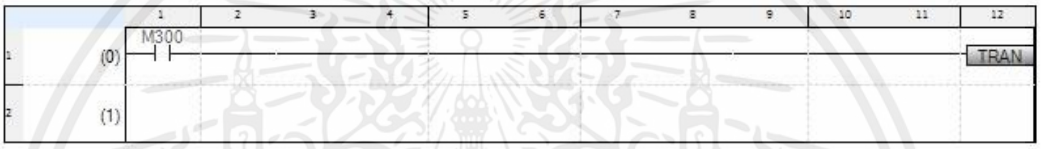
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



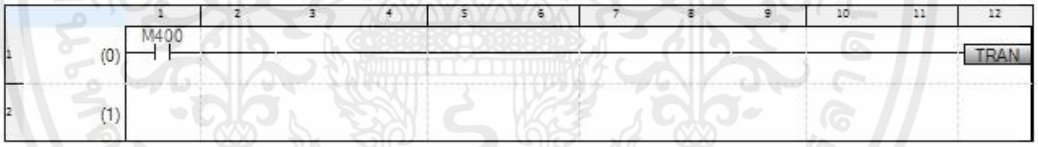
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



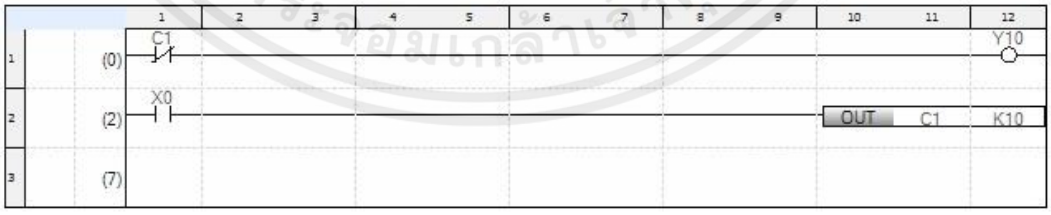
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition6



SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

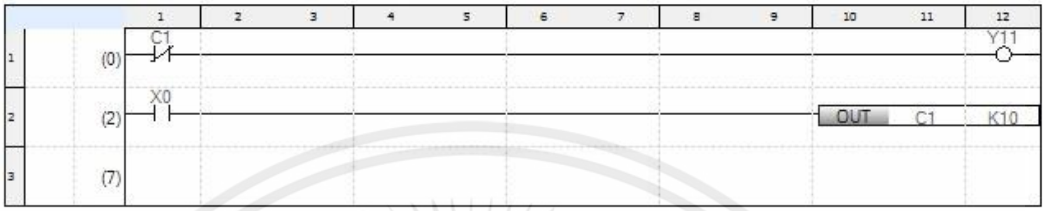
000:Block
Action (Ladder)
Action0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

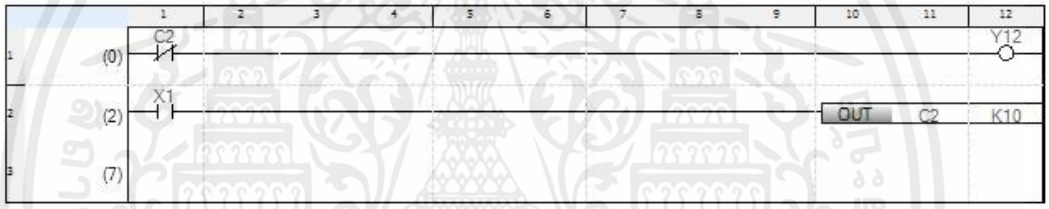
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2



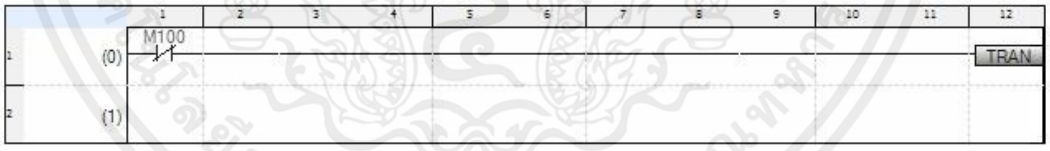
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action3



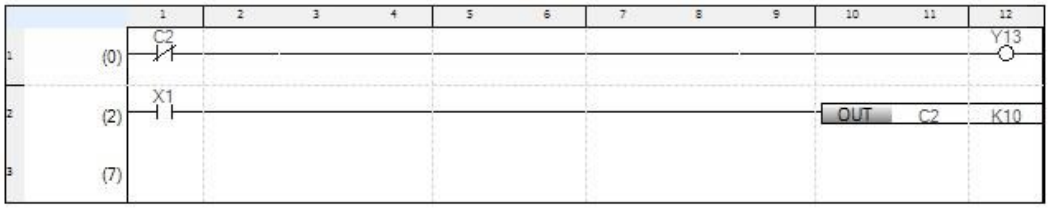
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

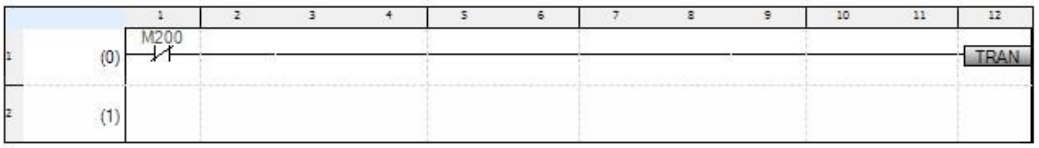
000:Block
Action (Ladder)
Action4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

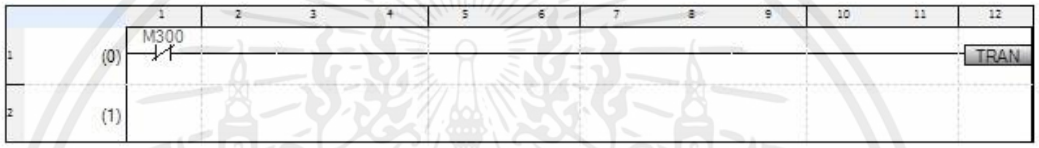
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition4



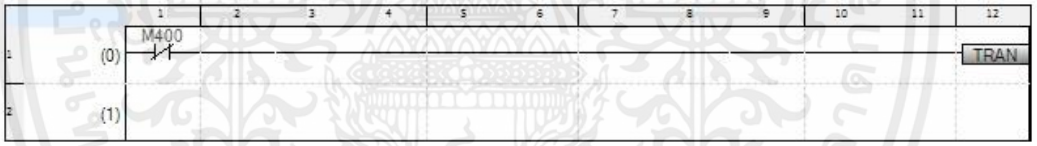
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition7



SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

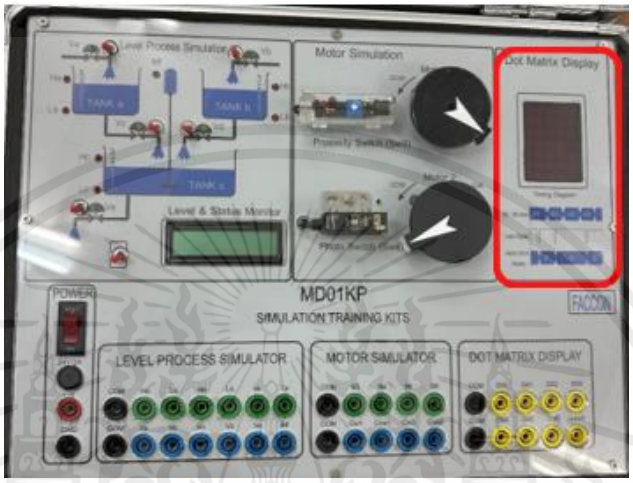
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก MD01KP Simulation Training Kits

วงจร Dot Matrix Display



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง
วงจร Dot Matrix Display

จอแสดงผลแอลอีดีดอทเมทริกซ์ เป็นเทคโนโลยีในการแสดงข้อมูลที่ใช้จุด (Dot) มาเป็นหน่วยพื้นฐาน แต่ละจุดสามารถเปิดปิดได้ เพื่อแสดงรูปแบบ หรือแสดงข้อมูลจาก จุด ต่าง ๆ เรียงต่อกันในตารางเมทริกซ์ มีการใช้งานโดยการเขียนโปรแกรมควบคุมจะใช้รหัส ASCII ในการควบคุมการแสดงผล

วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการแสดงผลของจอชนิดดอทเมทริกซ์
2) เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้งานรหัส ASCII ในการควบคุมการแสดงผล
3) เพื่อให้สามารถเข้าใจการทำงานของจอแสดงผลชนิดดอทเมทริกซ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดทดลอง MD01KP Simulation Training Kits
2. กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input , สาย Output
3. PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
4. สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5. โปรแกรม GX Works3, GT Soft Got 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตารางรหัส ASCII (American Standard Code For Information Interchange) มีวิธีอ่านค่าดังนี้

1. ชี้ตรงตัวอักษรที่ต้องการแทนรหัส เช่น A
2. อ่านค่ารหัสในตารางแนวตั้ง b6 ค่าที่ได้ คือ 1
3. อ่านค่ารหัสในตารางแนวนอน b0 ค่าที่ได้ คือ 1
4. ดังนั้นให้สั่งOutput b6 และ b0 ทำงาน

แนวตั้ง → / แนวนอน ↓	b7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	b6	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	b5	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	b4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
b3	b2	b1	b0														
0	0	0	0					@	P	`	p			ฐ	ภ	ะ	๐
0	0	0	1					!	A	Q	a	q		ก	ฑ	ม	ั	๑
0	0	1	0					"	B	R	b	r		ข	ฒ	ย	า	๒
0	0	1	1					#	C	S	c	s		ฃ	ณ	ร	ำ	๓
0	1	0	0					$	D	T	d	t		ค	ด	ฤ	ิ	๔
0	1	0	1					%	E	U	e	u		ฅ	ต	ล	ี	๕
0	1	1	0					&	F	V	f	v		ฆ	ถ	ฦ	ึ	๖
0	1	1	1					'	G	W	g	w		ง	ท	ว	ื	๗
1	0	0	0					(	H	X	h	x		จ	ธ	ศ	ุ	๘
1	0	0	1					)	I	Y	i	y		ฉ	น	ษ	ู	๙
1	0	1	0					*	J	Z	j	z		ช	บ	ส	ฺ	ฯ
1	0	1	1					+	K	[	k	{		ซ	ป	ห		๋	฿
1	1	0	0					,	L	\	l	|		ฌ	ผ	ฬ		์	
1	1	0	1					-	M	]	m	}		ญ	ฝ	อ		๎	
1	1	1	0					.	N	^	n	~		ฎ	พ	ฮ		๏	
1	1	1	1					/	O	_	o			ฏ	ฟ	ฯ	฿	๏	

รูปที่ 1 ตารางแสดงรหัส ASCII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

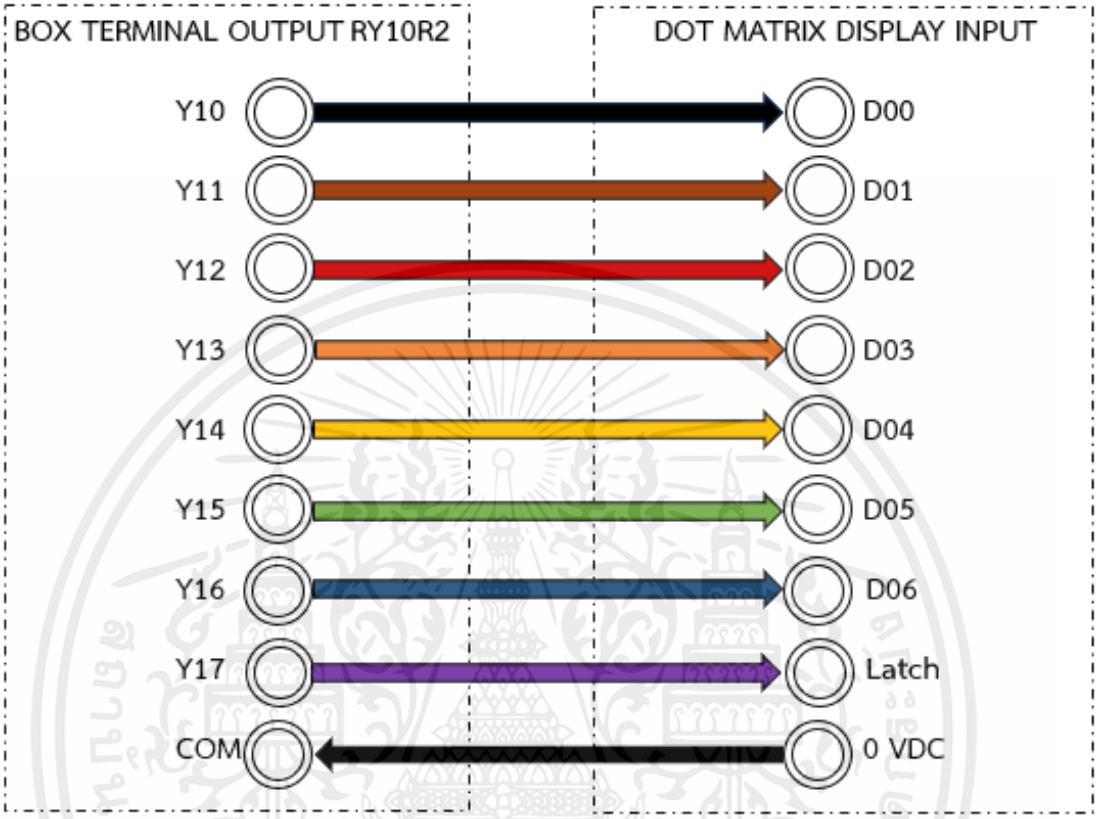
2. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MD01KP (Dot Matrix Display)		Function Box Terminal	
DOT MATRIX DISPLAY	D00	Y10	OUTPUT SIGNAL
	D01	Y11	
	D02	Y12	
	D03	Y13	
	D04	Y14	
	D05	Y15	
	D06	Y16	
	Latch	Y17	

PLC	24 V	PLC COM
	0 V	COM 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Dot Matrix Display



รูปที่ 2 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Dot Matrix Display

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนการทดลอง

3.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

3.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 9 เส้น

3.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอลBox Terminal

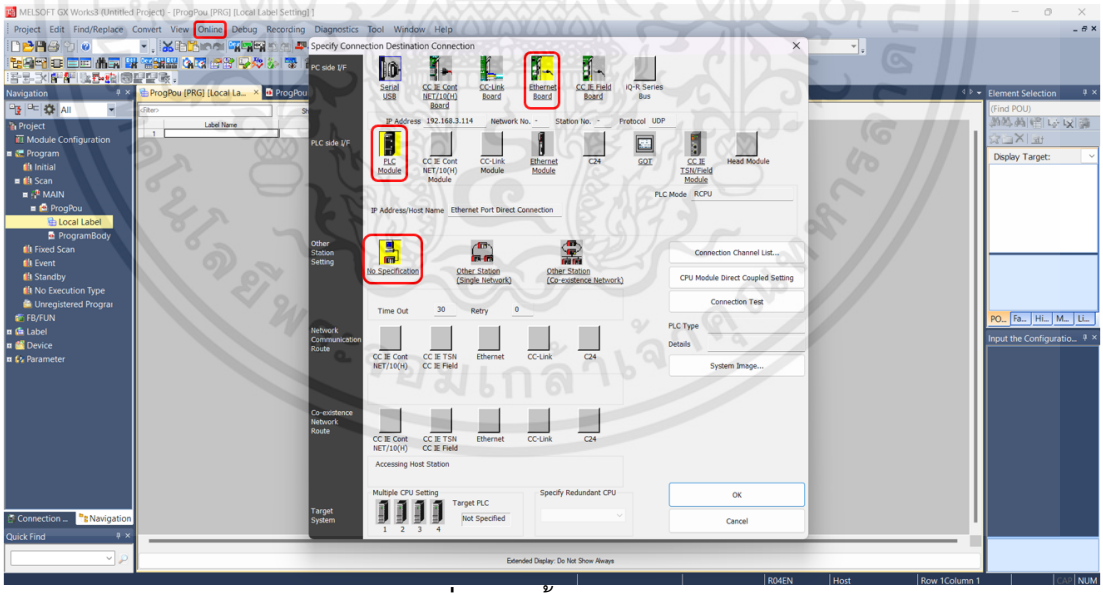
3.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 2 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

3.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

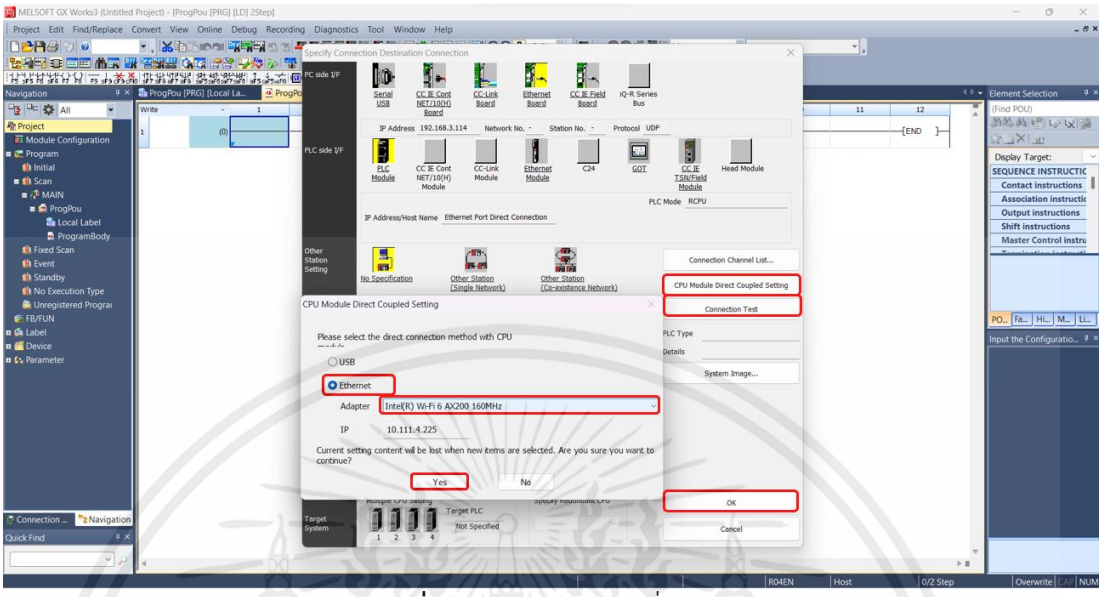
3.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 3 การตั้งค่าโปรแกรม

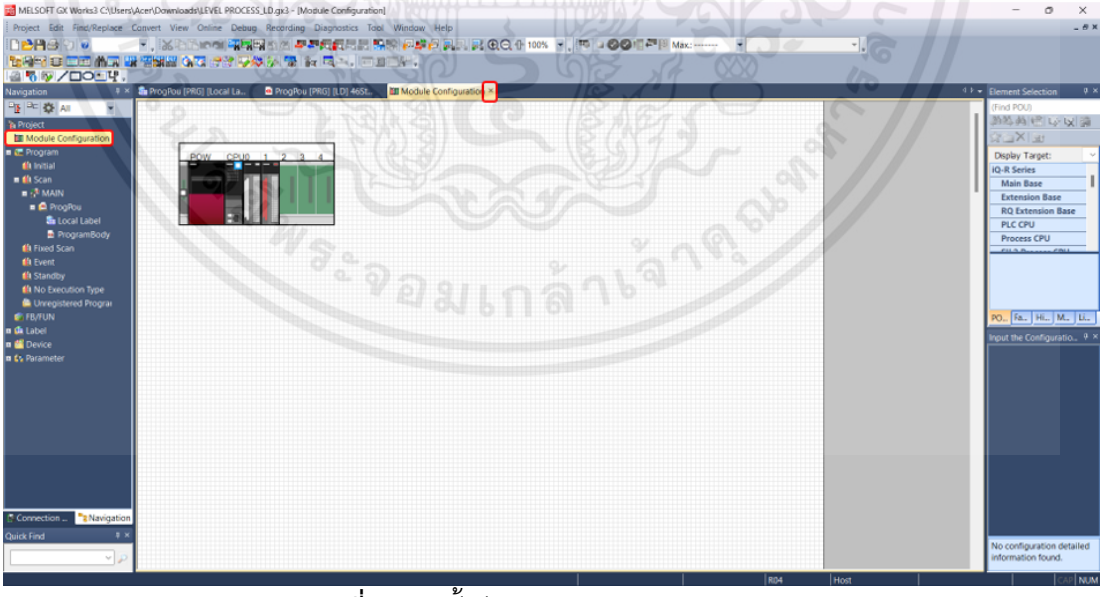
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 การทดสอบการเชื่อมต่อ

3.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

3.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 5 การตั้งค่า Module Configuration

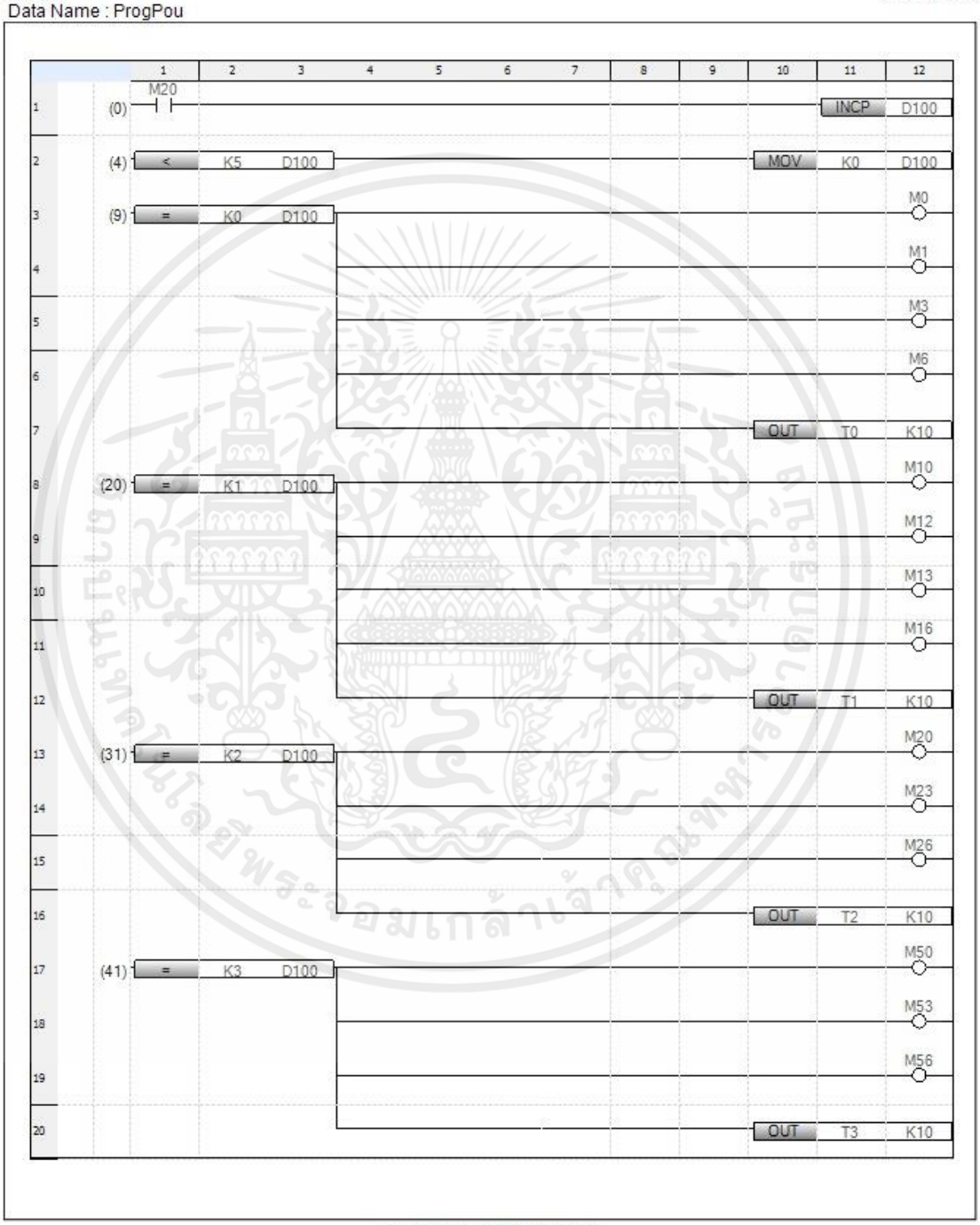
3.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

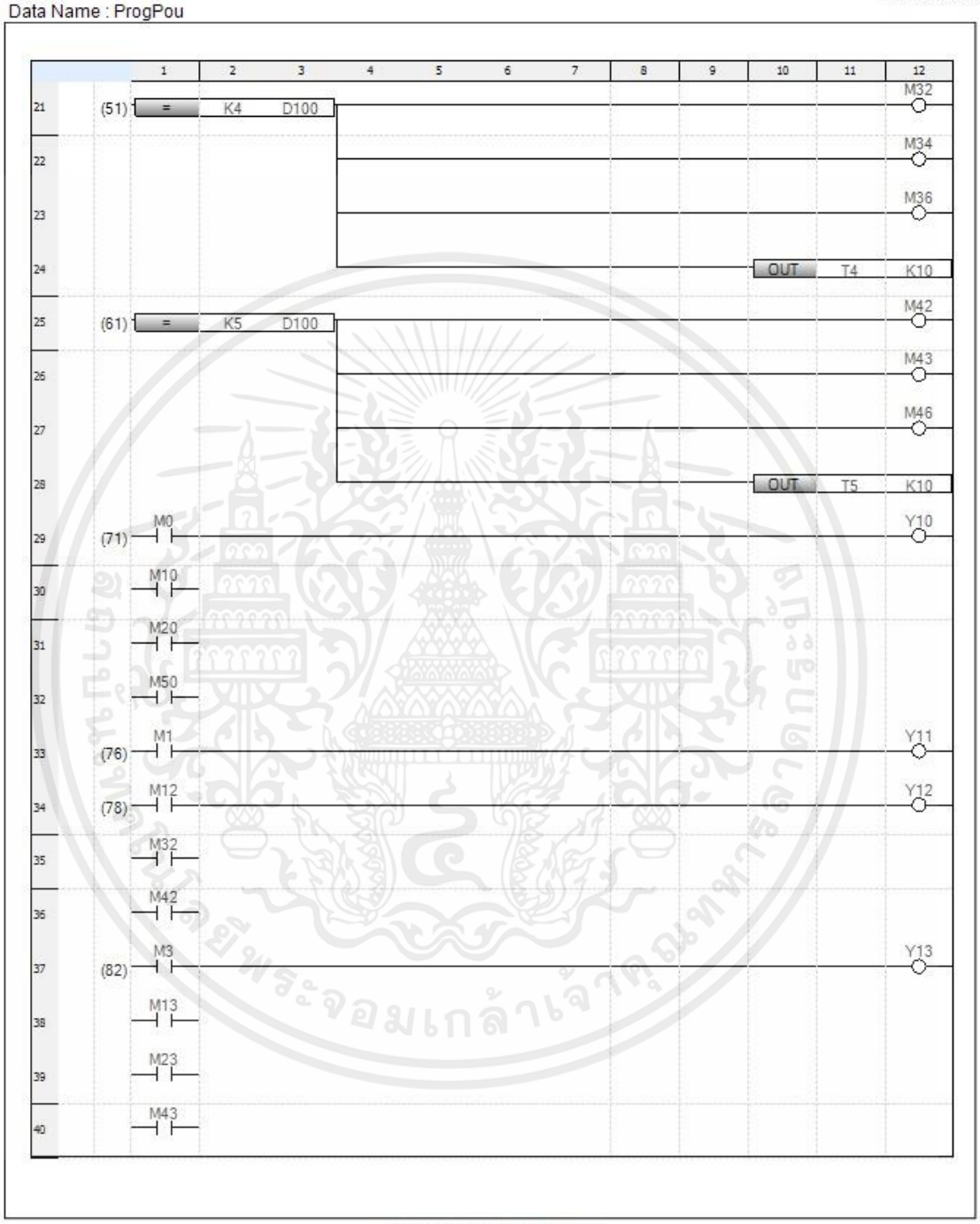
ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 26/10/2566
Data Name : ProgPou



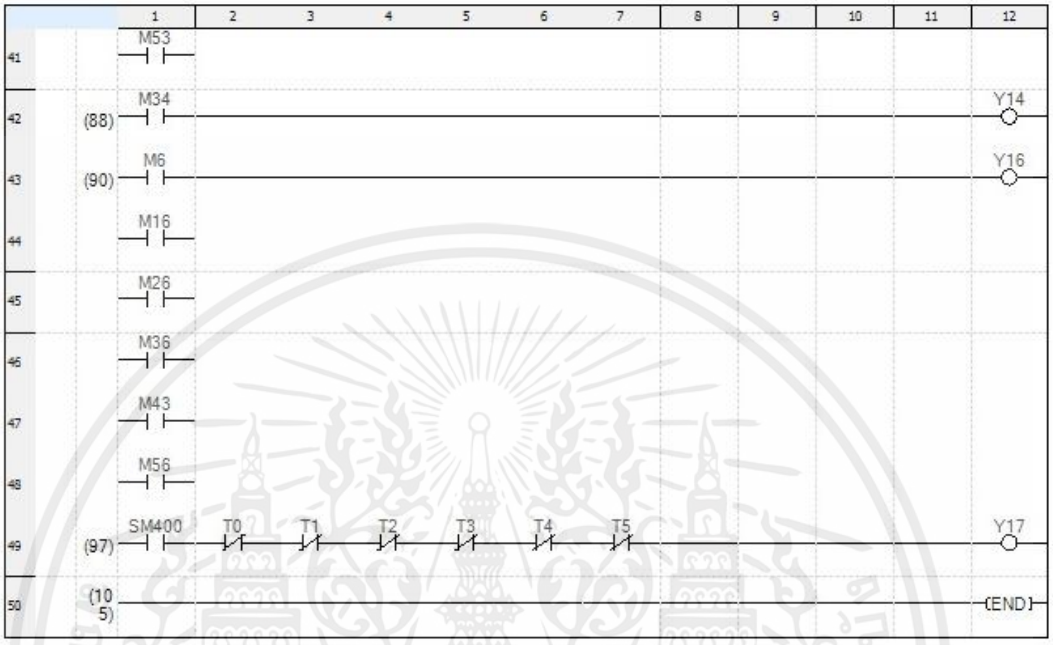
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 26/10/2566
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 26/10/2566
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 27/10/2566
Data Name : ProgPou

```
1  FF( M20 OR T0 , M100 );
2  IF(M100 = TRUE) THEN
3      OUT T(M100 , T0 , K120 );
4      IF(T0 > 0 AND T0 < K15) THEN // K
5          Y10 := 1;
6          Y11 := 1;
7          Y12 := 0;
8          Y13 := 1;
9          Y14 := 0;
10         Y16 := 1;
11         Y17 := 1;
12     END_IF;
13     IF(T0 > 15 AND T0 < K20) THEN
14
15         Y17 := FALSE;
16     END_IF;
17     IF(T0 > 20 AND T0 < K35) THEN // M
18         Y10 := TRUE;
19         Y11 := FALSE;
20         Y12 := TRUE;
21         Y13 := TRUE;
22         Y14 := FALSE;
23         Y16 := TRUE;
24         Y17 := TRUE;
25     END_IF;
26
27     IF(T0 > 35 AND T0 < K40) THEN
28
29         Y17 := FALSE;
30     END_IF;
31     IF(T0 > 40 AND T0 < K55) THEN // I
32         Y10 := TRUE;
33         Y11 := FALSE;
34         Y12 := FALSE;
35         Y13 := TRUE;
36         Y14 := FALSE;
37         Y16 := TRUE;
38         Y17 := TRUE;
39     END_IF;
40
41     IF(T0 > 55 AND T0 < K60) THEN
42
43         Y17 := FALSE;
44     END_IF;
45     IF(T0 > 60 AND T0 < K75) THEN // T
46         Y10 := FALSE;
47         Y11 := FALSE;
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ST 27/10/2566
Data Name : ProgPou

```
48          Y12 := TRUE;
49          Y13 := FALSE;
50          Y14 := TRUE;
51          Y16 := TRUE;
52          Y17 := TRUE;
53      END_IF;
54
55      IF(T0 > 75 AND T0 < K80) THEN
56
57          Y17 := FALSE;
58      END_IF;
59      IF(T0 > 80 AND T0 < K95) THEN // L
60          Y10 := FALSE;
61          Y11 := FALSE;
62          Y12 := TRUE;
63          Y13 := TRUE;
64          Y14 := FALSE;
65          Y16 := TRUE;
66          Y17 := TRUE;
67      END_IF;
68
69      IF(T0 > 95 AND T0 < K100) THEN
70
71          Y17 := FALSE;
72      END_IF;
73      IF(T0 > 100 AND T0 < K110) THEN // rst
74          Y10 := FALSE;
75          Y11 := FALSE;
76          Y12 := FALSE;
77          Y13 := FALSE;
78          Y14 := FALSE;
79          Y16 := FALSE;
80          Y17 := TRUE;
81      END_IF;
82      IF(T0 > 110 AND T0 < K120) THEN // rst
83
84          Y17 := FALSE;
85      END_IF;
86      IF(T0 = K120) THEN // rst
87
88          RST(SM400 ,T0);
89          RST(SM400 ,M100);
90      END_IF;
91
92  END_IF;
93
94
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

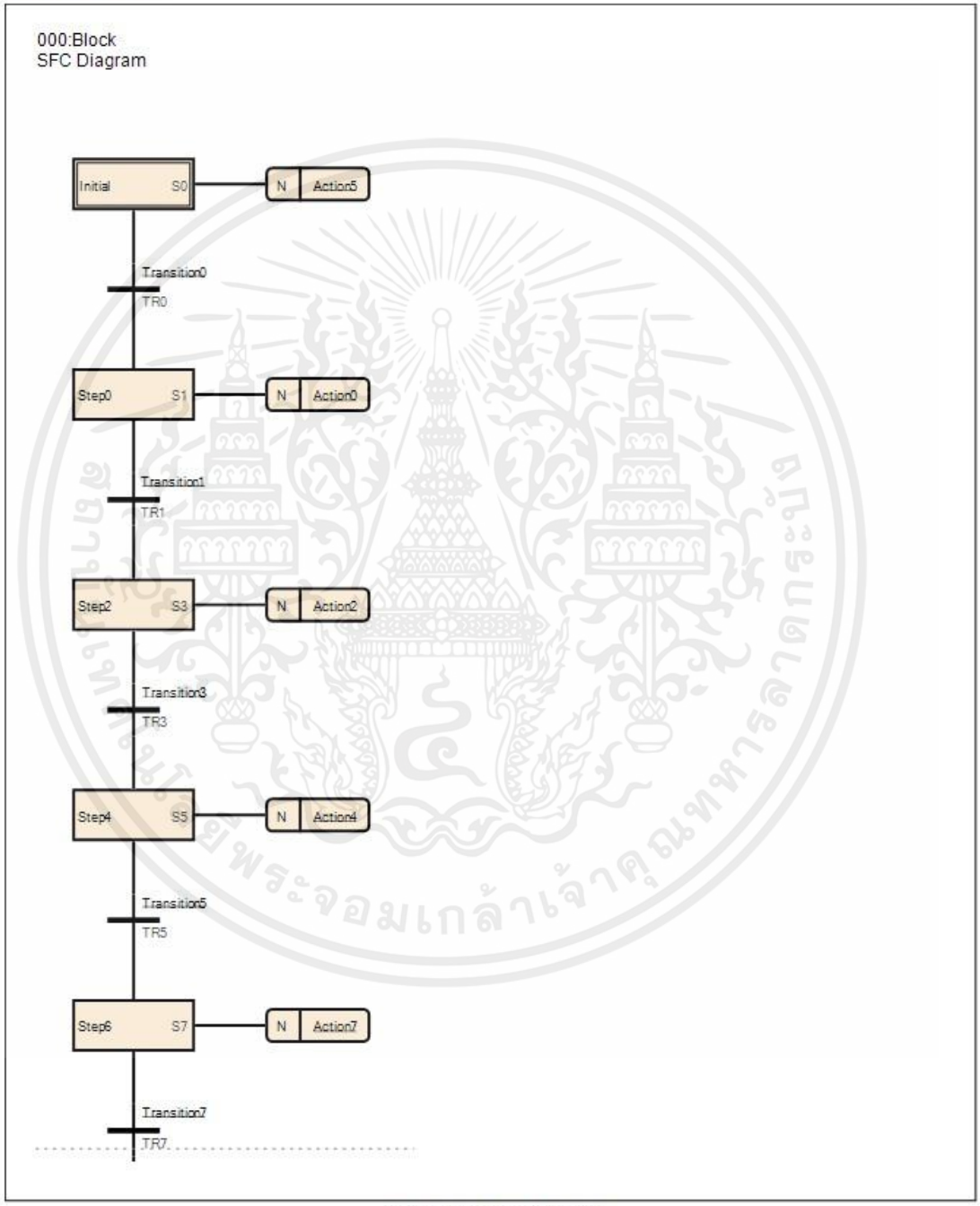
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

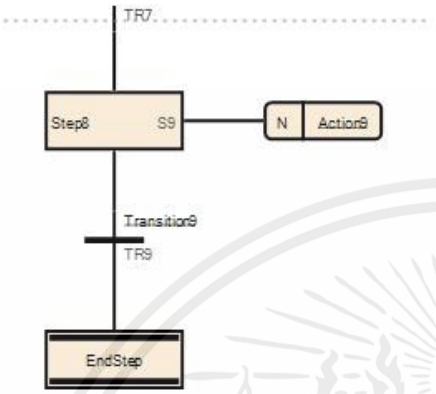
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

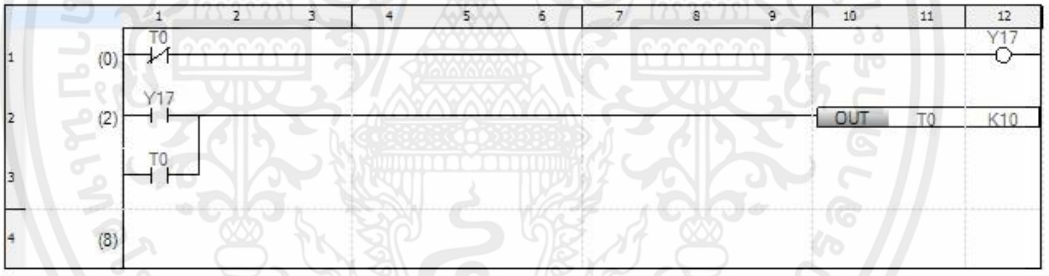
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
SFC Diagram



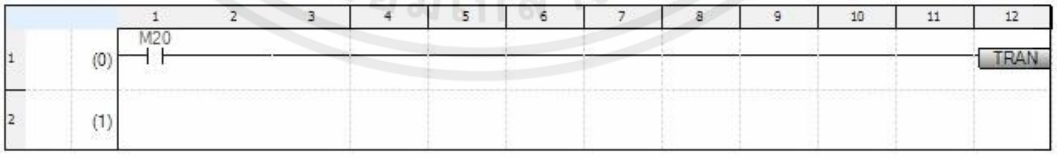
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action5



SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

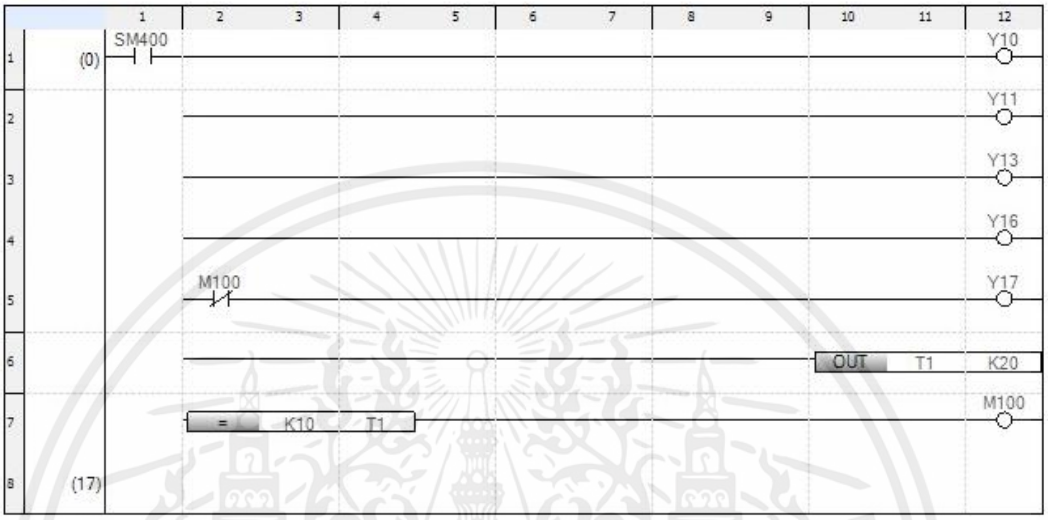
000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

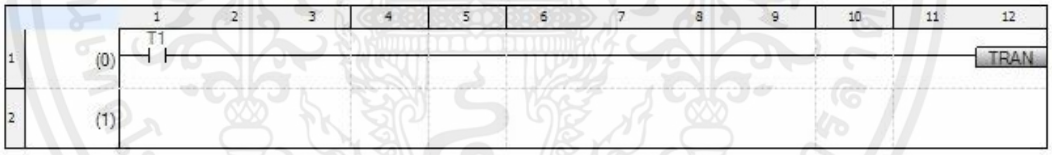
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action0



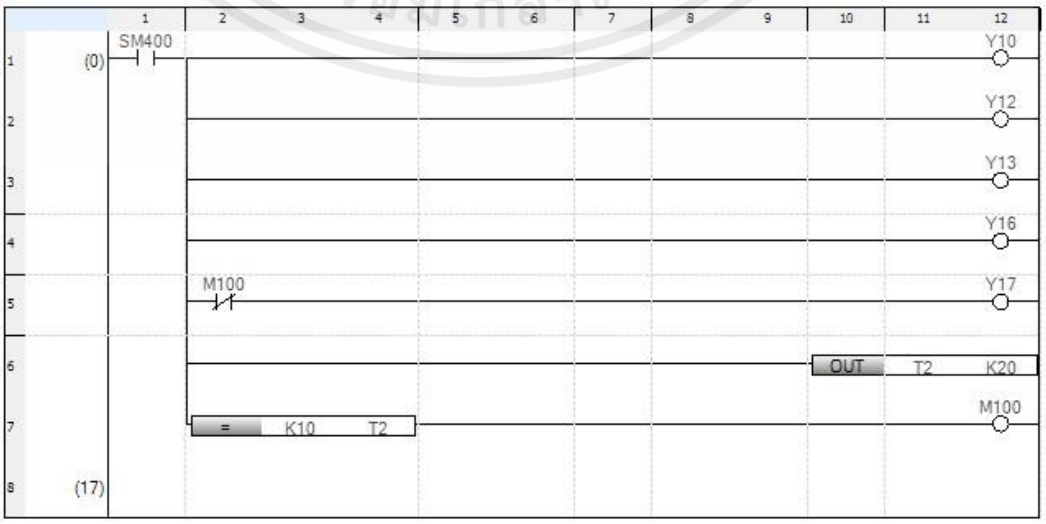
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

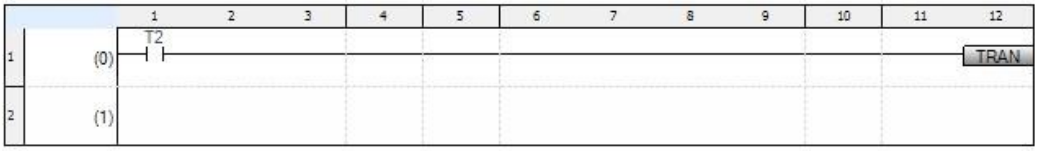
000:Block
Action (Ladder)
Action2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

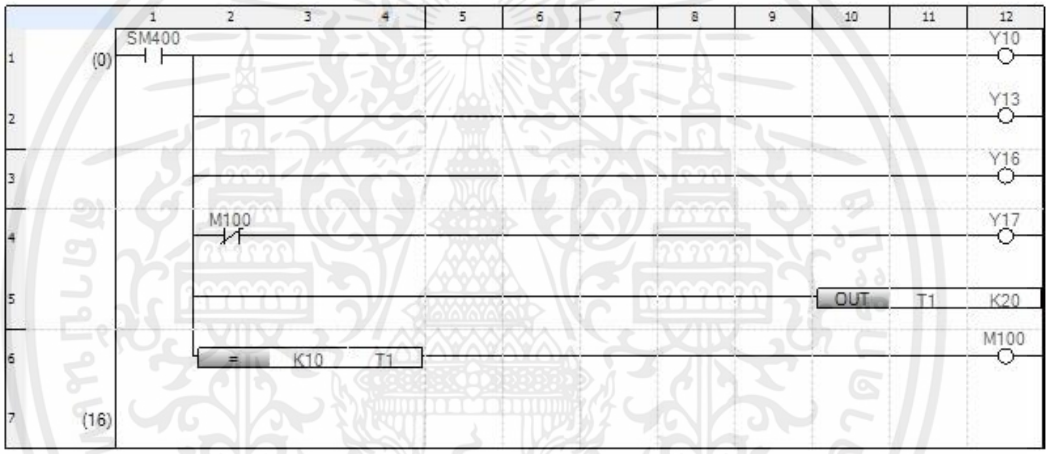
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



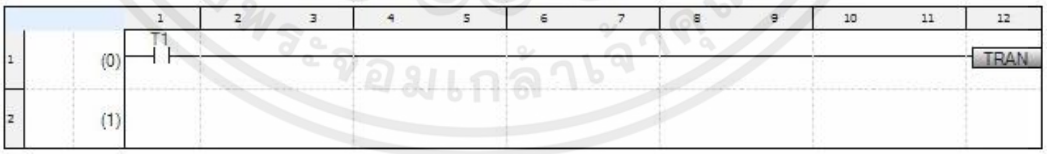
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action4



SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

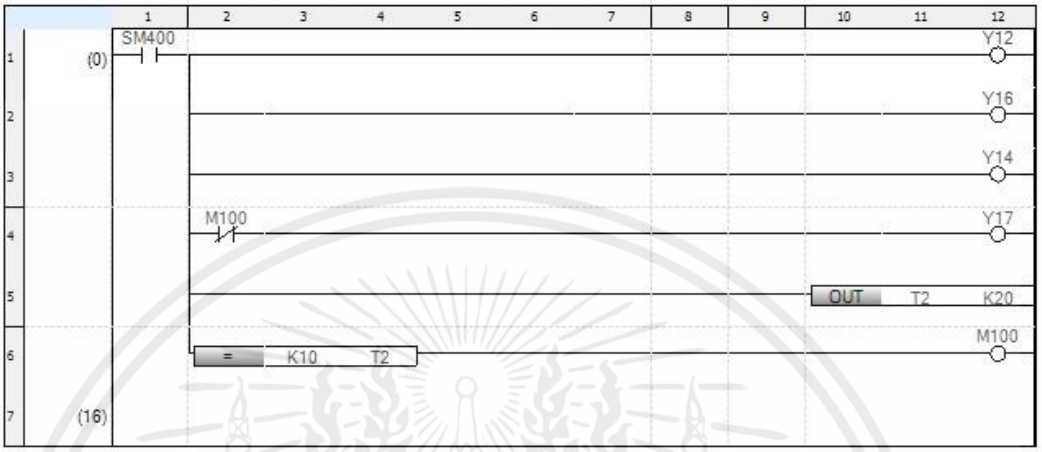
000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

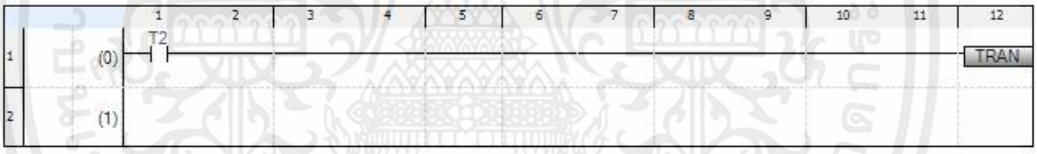
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action7



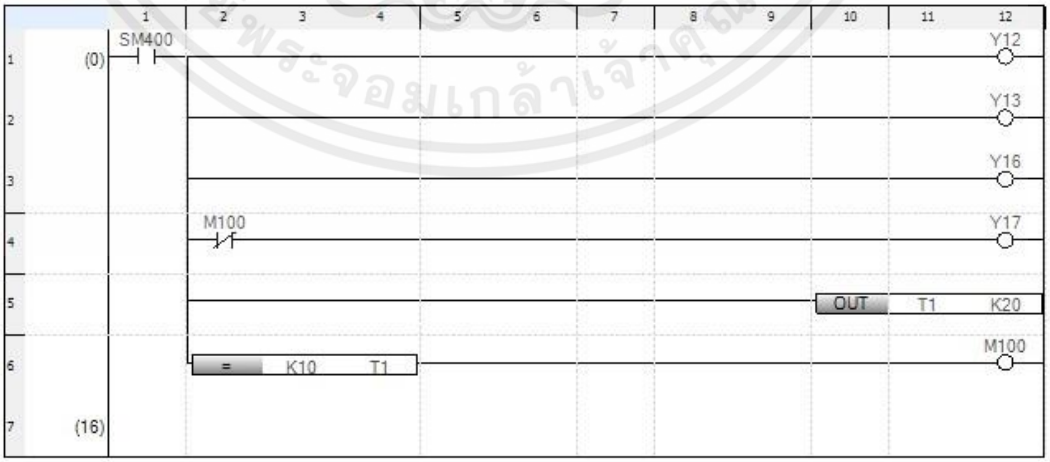
SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition7



SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

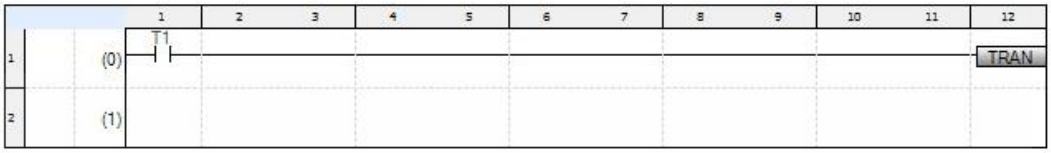
000:Block
Action (Ladder)
Action9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 27/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

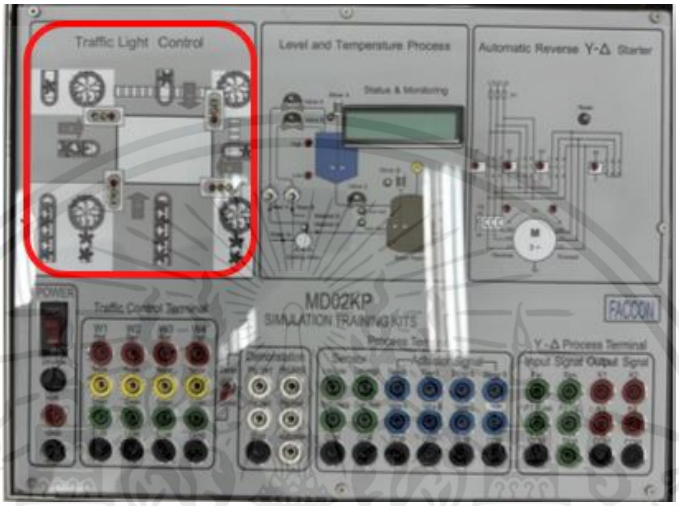
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits

วงจร Traffic Light Control



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

วงจร Traffic Light Control

การจำลองควบคุมสัญญาณไฟจราจร เป็นการทดลองเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของระบบสัญญาณไฟจราจร ให้เป็นไปตามเงื่อนไข นอกจากนี้ชุดจำลองการควบคุมสัญญาณไฟจราจร เป็นกระบวนการที่ไม่ซับซ้อน เหมาะในการฝึกเขียนโปรแกรมคำสั่งของผู้ที่ไม่มีประสบการณ์

วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้สามารถทดลองเขียนโปรแกรมการทำงานจากคำสั่งพื้นฐานได้
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของสัญญาณไฟจราจร
3) เพื่อให้เข้าใจหลักการและชุดคำสั่งเบื้องต้นของพีแอลซี

อุปกรณ์การทดลอง

1. ชุดทดลอง MD02KP Simulation Training Kits
2. กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
3. สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
4. PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC IQ-R SERIES
5. โปรแกรม GX works3, GT Soft Got 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

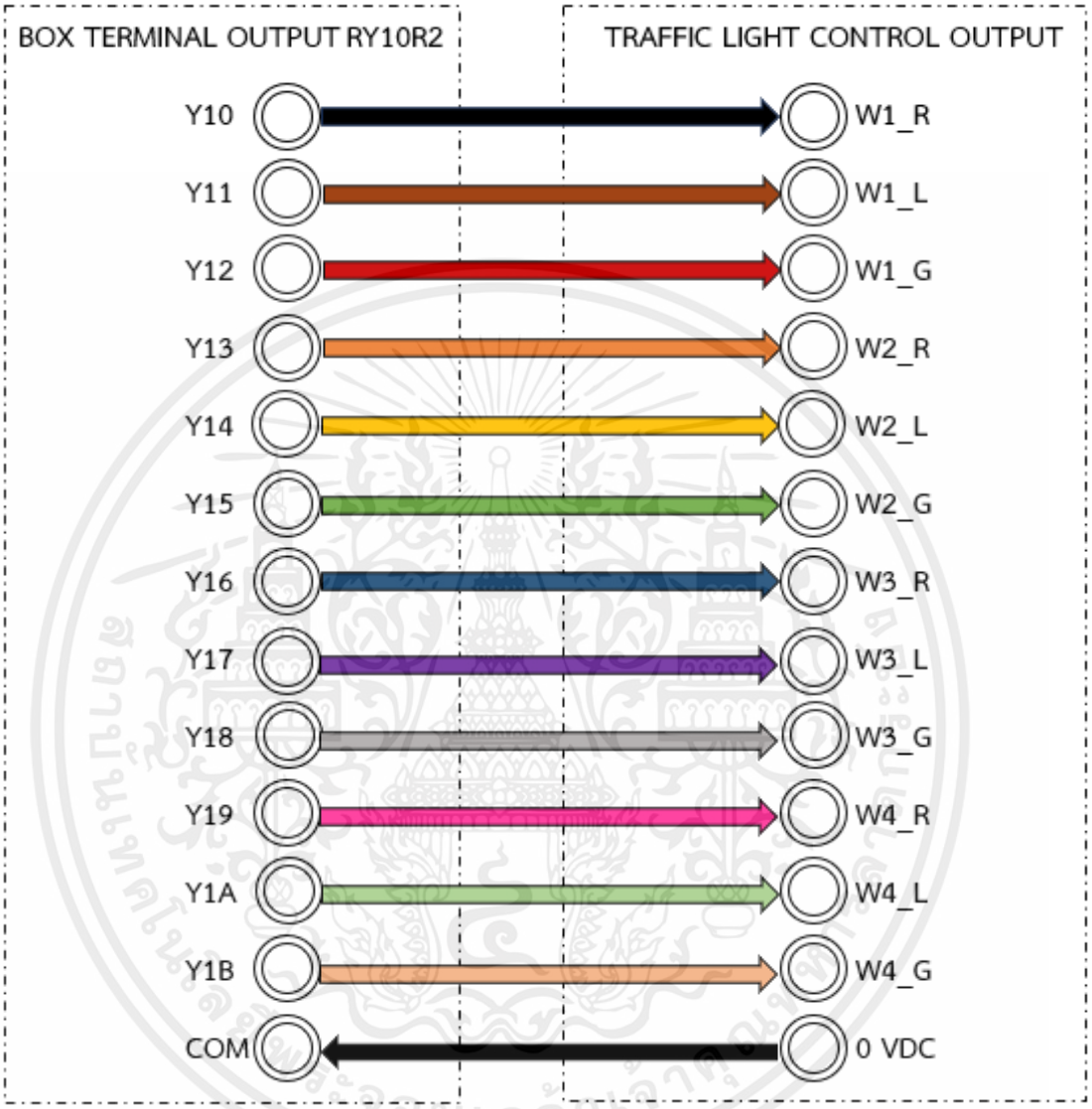
1. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MD02KP (Traffic Light Control)		Function Box Terminal	
TRAFFIC LIGHT CONTROL TERMINAL	W1_R	Y10	OUTPUT SIGNAL
	W1_Y	Y11	
	W1_G	Y12	
	W2_R	Y13	
	W2_Y	Y14	
	W2_G	Y15	
	W3_R	Y16	
	W3_Y	Y17	
	W3_G	Y18	
	W4_R	Y19	
	W4_Y	Y1A	
	W4_G	Y1B	

PLC	+24 V	PLC COM
	0 V	COM 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล> Traffic Light Control



รูปที่ 1 Wiring กล่องเทอร์มินอล> Traffic Light Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 13 เส้น

2.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่กล่องเทอร์มินอล

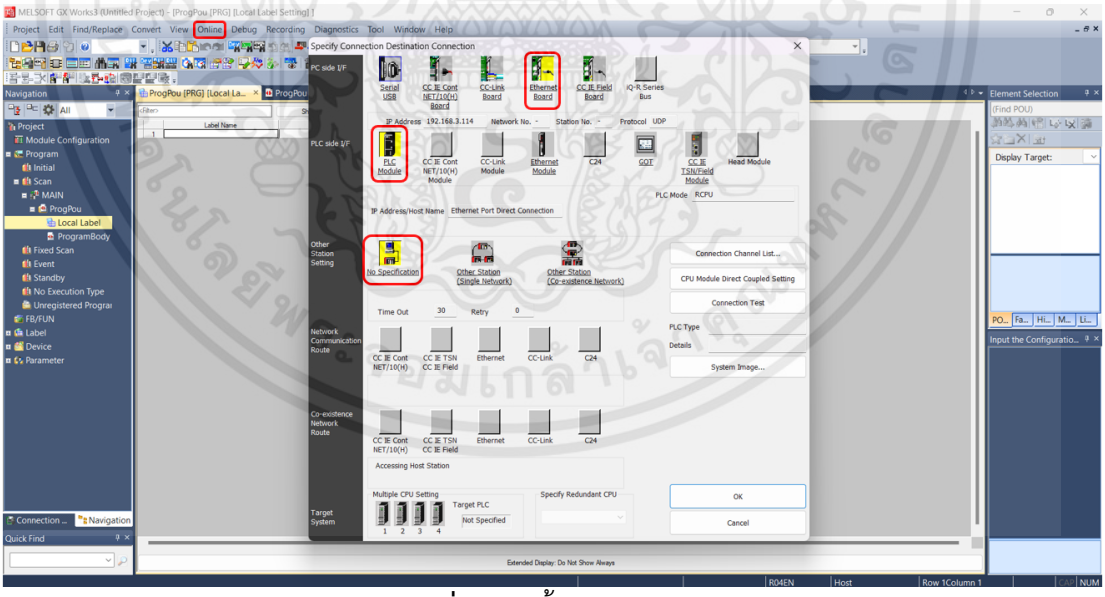
2.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

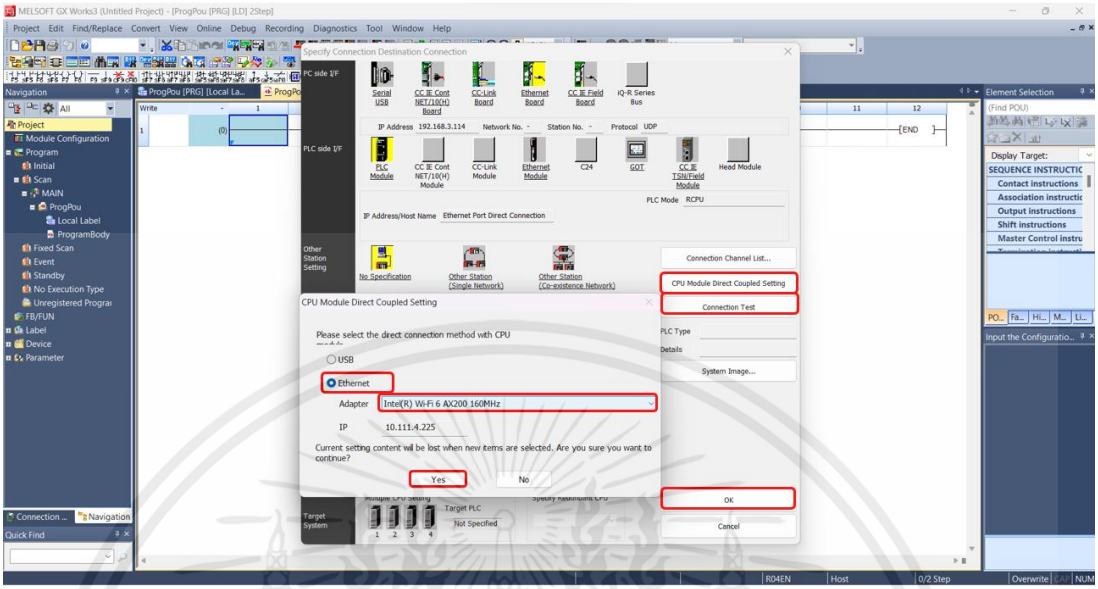
2.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 2 การตั้งค่าโปรแกรม

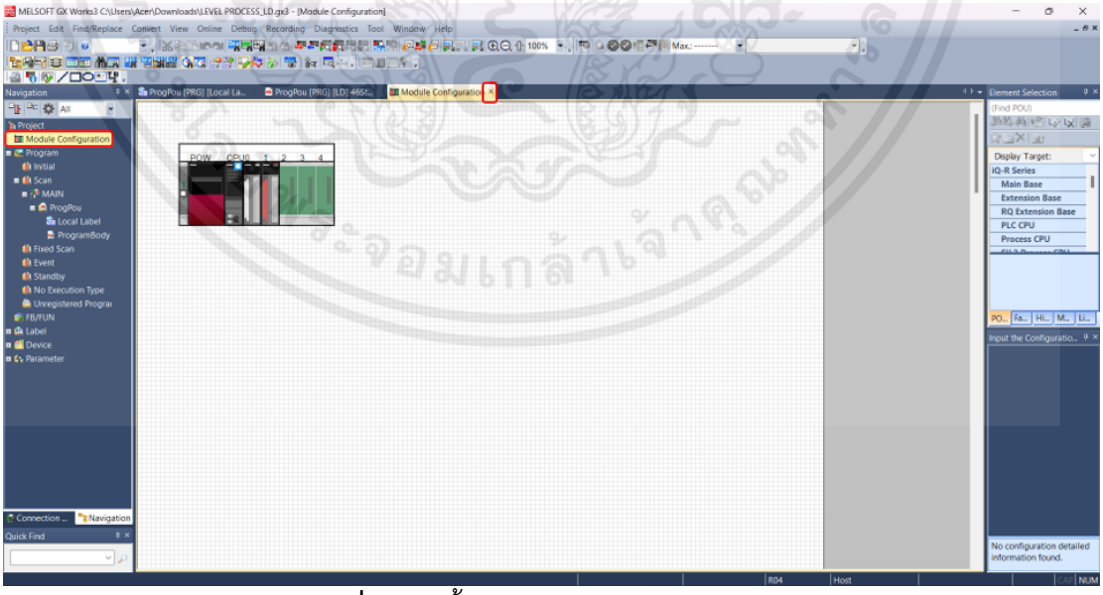
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 การทดสอบการเชื่อมต่อ

2.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

2.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



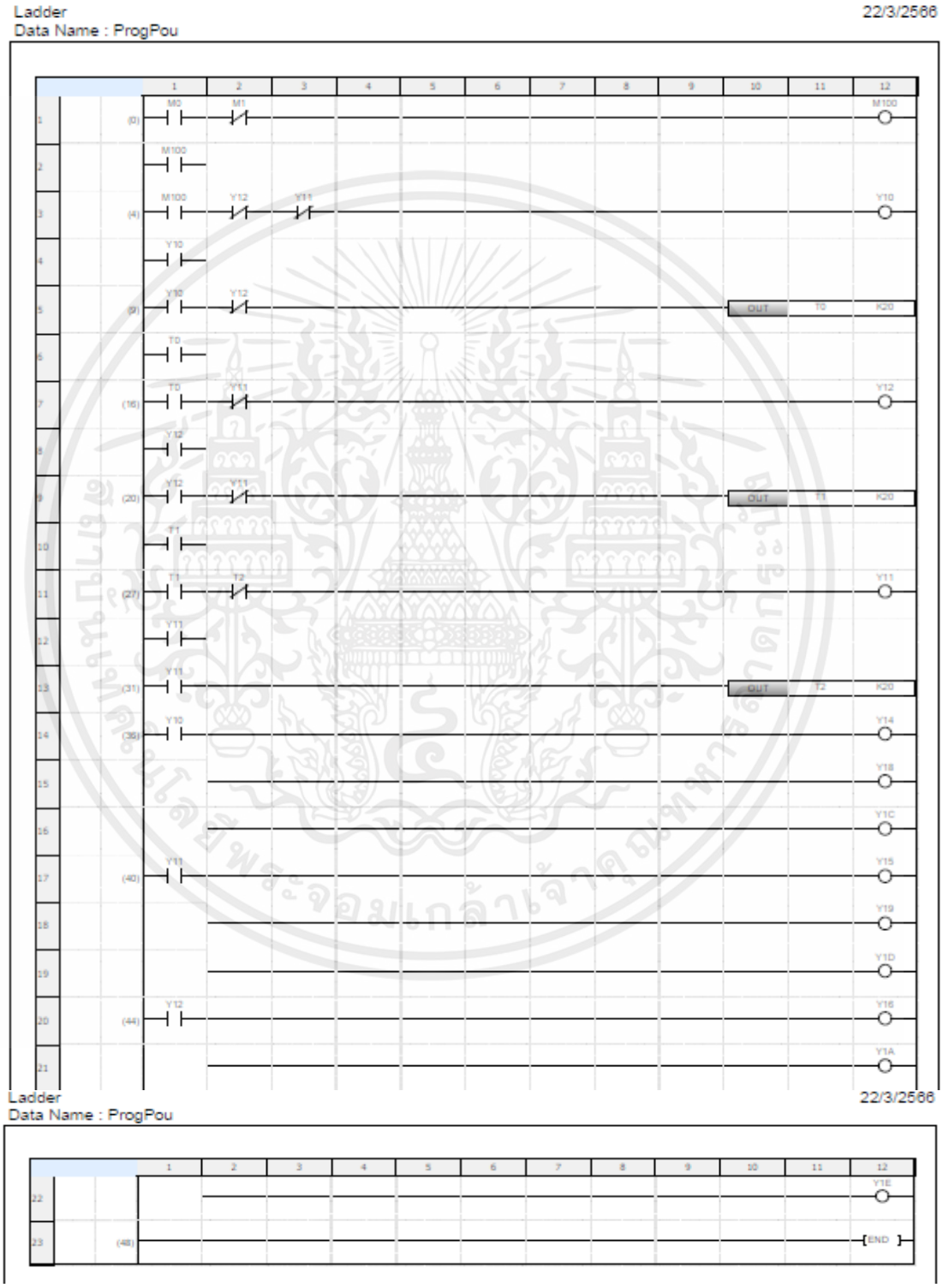
รูปที่ 4 การตั้งค่า Module Configuration

2.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 22/3/2566
Data Name : ProgPou

```
SET( M0 , M100 );
RST( M1, M100 );
IF  M100 = 1 AND M200 = 0  THEN
    SET( M100 , Y14 );
    SET( M100 AND NOT Y12 AND NOT Y11 , Y10 );
    OUT_T( Y10 , T0 , K20 );
    SET( T0 , Y12 );
    RST( T0 , Y10 );
    OUT_T( Y12 , T1 , K20 );
    SET( T1 , Y11 );
    RST( T1 , Y12 );
    OUT_T( Y11 , T2 , K20 );
    SET( T2 , M200 );
    RST( M200 , Y11 );

    END_IF;
    IF M100 = 1 AND M200 = 1 THEN
    SET( M200, Y10 );
    OUT_T( Y14 , T3 , K20 );
    SET( T3 , Y16 );
    RST( T3 , Y14 );
    OUT_T( Y16 , T4 , K20 );
    SET( T4 , Y15 );
    RST( T4 , Y16 );
    OUT_T( Y15 , T5 , K20 );
    RST( T5 , M200 );
    RST( T5 , Y15 );

    END_IF;

OUT( Y10 , Y18 );OUT( Y11 , Y19 );OUT( Y12 , Y1A );
OUT( Y14 , Y1C );OUT( Y15 , Y1D );OUT( Y16 , Y1E );

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

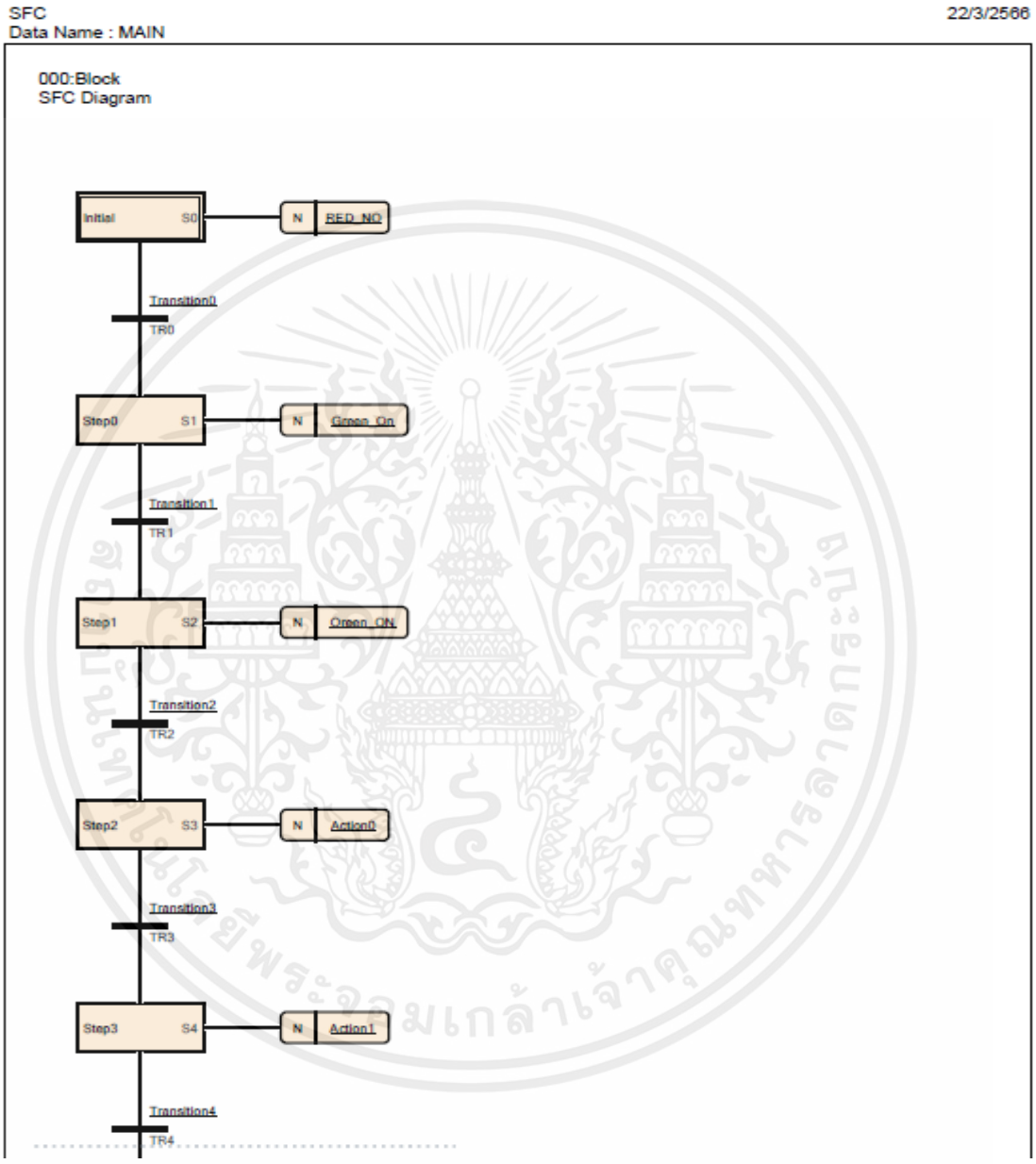
.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

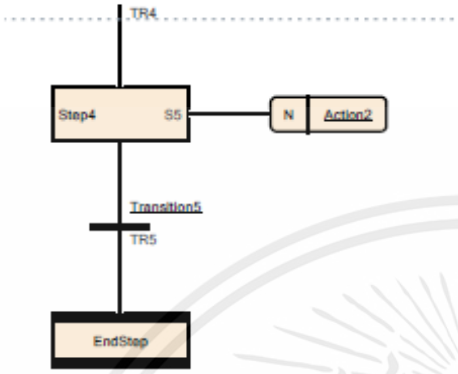
ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
SFC Diagram

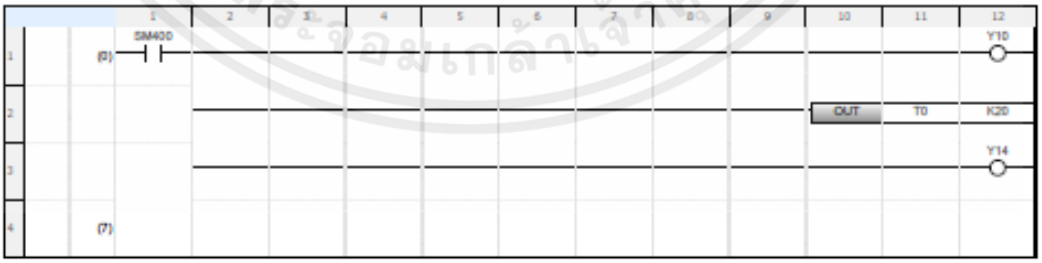


SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Oreen_ON

SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

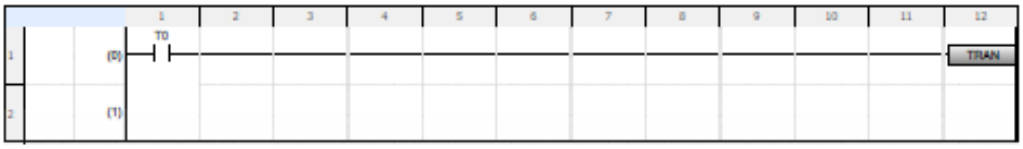
000:Block
Action (Ladder)
RED_NO



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

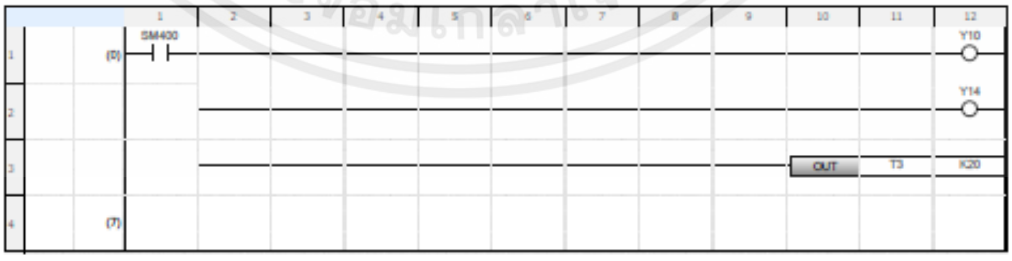
000:Block
Transition (Ladder)
Transition1

SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Green_On

SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

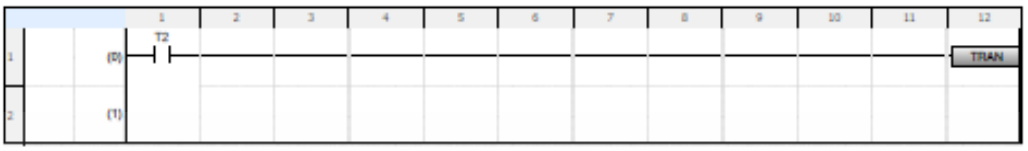
000:Block
Action (Ladder)
Action0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3

SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition4

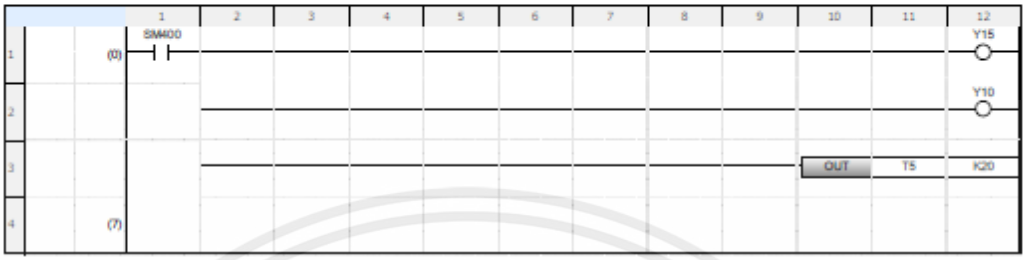
SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

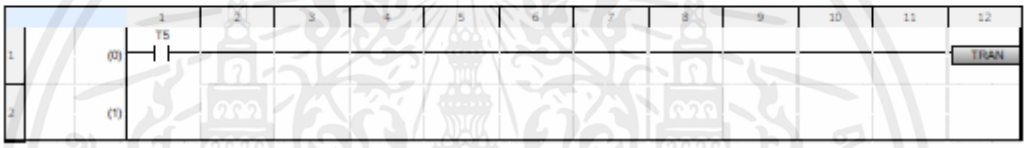
SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2



SFC 22/3/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

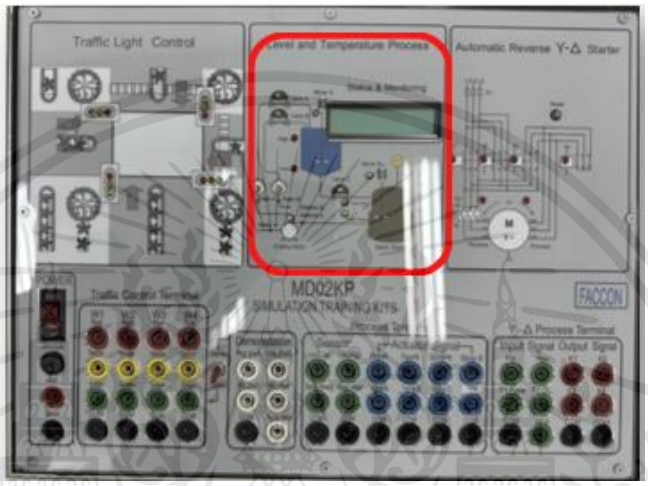
.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits
วงจร Level And Temperature Process



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

วงจร Level And Temperature Process

จำลองกระบวนการควบคุมระดับของเหลวและอุณหภูมิ เพื่อทำการควบคุมและปรับแต่งกระบวนการให้เป็นไปตามเป้าหมาย หรือเป็นไปตามค่าที่ตั้งไว้ (Set Point)

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการทำงานของระบบควบคุมการวัดระดับ และอุณหภูมิ
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการวัดระดับ
3) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการวัดอุณหภูมิ
4) เพื่อให้เข้าใจการทำงานของกระบวนการควบคุมระดับ และอุณหภูม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง MD02KP Simulation Training Kits
2) กล่องเทอร์มินอล สาย Input , สาย Output
3) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC IQ-R SERIES
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX Works3 , GT Soft Got 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

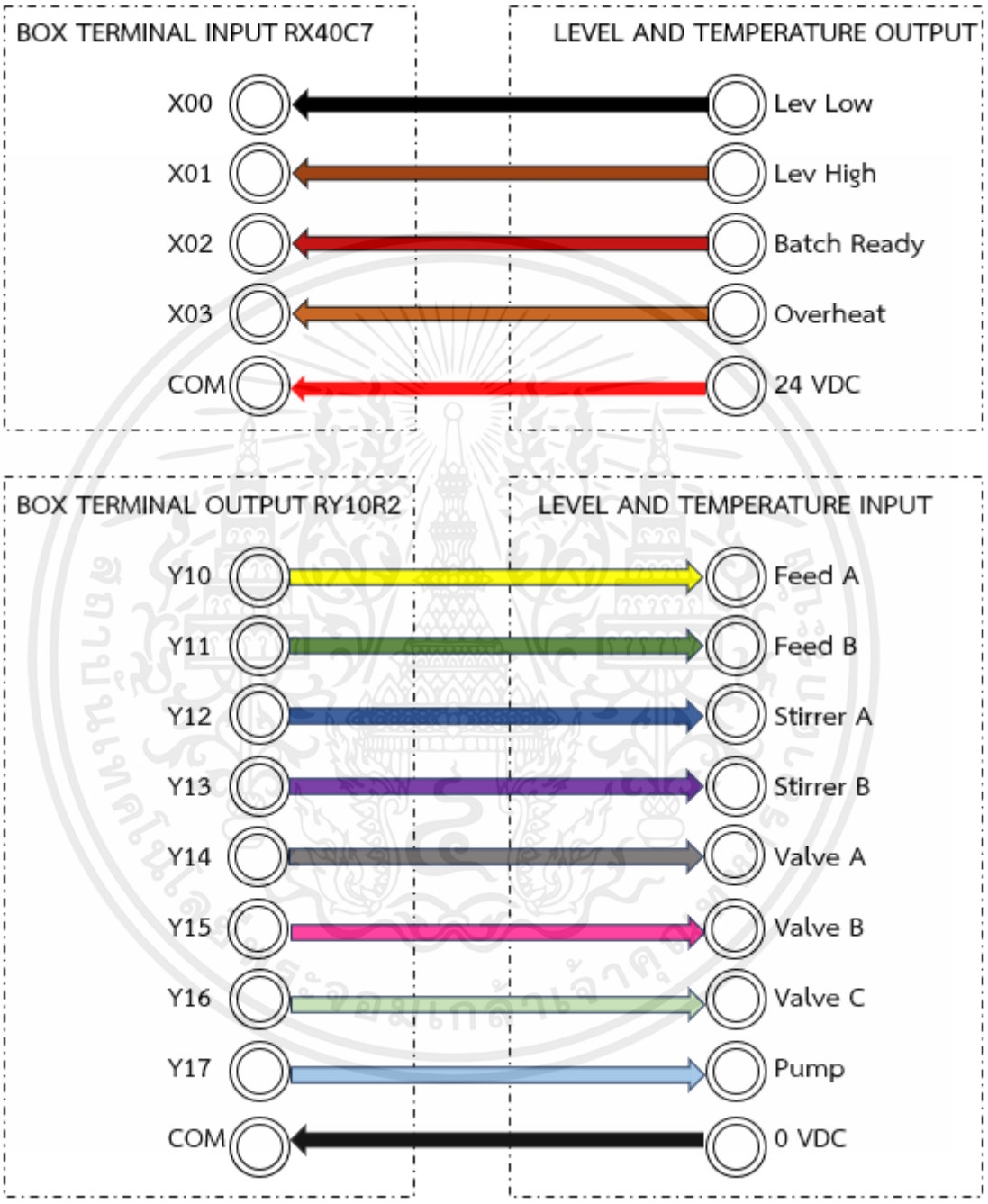
1. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MD02KP (Level & Temperature Process)		Function Box Terminal	
SENSOR	Lev Low	X00	INPUT SIGNAL
	Lev High	X01	
	Batch Ready	X02	
	Overheat	X03	
ACTUATOR SIGNAL	Feed A	Y10	OUTPUT SIGNAL
	Feed B	Y11	
	Stirrer A	Y12	
	Stirrer B	Y13	
	Valve A	Y14	
	Valve B	Y15	
	Valve C	Y16	
	Pump	Y17	

PLC	+24 V	PLC COM
	0 V	COM 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Level and Temperature



รูปที่ 1 Wiring Box Terminal > Level and Temperature Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 14 เส้น

2.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

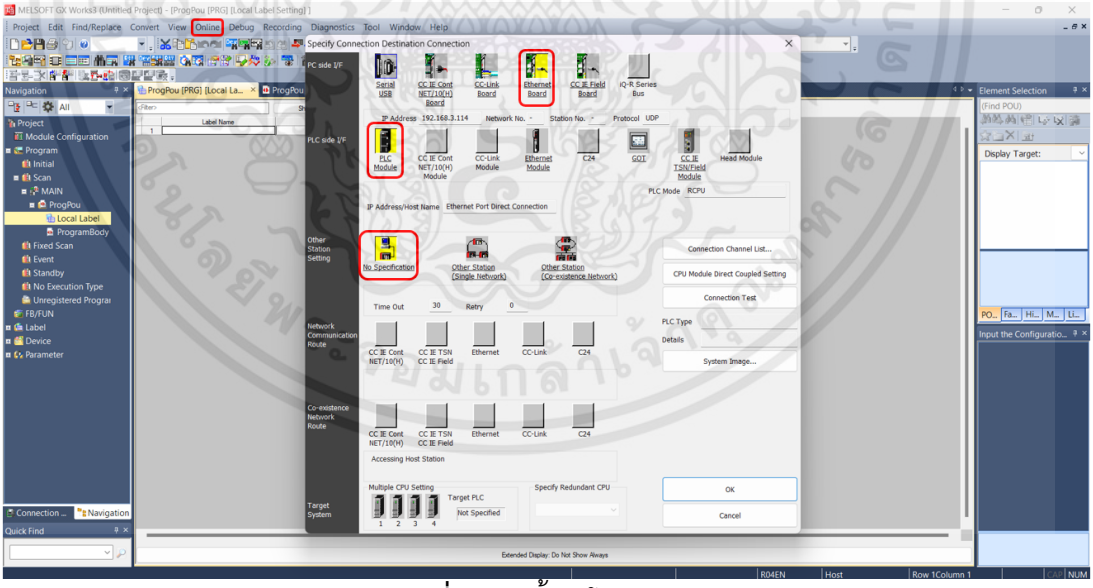
2.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

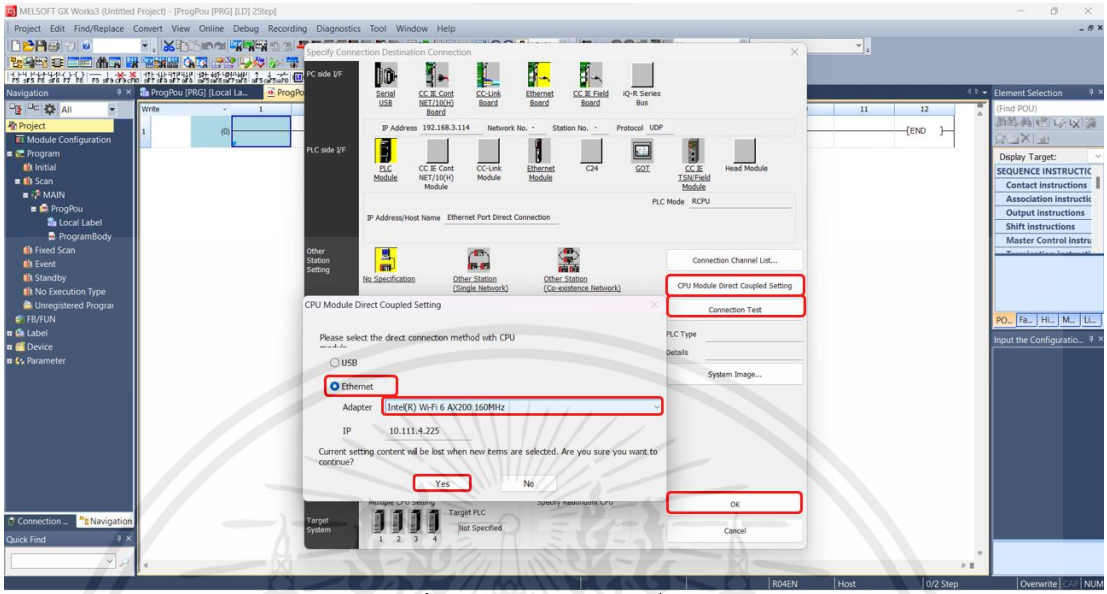
2.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 2 การตั้งค่าโปรแกรม

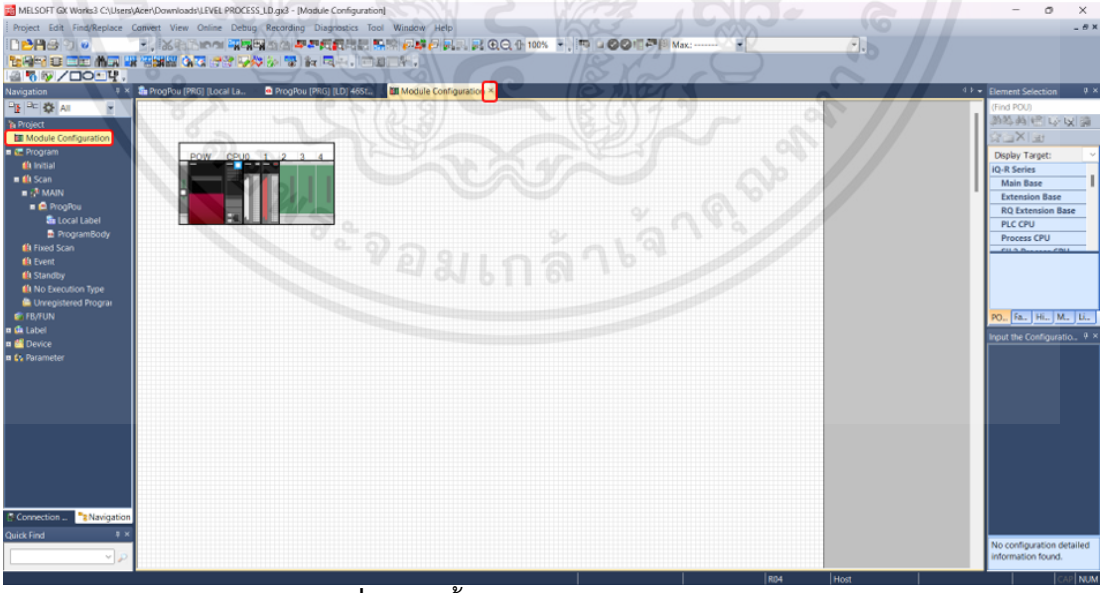
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 การทดสอบการเชื่อมต่อ

2.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

2.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 4 การตั้งค่า Module Configuration

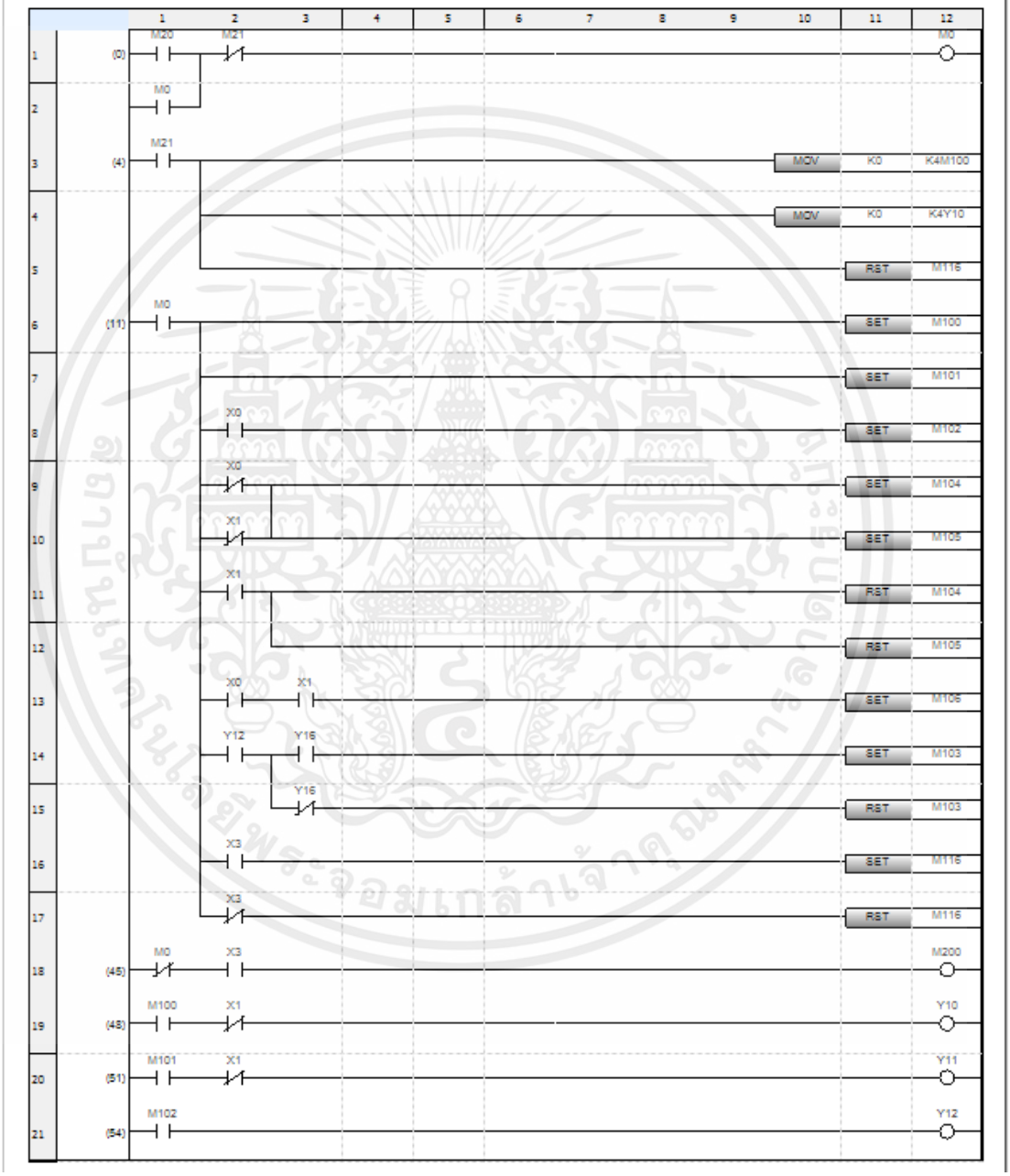
2.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

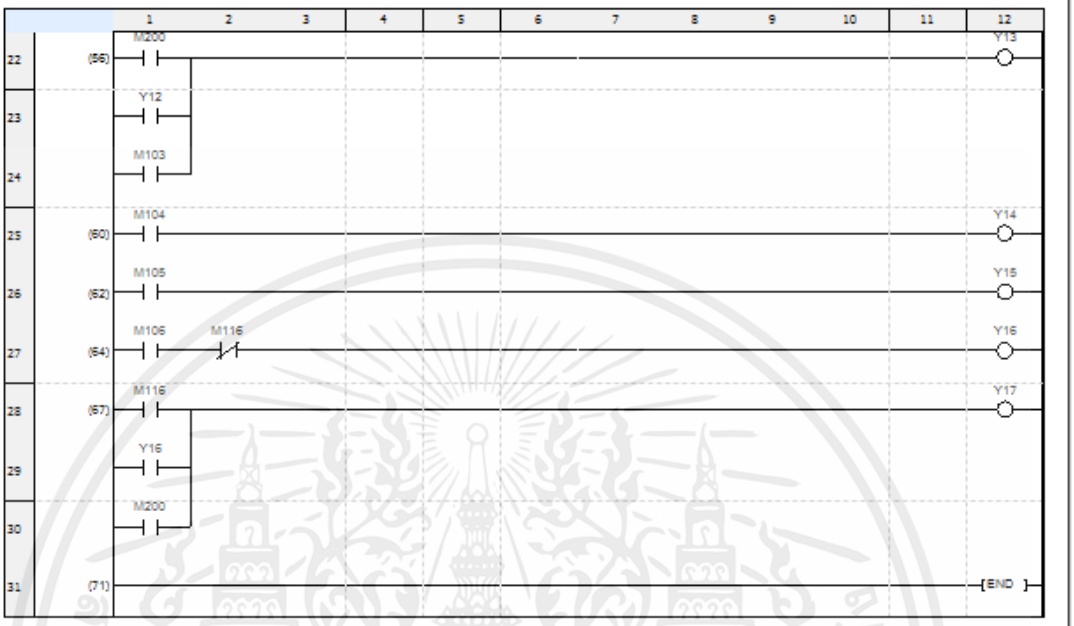
ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 29/7/2566
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 29/7/2566
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 29/7/2566
Data Name : ProgPou

```
1   MOV( SM402 , K0 , D10 );
2  MOV( SM402 , K0 , D11 );
3  OUT( SM400 , Y14 );
4  INCP( M0 AND NOT M100 , D10 );
5
6  IF  D10 = 1  THEN
7      SET( NOT X1 , Y10 );
8      SET( NOT X1 , M100 );
9      RST( X0 , Y10 );
10 END_IF;
11 INCP( M1 AND M100 AND X1 , D11 );
12 IF  D11 = 1  THEN
13     MOVP( D11 = 1 , K0 , D10 );
14     SET( X0 , Y12 );
15     OUT_T( NOT X1 , T1 , K50  );
16     RST( T1 , Y12 );
17     RST( T1 , M100 );
18     MOVP( T1 , K0 , D11 );
19 END_IF;
20
21
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

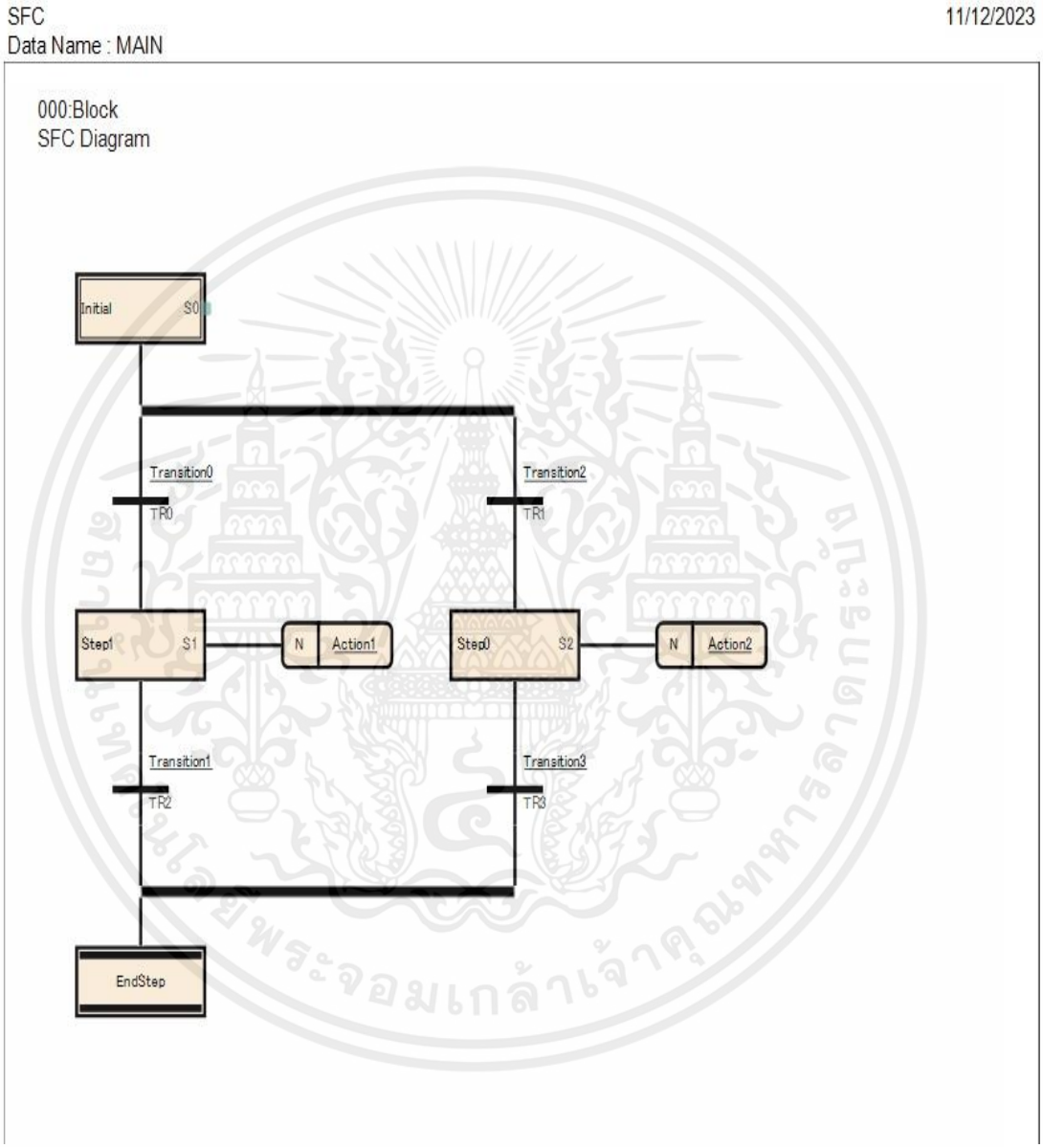
.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

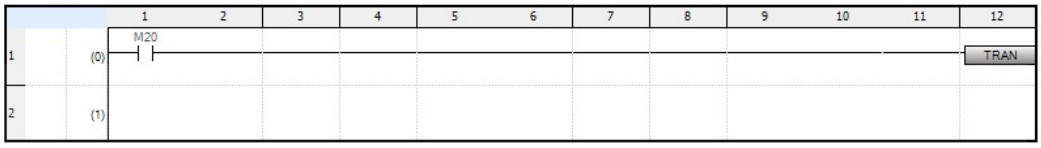
ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

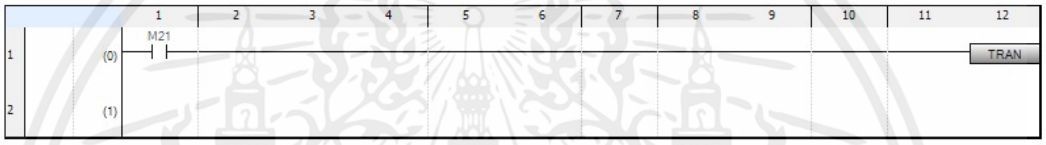
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

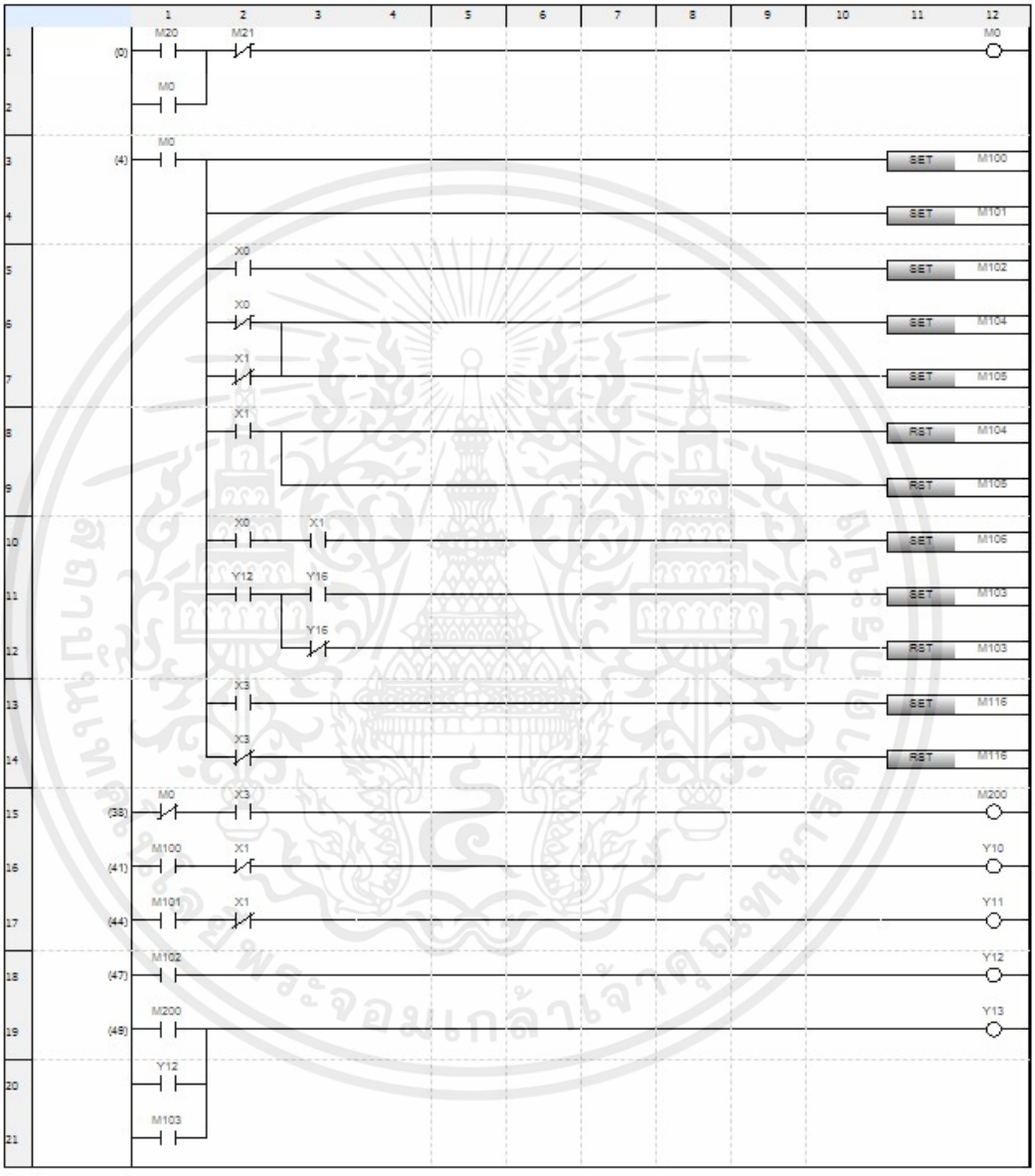
000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

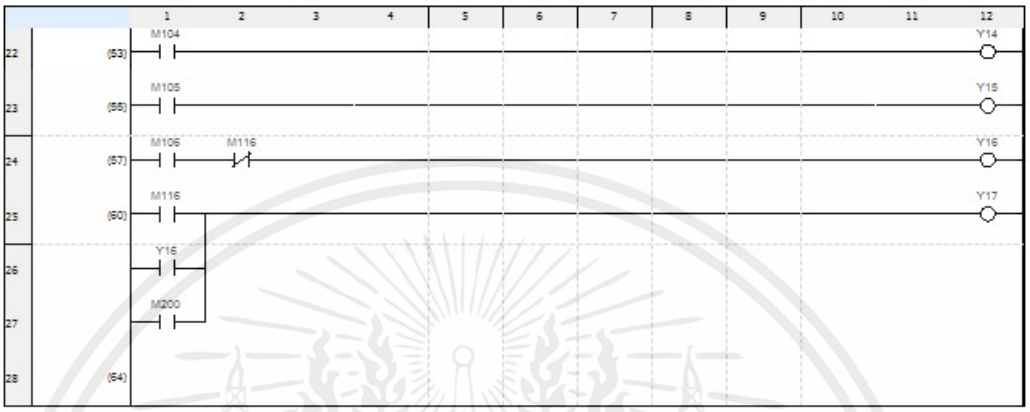
000:Block
Action (Ladder)
Action1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



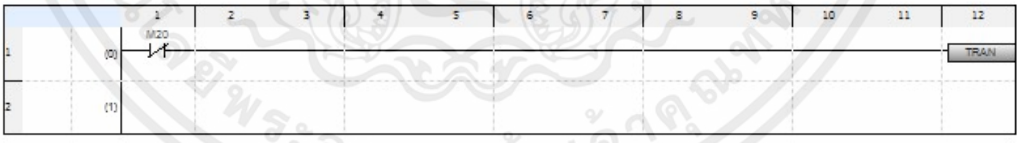
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (ST)
Action2

```
1 MOV( M21 , K0 , K4M100 );
2 MOV( M21 , K0 , K4Y10 );
3 RST( M21 , M116 );
```

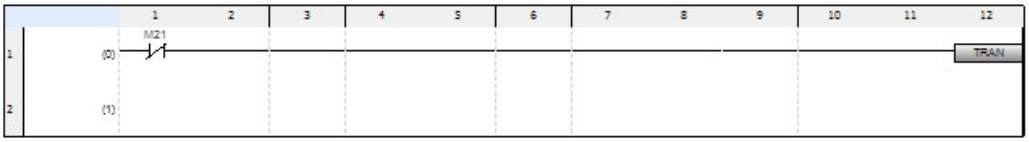
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

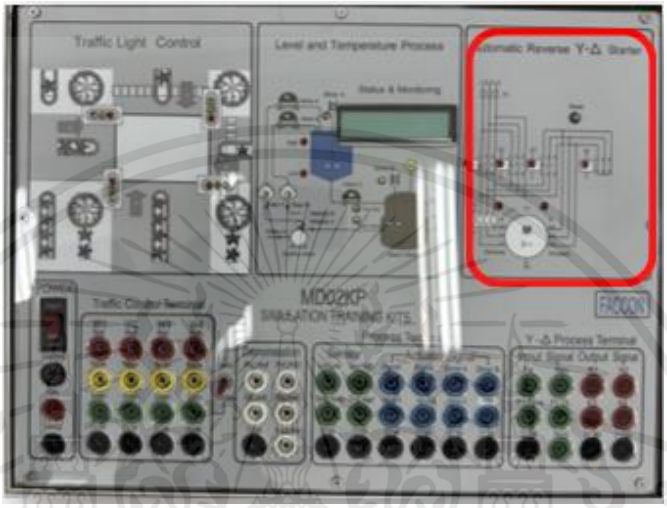
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก MD02KP Simulation Training Kits

วงจร Automatic Reverse Y-Δ Starter



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

วงจร Automatic Reverse Y-Δ Starter

วงจรสตาร์ทมอเตอร์แบบ สตาร์ เดลต้า (Star Delta) เป็นการสตาร์ทเพื่อลดกระแสขณะสตาร์ทมอเตอร์ ซึ่งขณะสตาร์ทมอเตอร์เป็นแบบสตาร์ทำให้กระแสลดลงเป็นสัดส่วน กับแรงดันแต่แรงบิดจะลดลงเป็นสัดส่วนกำลังสอง และเมื่อมอเตอร์หมุนไปด้วยความเร็ว 75% ของ ความเร็วพิกัดมอเตอร์จะเปลี่ยนการหมุนเป็นแบบเดลต้า

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาหลักการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ เดลต้า
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมสั่งการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์เดลต้า
3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานของวงจรสตาร์เดลต้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง MD02KP Simulation Training Kits
2) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input , สาย Output
3) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC IQ-R SERIES
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX Works3 , GT Soft Got 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

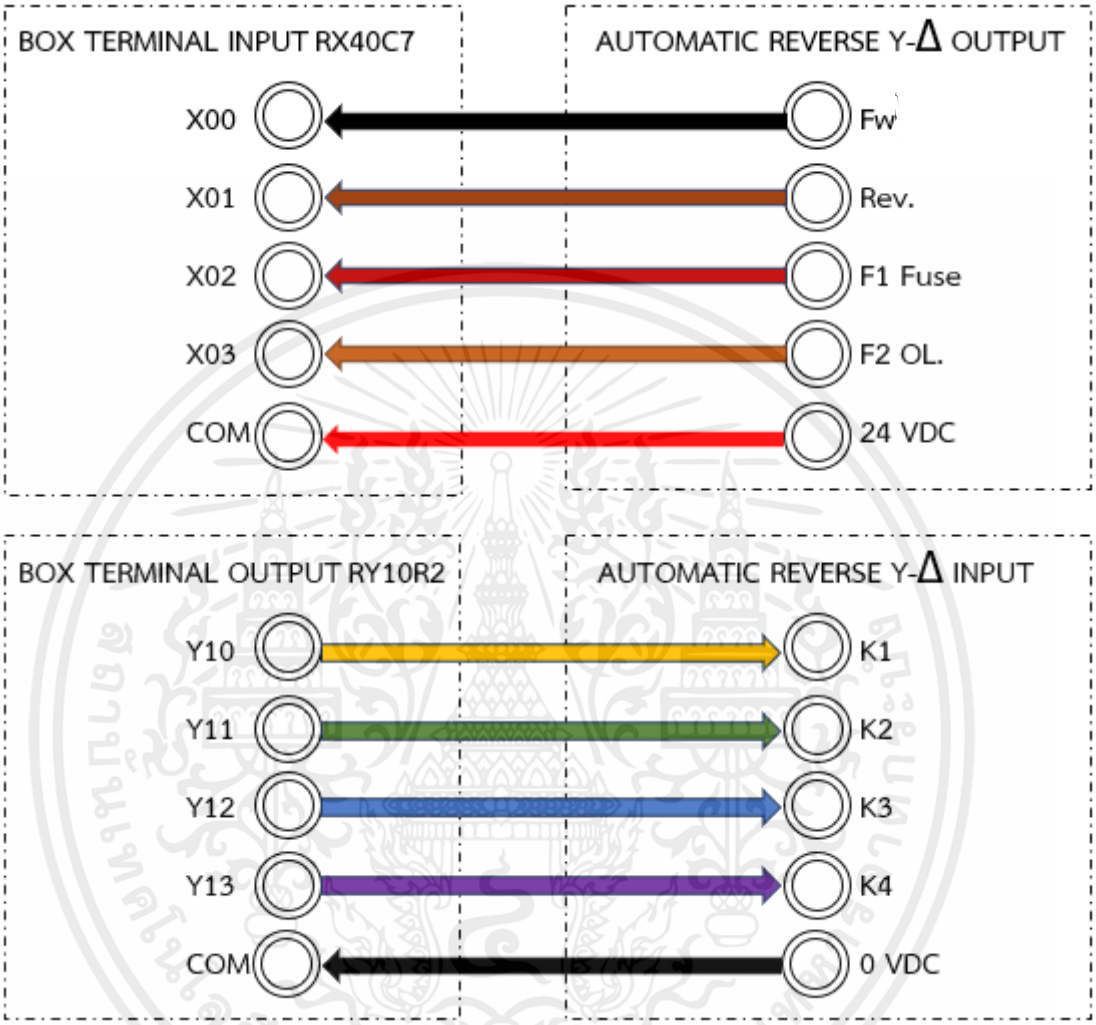
1. ตารางแสดงการ Assignment I/O

Assignment I/O			
MD02KP (Automatic Reverse Y-Δ Starter)		Function Box Terminal	
INPUT SIGNAL	Fw.	X00	INPUT SIGNAL
	Rev.	X01	
	F1 Fuse	X02	
	F2 OL.	X03	
OUTPUT SIGNAL	K1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	K2	Y11	
	K3	Y12	
	K4	Y13	

PLC	24 V	PLC COM
	0 V	COM 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล> Automatic Reverse Y-Δ Starter



รูปที่ 1 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Automatic Reverse Y-Δ Starter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 10 เส้น

2.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

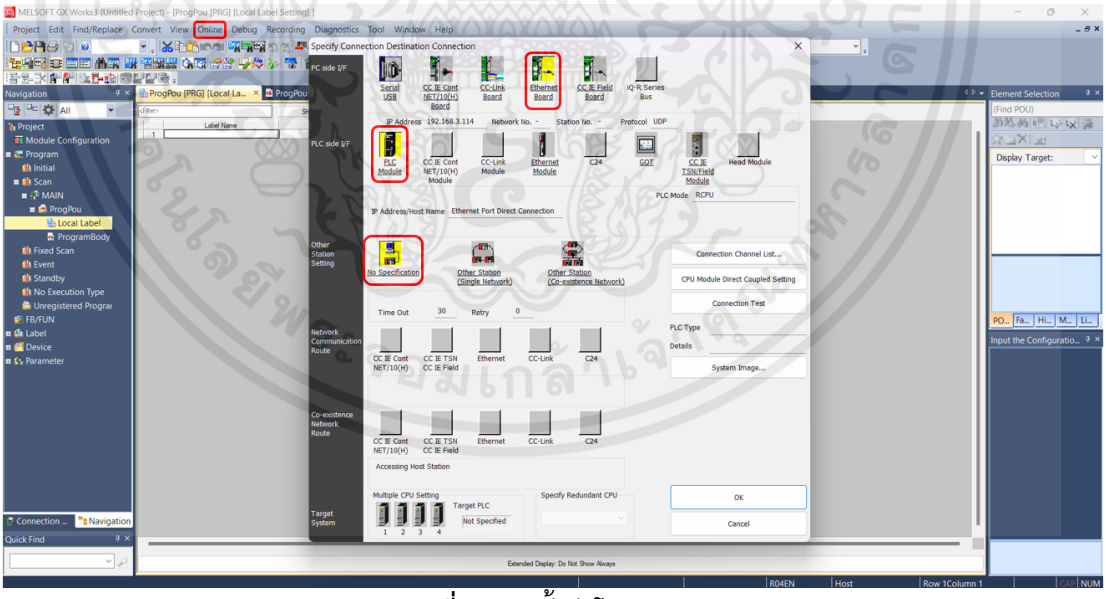
2.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

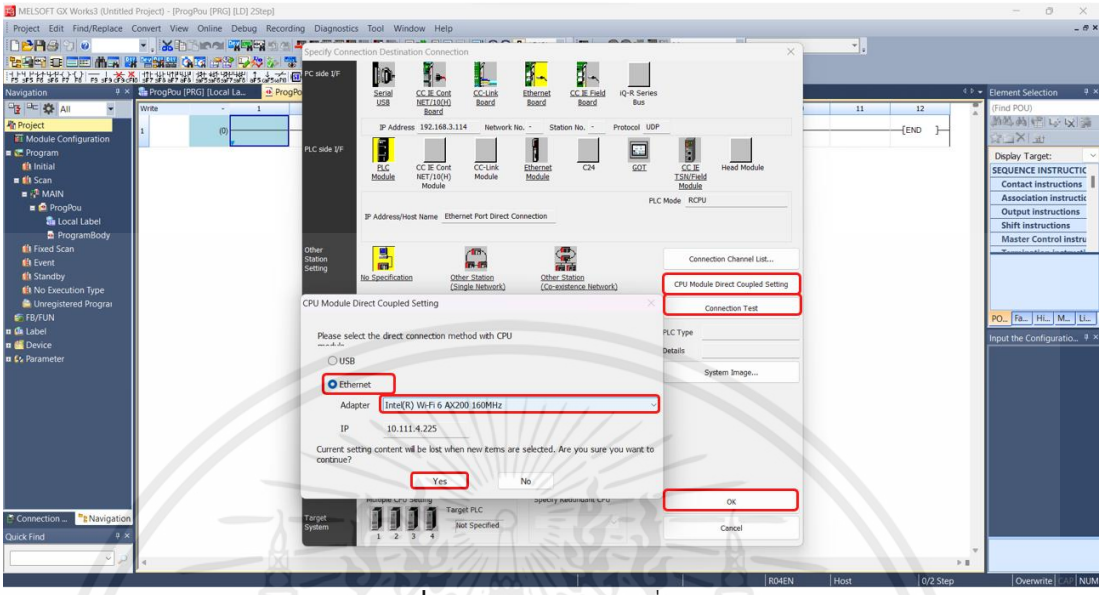
2.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 2 การตั้งค่าโปรแกรม

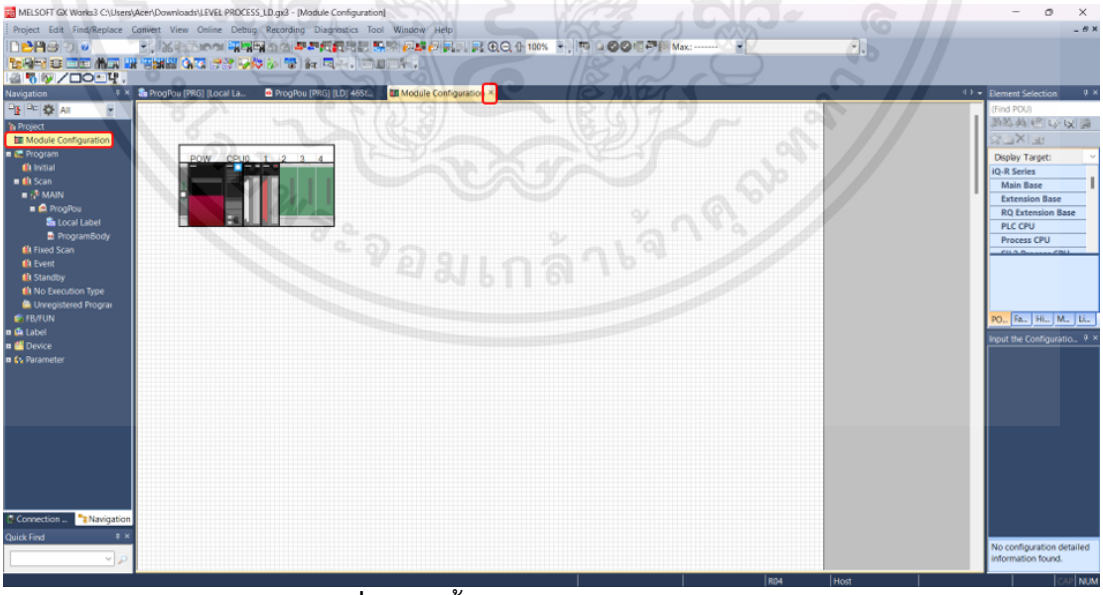
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 การทดสอบการเชื่อมต่อ

2.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

2.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 4 การตั้งค่า Module Configuration

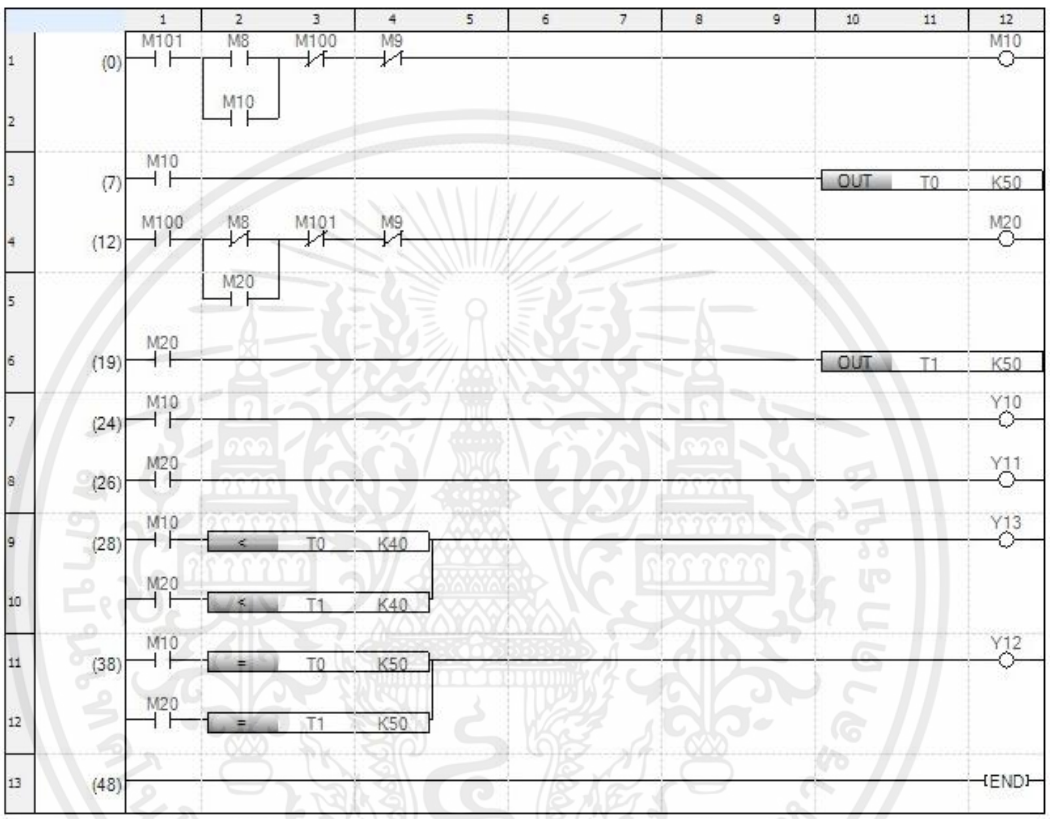
2.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 26/10/2566
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 26/10/2566
Data Name : ProgPou

```
1  OUT( M101 AND M8 OR M10 AND NOT M100 AND NOT M9 , M10 );
2  OUT_T( M10 , T0 , K50 );
3
4  OUT( M100 AND M8 OR M20 AND NOT M101 AND NOT M9 , M20 );
5  OUT_T( M20 , T1 , K50 );
6
7  OUT( M10 , Y10 );
8  OUT( M20 , Y11 );
9  OUT( T0 < K40 AND M10 OR T1 < K40 AND M20 , Y13 );
10 OUT( T0 = K50 AND M10 OR T1 = K50 AND M20 , Y12 );
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

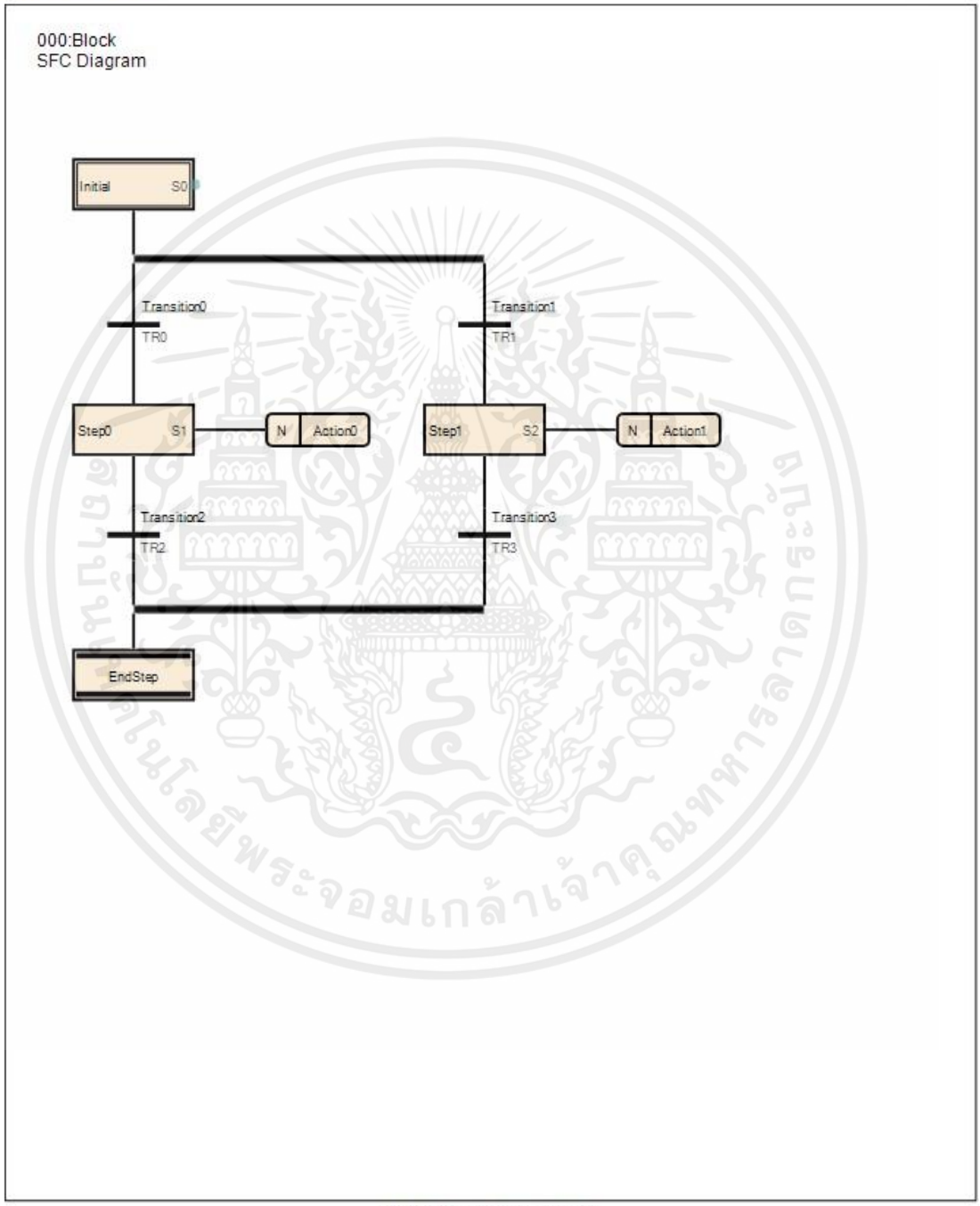
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

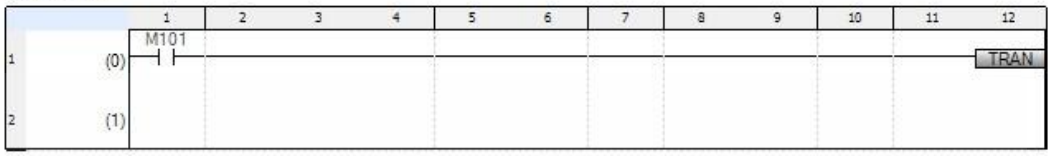
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

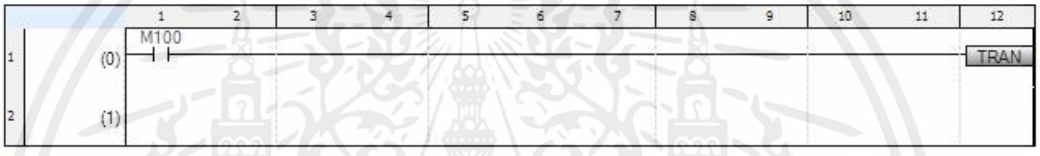
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



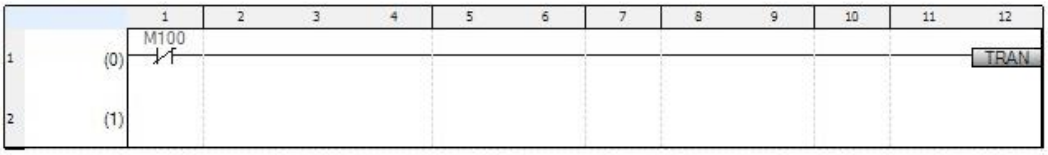
SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Action (ST)
Action1

```
1  OUT( M101 AND M0 OR M10 AND NOT M100 AND NOT M1 , M10 );
2  OUT T( M10 , T0 , K50 );
3
4  OUT( M100 AND M0 OR M20 AND NOT M101 AND NOT M1 , M20 );
5  OUT T( M20 , T1 , K50 );
6
7  OUT( M10 , Y10 );
8  OUT( M20 , Y11 );
9  OUT( T0 < K40 AND M10 OR T1 < K40 AND M20 , Y13 );
10 OUT( T0 = K50 AND M10 OR T1 = K50 AND M20 , Y12 );
```

SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

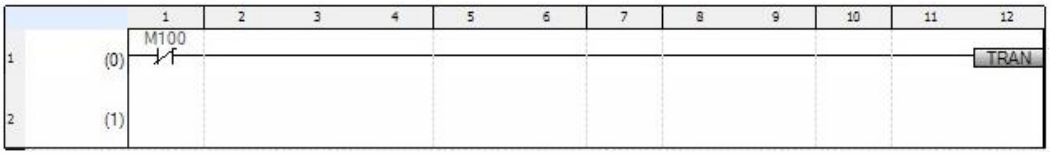
000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 26/10/2566
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

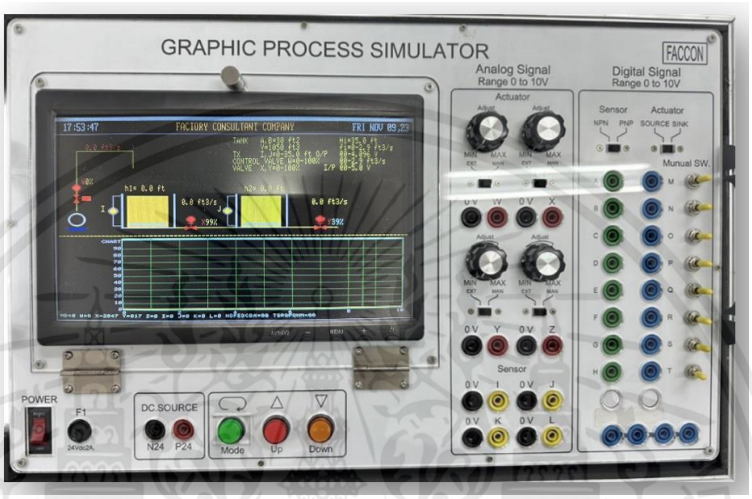
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก Graphic Process Simulator 1

Analog Signal



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

วงจร Analog Signal

เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการในอุตสาหกรรมเสมือนจริงที่มี ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นตัวจัดการประมวลผล ใช้การควบคุมแบบพีไอดีและแสดงผลในรูปแบบกราฟริก Graphic Process Simulator 1 บนจอแสดงผลเปลี่ยนแปลงสถานะค่าตัวแปรกระบวนการให้เป็นรูปภาพเคลื่อนไหว ของอุปกรณ์จำลองจัดไว้ เป็นกระบวนการ Continuous ในรูปแบบสัญญาณต่อเนื่องแบบ Analog ใช้แรงดันควบคุมในย่าน 0-10 โวลต์ มีอุปกรณ์ให้ควบคุม หรือปรับแต่งแบบ Manual ได้ไม่ว่าจะเป็นสวิตช์ หรือ Variable Resister จึงทำให้ผู้ทดลองเห็นการเปลี่ยนแปลงแบบเสมือนจริง

วัตถุประสงค์

1) ให้สมารถเข้าใจการใช้เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรมด้วย GX works3, GT Soft Got 2000
2) ให้สามารถเข้าใจถึง Hardware และระบบองค์รวมที่ใช้ในการทดลอง
3) สามารถเขียนโปรแกรม Ladder Diagram, Structure Text, Sequential Function Chart ประยุกต์ร่วมกับ ชุดทดลอง Graphic Process Simulator 1

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง Graphic Process Simulator 1
2) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
3) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX Works3, GT Soft Got 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง Graphic Process Simulator 1

1.1 Power on Switch มีวงจรตัดไฟภายในสำหรับแหล่งจ่ายไฟ 220 VAC 3A 30Hz

1.2 จุดต่อสายแหล่งจ่ายไฟตรง 24 VDC 3A

1.3 สวิตช์ควบคุมเพื่อเลือกหน้าจอแสดง และโปรแกรมค่าใหม่ เช่น วัน/เดือน/ปี และเวลาให้กับ RTC

1.4 กลุ่มจุดต่อสายสัญญาณ Digital ของกระบวนการแบบ Discrete (Graphic Page 2) ของจอแสดงผลสวิตช์ ให้เลือก Sensor ให้เป็น “NPN” และสวิตช์เลือก Actuator ให้เป็น “Sink” กรณีที่ PLC ที่มาต่อร่วม **ทางด้านอินพุต** มีสัญญาณเข้า **S/S** เป็น **P24** และ **ทางด้านเอาต์พุต** มีชุดขับเป็น **Transistor NPN Type**

1.4.1 สวิตช์ Manual เลือก ซ้าย-ขวา สำหรับ Actuator M to T

1.4.2 จุดต่อสายสำหรับ Actuator ตำแหน่ง M to T เชื่อมไปยัง PLC

1.4.3 จุดต่อสายสำหรับ Sensor ตำแหน่ง A to H เชื่อมไปยัง PLC

1.4.4 จุดพักสายที่เชื่อมต่อถึงกัน

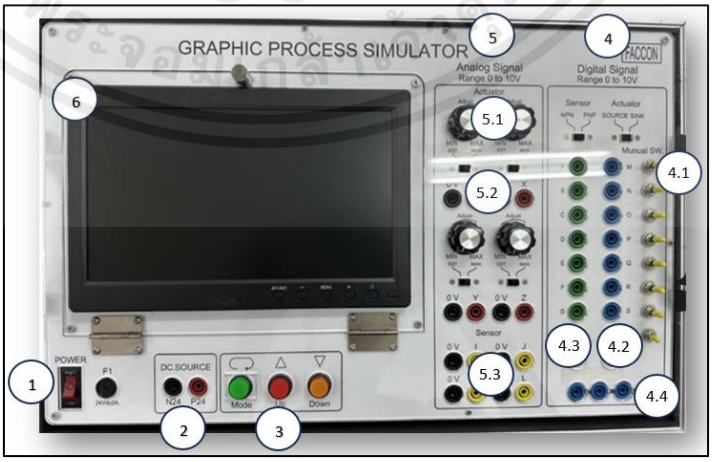
1.5 กลุ่มจุดต่อสายสัญญาณ Analog ของกระบวนการแบบต่อเนื่อง (Graphic Page 1) ของจอแสดงผล สวิตช์ เลือกให้เป็น “**EXT**” กรณีต้องเชื่อมต่อกับ PLC และเลือกให้เป็น “**MAN**” กรณีที่ต้องการปรับด้วยมือ ย่านแรงดันไฟฟ้า 0-10 VDC

1.5.1 Volume ปรับด้วยมือ ที่ให้กับ Actuator ตำแหน่ง W to Z

1.5.2 จุดต่อสายสำหรับ Actuator ตำแหน่ง W to Z เชื่อมไปยัง PLC

1.5.3 จุดต่อสายสำหรับ Sensor ตำแหน่ง I to L เชื่อมไปยัง PLC

1.6 จอแสดงผลแบบ LCD ขนาด 10 นิ้วด้วยสัญญาณขับแบบ VGA



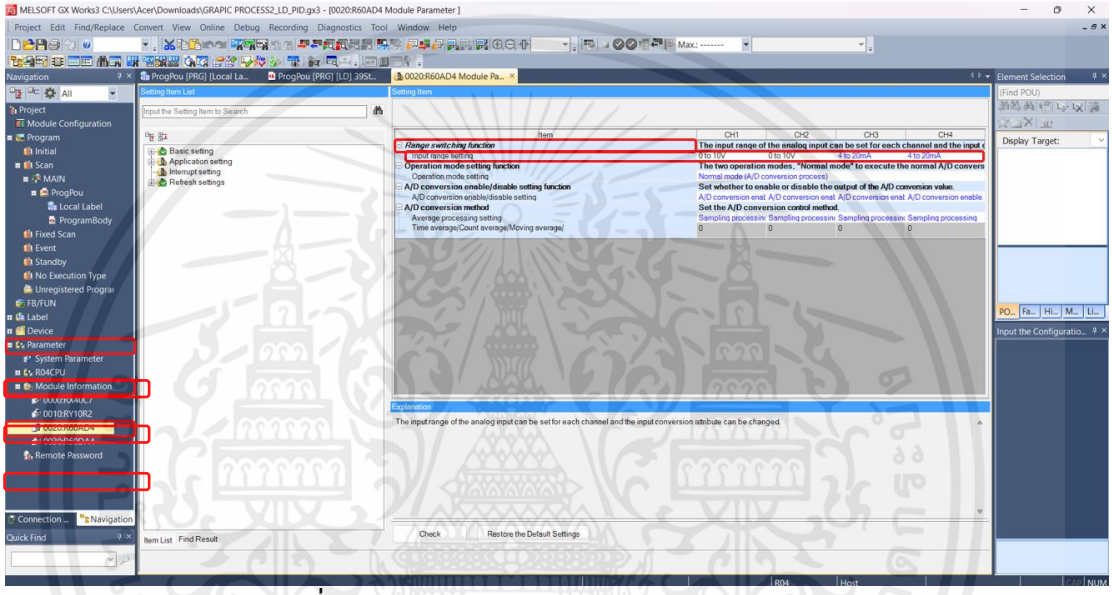
รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง Graphic Process Simulator 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การ Set Parameter PLC (Analog Input)

2.1 คลิกไปที่หน้าต่าง Parameter จากนั้นเลือกที่ Module Information และทำการเลือก Module 0020:R60AD4

2.2 คลิกที่ Range switching function และเลือกที่ Input range setting เพื่อเปลี่ยนค่าของ CH1, CH2 เป็น 0 to 10V

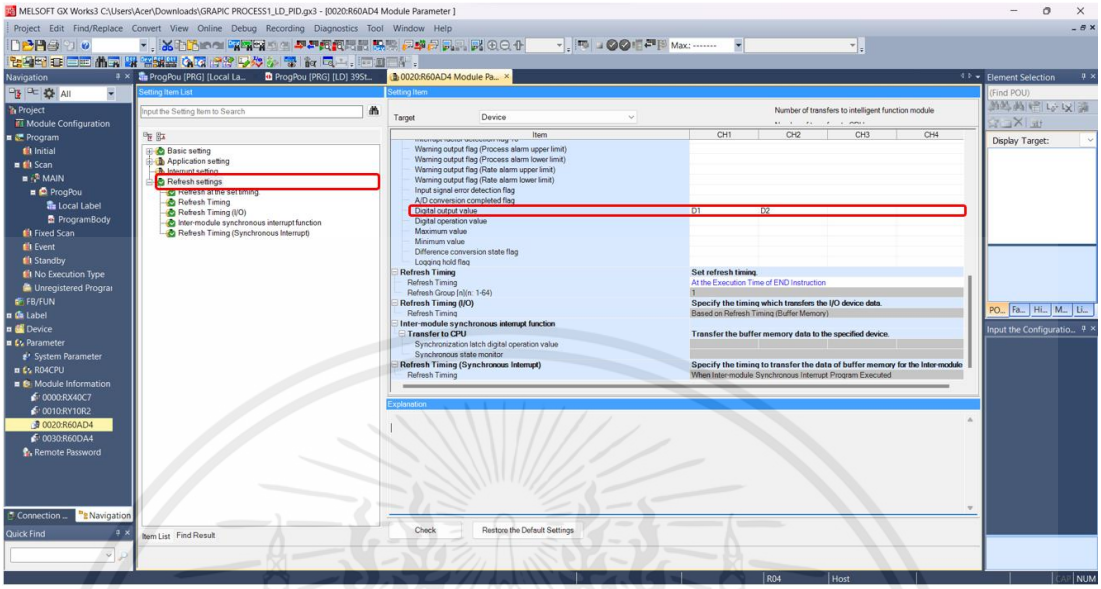


รูปที่ 1 การ Set Parameter PLC (Analog Input)

2.3 คลิกที่ Refresh settings และเลือก Transfer to the CPU.

2.4 คลิกที่ Digital Value และกำหนดค่า CH1 = D1, CH2 = D2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

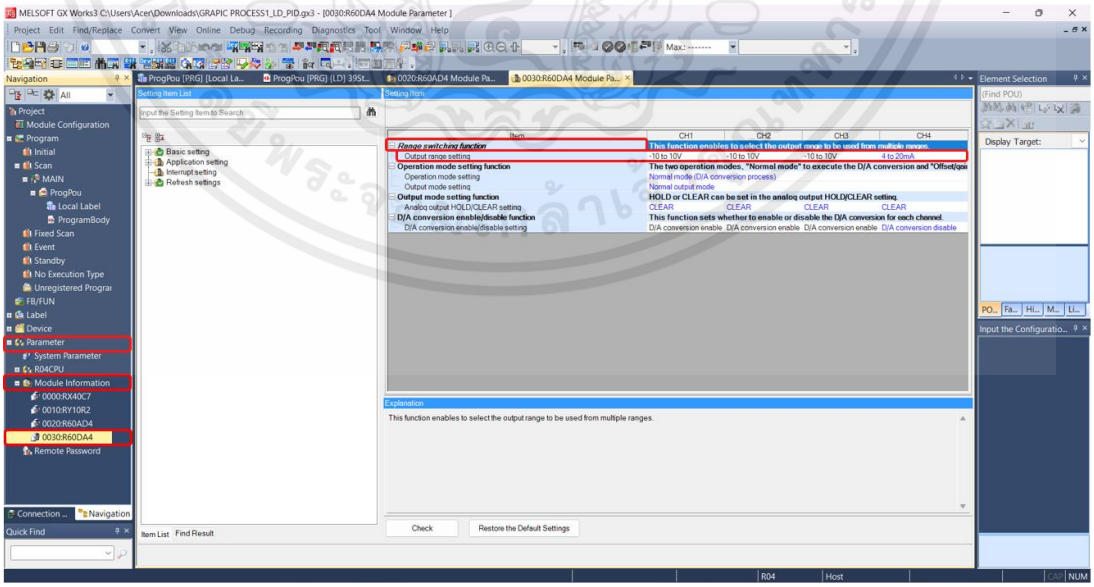


รูปที่ 2 การ Set Parameter PLC (Analog Input)

3. การ Set Parameter PLC (Analog Output)

3.1 คลิกไปที่หน้าต่าง Parameter จากนั้นเลือกที่ Module Information และทำการเลือก Module 0020:R60DA4

3.2 คลิกที่ Range switching function และเลือกที่ Output range setting เพื่อเปลี่ยนค่าของ CH1, CH2, CH3 เป็น -10 to 10V



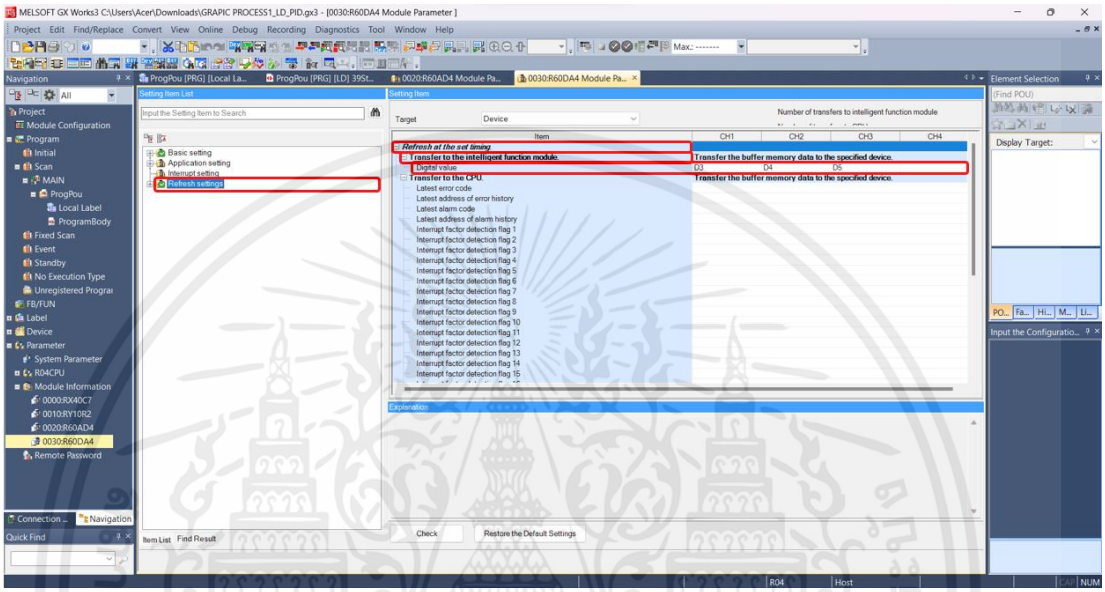
รูปที่ 3 การ Set Parameter PLC (Analog Output)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 คลิกที่ Refresh settings และเลือก Refresh at the set timing.

3.4 คลิกที่ Transfer to the intelligent function module และเลือก Digital value

3.5 กำหนดค่า CH1 = D3, CH2 = D4, CH3 = D5



รูปที่ 4 การ Set Parameter PLC (Analog Output)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

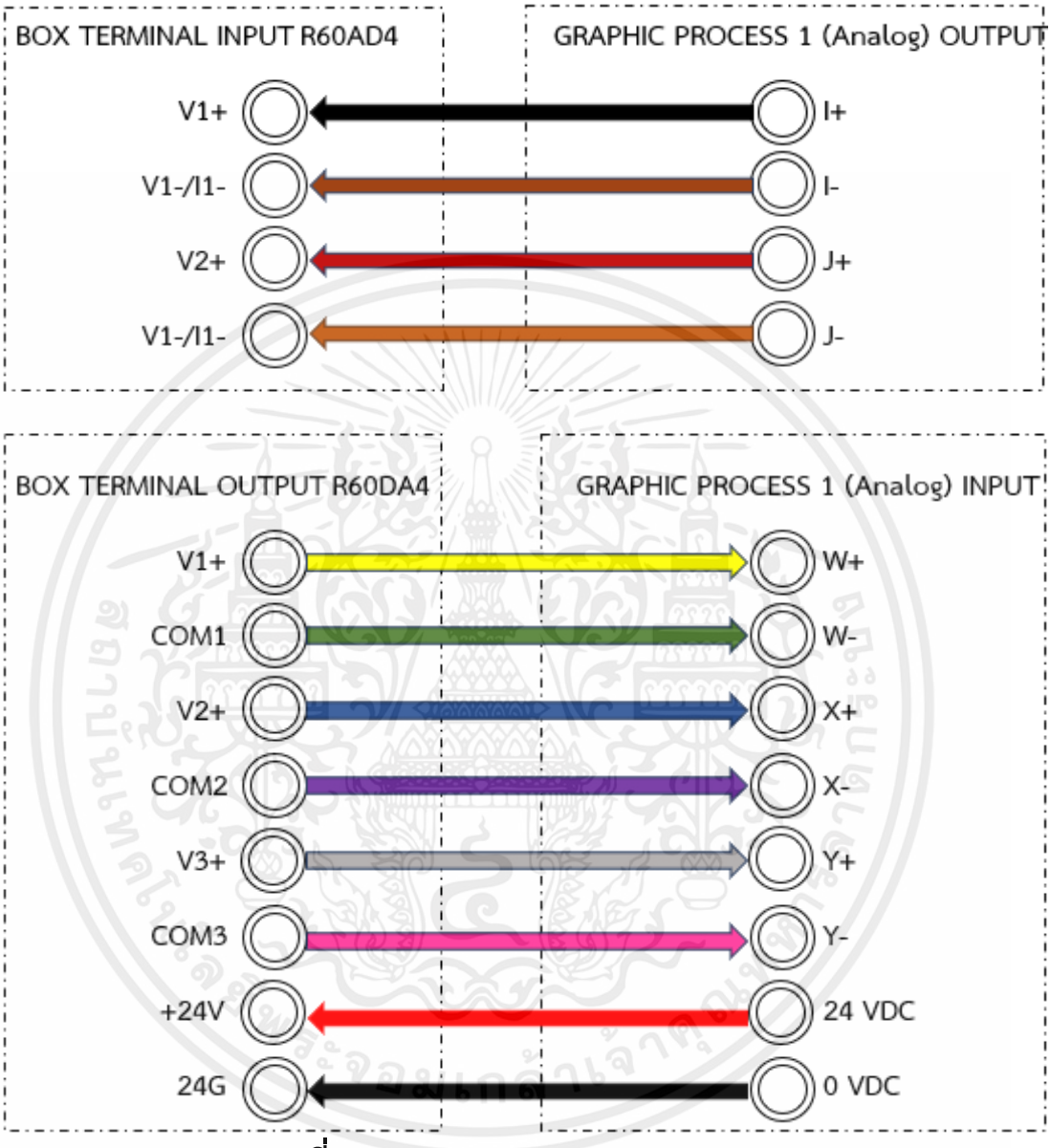
4. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
Graphic Process Simulator 1 (ANALOG)		Function Box Terminal	
ANALOG SIGNAL	I+	V1+	INPUT SIGNAL
	I-	V1-/I1-	
	J+	V2+	
	J-	V2-/I2-	
	W+	V1+	OUTPUT SIGNAL
	W-	COM1	
	X+	V2+	
	X-	COM2	
	Y+	V3+	
	Y-	COM3	

PLC	24 V	+24 V
	0 V	24 G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Graphic Process 1



รูปที่ 7 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Graphic Process 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขั้นตอนการทดลอง

5.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

5.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 12 เส้น

5.3 ติดตั้งแผ่น Label R60AD4 ที่ Input Signal และแผ่น Label R60DA4 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

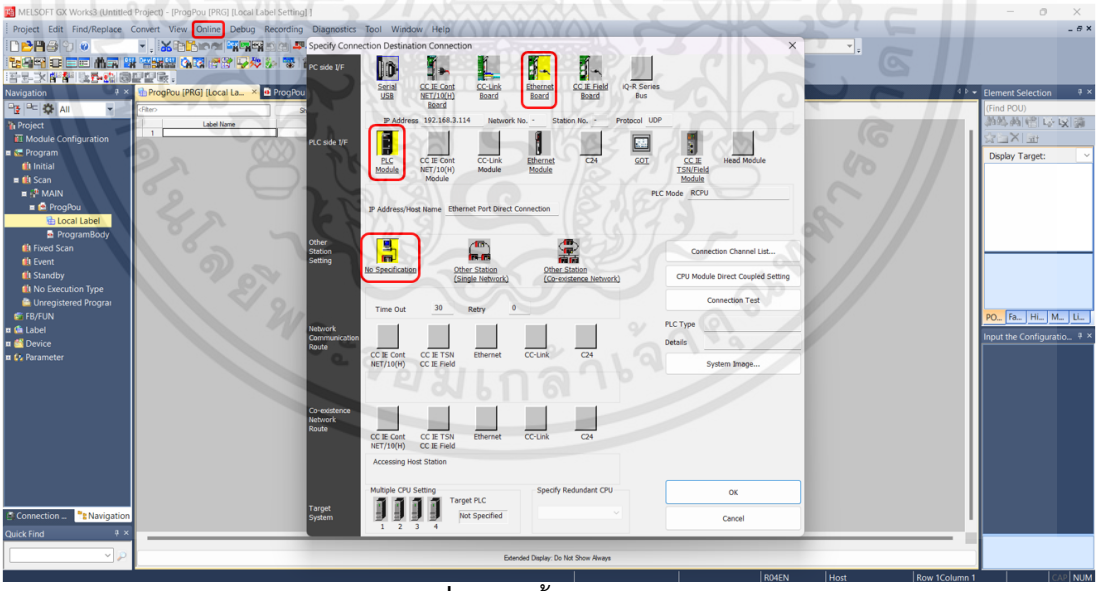
5.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1, 2 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

5.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

5.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

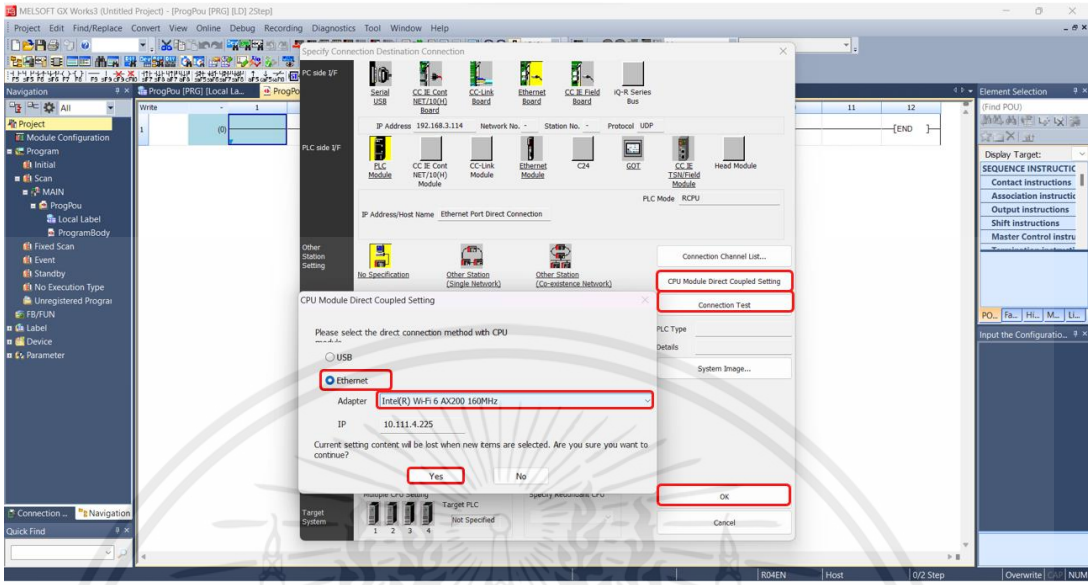
5.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 8 การตั้งค่าโปรแกรม

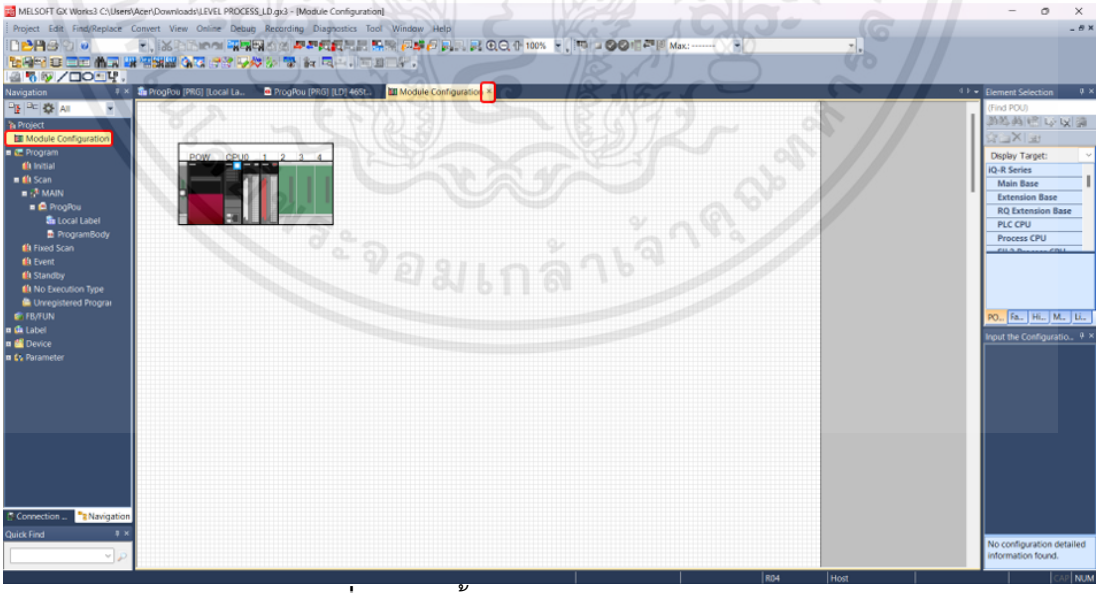
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 การทดสอบการเชื่อมต่อ

5.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

5.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 10 การตั้งค่า Module Configuration

5.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

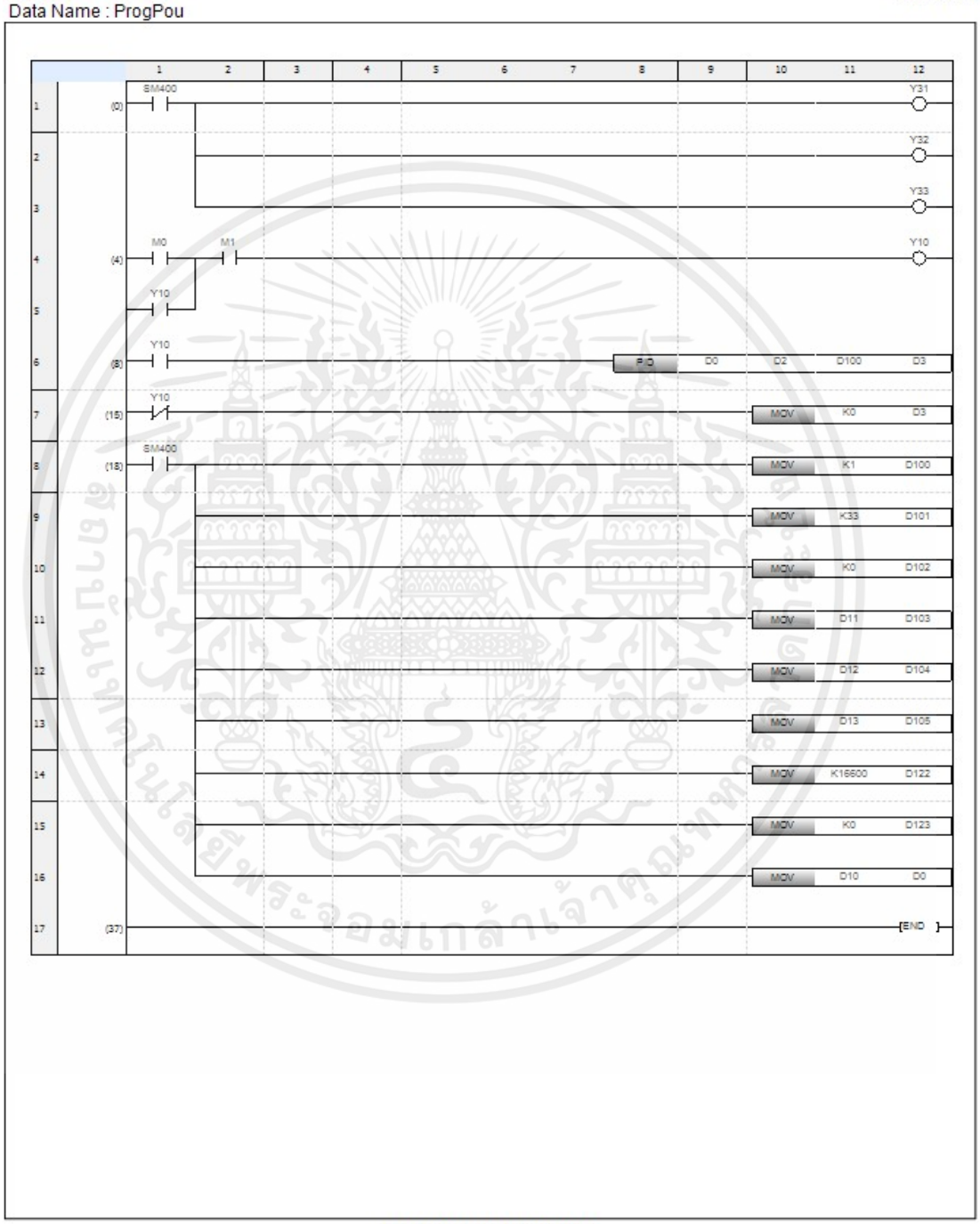
5.11 จง Set ค่า Parameter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 11/12/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 11/13/2023
Data Name : ProgPou

```
1  IF SM400 = TRUE THEN
2      Y31 := TRUE;
3      Y32 := TRUE;
4      Y33 := TRUE;
5  END_IF;
6  OUT( M0 OR Y10 AND NOT M1 , Y10 );
7
8  PID( Y10 , D0 , D2 , D100 , D3 );
9  MOV (NOT Y10 , K0 , D3 );
10
11 MOV( SM400 , K1 , D100 );
12 MOV( SM400 , K33 , D101 );
13 MOV( SM400 , K0 , D102 );
14 MOV( SM400 , D11 , D103 );
15 MOV( SM400 , D12 , D104 );
16 MOV( SM400 , D13 , D105 );
17 MOV( SM400 , K16600 , D122 );
18 MOV( SM400 , K0 , D123 );
19 MOV( SM400 , D10 , D0 );
```

[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

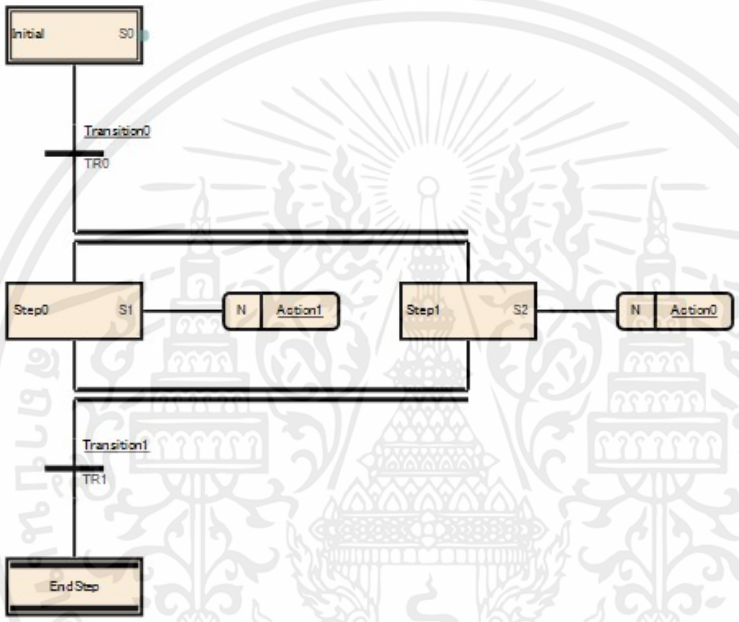
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
SFC Diagram

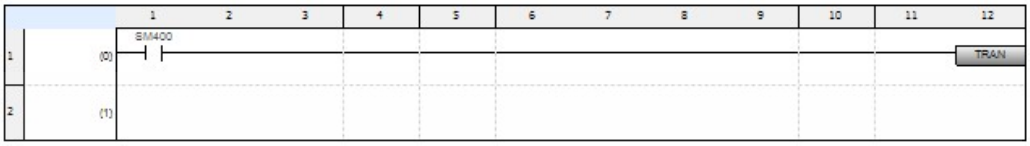


[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

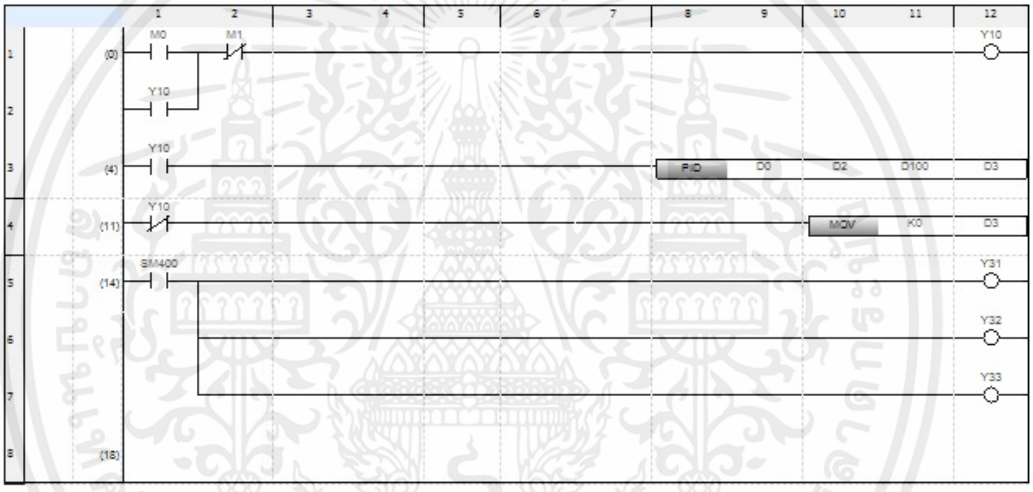
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

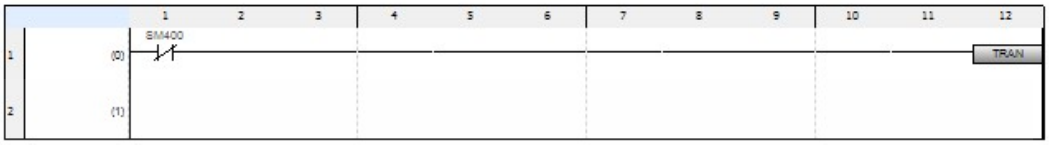
000:Block
Action (ST)
Action0

```
1 MOV( SM400 , K1 , D100 );
2 MOV( SM400 , K33 , D101 );
3 MOV( SM400 , K0 , D102 );
4 MOV( SM400 , D11 , D103 );
5 MOV( SM400 , D12 , D104 );
6 MOV( SM400 , D13 , D105 );
7 MOV( SM400 , K16600 , D122 );
8 MOV( SM400 , K0 , D123 );
9 MOV( SM400 , D10 , D0 );
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

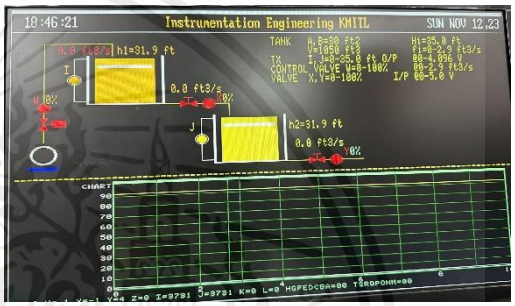
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก Graphic Process Simulator 2

Analog



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

วงจร Graphic Process Simulator 2 (Analog)

เป็นชุดฝึกจำลองกระบวนการวัดระดับน้ำ ที่มีการใช้ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) เป็นตัวจัดการประมวลผล นิยมใช้การควบคุมแบบพีไอดีแล้วแสดงผลในรูปแบบกราฟริกซึ่งบนจอแสดงผล และจะเปลี่ยนสถานะค่าตัวแปรให้เป็นรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งชุดฝึกใช้สัญญาณต่อเนื่องแบบแอนะล็อก โดยมีการใช้แรงดันควบคุมในย่าน 0-10 โวลต์ มีอุปกรณ์ให้ควบคุม หรือปรับแต่งแบบ Manual ได้ไม่ว่าจะเป็นสวิตช์หรือตัวต้านทานปรับค่าได้ จึงทำให้ผู้ทดลองเห็นการ เปลี่ยนแปลงเสมือนจริง

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาเงื่อนไขการทำงานของกระบวนการ
2) เพื่อให้เข้าใจพฤติการการควบคุมของตัวควบคุมพีไอดี
3) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมการทำงานของกระบวนการ
4) เพื่อออกแบบตัวควบคุมพีไอดี

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

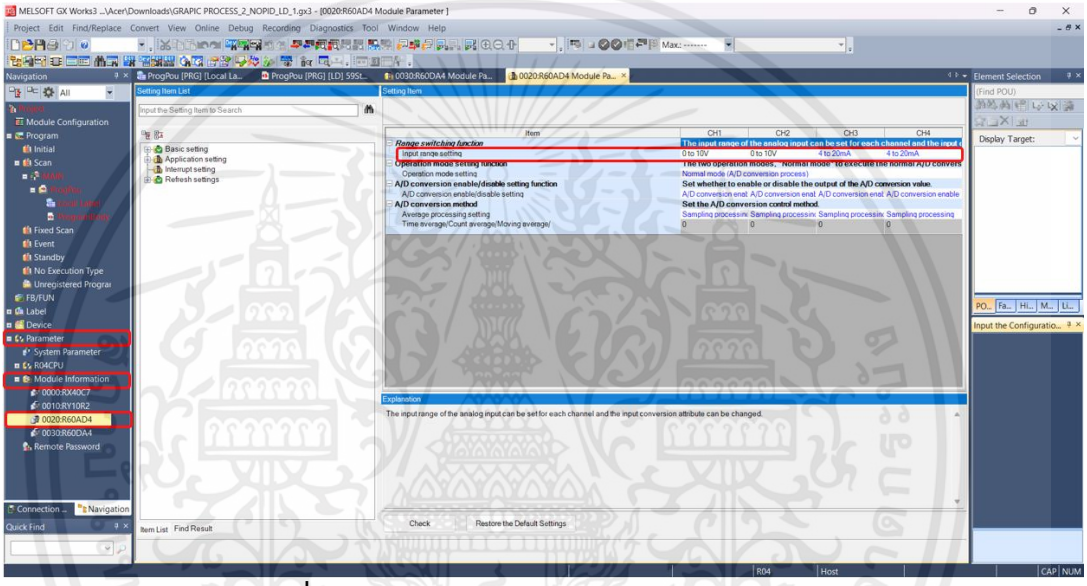
1) ชุดทดลอง Graphic Process Simulator 2
2) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input , สาย Output
3) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX works3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การ Set Parameter PLC (Analog Input)

1.1 คลิกไปที่หน้าต่าง Parameter จากนั้นเลือกที่ Module Information และทำการเลือก Module 0020:R60AD4

1.2 คลิกที่ Range switching function และเลือกที่ Input range setting เพื่อเปลี่ยนค่าของ CH1, CH2 เป็น 0 to 10V

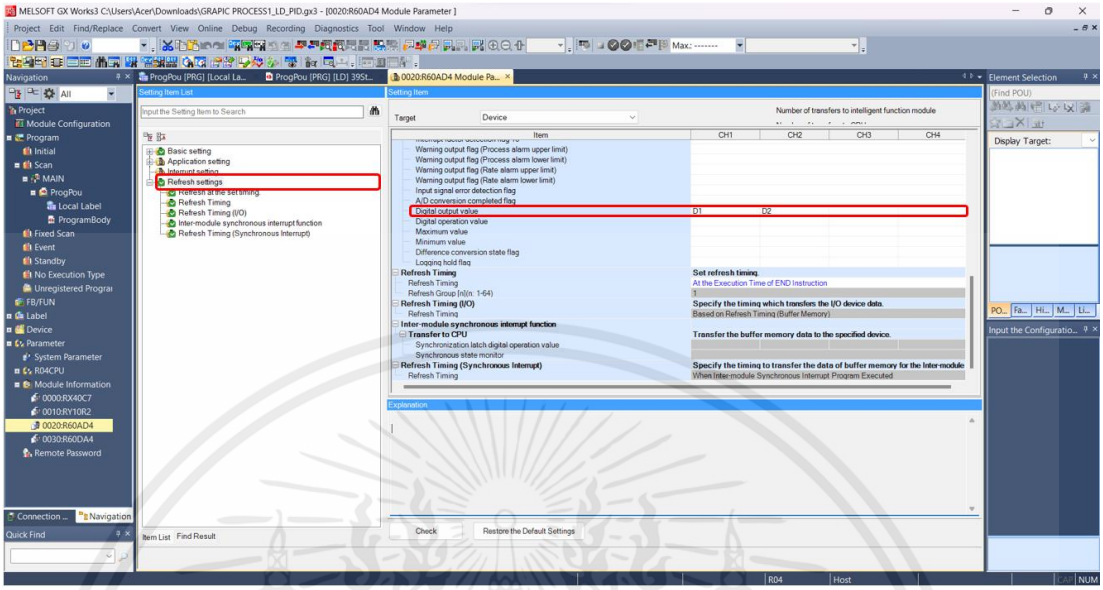


รูปที่ 1 การ Set Parameter PLC (Analog Input)

1.3 คลิกที่ Refresh settings และเลือก Transfer to the CPU.

1.4 คลิกที่ Digital Value และกำหนดค่า CH1 = D0, CH2 = D1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

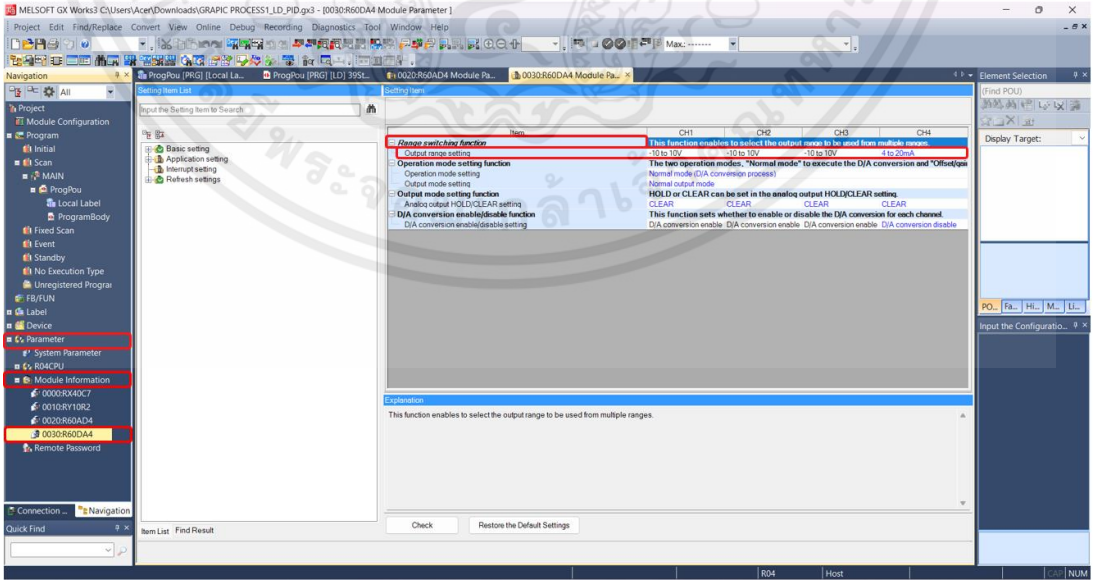


รูปที่ 2 การ Set Parameter PLC (Analog Input)

2. การ Set Parameter PLC (Analog Output)

2.1 คลิกไปที่หน้าต่าง Parameter จากนั้นเลือกที่ Module Information และทำการเลือก Module 0020:R60DA4

2.2 คลิกที่ Range switching function และเลือกที่ Output range setting เพื่อเปลี่ยนค่าของ CH1, CH2, CH3 เป็น -10 to 10V



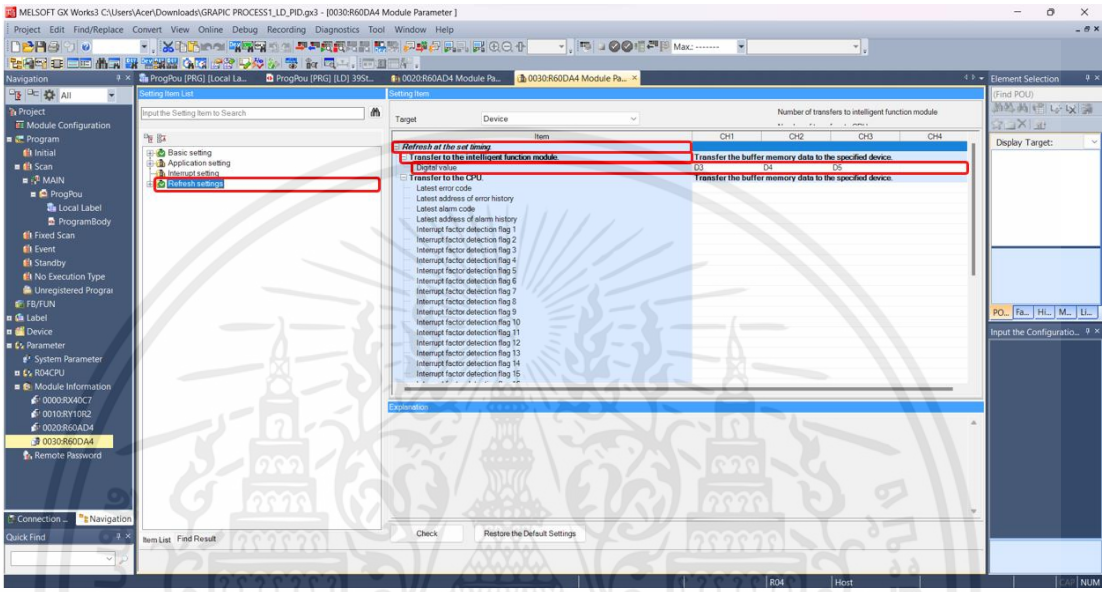
รูปที่ 3 การ Set Parameter PLC (Analog Output)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 คลิกที่ Refresh settings และเลือก Refresh at the set timing.

2.4 คลิกที่ Transfer to the intelligent function module และเลือก Digital value

2.5 กำหนดค่า CH1 = D3, CH2 = D4, CH3 = D5



รูปที่ 4 การ Set Parameter PLC (Analog Output)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

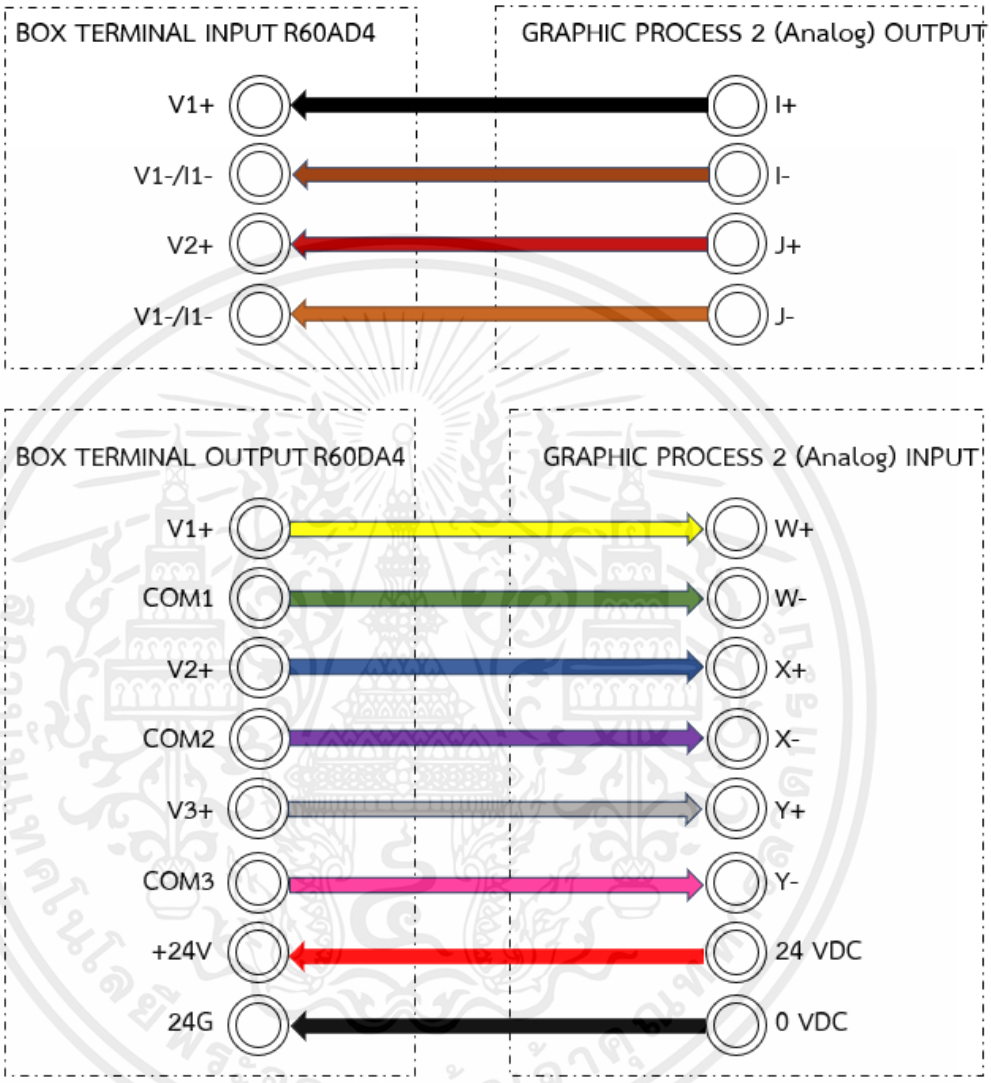
3. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O				
Graphic Process Simulator 2 (ANALOG)			Function Box Terminal	
DIGITAL SIGNAL	SENSOR	I+	V1+	INPUT SIGNAL
		I-	V1-/I1-	
		J+	V2+	
		J-	V2-/I2-	
	ACTUATOR	W+	V1+	OUTPUT SIGNAL
		W-	COM1	
		X+	V2+	
		X-	COM2	
		Y+	V3+	
		Y-	COM3	

PLC	24 V	+24 V
	0 V	24 G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Graphic Process 2 (Analog)



รูปที่ 7 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Graphic Process 2 (Analog)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขั้นตอนการทดลอง

4.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

4.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 12 เส้น

4.3 ติดตั้งแผ่น Label R60AD4 ที่ Input Signal และแผ่น Label R60DA4 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

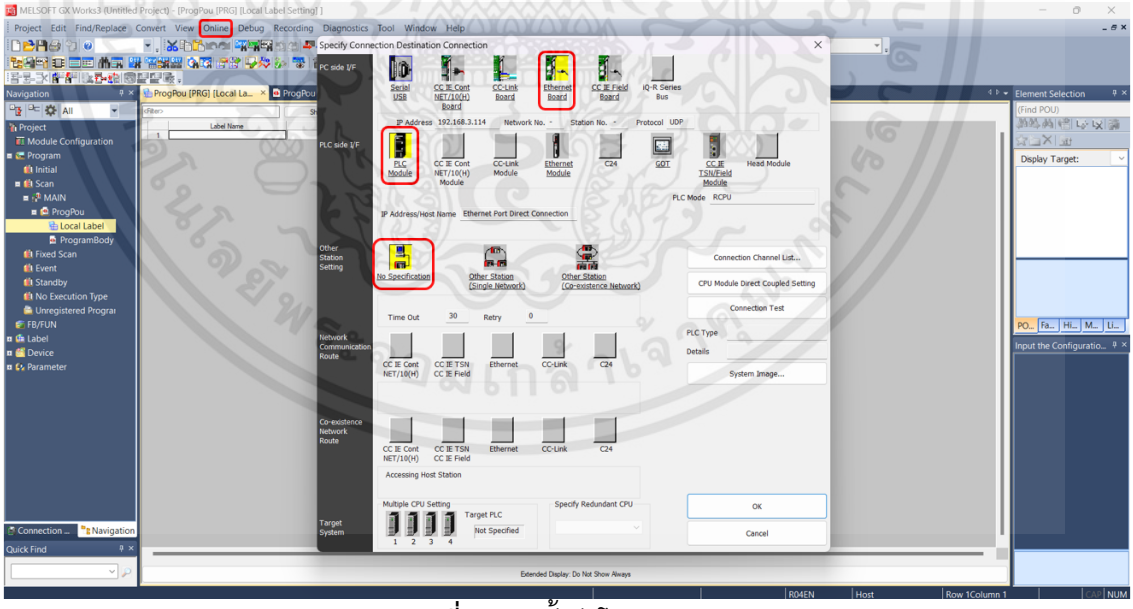
4.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1, 2 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

4.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

4.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

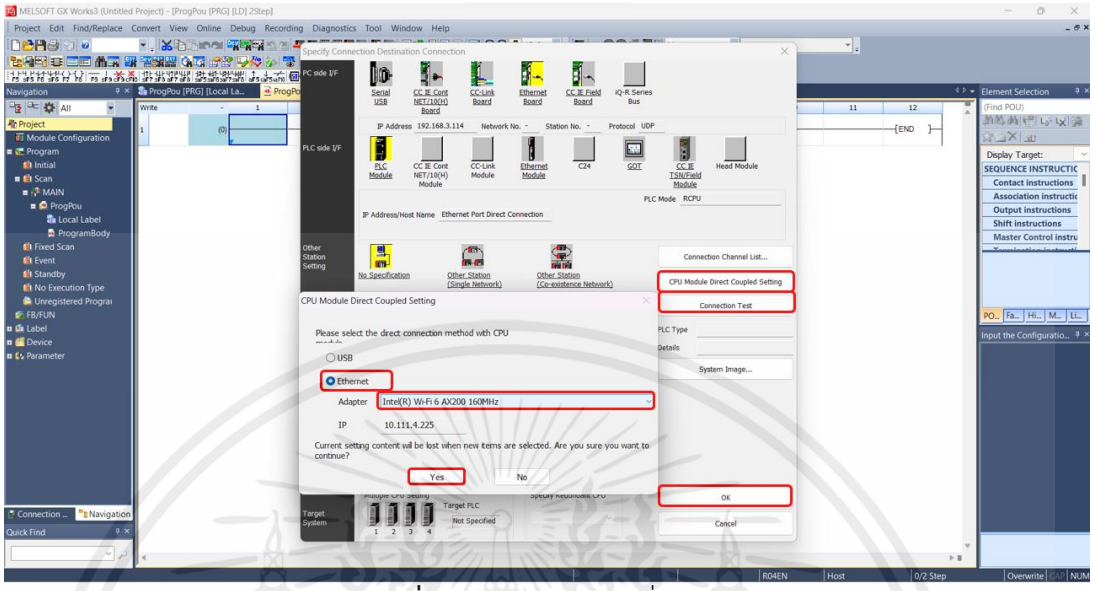
4.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 8 การตั้งค่าโปรแกรม

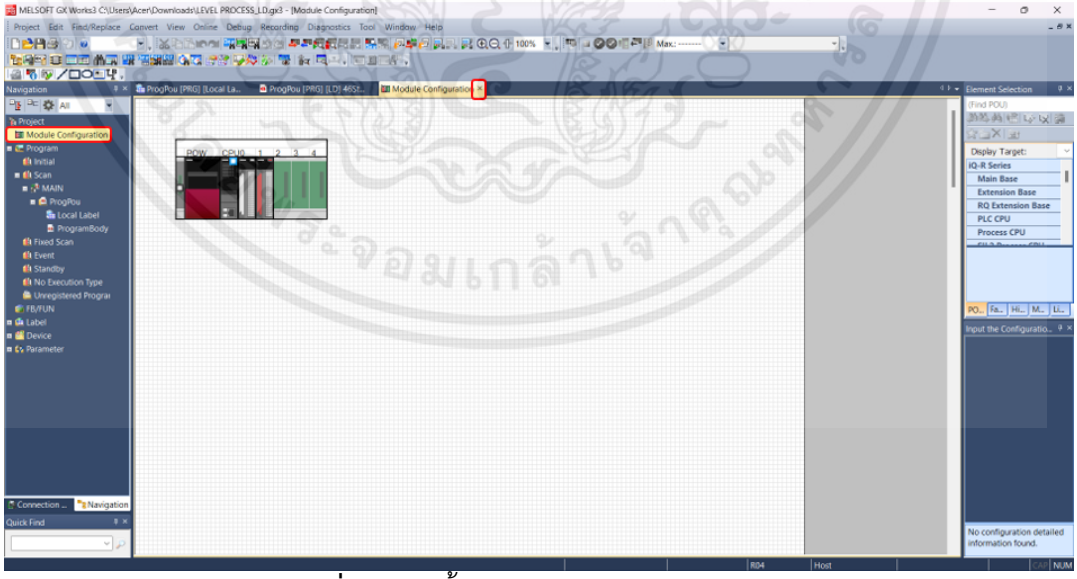
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 การทดสอบการเชื่อมต่อ

4.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

4.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



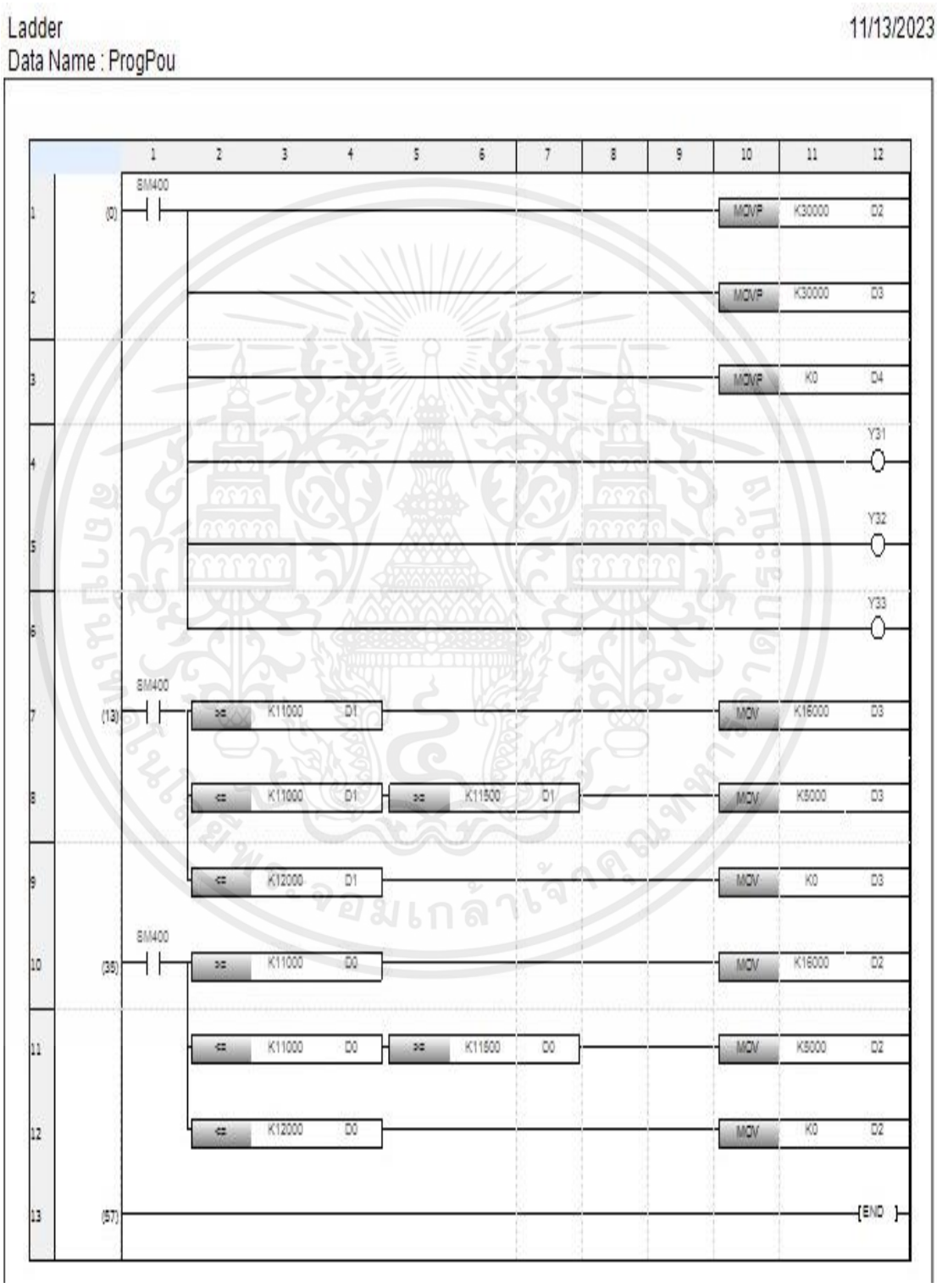
รูปที่ 10 การตั้งค่า Module Configuration

4.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 11/13/2023
Data Name : ProgPou

```
1  MOVP( SM400 , K20000 , D2 );
2  MOVP( SM400 , K20000 , D3 );
3  MOVP( SM400 , K0 , D4 );
4  OUT( SM400 , Y31 );
5  OUT( SM400 , Y32 );
6  OUT( SM400 , Y33 );
7
8  IF K11000 >= D1 THEN
9      MOV( SM400 , K16000 , D3 );
10     END_IF;
11     IF K11000 <= D1 AND K11500 >= D1 THEN
12         MOV( SM400 , K5000 , D3 );
13     END_IF;
14     IF K12000 <= D1 THEN
15         MOV( SM400 , K0 , D3 );
16     END_IF;
17
18 IF K11000 >= D0 THEN
19     MOV( SM400 , K16000 , D4 );
20 END_IF;
21 IF K11000 <= D0 AND K11500 >= D0 THEN
22     MOV( SM400 , K5000 , D4 );
23 END_IF;
24 IF K12000 <= D0 THEN
25     MOV( SM400 , K0 , D4 );
26 END_IF;
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

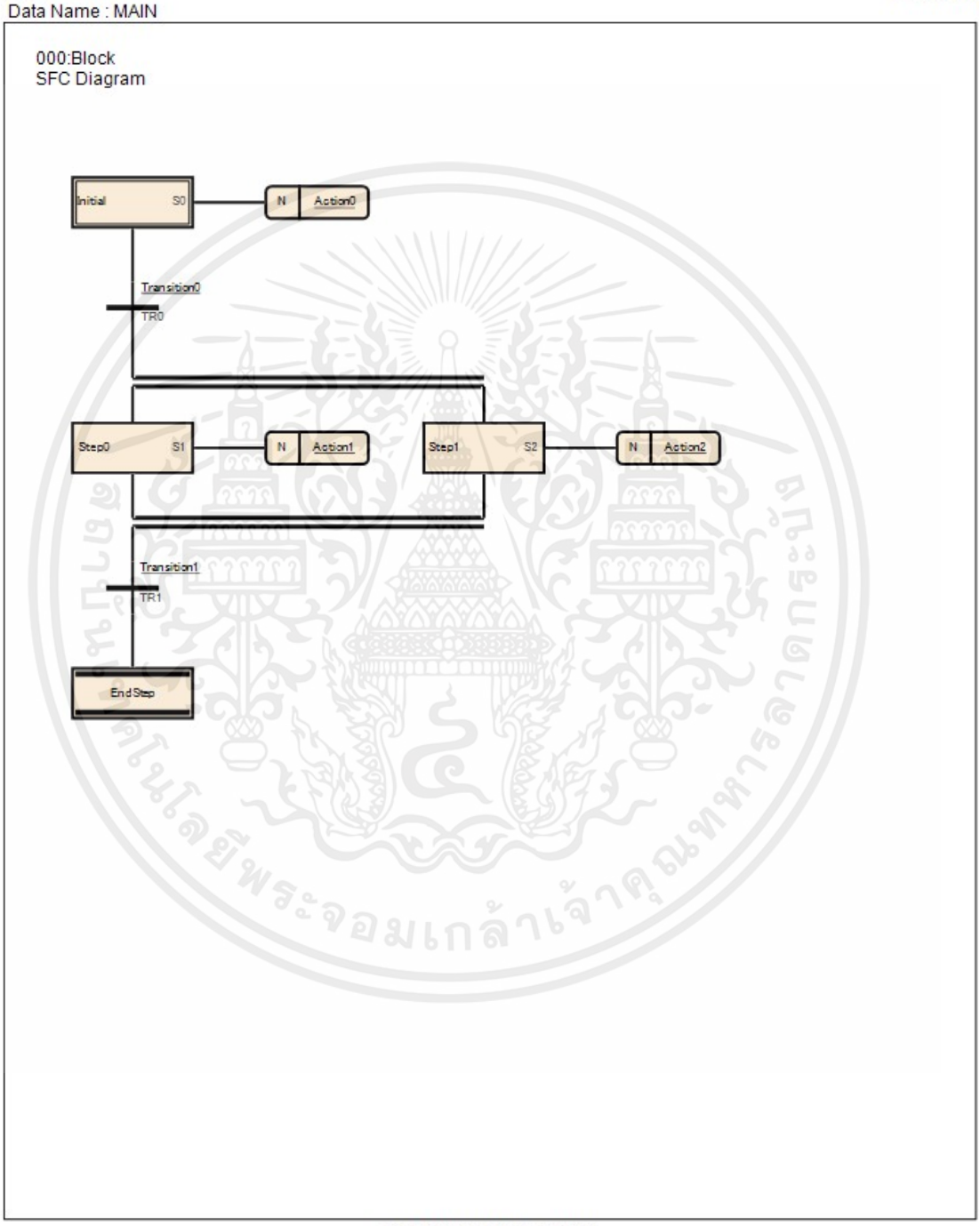
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

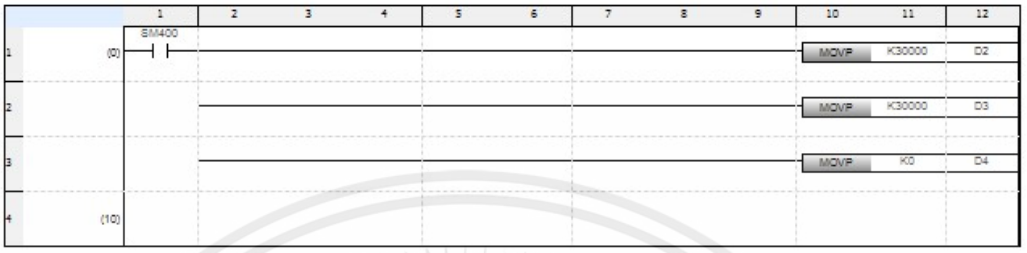
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

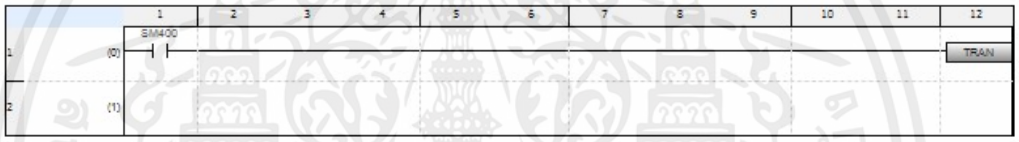
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action0



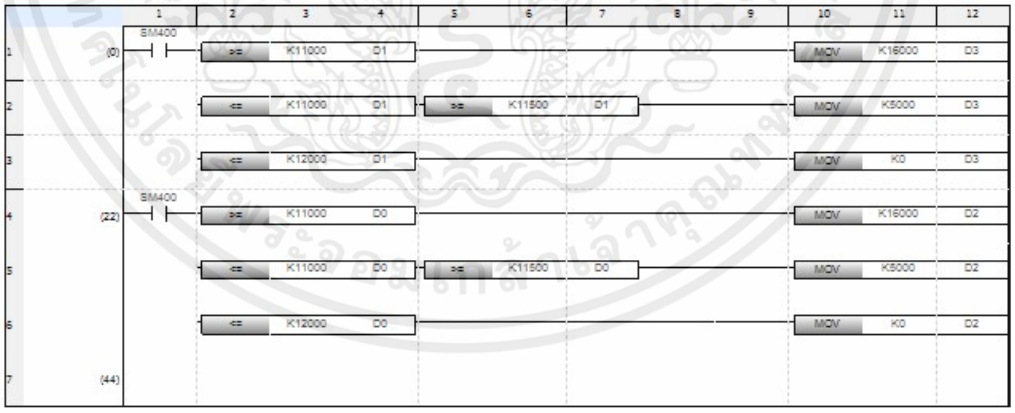
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

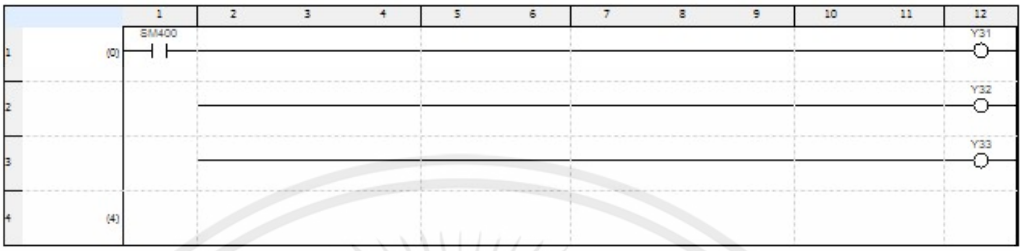
000:Block
Action (Ladder)
Action1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

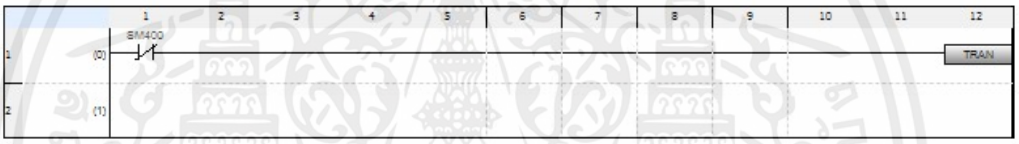
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2



SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

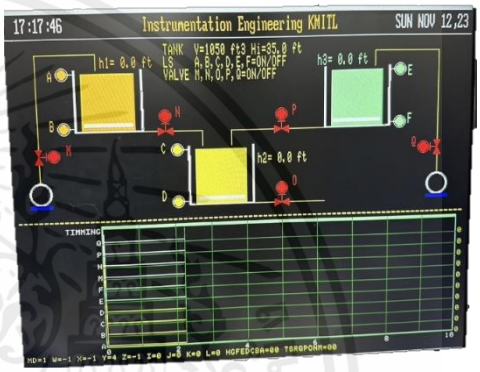
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก Graphic Process Simulator 2

Digital



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

Graphic Process Simulator 2 (Digital)

เป็นชุดฝึกปฏิบัติการแบบจำลองกระบวนการควบคุมระดับน้ำของถังผสม ในอุตสาหกรรม และแสดงผลในรูปแบบกราฟริก บนหน้าจอแสดงผลจะเปลี่ยนสถานะค่าตัวแปรกระบวนการให้เป็นรูปภาพเคลื่อนไหวตามกระบวนการของชุดฝึกพีแอลซี โดยมีการจำลองกระบวนการควบคุมระดับน้ำในถังผสม ด้วยสัญญาณดิจิตอล

วัตถุประสงค์

1) ศึกษากระบวนการภายในถังผสม
2) ศึกษาเงื่อนไขการดำเนินการของกระบวนการ
3) ศึกษาการโปรแกรมควบคุมกระบวนการด้วยสัญญาณดิจิตอล

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง Graphic Process Simulator 2
2) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
3) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX works3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

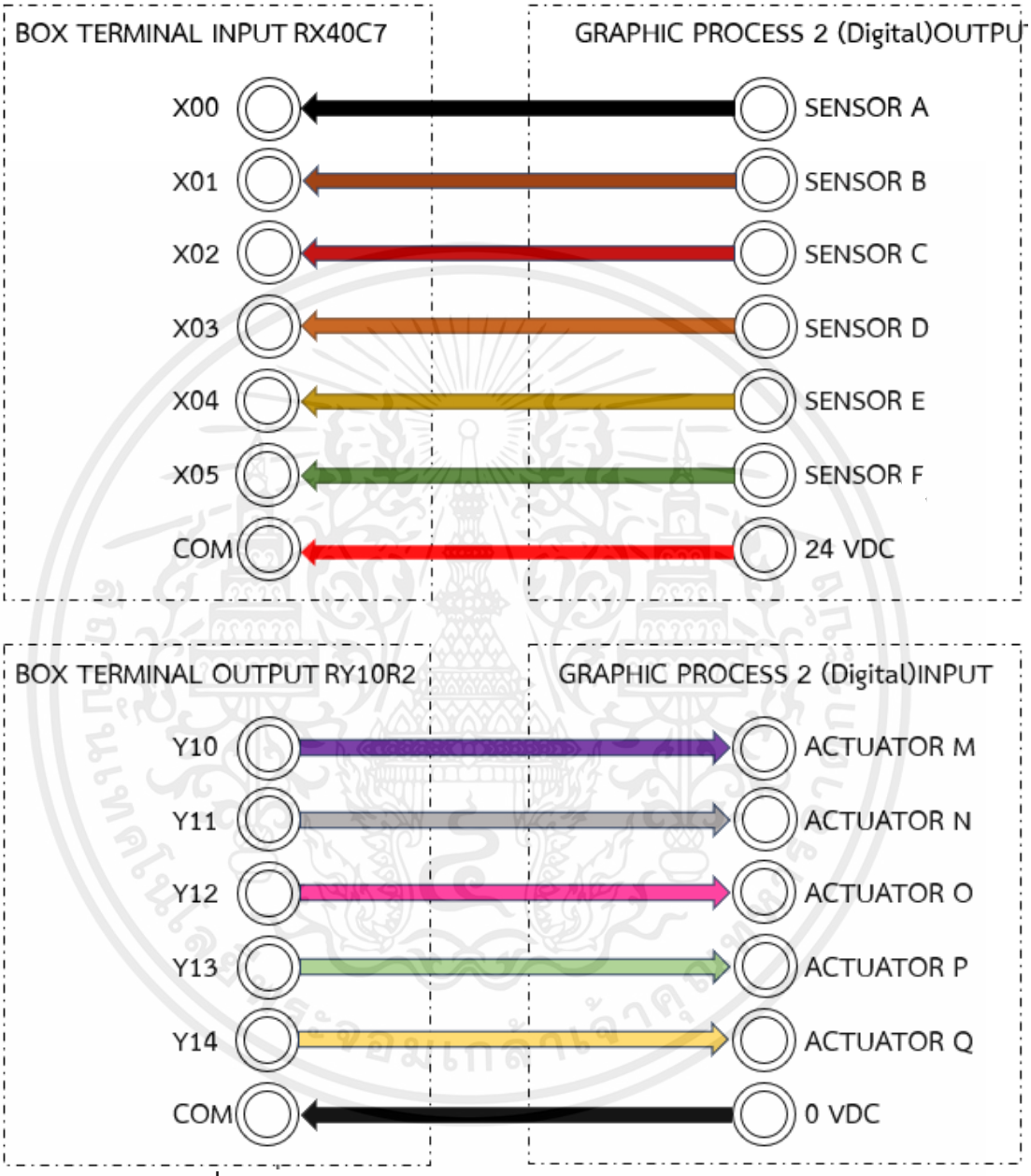
1. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O				
Graphic Process Simulator 2 (DIGITAL)			Function Box Terminal	
DIGITAL SIGNAL	SENSOR	A	X00	INPUT SIGNAL
		B	X01	
		C	X02	
		D	X03	
		E	X04	
		F	X05	
	ACTUATOR	M	Y10	OUTPUT SIGNAL
		N	Y11	
		O	Y12	
		P	Y13	
		Q	Y14	

PLC SIGNAL INPUT COM	0 V
PLC SIGNAL OUTPUT COM	24 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Graphic Process 2 (Digital)



รูปที่ 1 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Graphic Process 2 (Digital)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 13 เส้น

2.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

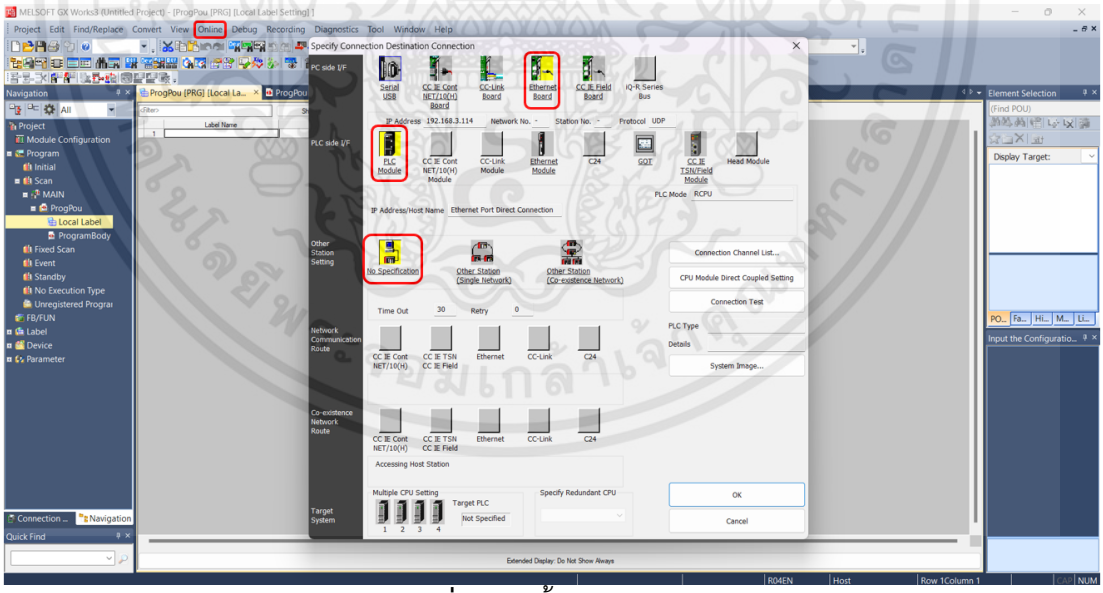
2.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

2.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

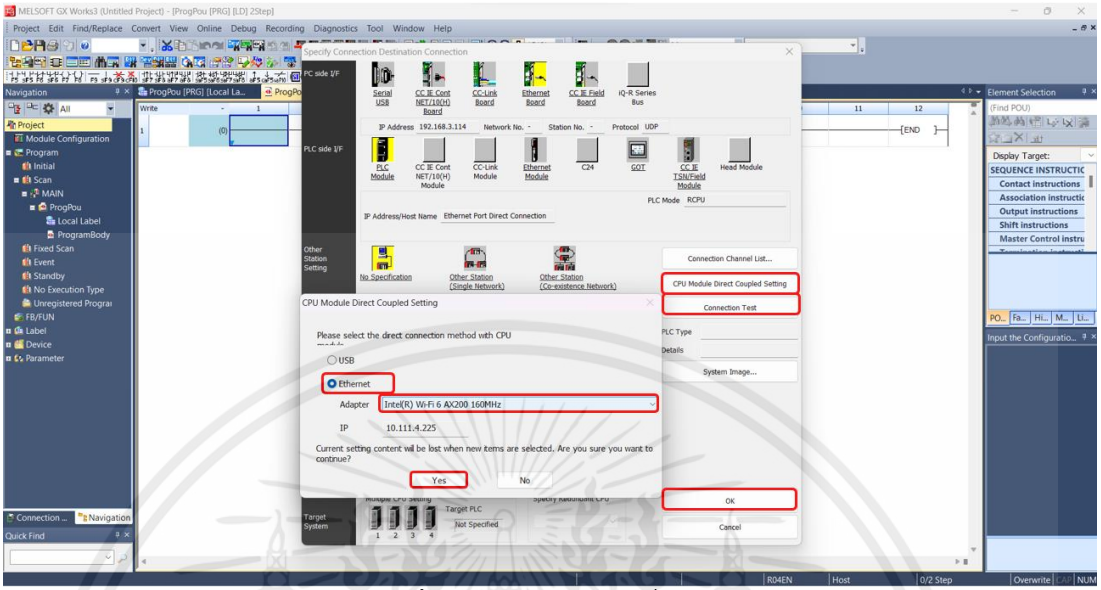
2.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 2 การตั้งค่าโปรแกรม

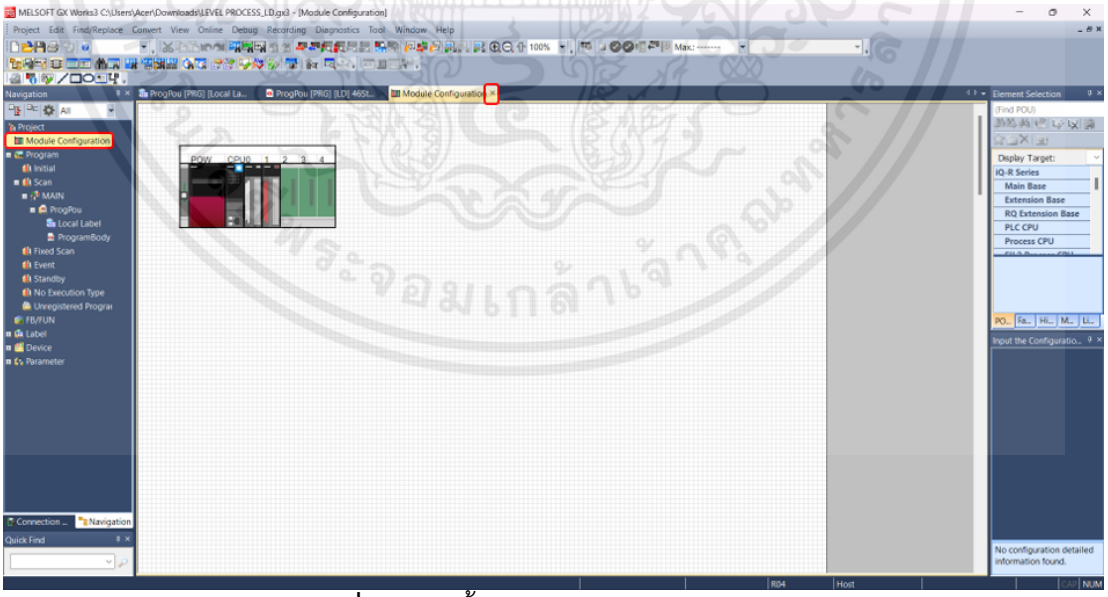
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 การทดสอบการเชื่อมต่อ

2.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

2.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 10 การตั้งค่า Module Configuration

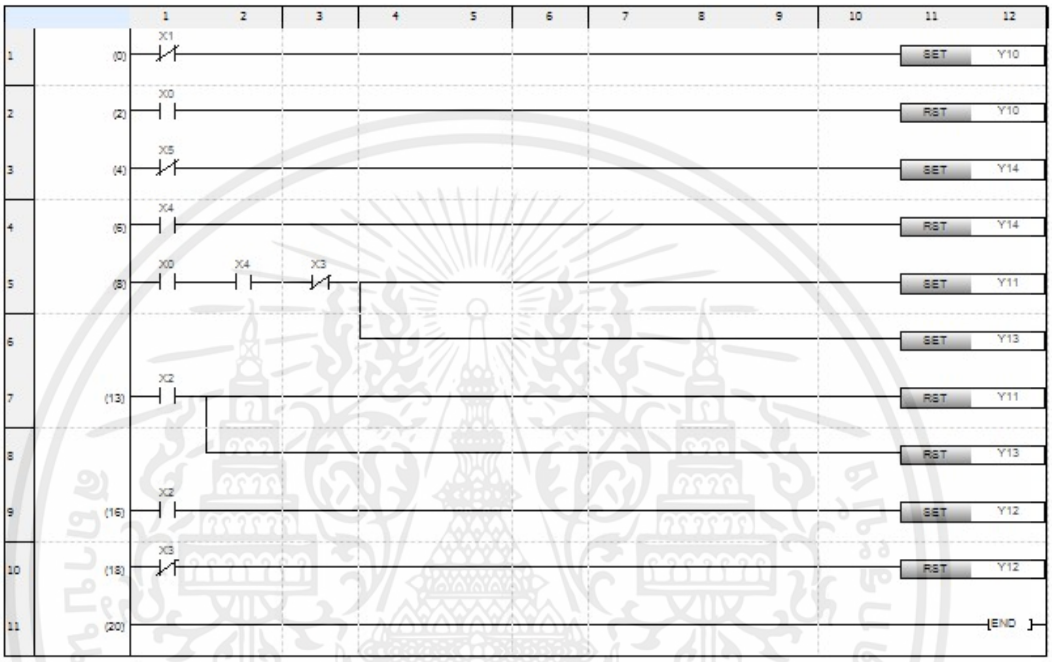
2.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 11/12/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 11/12/2023
Data Name : ProgPou

```
1  SET( NOT X1 , Y10 );
2  RST( X0 , Y10 );
3  SET( NOT X5 , Y14 );
4  RST( X4 , Y14 );
5  SET( X0 AND X4 AND NOT X3 , Y11);
6  SET( X0 AND X4 AND NOT X3 , Y13);
7  RST( X2 , Y11 );
8  RST( X2 , Y13 );
9  SET( X2 , Y12 );
10 RST( NOT X3 , Y12 );
11
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

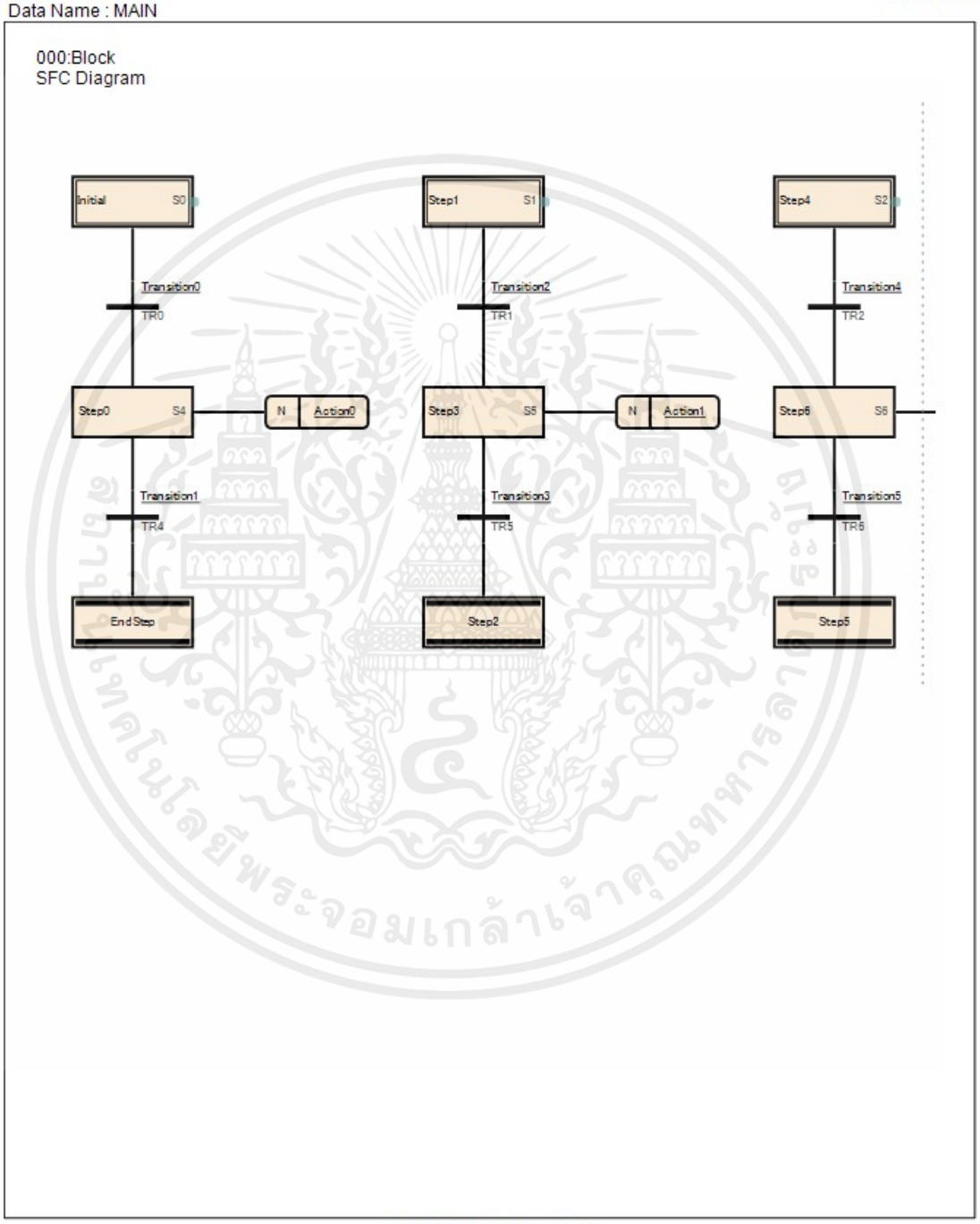
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

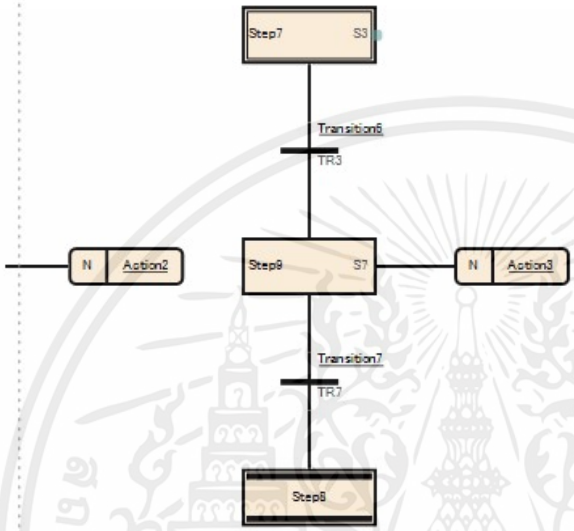
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

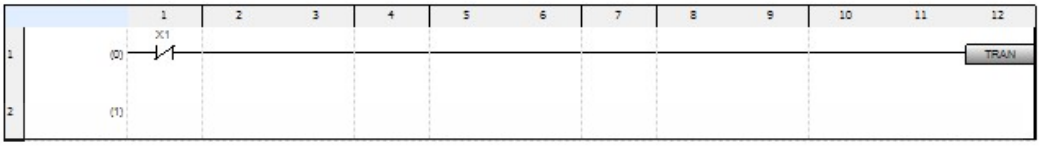
000:Block
SFC Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

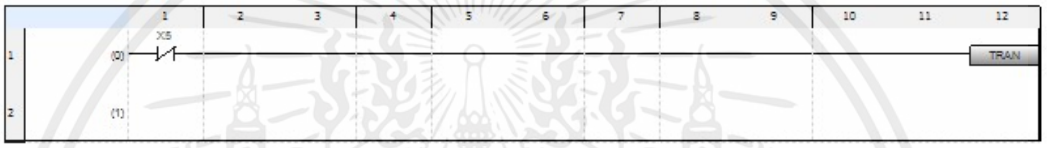
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



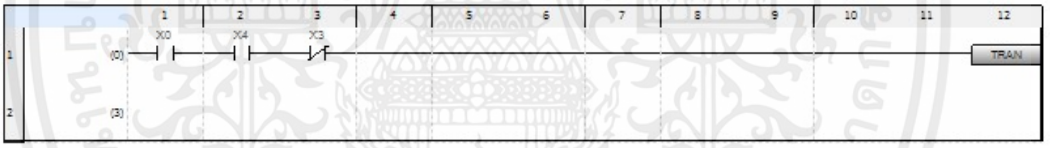
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition4

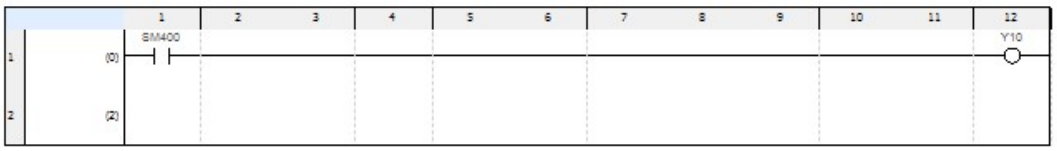


SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition6

SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

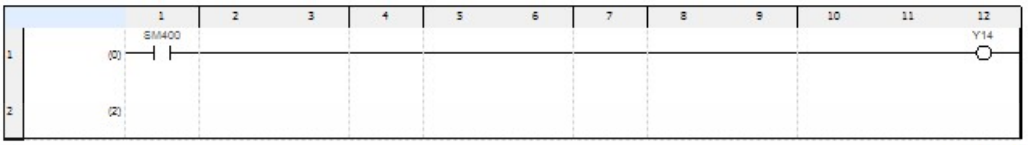
000:Block
Action (Ladder)
Action0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

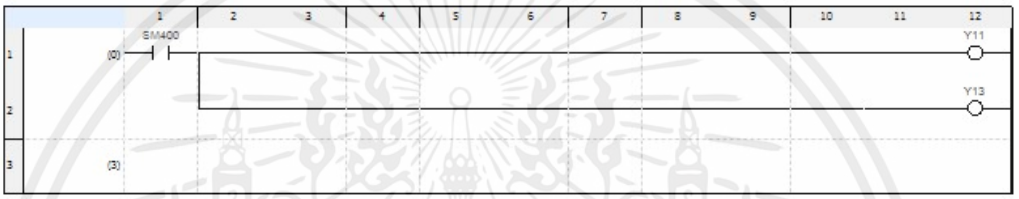
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



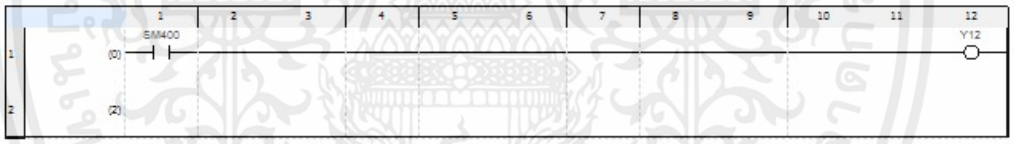
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2



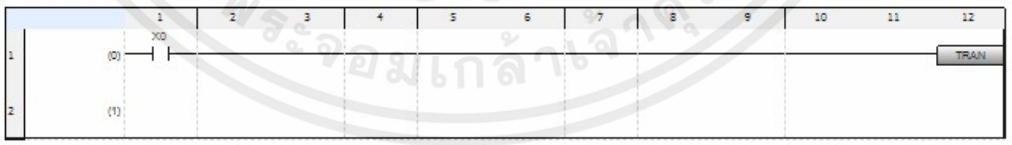
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action3



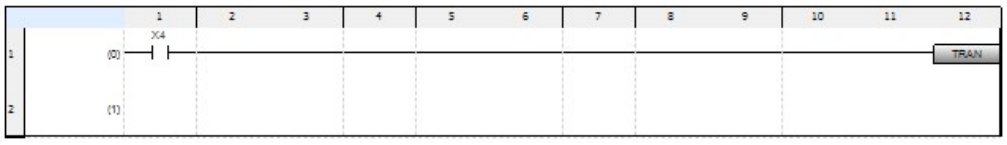
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

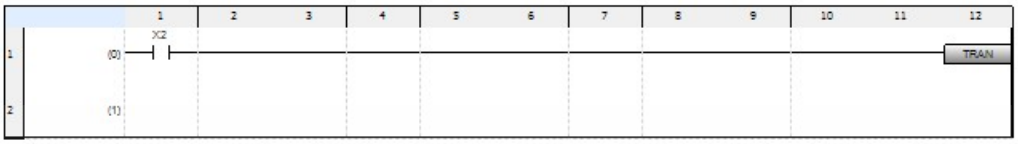
000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

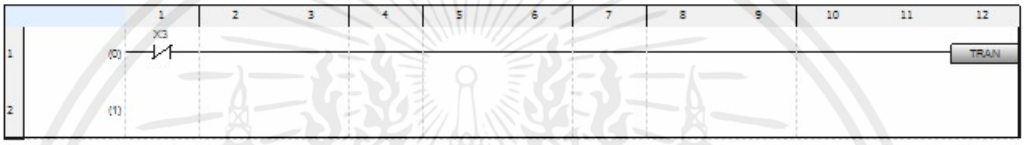
SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



SFC 11/12/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

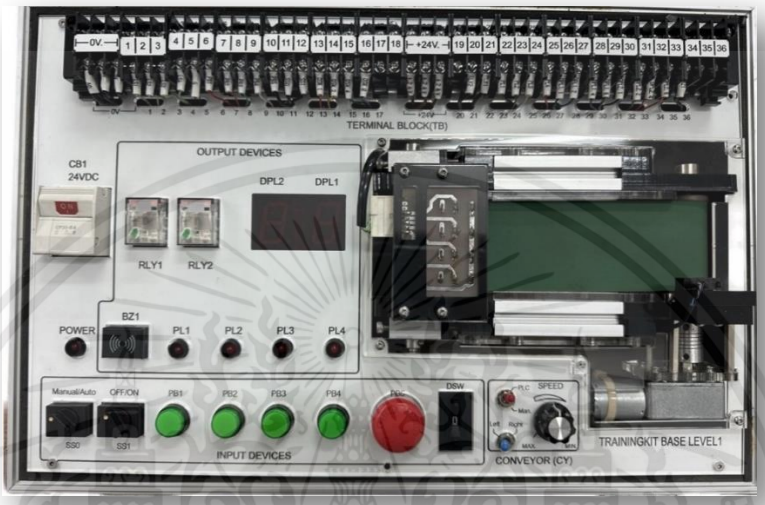
.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดฝึก Training Kits Base Level 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานทดลอง

Training Kits Base Level 1

ชุดทดลอง Training Kits Base Level 1 เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของสายพานลำเลียงบนสายพาน พร้อมติดตั้งสวิตช์จำกัดระยะ สวิตช์สั่งการ และส่วนแสดงผล ซึ่งสามารถใช้เป็นชุดโหลด (Load) สำหรับเรียนรู้ระบบพีแอลซีได้ตั้งแต่ขั้นต้นถึงขั้นประยุกต์เพื่อให้เกิด ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้งานได้จริง

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาหลักการทำงานจอแสดงผลตัวเลข
2) เพื่อศึกษาการทำงานของสายพานลำเลียง
3) เพื่อศึกษาเงื่อนไขในการทำงานของสายพานแบบอัตโนมัติ
4) เพื่อศึกษาหลักการทำงานของสวิตช์จำกัดระยะ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง Training Kits Base Level 1
2) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input , สาย Output
3) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX Works3 , GT Soft Got 2000

1. หลักการทำงานเบื้องต้นของตัวอุปกรณ์

1.1 หน้าจอ 7 Segment

เป็นหน้าจอแสดงผลที่มีรูปแบบของตัวเลข 0-9 และบางตัวอักษร เรียงต่อกันในรูปแบบ ของ 7 บล็อก (segments) ที่สามารถเปิดหรือปิดได้เพื่อสร้างตัวเลขหรืออักษรต่าง ๆ บนหน้าจอ

หลักการทำงานของ 7 Segment Display จะมีดังนี้

1.1.1 Segments

7 Segment Display มี 7 บล็อกหรือเซ็กเมนต์ที่สามารถเปิดหรือปิดได้ การเปิดหรือปิดแต่ละเซ็กเมนต์จะสร้างรูปทรงเฉพาะที่มีรูปแบบตัวเลขหรืออักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 การแสดงผล

7 Segment Display ใช้การเปิดหรือปิดเซ็กเมนต์ต่าง ๆ เพื่อสร้างรูปแบบของตัวเลขหรืออักษรบางเซ็กเมนต์มีชื่อเรียกตามตำแหน่งที่ตั้งมีดังนี้ a, b, c, d, e, f, g

1.1.3 รหัสส่วนที่เปิดหรือปิด

เซ็กเมนต์แต่ละตัวมีรหัสหรือรหัสส่วนที่เปิดหรือปิดเพื่อสร้างตัวเลขหรืออักษรที่ต้องการรหัสส่วนที่เปิดใช้เลข 1 หรือเปิดสภาพ, ส่วนที่ปิดใช้เลข 0 หรือปิดสภาพ

1.1.4 การควบคุม

7 Segment Display นั้นควบคุมโดยการส่งสัญญาณไฟฟ้าไปที่ตัวบล็อกหรือเซ็กเมนต์ที่ต้องการเปิดการควบคุมนี้จะทำให้ปลี่ยนแปลงทำให้แสดงตัวเลข หรืออักษรที่ต้องการ

1.1.5 การเรียงลำดับ

เซ็กเมนต์ใน 7 Segment Display ถูกเรียงลำดับอย่างเฉพาะเพื่อให้สามารถแสดงผลตัวเลขหรืออักษรที่ถูกต้อง การเรียงลำดับที่แน่นอนทำให้เป็นไปตามรูปร่างของตัวเลขและอักษรที่ต้องการ

1.2 Relay MY2N-GS 24VDC

เป็นอุปกรณ์รีเลย์ที่ใช้ในระบบไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดของวงจรไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อื่น ๆ โดยใช้สัญญาณไฟฟ้าควบคุม

หลักการทำงานของ Relay MY2N-GS 24VDC ประกอบด้วย

1.2.1 การรับสัญญาณ

รีเลย์จะรอรับสัญญาณจากแหล่งควบคุม เมื่อได้รับสัญญาณไฟฟ้าที่เข้ามาที่ช่อง Input ที่กำหนด (อาจเป็น 24VDC ตามที่ระบุในชื่อของ รีเลย์) จะเปลี่ยนสถานะของวงจรภายในตามการออกแบบ

1.2.2 การเปลี่ยนสถานะ (Switching)

เมื่อได้รับสัญญาณ, รีเลย์ จะทำการเปลี่ยนสถานะของตัวเอง หลักการทำงานของรีเลย์ คือการเปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้าภายในตามการทำงานของ ตัวรีเลย์

1.2.3 การเปิด-ปิดวงจร

รีเลย์มีตัวสวิตซ์ภายใน ที่สามารถทำให้วงจรไฟฟ้าเปิดหรือปิดได้ตามการออกแบบเมื่อรีเลย์ตรวจสอบสถานะของตัวเองแล้วเปลี่ยนสถานะ มันจะทำให้เกิดการเปิดหรือปิดวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.4 ควบคุมอุปกรณ์

เมื่อวงจรไฟฟ้าเปิดหรือปิดตามสถานะของรีเลย์ มันจะมีผลต่ออุปกรณ์ที่ถูกเชื่อมต่อกับรีเลย์อุปกรณ์เหล่านี้อาจเป็นมอเตอร์, หลอดไฟ, หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ต้องการควบคุม

1.2.5 สถานะทำงาน

รีเลย์จะรักษาสถานะทำงานของตนเอง จนกว่าจะได้รับสัญญาณใหม่จากแหล่งควบคุมหลักการทำงานของรีเลย์ เป็นที่นิยมในการควบคุมอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีความเร็วในการตอบสนองและมีประสิทธิภาพที่ดีในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในโครงสร้างทางไฟฟ้า

1.3 Micro limit switch (ไมโครลิมิตสวิตช์)

เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ในการตรวจจับที่ตำแหน่งของวัตถุ หรืออุปกรณ์ในการทำงานของเครื่องจักรหรือระบบอื่น ๆ โดยให้สัญญาณไฟฟ้าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่ตำแหน่งนั้น ๆ อุปกรณ์นี้มักถูกใช้เพื่อหยุดหรือเปลี่ยนทิศทางการทำงานของเครื่องหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เมื่อวัตถุหรืออุปกรณ์มีการโต้ตอบตามตำแหน่งที่กำหนด

ลักษณะสำคัญของ Micro Limit Switch ประกอบด้วย

1.3.1 ขนาดเล็ก

ไมโครรีมิตสวิตช์มีขนาดเล็ก และบางครั้งมีรูปร่างเป็นทรงสี่เหลี่ยม หรือทรงกระบอกทำให้ง่ายต่อการติดตั้งในพื้นที่จำกัด

1.3.2 ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงที่ตำแหน่ง

-ในกรณีที่วัตถุหรืออุปกรณ์มีการเปลี่ยนแปลงที่ตำแหน่งตามที่กำหนดไมโครรีมิตสวิตช์จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสถานะของสวิตช์ ทำให้ได้สัญญาณไฟฟ้า

1.3.3 การทำงานเมื่อมีการกด

เมื่อมีการกดหรือมีการเปลี่ยนแปลงที่ตำแหน่งที่กำหนด ไมโครรีมิตสวิตช์จะทำให้ตัวสวิตช์ทำงานโดยเปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้า

1.3.4 การนำไปใช้ในการควบคุมทิศทางหรือการหยุด

ไมโครรีมิตสวิตช์ มักถูกนำไปใช้ในการควบคุมทิศทางการทำงานของเครื่องหรือระบบหรือในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานทันทีเมื่อถึงตำแหน่งที่กำหนด

1.3.5 ความทนทาน

มีไมโครรีมิตสวิตช์ ที่มีความทนทานต่อสภาวะสภาพแวดล้อมที่ทนต่อฝุ่น, น้ำ, และสภาวะทำงานที่กดดัน หรือทนต่อสภาวะที่อุณหภูมิสูง หรือต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

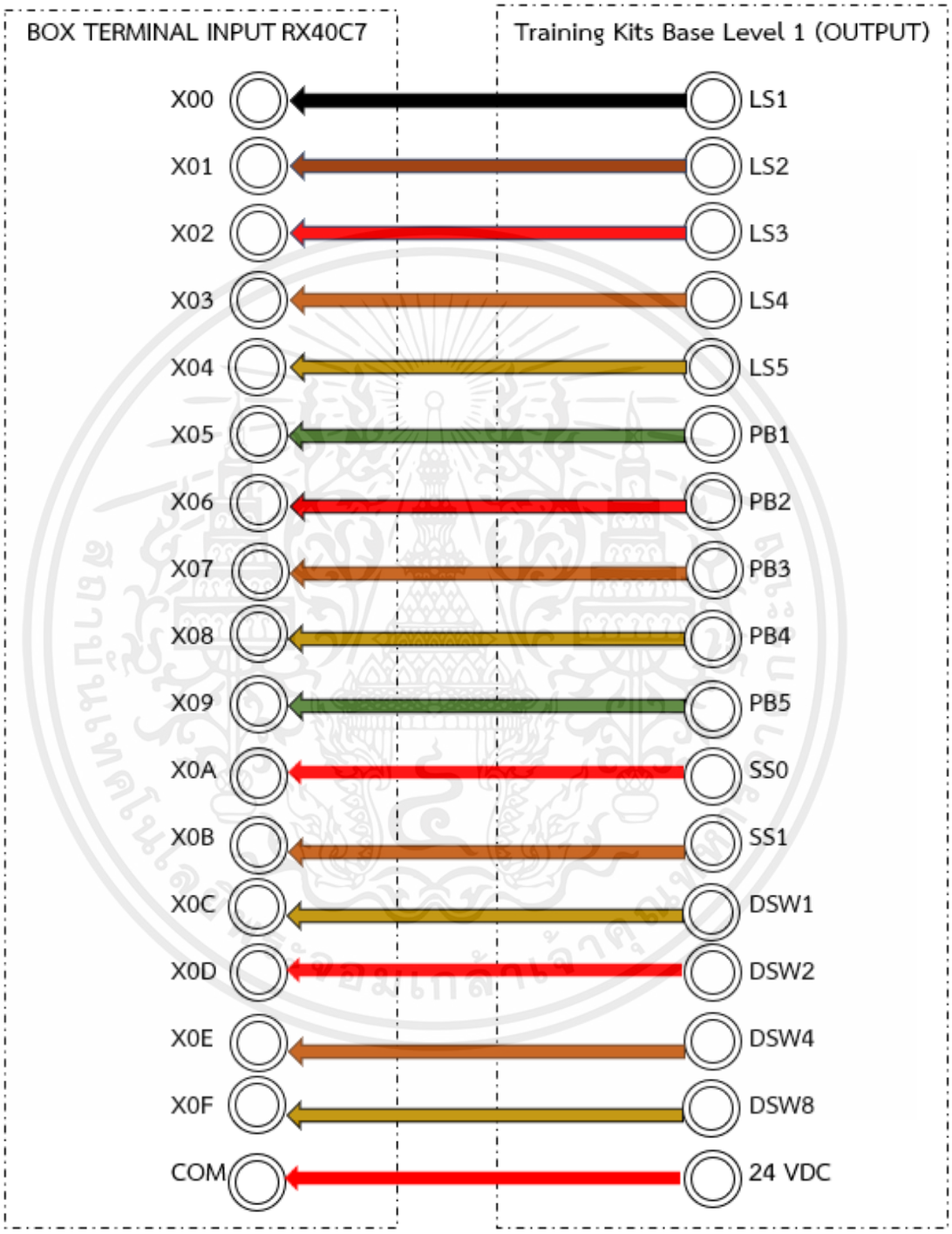
2. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O					
Training Kits Base Level 1		Function Box Terminal (INPUT)	Training Kits Base Level 1		Function Box Terminal (OUTPUT)
Terminal Box (TB)	LS1	X00	Terminal Box (TB)	RLY1	Y10
	LS2	X01		RLY2	Y11
	LS3	X02		PL1	Y12
	LS4	X03		PL2	Y13
	LS5	X04		PL3	Y14
	PB1	X05		PL4	Y15
	PB2	X06		DPL1-1	Y16
	PB3	X07		DPL1-2	Y17
	PB4	X08		DPL1-4	Y18
	PB5	X09		DPL1-8	Y19
	SS0	X0A		DPL2-1	Y1A
	SS1	X0B		DPL2-2	Y1B
	DSW1	X0C		DPL2-4	Y1C
	DSW2	X0D		DPL2-8	Y1D
	DSW4	X0E		BZ1	Y1E
	DSW8	X0F			Y1F

PLC SIGNAL INPUT COM	0 V
PLC SIGNAL OUTPUT COM	24 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

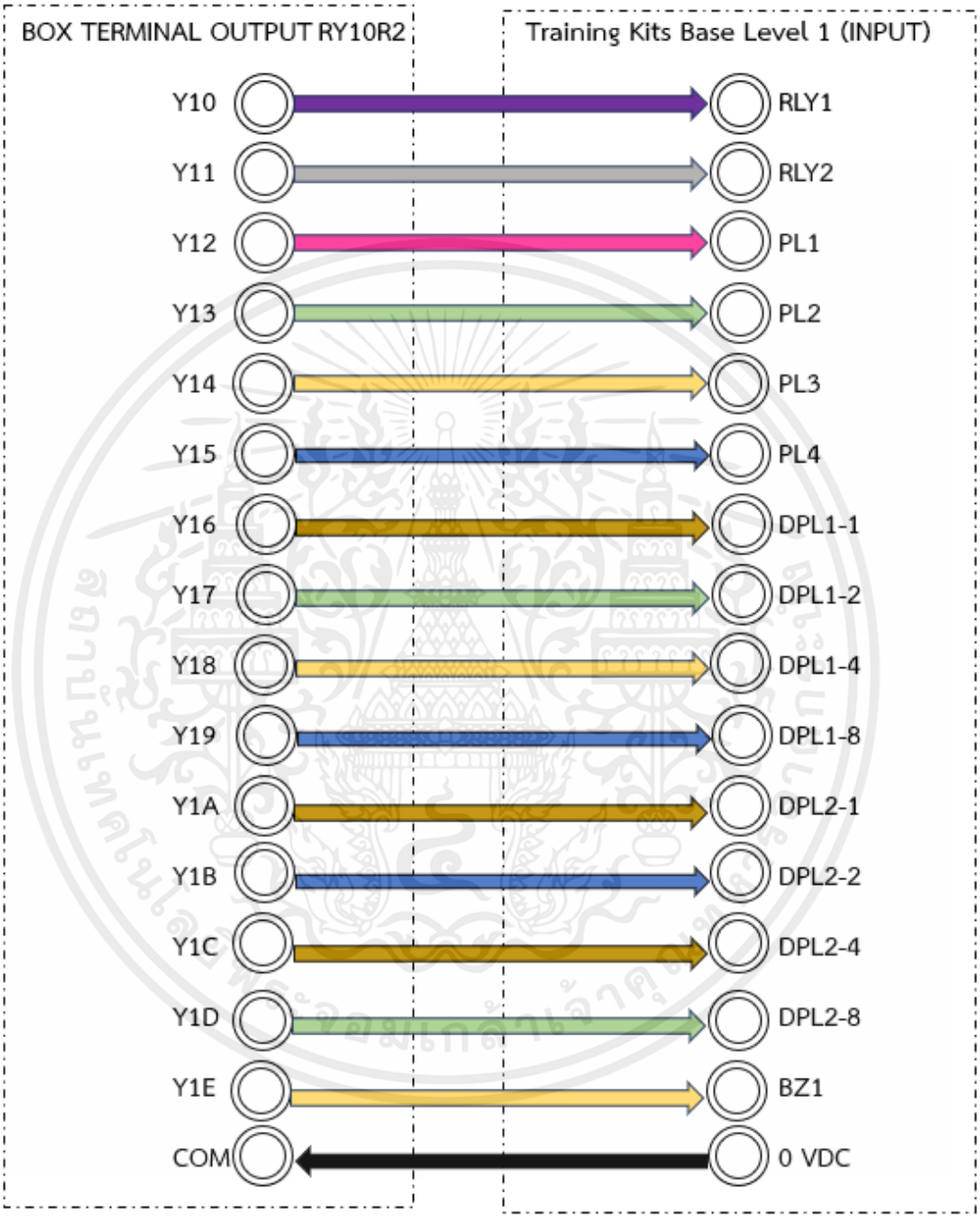
2.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Training Kits Base Level 1



รูปที่ 1 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Training Kits Base Level 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > Training Kits Base Level 1



รูปที่ 2 Wiring กล่องเทอร์มินอล > Training Kits Base Level 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ขั้นตอนการทดลอง

3.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

3.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 33 เส้น

3.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

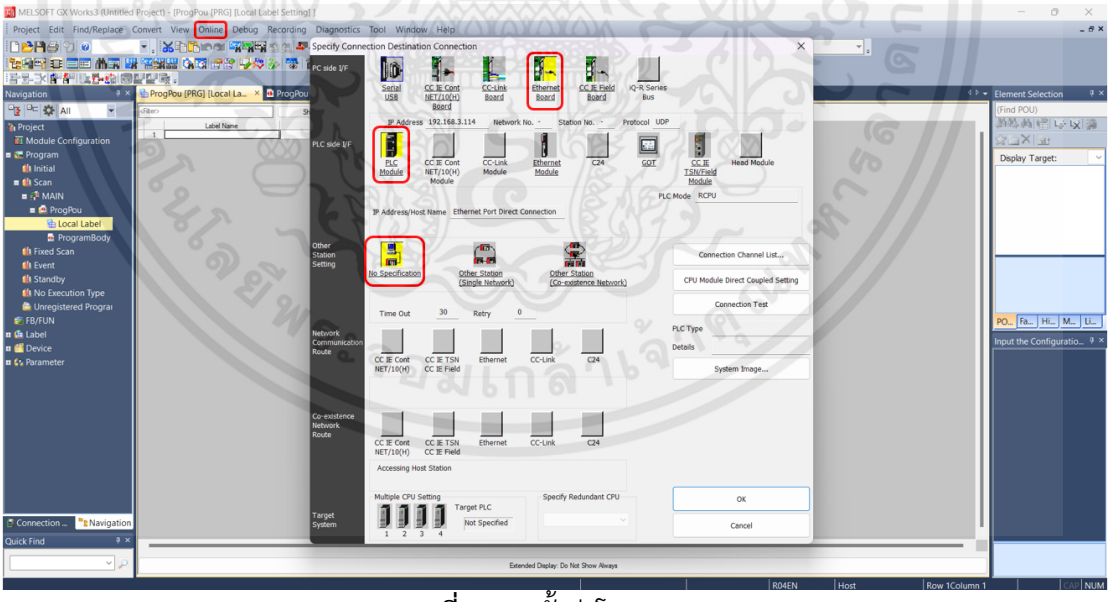
3.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1, 2 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

3.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

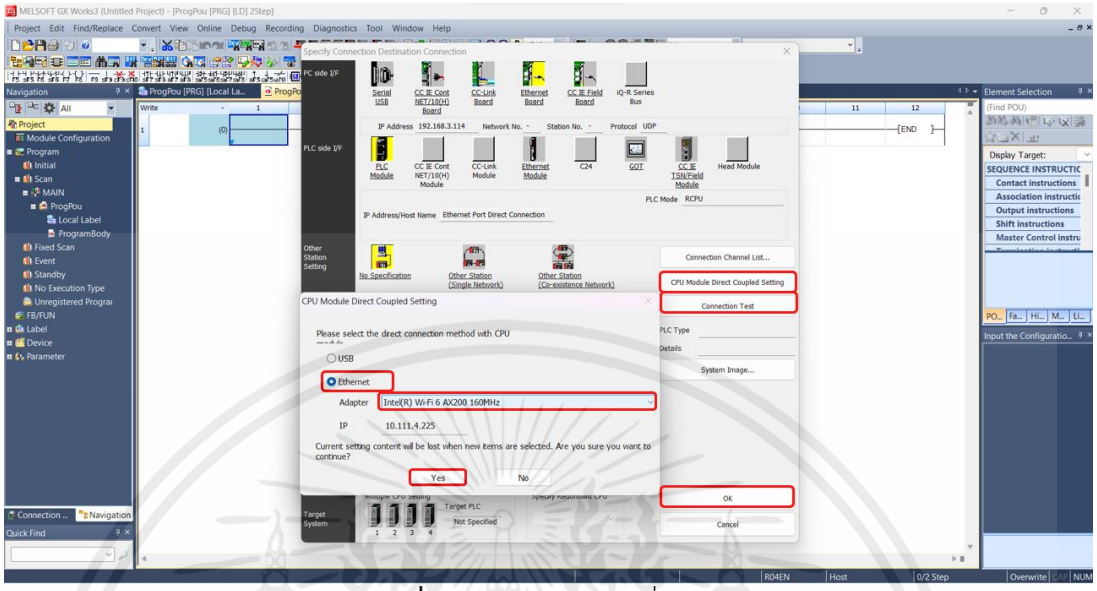
3.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 3 การตั้งค่าโปรแกรม

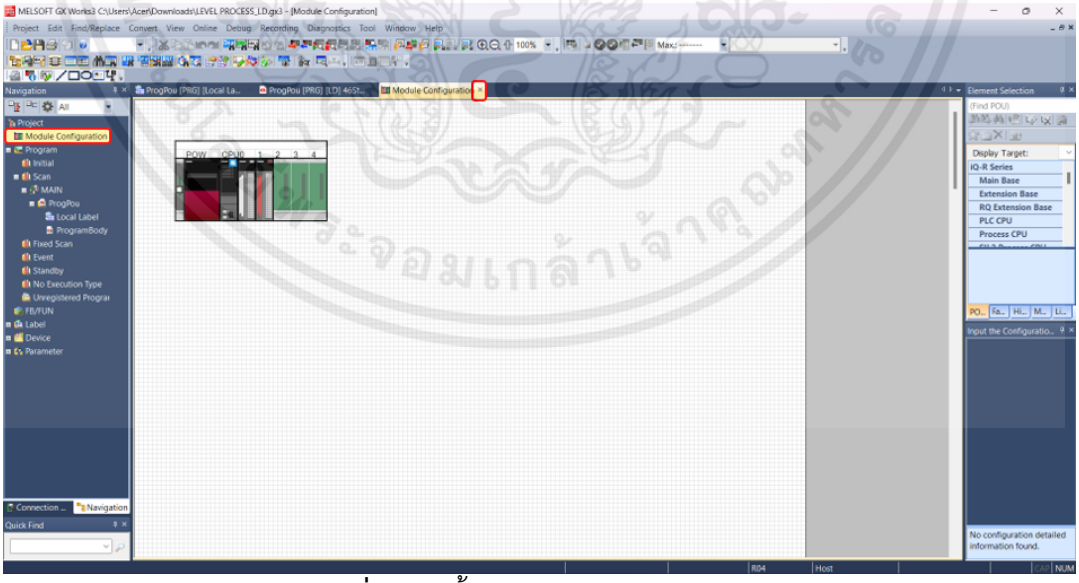
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 การทดสอบการเชื่อมต่อ

3.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

3.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 4 การตั้งค่า Module Configuration

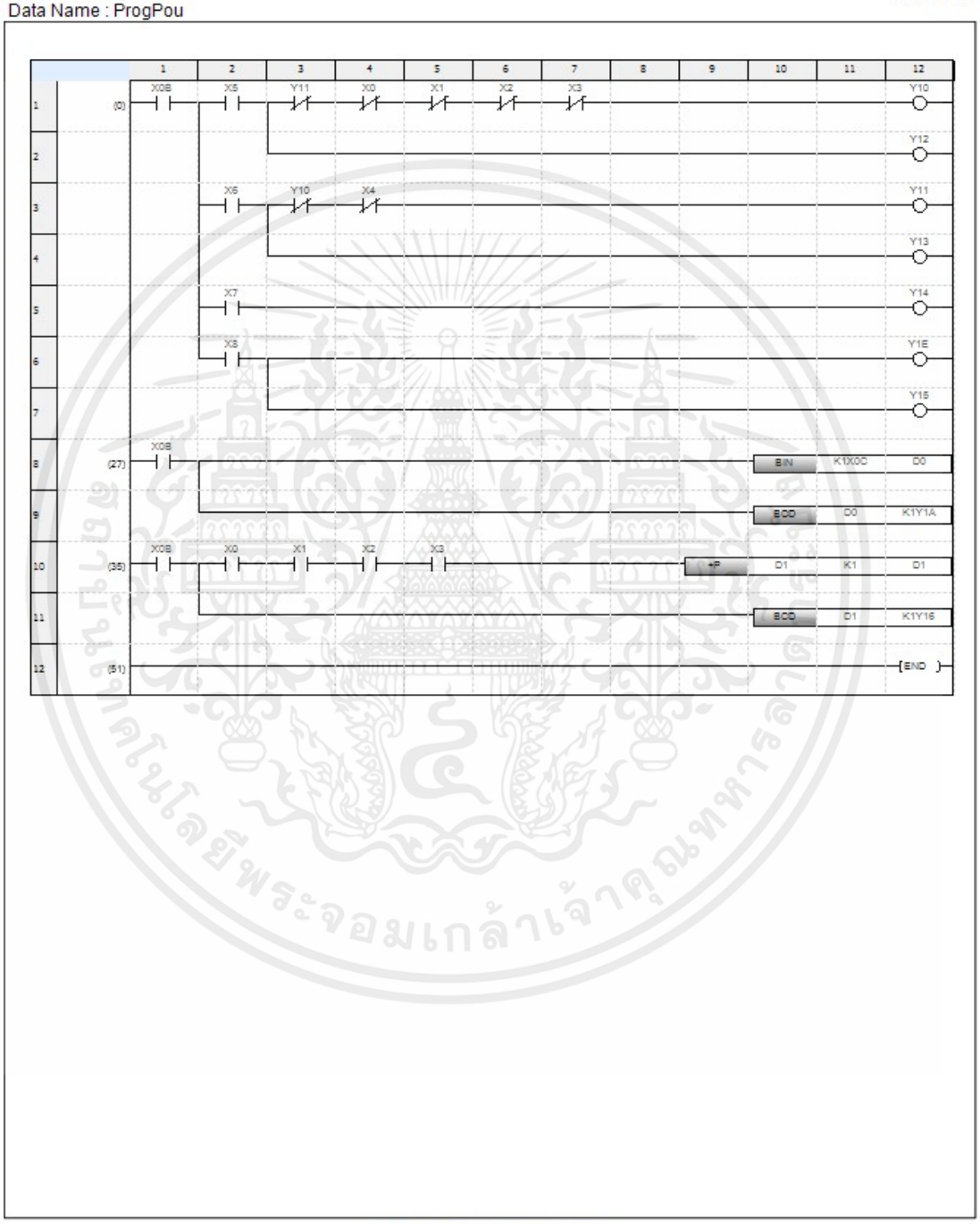
3.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 11/13/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 11/13/2023
Data Name : ProgPou

```
1  MOV( NOT X0A AND NOT X0B AND X5 , K1X0C , K1Y1A);
2  MOV( NOT X0A AND NOT X0B AND NOT X5 , K0 , K1Y1A);
3
4  BIN( NOT X0A AND X0B AND X5 , K1X0C , D0 );
5  BCD( NOT X0A AND X0B AND X5 , D0 , K1Y1A );
6  MOV( NOT X0A AND X0B AND NOT X5 , K0 , D0 );
7  MOV( NOT X0A AND X0B AND NOT X5 , K0 , K1Y1A );
8
9  BCD( X0A , D1 , K2Y16 );
10 PLUSP( X0A AND X7 , D1, K1, D1);
11
12 MINUSP( X0A AND X8 , D1, K1, D1);
13 M1 :=LDF( SM400 , X0A );
14 MOV( M1 , K0 , K2Y16 );
15 MOV( M1 , K0 , D1 );
```

[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

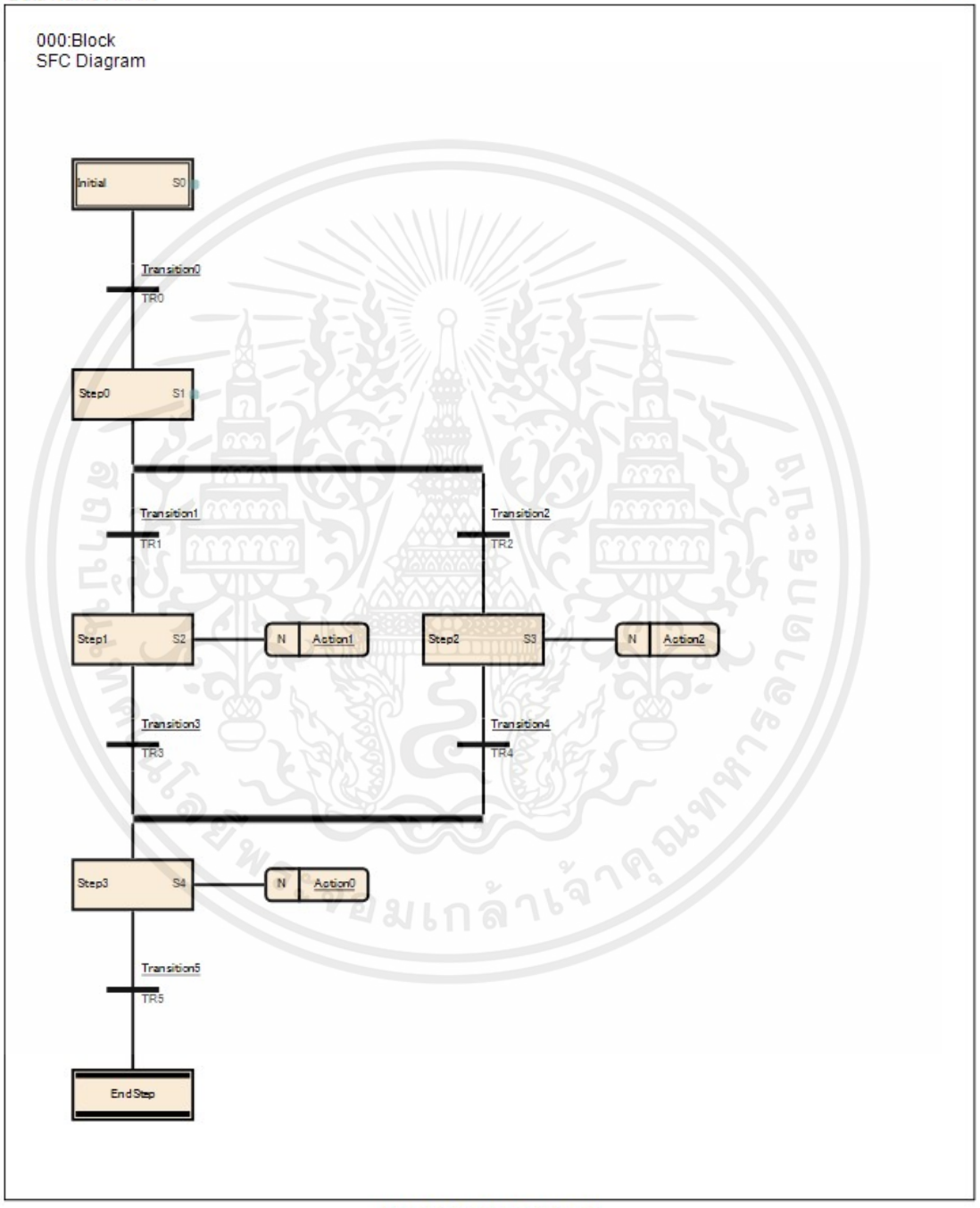
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

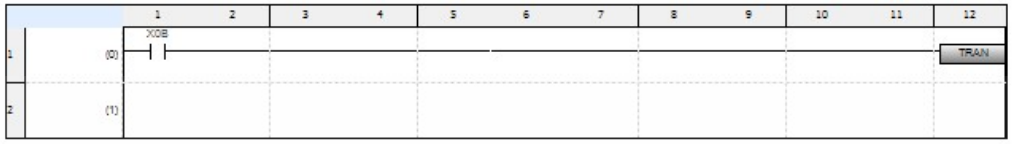
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

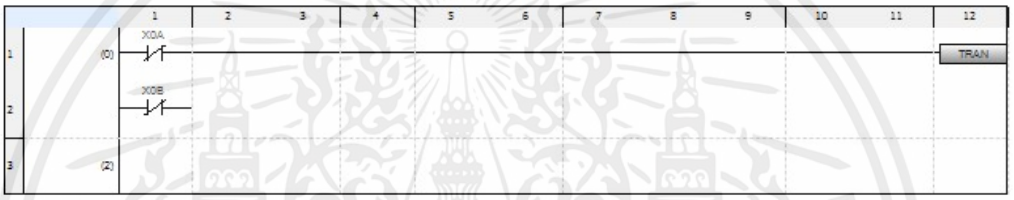
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



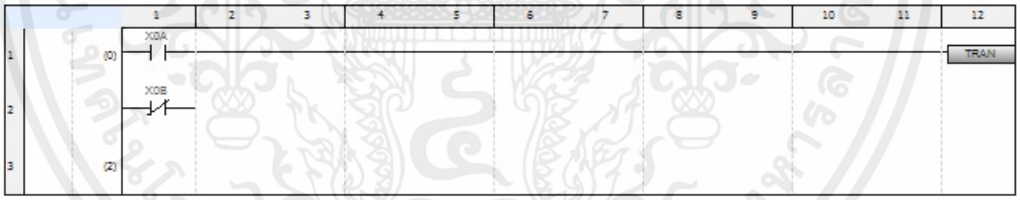
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

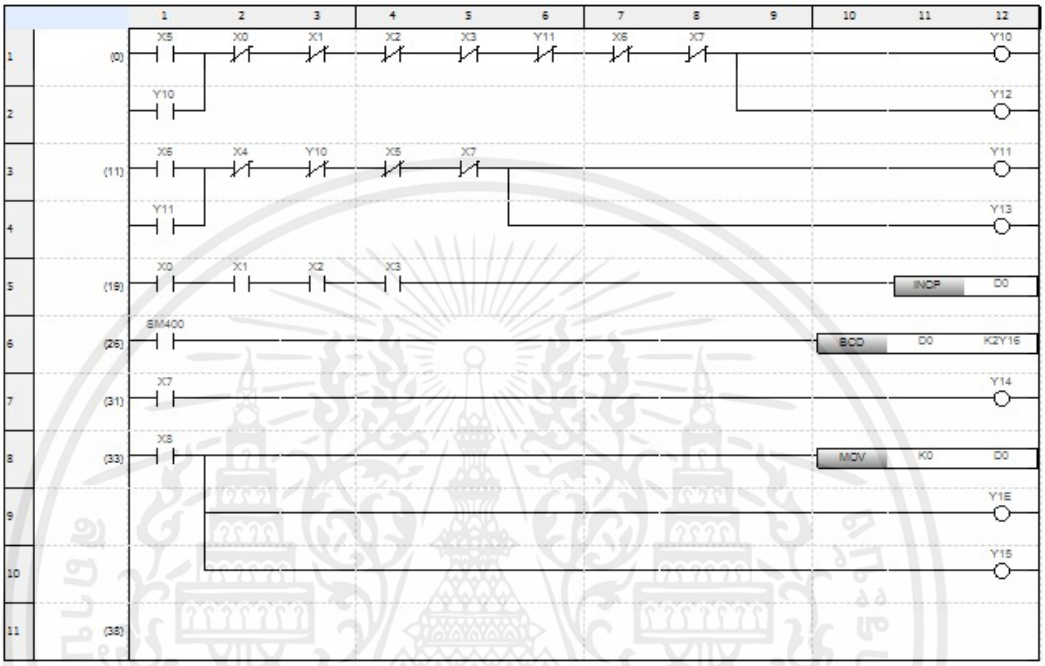
000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

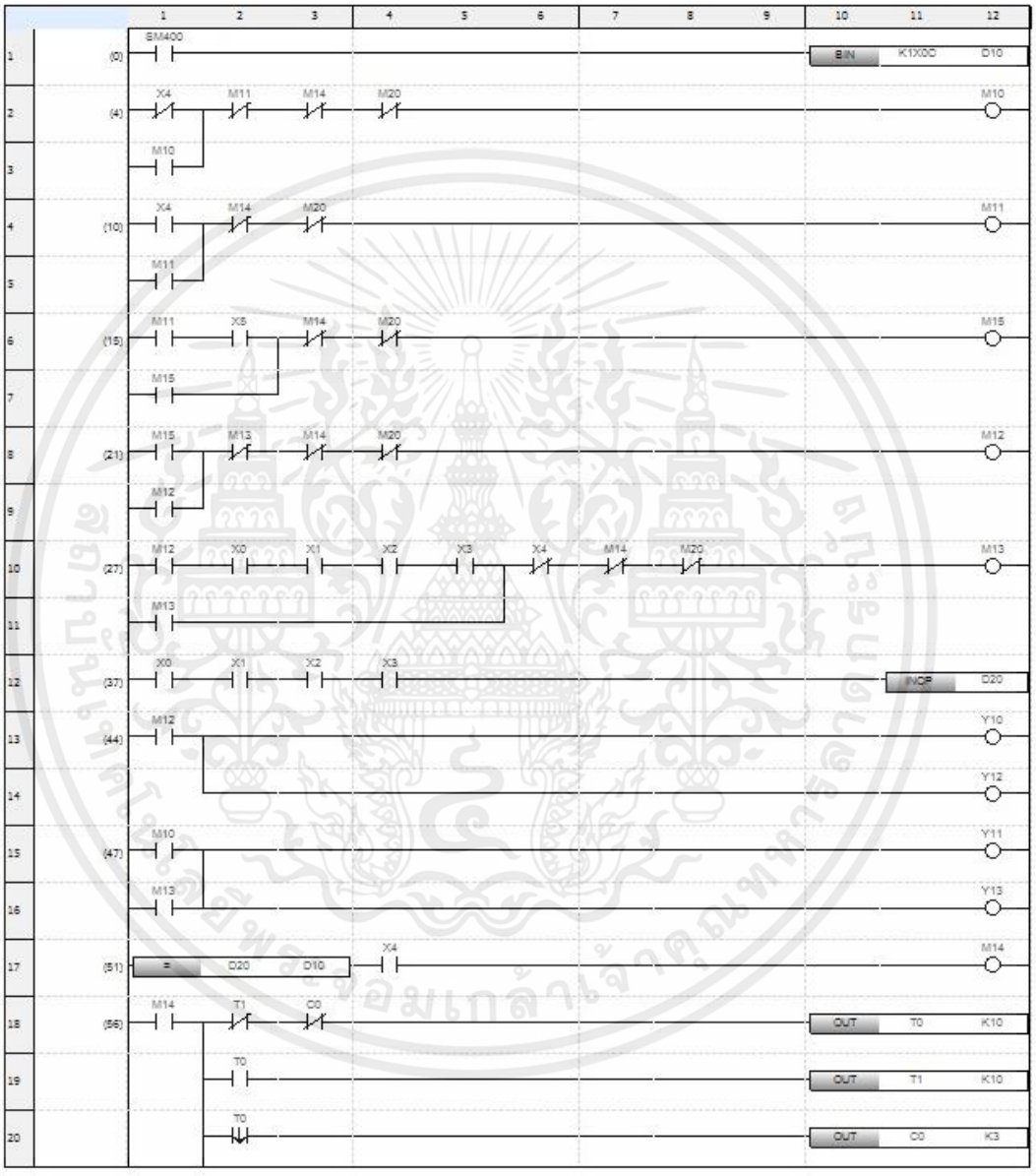
000:Block
Action (Ladder)
Action1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC
Data Name : MAIN
11/13/2023

000:Block
Action (Ladder)
Action2



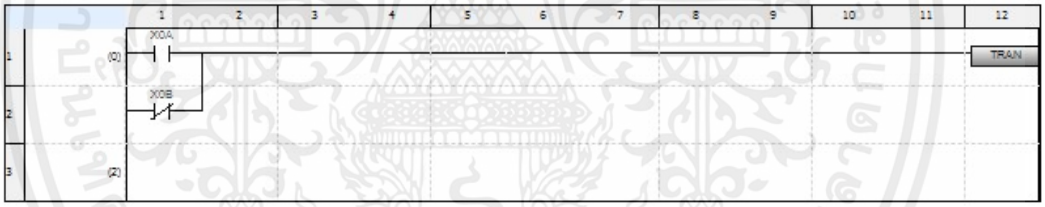
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2

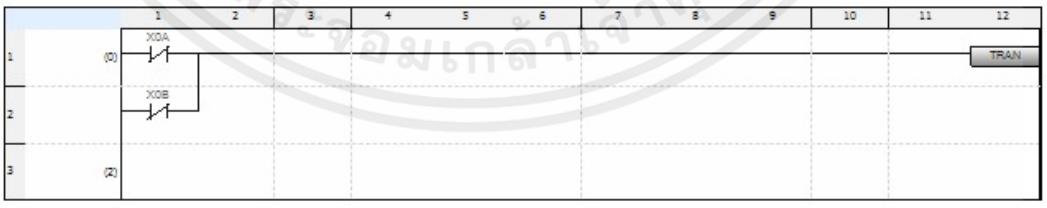
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

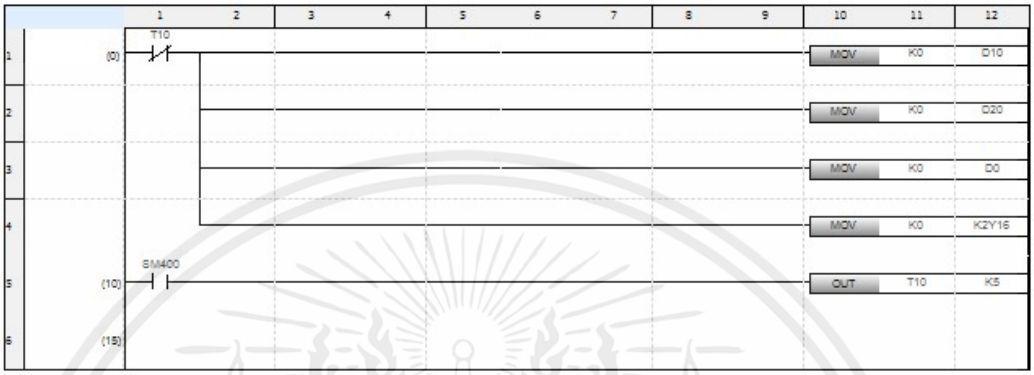
000:Block
Transition (Ladder)
Transition4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

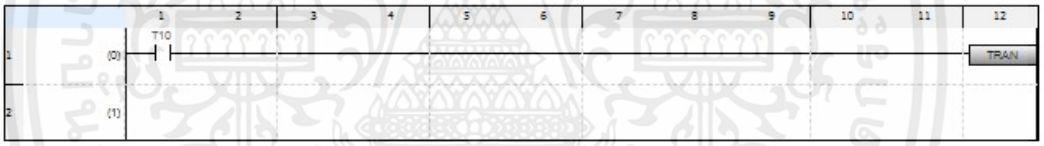
SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action0



SFC 11/13/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

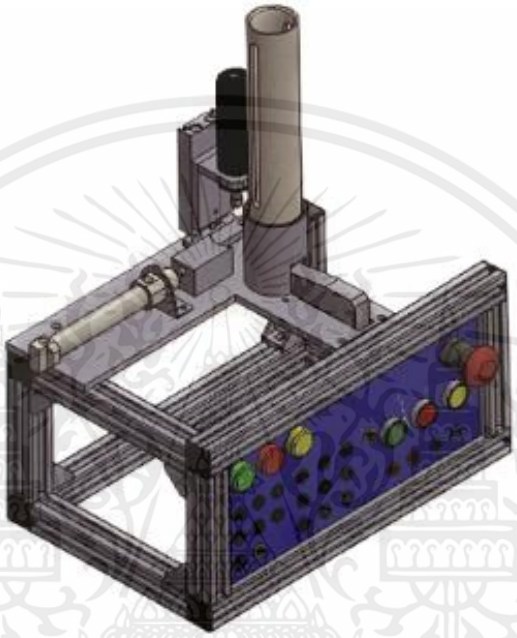
.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mini Production Unit (MPU A)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

Mini Production Unit A (MPU A)

ชุดทดลอง MPU-A เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานจ่ายชิ้นงาน, เจาะชิ้นงาน และผลักชิ้นงาน ซึ่งเป็นชุดฝึกที่ใช้ควบคุมวาล์ว นิวเมติกส์ และรองรับการทำงานของเครื่องจักรในสภาวะฉุกเฉิน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในลักษณะทีละ ขั้นตอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการควบคุมแบบเรียงลำดับในการจ่ายชิ้นงาน เจาะชิ้นงาน และผลักชิ้นงานออก
2) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมการทำงานตามกระบวนการของชุดฝึก
3) เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรม เพื่อรองรับการหยุดการทำงานของเครื่องจักร ในสภาวะฉุกเฉิน

อุปกรณ์การทดลอง

1) ชุดทดลอง MPU-A
2) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
3) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX works3 , GT Soft Got 2000

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับประกอบการเรียนรู้เพื่อการประยุกต์ใช้งานระบบ PLC
1.2 สามารถเรียนรู้การควบคุมแบบลำดับในการจ่ายชิ้นงานออกจากแมกกาซีน และ เจาะชิ้นงานจากนั้นจึงดันชิ้นงานออกจากตำแหน่งเจาะ
1.3 มีจุดเชื่อมต่อสายขนาดมาตรฐาน 4 มม.
1.4 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
1.5 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
1.6 สามารถทำงานร่วมกับระบบสายพานคัดแยกชิ้นงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 มีแมกกาซีนบรรจุชิ้นงานที่สามารถบรรจุชิ้นงานได้ 8 ชิ้น

2.2 มีหรีดสวิตช์ 6 ตัว

2.3 มีวาล์วปรับอัตราการไหล 6 ตัว

2.4 มีกระบอกสูบดันชิ้นงานจากแมกกาซีน 1 ตัว

2.5 มีมอเตอร์กระแสตรงขนาด 24 V เพื่อเจาะชิ้นงาน 1 ตัว

2.6 มีกระบอกสูบแบบแกนคู่เพื่อเลื่อนเจาะชิ้นงาน 1 ตัว

2.7 มีกระบอกสูบดันชิ้นงาน 1 ตัว

2.8 มีสวิตช์กดสั่งงานจำนวน 3 ตัว

2.9 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวน 3 ตัววางอยู่บนฐานจ่ายลมเดียวกัน

2.10 มีวาล์วเปิดปิด 1 ตัว

2.11 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร

3. ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-A

3.1 สว่านไฟฟ้า

ทำหน้าที่เป็นตัวเจาะชิ้นงานที่ถูกดันออกมาจากแมกกาซีน

3.2 กระบอกสูบ

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานระบบเปลี่ยนแรงดันลมให้เป็นพลังงานกล ทำหน้าที่เป็นตัวดันชิ้นงาน

3.3 กระบอกสูบแกนคู่

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อทำการกดสว่านไฟฟ้า ให้ลงมาเจาะชิ้นงาน ซึ่งส่วนที่ขับเคลื่อนและกดสว่านไฟฟ้านั้นจะมีการทำงานในแกนคู่หรือสองแกนพร้อมกัน.

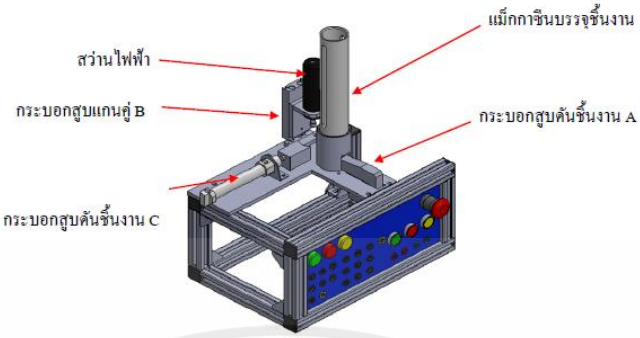
3.4 แม็กกาซีน

ทำหน้าเป็นตัวบรรจุชิ้นงานที่อยู่ภายในกระบวนการ

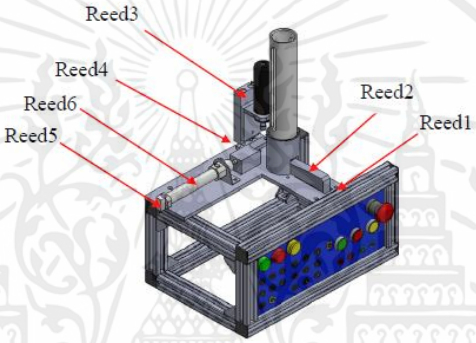
3.5 หรีดสวิตช์

เป็นอุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งของกระบอกสูบ ที่ใช้กันนั้นคือ Proximity Senser เป็นเซ็นเซอร์ที่ถูกสร้างมาเพื่อใช้ตรวจจับวัตถุ โดยไม่ต้องสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



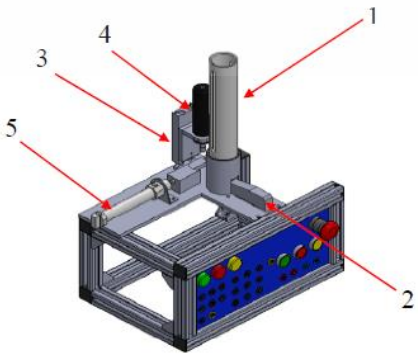
รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักชุดทดลอง MPU-A



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของหรีดและเซ็นเซอร์ชุดทดลอง MPU-A

4. หลักการทำงาน

จากรูปที่ 3 เมื่อนำชิ้นงานมาใส่แมกกาซีนบรรจุชิ้นงาน(หมายเลข 1)กระบอกสูบดันชิ้นงาน 1 (หมายเลข 2) จะทำงานและดันชิ้นที่อยู่ในแมกกาซีนออกไปข้างหน้า กระบอกสูบแบบแกนคู่ (หมายเลข 3) จะเลื่อนลงมาให้สว่านไฟฟ้า (หมายเลข 4) ทำการเจาะชิ้นงาน พอเจาะชิ้นงานเสร็จ กระบอกแกนคู่ (หมายเลข 3) จะทำการกลับตำแหน่งเดิมและสว่านไฟฟ้าจะหยุดทำงาน จากนั้น กระบอกสูบดันชิ้นงาน 2 (หมายเลข 5) จะทำการดันชิ้นงานไปยังจุดลำเลียงชิ้นงานต่อไป จากนั้นจะกลับสู่สภาวะเดิม



รูปที่ 3 หลักการทำงานชุดทดลอง MPU-A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

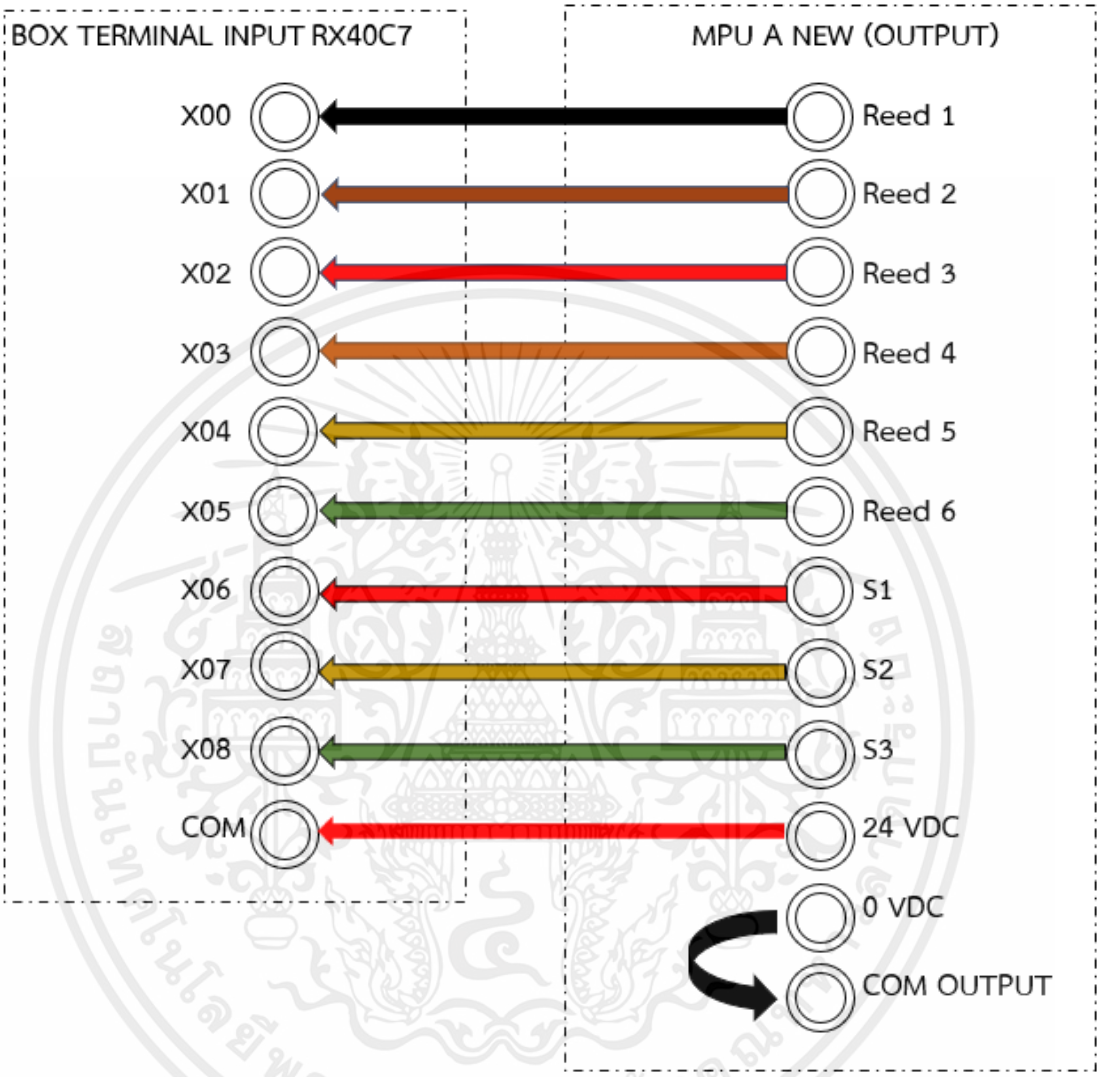
5. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MPU A NEW		Function Box Terminal	
SIGNAL INPUT	L1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	L2	Y11	
	L3	Y12	
	A-Y1	Y13	
	A-Y2	Y14	
	A-Y3	Y15	
	M1	Y16	
SIGNAL OUTPUT	Reed 1	X00	INPUT SIGNAL
	Reed 2	X01	
	Reed 3	X02	
	Reed 4	X03	
	Reed 5	X04	
	Reed 6	X05	
	S1	X06	
	S2	X07	
	S3	X08	

POWER SUPPLY 24 VDC	24 V	PLC INPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL INPUT (COM)
	0 V	PLC OUTPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL OUTPUT (COM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

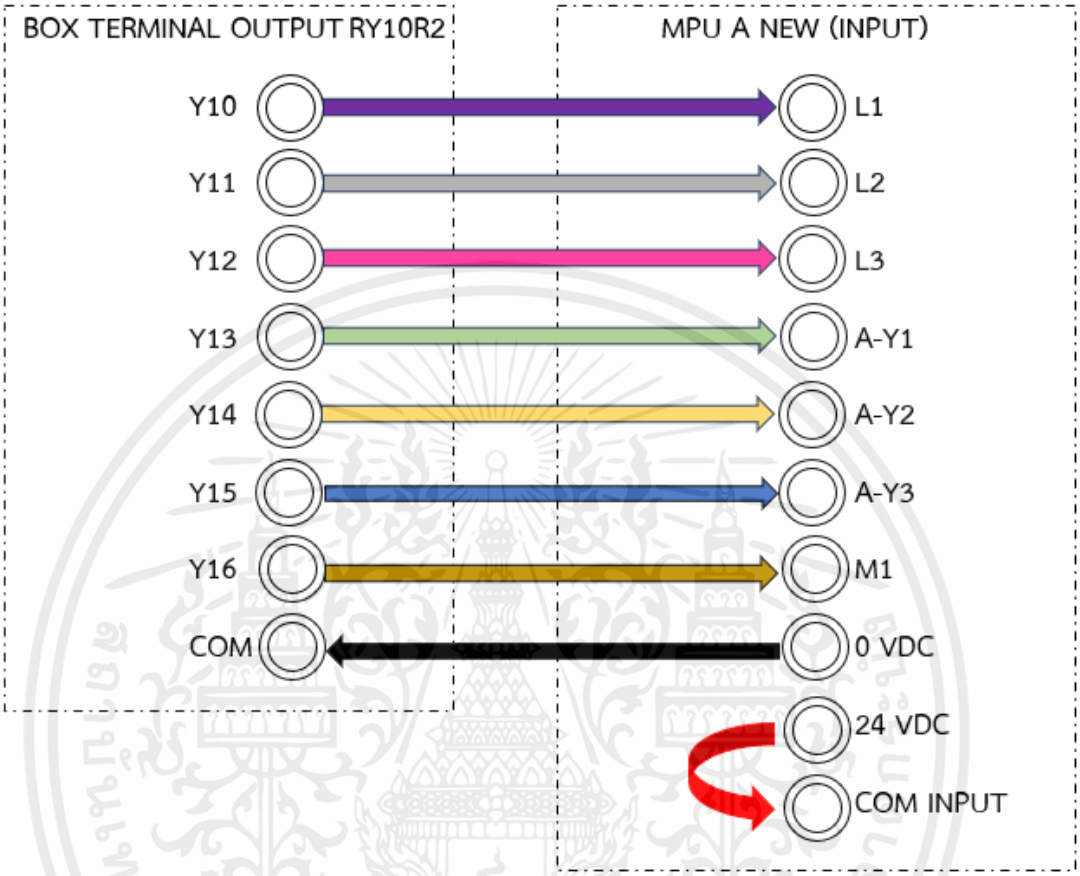
5.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU A



รูปที่ 4 Wiring กล่องเทอร์มินอล> MPU A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล Terminal > MPU A



รูปที่ 5 Wiring กล่องเทอร์มินอล> MPU A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขั้นตอนการทดลอง

6.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

6.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 18 เส้น

6.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

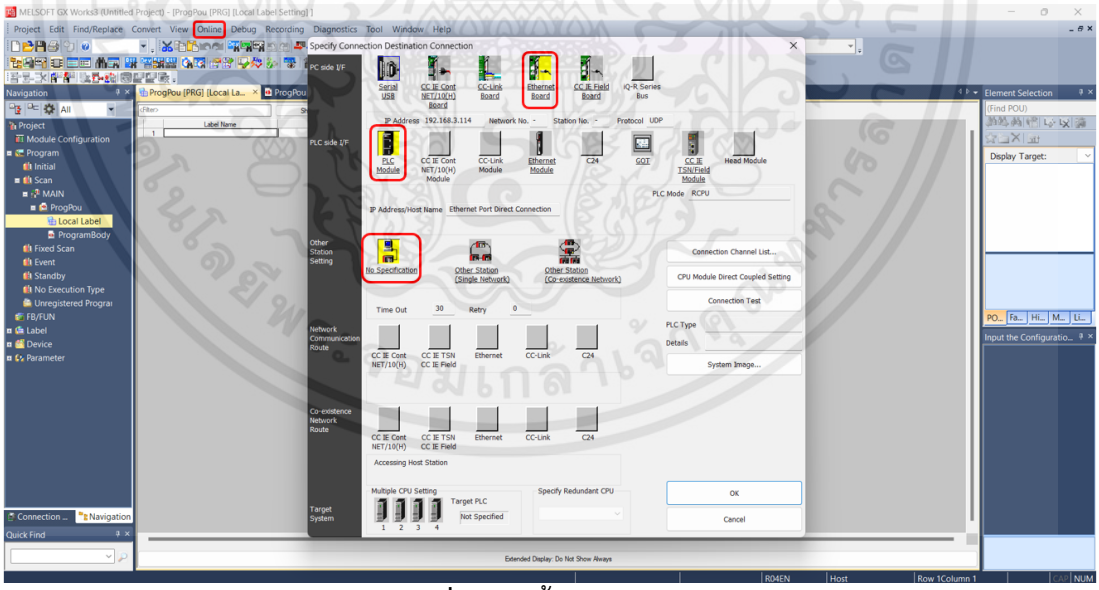
6.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 4, 5 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

6.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

6.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

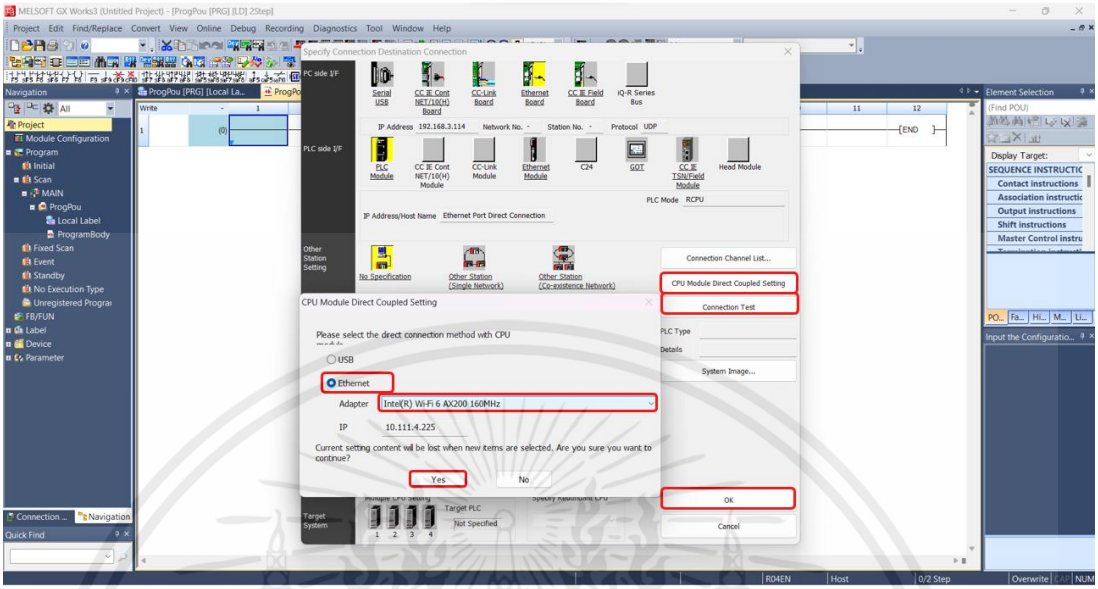
6.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 6 การตั้งค่าโปรแกรม

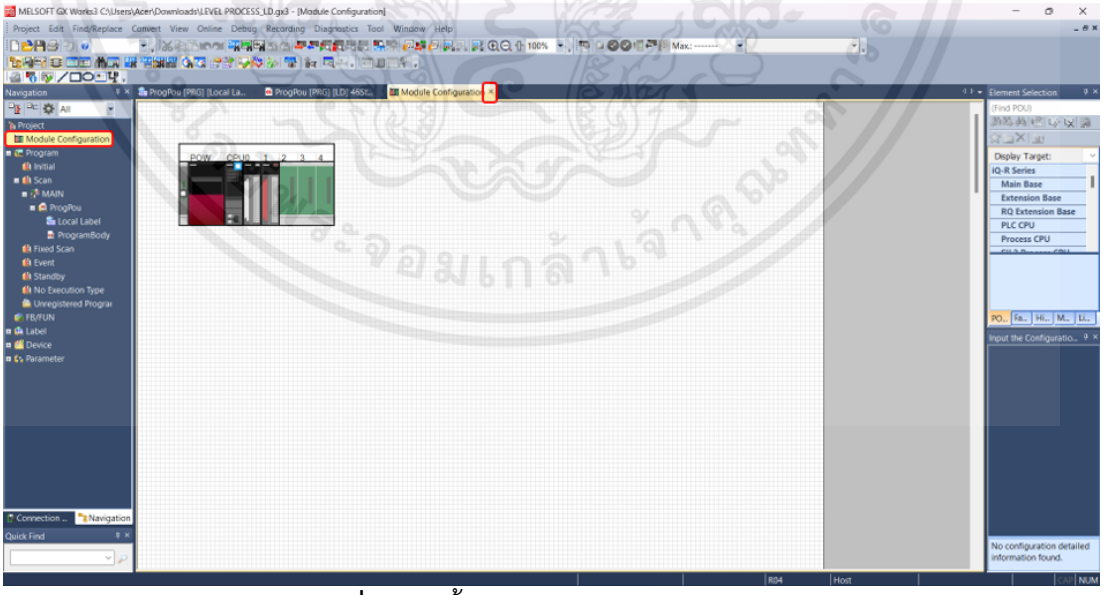
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 การทดสอบการเชื่อมต่อ

6.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

6.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 8 การตั้งค่า Module Configuration

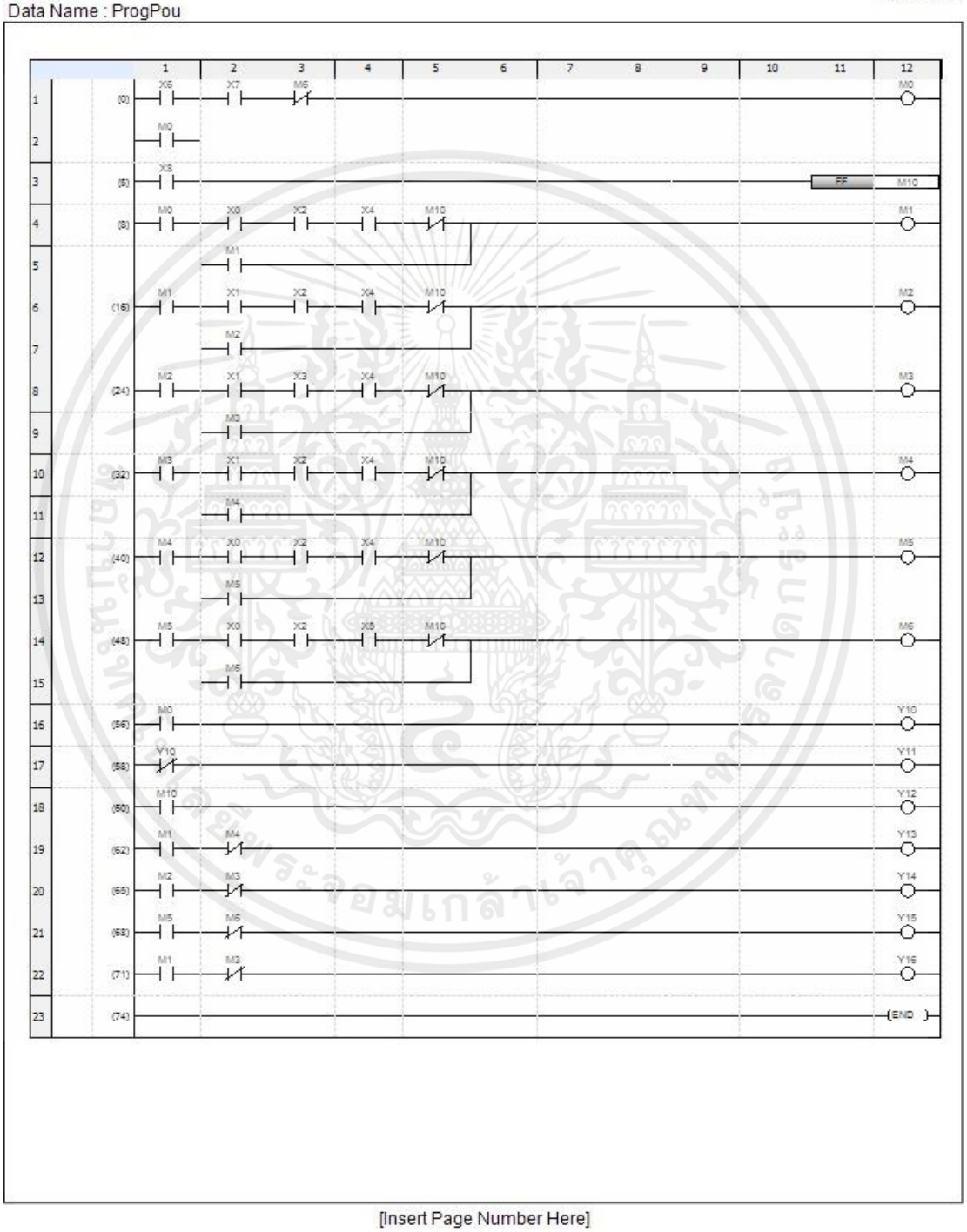
6.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.11 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 10/27/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

1) เมื่อกดปุ่ม S1 หลอดไฟ L1 สว่าง กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออก เพื่อดันชิ้นงานจากแม็กกาซีนไปอยู่ใน ตำแหน่งเจาะแล้วเคลื่อนที่กลับจนสุดระยะชัก จากนั้นกระบอกสูบ B เคลื่อนที่ลงมาพร้อมมอเตอร์ แล้ว แล้วเคลื่อนที่กลับแล้วกระบอกสูบ C ดันชิ้นงานออก แล้วเคลื่อนที่กลับ ทำวนลูปแบบเดิมไปเรื่อย ๆ
2) เมื่อกดปุ่ม S2 หลอดไฟ L1 ดับ หลอดไฟ L2 สว่าง, เครื่องทำงานจนจบกระบวนการแล้วหยุดทำงาน ในตำแหน่งเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.12 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 10/27/2023
Data Name : ProgPou

```
1  OUT( X6 OR M0 AND X7 AND NOT M6 , M0 );
2  FF( X8 , M10 );
3  OUT( M0 AND X0 AND X2 AND X4 AND NOT M10 OR M1 AND M0 , M1);
4  OUT( M1 AND X1 AND X2 AND X4 AND NOT M10 OR M2 AND M1 , M2);
5  OUT( M2 AND X1 AND X3 AND X4 AND NOT M10 OR M3 AND M2 , M3);
6  OUT( M3 AND X1 AND X2 AND X4 AND NOT M10 OR M4 AND M3 , M4);
7  OUT( M4 AND X0 AND X2 AND X4 AND NOT M10 OR M5 AND M4 , M5);
8  OUT( M5 AND X0 AND X2 AND X5 AND NOT M10 OR M6 AND M5 , M6);
9
10 OUT( M0 , Y10);
11 OUT( NOT Y10 , Y11);
12 OUT( M10 , Y12 );
13 OUT( M1 AND NOT M4 , Y13 );
14 OUT( M2 AND NOT M3 , Y14 );
15 OUT( M5 AND NOT M6 , Y15 );
16 OUT( M1 AND NOT M3 , Y16 );
```

[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

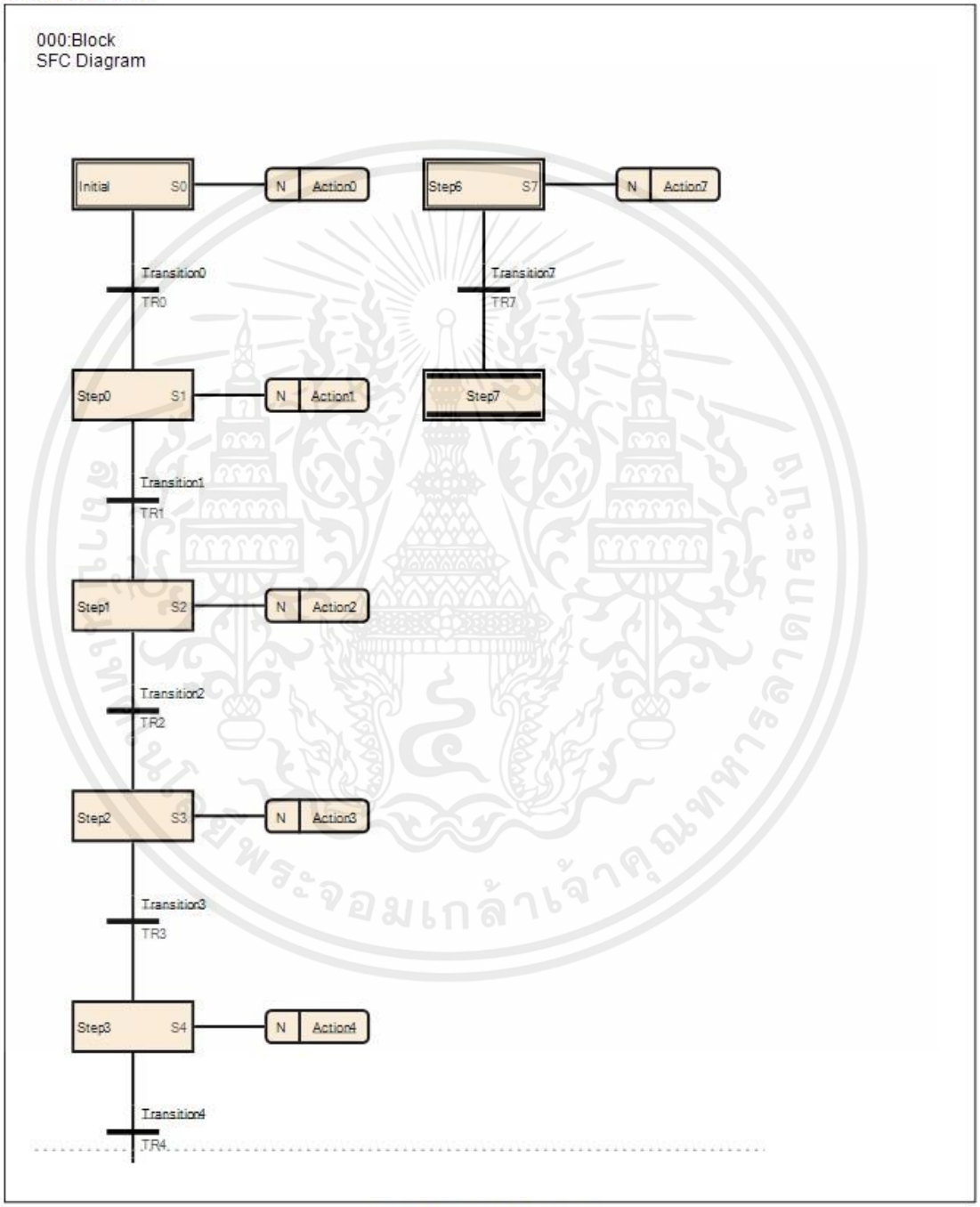
1) เมื่อกดปุ่ม S1 หลอดไฟ L1 สว่าง กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออกดันชิ้นงานไปอยู่ในตำแหน่งเจาะแล้วมอเตอร์สว่าน M1 ทำงานกระบอกสูบ B เคลื่อนที่ลงมาเจาะชิ้นงานจากนั้นเคลื่อนที่กลับจนสุดระยะชักและ มอเตอร์M1 หยุดทำงาน ต่อจากนั้น กระบอกสูบ A เคลื่อนที่กลับ แล้วกระบอกสูบ C ดันชิ้นงานออก ทำวน ลูปแบบเดิมไปเรื่อย ๆ
2) เมื่อกดปุ่ม S2 หลอดไฟ L1 ดับ หลอดไฟ L2 สว่าง, เครื่องทำงานจนจบกระบวนการแล้วหยุดทำงาน ใน ตำแหน่งเริ่มต้น โดยให้เครื่องจักรทำงานทั้งหมด 3 รอบจนจบกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.13 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

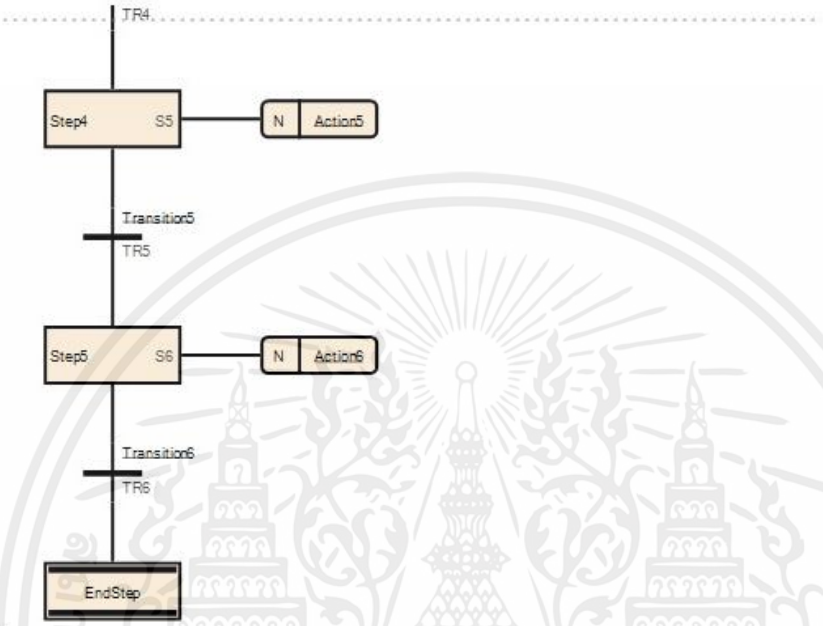
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

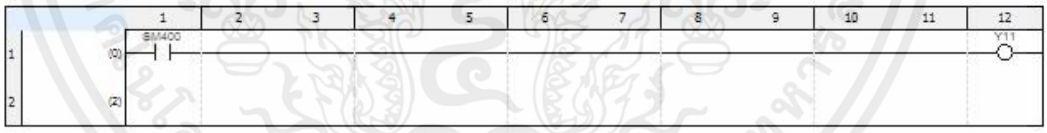
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
SFC Diagram



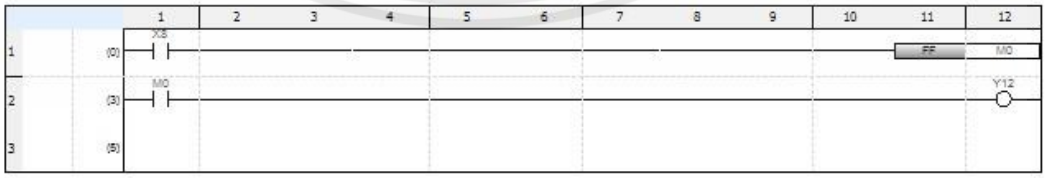
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action0



SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

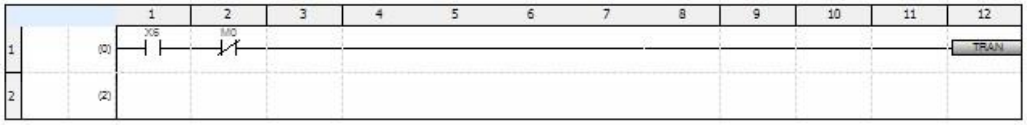
000:Block
Action (Ladder)
Action7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

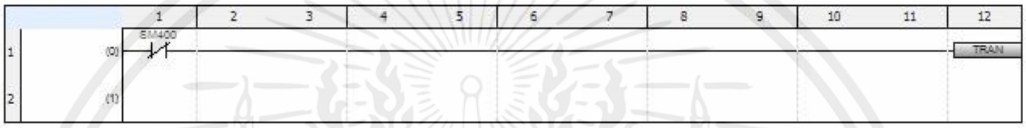
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



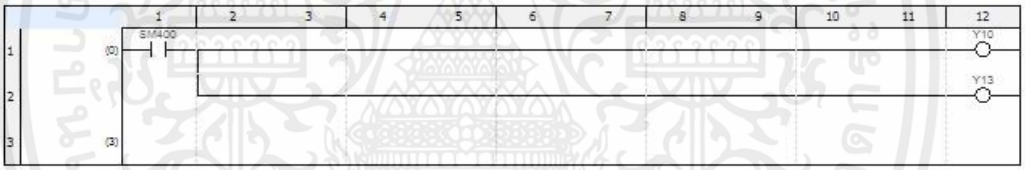
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition7



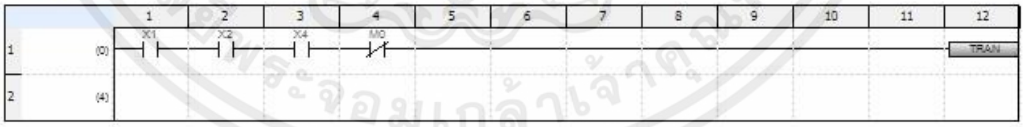
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



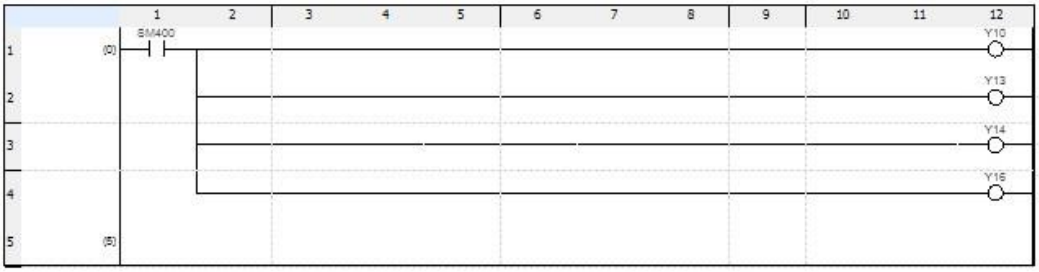
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

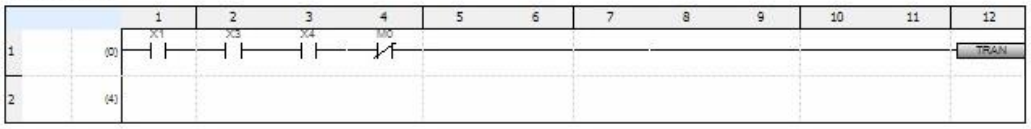
000:Block
Action (Ladder)
Action2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition2

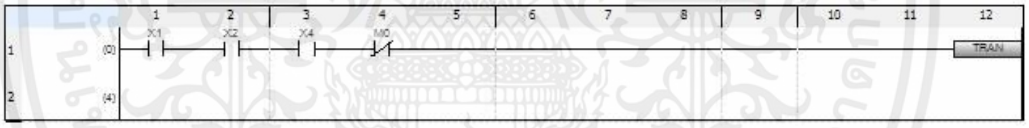


SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action3

SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3

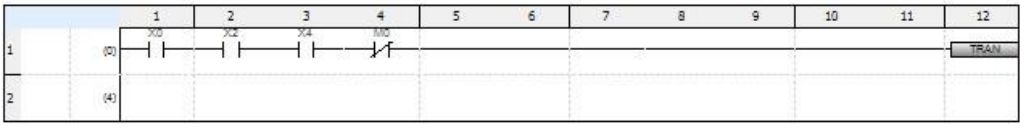


SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action4

SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

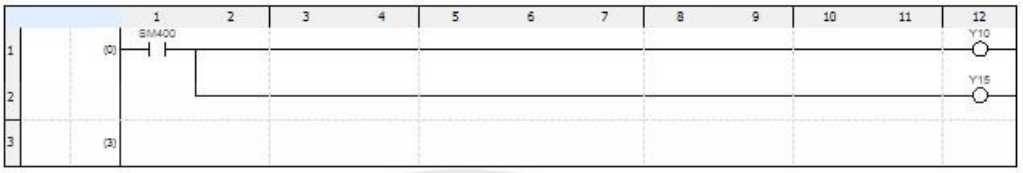
000:Block
Transition (Ladder)
Transition4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

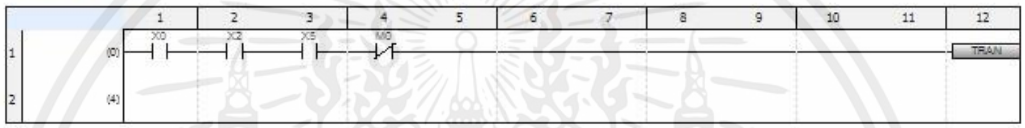
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action5



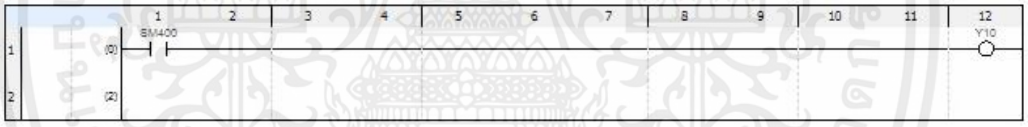
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



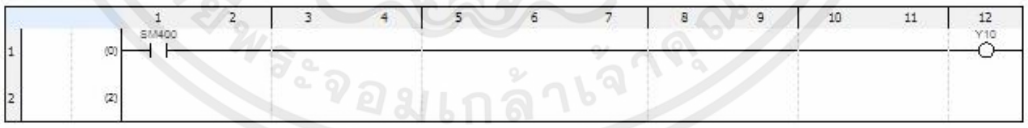
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action6



SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

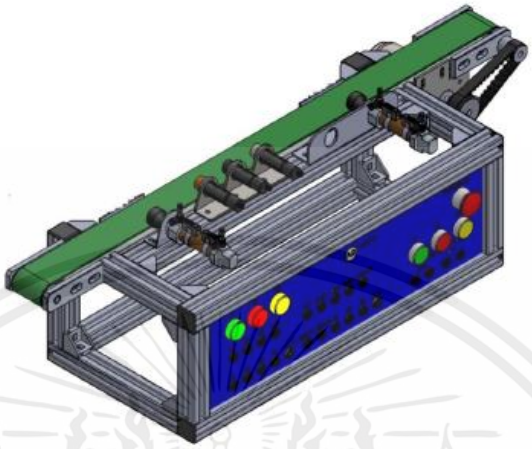
1)เมื่อกดปุ่ม S1 หลอดไฟ L1 สว่าง กระบอกสูบ A เคลื่อนที่ออก ดันชิ้นงานไปอยู่ในตำแหน่งเจาะแล้วมอเตอร์สว่าน M1 ทำงาน กระบอก B เคลื่อนที่ลงมาเจาะชิ้นงานจากนั้นเคลื่อนที่กลับจนสุดระยะชักและ มอเตอร์ M1 หยุดการทำงาน ต่อจากนั้น กระบอกสูบ 1 เคลื่อนที่กลับแล้วกระบอกสูบ C ดันชิ้นงานออก ทำวนลูปแบบเดิมไปเรื่อย ๆ

2) เมื่อกดปุ่ม S2 หลอดไฟ L1 ดับ หลอดไฟ L2 สว่าง และหยุดการทำงาน

3) เมื่อกดปุ่ม S3 จะเป็นการรีเซ็ตการทำงานของเครื่องจักรทั้งหมด

4) หากเริ่มการทำงานใหม่ให้กดปุ่ม S1 อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Mini Production Unit (MPU-B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

Mini Production Unit (MPU-B)

ชุดทดลอง MPU-B เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมใน ส่วนของงานตรวจจับ และคัดแยกชิ้นงาน ซึ่งใบงานการทดลองได้ฝึกการเขียน โปรแกรมสำหรับการคัดแยกชิ้นงานที่ต่างชนิดกัน ได้แก่ พลาสติกสีดำ พลาสติกสีเหลือง และ อลูมิเนียมโดยใช้ พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ และเซนเซอร์ ชนิดใช้แสงในการตรวจจับ

วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้สามารถเรียนรู้การคัดแยกชิ้นงานด้วยอุปกรณ์ตรวจจับแบบไม่สัมผัสได้
2) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับแต่ละชนิด
3) เพื่อศึกษากระบวนการในการคัดแยกชิ้นงาน
4) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมการทำงานตามกระบวนการของชุดฝึกได้

อุปกรณ์การทดลอง

1) ชุดทดลอง MPU-B
2) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC IQ-R SERIES
3) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX works3

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับประกอบการเรียนรู้เพื่อการประยุกต์ใช้งานระบบ PLC
1.2 สามารถเรียนรู้การคัดแยกชิ้นงานด้วยอุปกรณ์ตรวจจับแบบไม่สัมผัสได้
1.3 มีจุดเชื่อมต่อสายขนาดมาตรฐาน 4 มม.
1.4 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
1.5 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
1.6 สามารถทำงานร่วมกับชุดทดลอง MPU-A ,MPU-C ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 มีชุดสายพานลำเลียงที่มีขนาดความยาว 800 มม. จำนวน 1 เส้น พร้อมมอเตอร์ขับแบบดีซี 24 โวลต์

2.2 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ อินดักทีฟ 1 ตัว

2.3 มีอุปกรณ์ตรวจจับ แบบคาปาซิทีฟ 1 ตัว

2.4 มีอุปกรณ์ตรวจจับ แบบ อ๊อปติคอล 1 ตัว

2.5 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ หรีดสวิตช์ 4 ตัว

2.6 มีสวิตช์กดสั่งงานจำนวน 3 ตัว

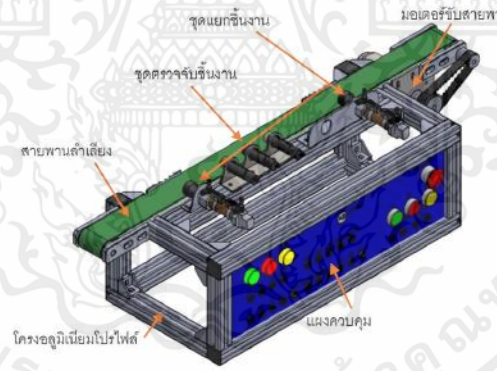
2.7 มีสวิตช์ฉุกเฉินจำนวน 1 ตัว

2.8 มีกระบอกสูบทำงานสองทาง จำนวน 2 ตัว

2.9 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวน 2 ตัว

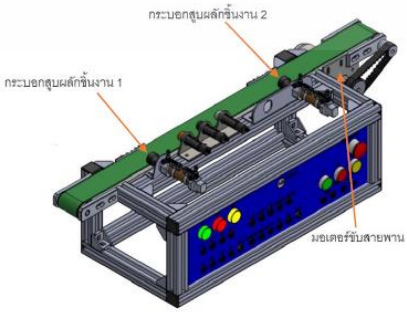
2.10 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร

3. ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-B



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-B

ตัวทำงาน (Actuator) ในชุดทดลองประกอบด้วยกระบอกสูบ 2 ตัว และ มอเตอร์สายพาน 1 ตัว

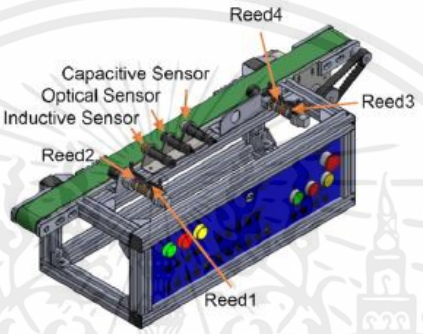


รูปที่ 2 ตัวทำงาน (Actuator)

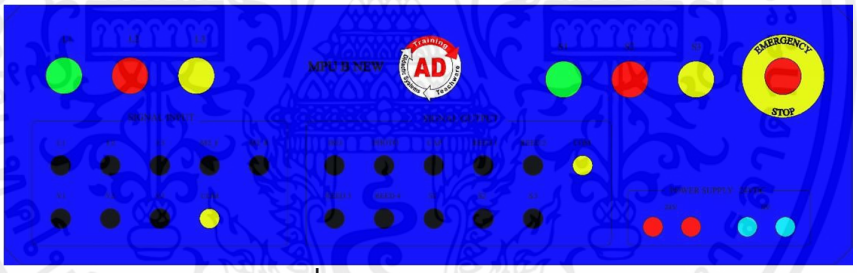
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลักการทำงาน

การควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ สามารถทำได้โดยการปรับที่วาล์วควบคุมเร็ว(Flow Control Valve) ซึ่งติดอยู่ที่จุดจ่ายลมเข้า และ ออก ของกระบอกสูบทุกตัว โดยลักษณะการต่อจะเป็นแบบควบคุมลมออก (Outlet Control) อุปกรณ์ตรวจจับภายในชุดทดลอง ประกอบด้วย แม็กเนติกเซ็นเซอร์ในรูปแบบของหรีดสวิตช์ (Reed Switch) ที่ติดอยู่ที่กระบอกสูบ เพื่อตรวจจับตำแหน่งของลูกสูบซึ่งฝังแม่เหล็กเอาไว้ภายใน



รูปที่ 3 หลักการทำงานของอุปกรณ์



รูปที่ 4 ช่อง Socket MPU B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางช่อง SOCKET MPU-B

จุดเชื่อมต่อ	คำอธิบาย
L1, L2, L3	จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมหลอดไฟสี เขียว, แดง, เหลือง
Y1, Y2, Y3	จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมวาล์ว 5/2 ที่ทำหน้าที่ควบคุมการ ทำงานของกระบอกสูบ2ทาง และกระบอกสูบไร้แกน
M2_F	มอเตอร์หมุนตามเข็ม
M2_R	มอเตอร์หมุนทวนเข็ม
COM	จุดต่อ Common เป็นจุดสำหรับเลือกจ่ายสัญญาณ PNP หรือ NPN
IND	จุดต่อเพื่อรับสัญญาณเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน (เหล็ก)
PHOTO	จุดต่อเพื่อรับสัญญาณเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน (สีดำ
CAP	จุดต่อเพื่อรับสัญญาณเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน (ทุกชนิด)
REED1, REED2 REED3, REED4	จุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากหรีดสวิตช์ที่ติดอยู่กับกระบอกสูบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

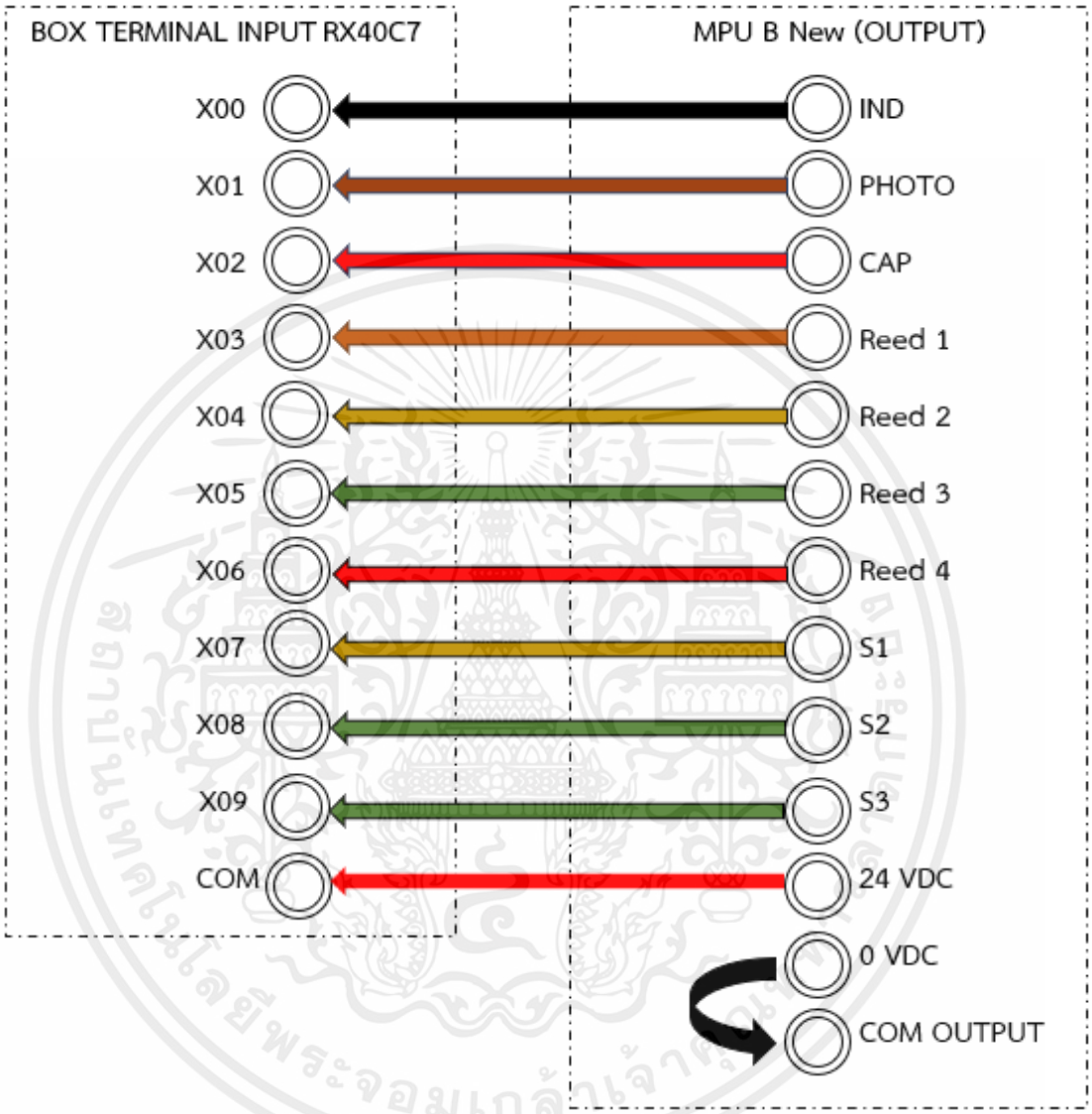
5. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MPU B NEW		Function Box Terminal	
SIGNAL OUTPUT	L1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	L2	Y11	
	L3	Y12	
	M2_F	Y13	
	M2_R	Y14	
	Y1	Y15	
	Y2	Y16	
	Y3	Y17	
SIGNAL INPUT	IND	X00	INPUT SIGNAL
	PHOTO	X01	
	CAP	X02	
	Reed 1	X03	
	Reed 2	X04	
	Reed 3	X05	
	Reed 4	X06	
	S1	X07	
	S2	X08	
	S3	X09	

POWER SUPPLY 24 VDC	24 V	PLC INPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL INPUT (COM)
	0 V	PLC OUTPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL OUTPUT (COM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

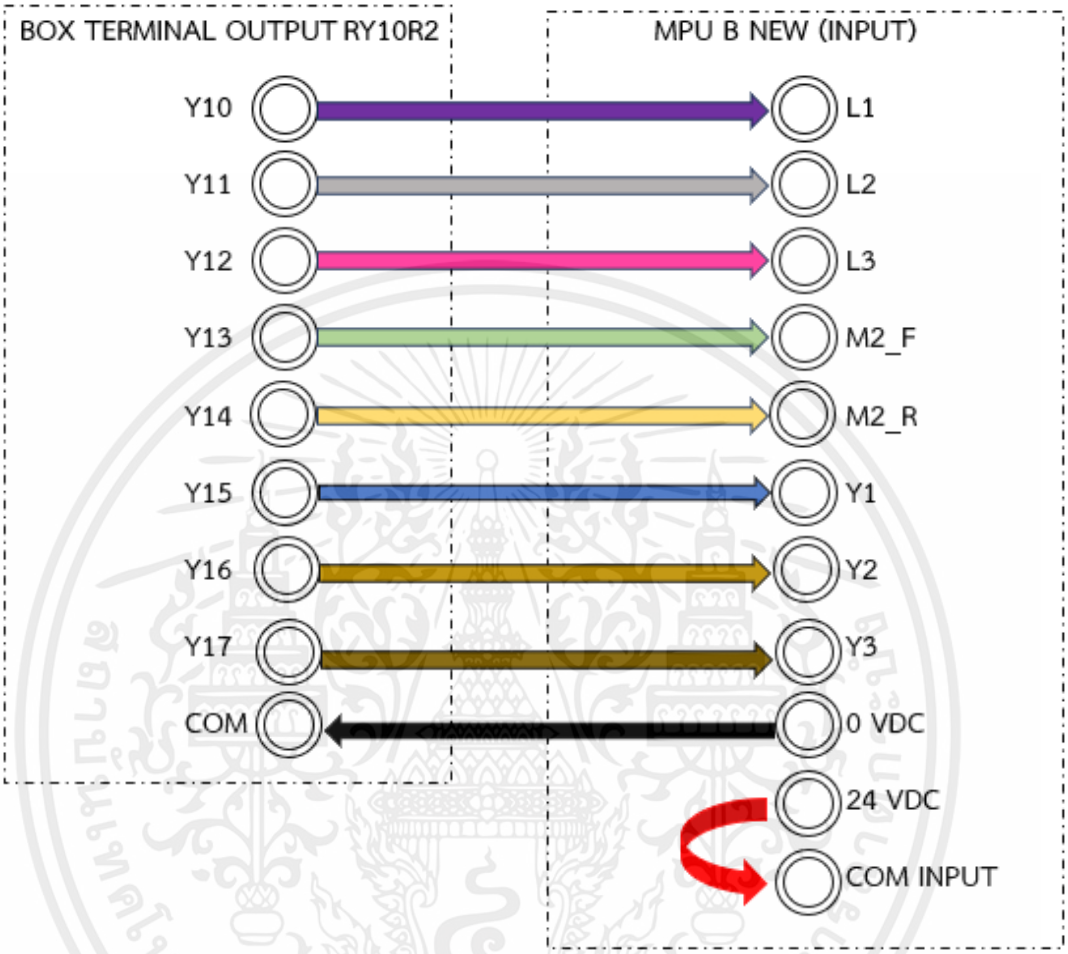
5.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล> MPU B



รูปที่ 5 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล> MPU B



รูปที่ 6 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขั้นตอนการทดลอง

6.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

6.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 20 เส้น

6.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

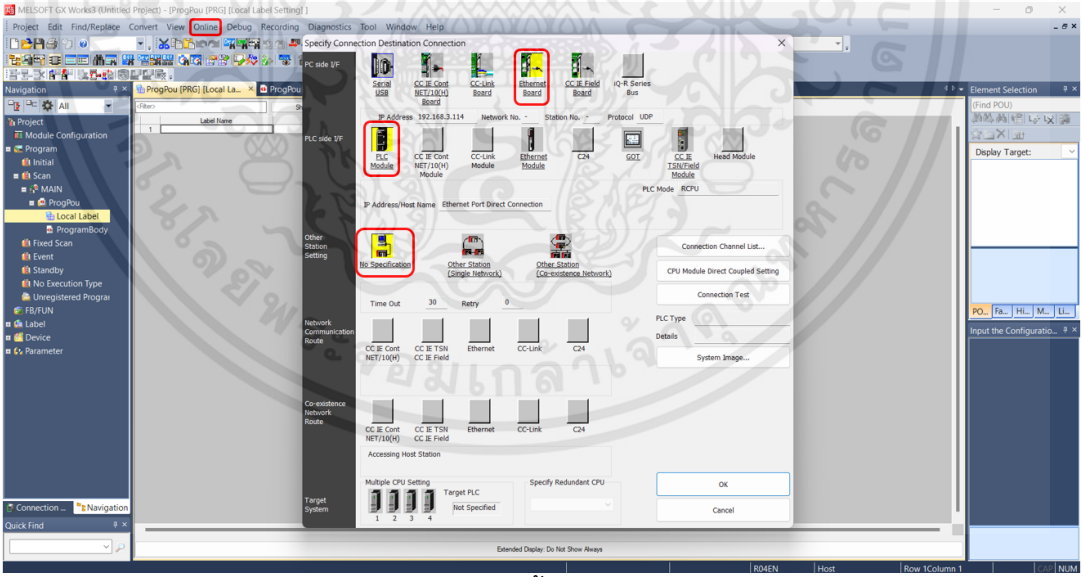
6.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 5, 6 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

6.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

6.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

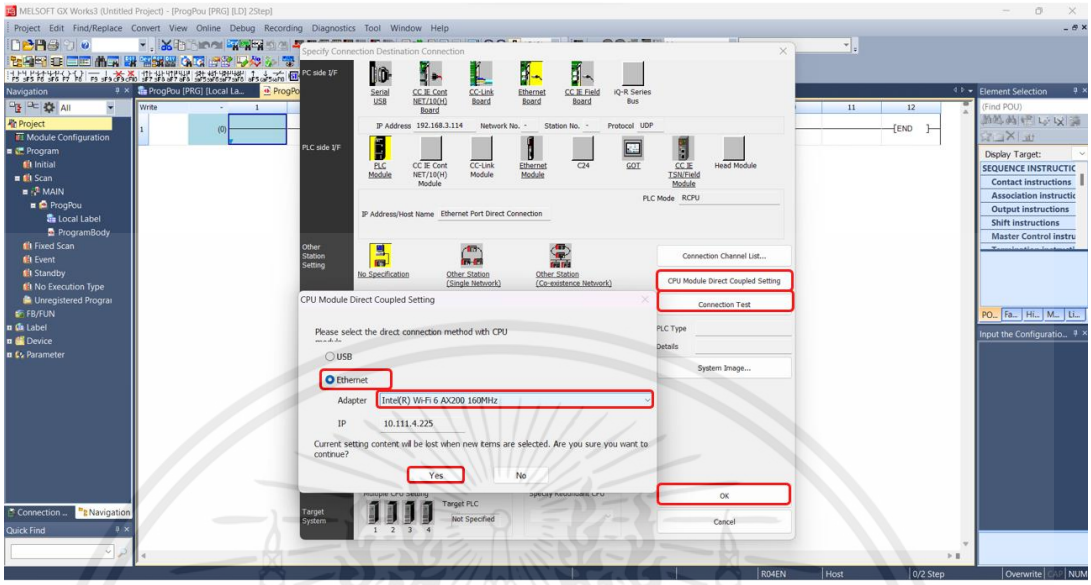
6.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 6 การตั้งค่าโปรแกรม

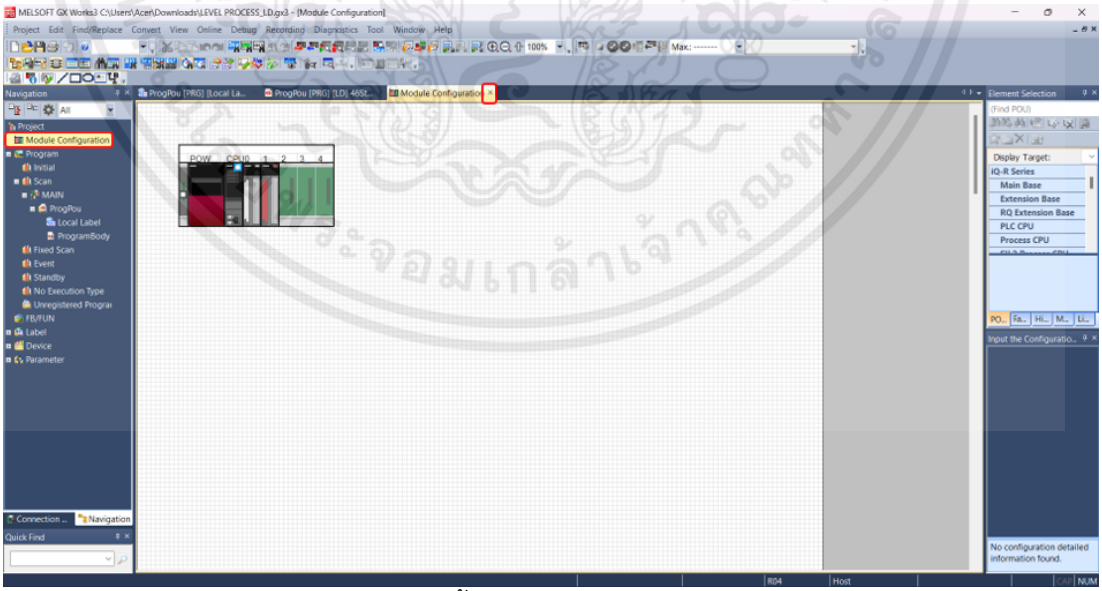
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 การทดสอบการเชื่อมต่อ

6.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

6.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



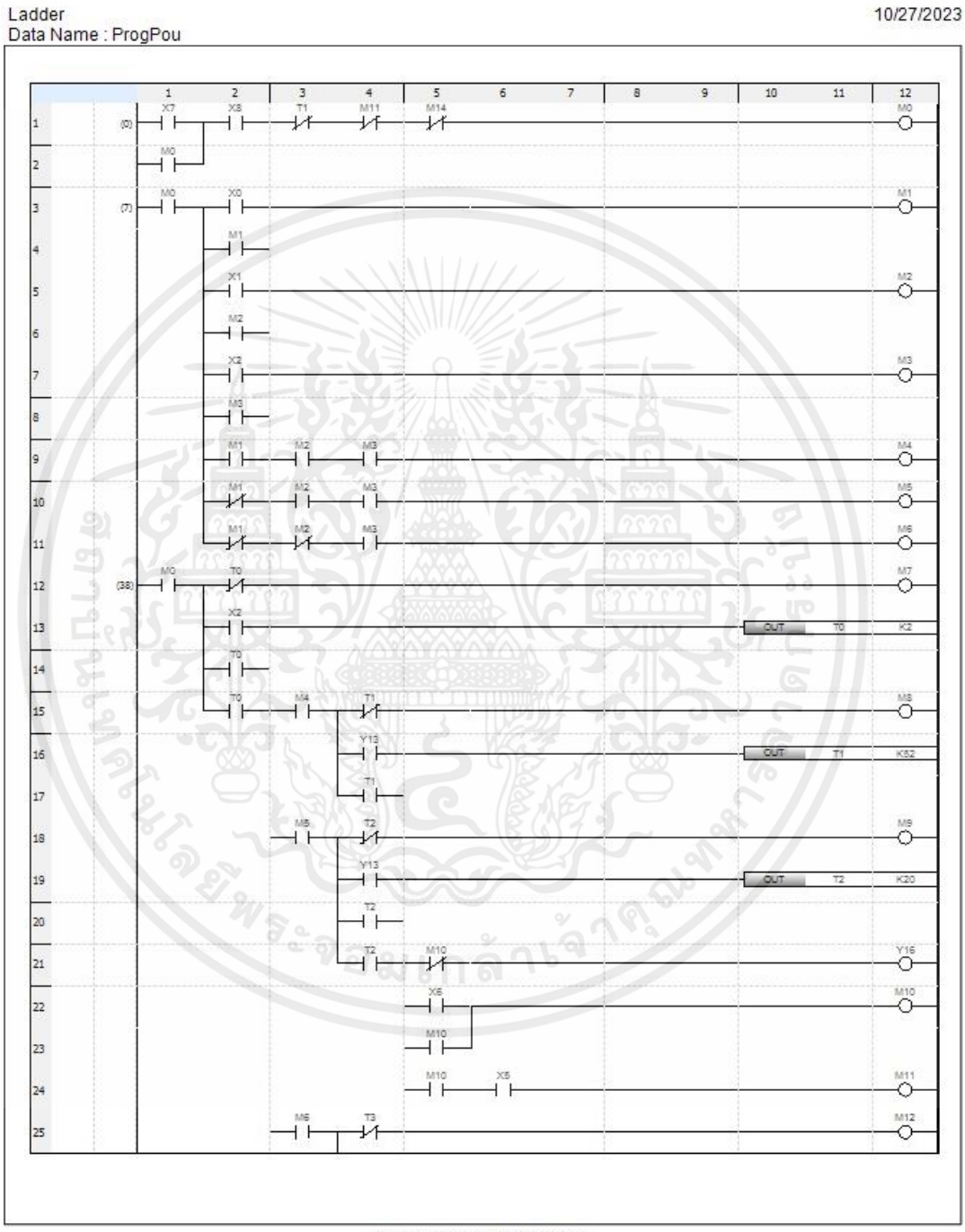
รูปที่ 8 การตั้งค่า Module Configuration

6.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

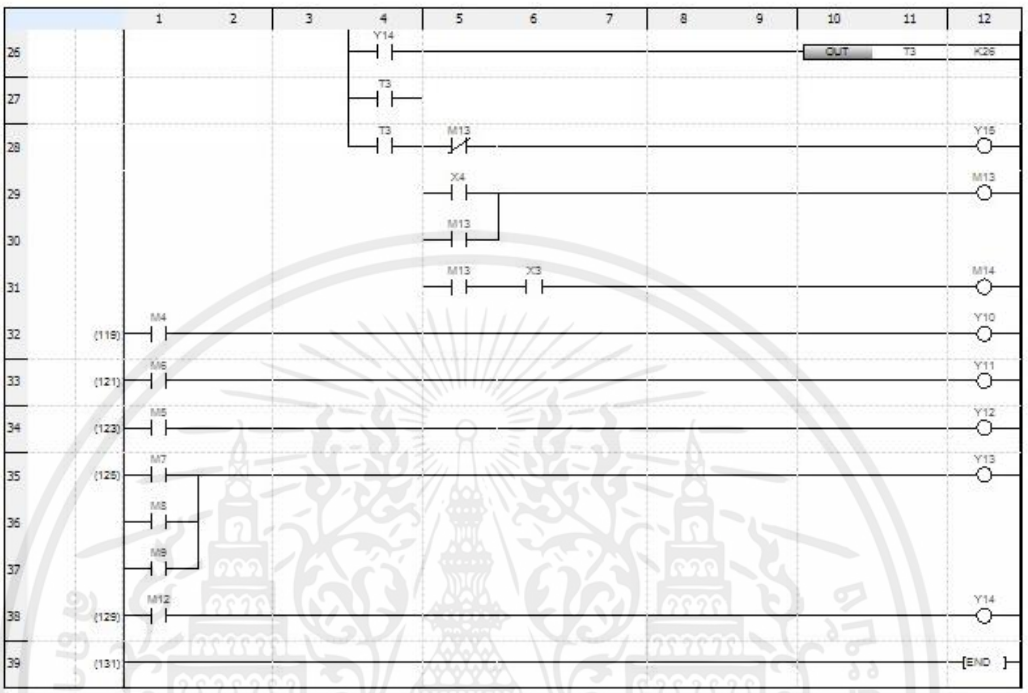
6.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 10/27/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

1) วางชิ้นงานลงบนจุดเริ่มต้นของสายพาน
2) เมื่อกด สวิตช์ S1 สายพานทำงาน สายพานถูกลำเลียงผ่านตัวตรวจจับ หากชิ้นงานเป็นอลูมิเนียม หลอดไฟ L1 ต้องสว่างค้าง และกระบอกสูบ 1 ทำงานให้ดันชิ้นงานจะไหลลงรางจัดเก็บชิ้นงาน
3) หากชิ้นงานเป็นพลาสติกสีเหลือง หลอดไฟ L2 ต้องสว่างค้าง และกระบอกสูบ 2 ทำงานให้ดันชิ้นงานจะไหลลงรางจัดเก็บชิ้นงาน
4) หากชิ้นงานเป็นโลหะพลาสติกสำ หลอดไฟ L3 ต้องสว่างค้าง และกระบอกสูบ 1 กับ 2 ไม่ต้องทำงาน โดยชิ้นงานจะไหลไปตกลงในกล่องที่ปลายสุดของสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 10/27/2023
Data Name : ProgPou

```
1  IF X7 = TRUE THEN
2      D0 := 1;
3      END IF;
4
5  IF X8 = FALSE THEN
6      D0 := 0;
7      D1 := 0;
8      RST( SM400 , Y13 );
9      RST( SM400 , T0 );
10
11 END_IF;
12
13 IF  D0 = 1 THEN
14     INCP( X0 OR X1 OR X2 , D1 );
15     SET( NOT X2 , Y13 );
16     RST( T0 , Y13 );
17     OUT_T( X2 OR T0 , T0 ,K2 );
18     MOVP( T0 AND NOT Y13 , K2 , D0 );
19 END IF;
20 IF D0 = 2 AND D1 = 3 THEN
21     SET(SM400 , Y10 );
22     SET( NOT T1 , Y13 );
23     OUT T ( Y13 , T1 , K52 );
24     RST( T1 , Y13 );
25     MOVP( T1 AND NOT Y13 , K3 , D0 );
26
27     ELSE
28     RST( SM400 , T1 );
29     RST( SM400 , Y10 );
30 END IF;
31 IF D0 = 2 AND D1 = 2 THEN
32     SET(SM400 , Y12 );
33     SET( NOT T2 , Y13 );
34     OUT_T ( Y13 OR T2 , T2 , K20 );
35     RST( T2 , Y13 );
36     OUT(T2 AND NOT M10 , Y16);
37     OUT(T2 AND X6 OR M10 , M10 );
38     MOVP(T2 AND M10 AND X5 , K3 , D0 );
39     //MOVP( T2 AND NOT Y13 , K3 , D0 );
40
41     ELSE
42     RST( SM400 , T2 );
43     RST( SM400 , Y12 );
44     RST( SM400 , Y16 );
45     RST( SM400 , M10 );
46 END IF;
47 IF D0 = 2 AND D1 = 1 THEN
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ST 10/27/2023

Data Name : ProgPou

```
48      SET(SM400 , Y11 );
49      SET( NOT T3 , Y14 );
50      OUT T ( Y14 OR T3 , T3 , K27 );
51      RST( T3 , Y14 );
52      OUT(T3 AND NOT M13 , Y15);
53      OUT(T3 AND X4 OR M13 , M13 );
54      MOVP(T3 AND M13 AND X4 , K3 , D0 );
55
56      ELSE
57      RST( SM400 , T3 );
58      RST( SM400 , Y11 );
59      RST( SM400 , Y15 );
60      RST( SM400 , M13 );
61  END_IF;
62  IF D0 = 3 THEN
63          D0 := 0;
64          D1 := 0;
65          RST( SM400 , Y13 );
66          RST( SM400 , T0 );
67
68      END_IF;
69
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

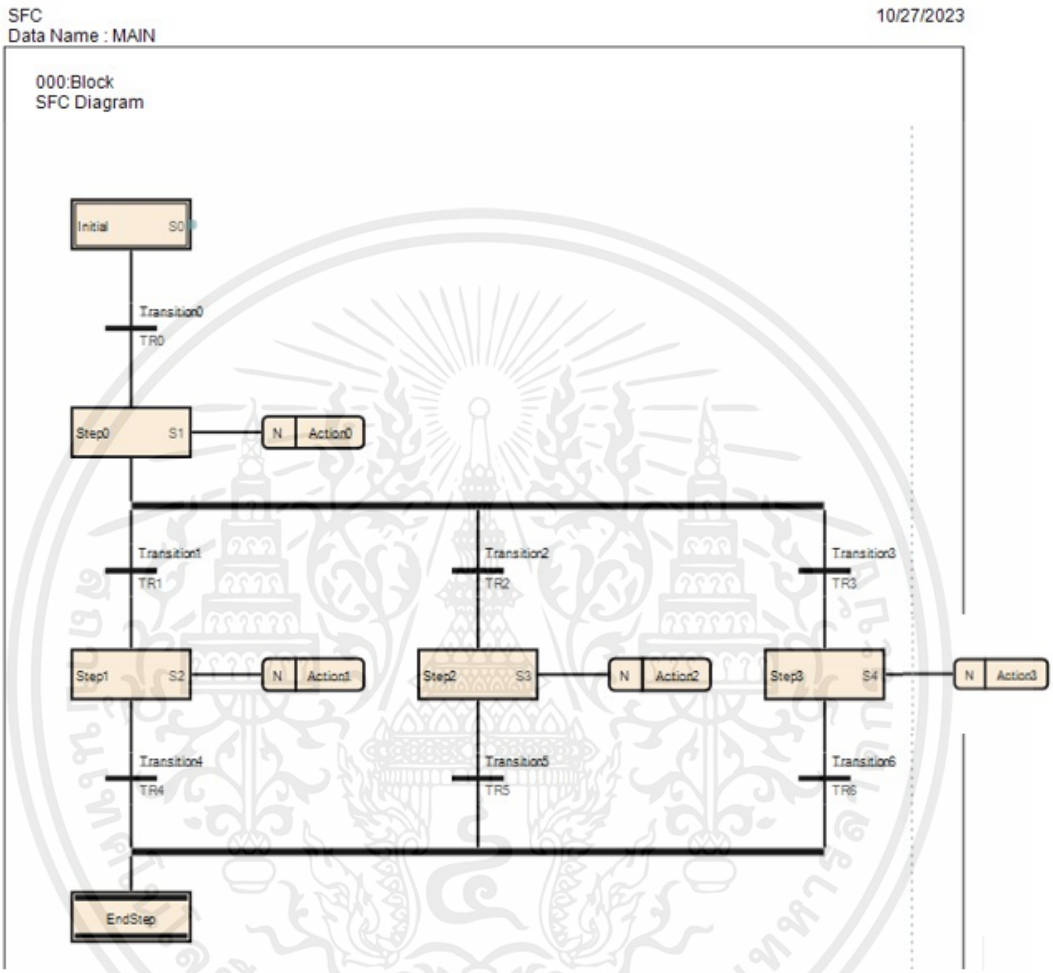
จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

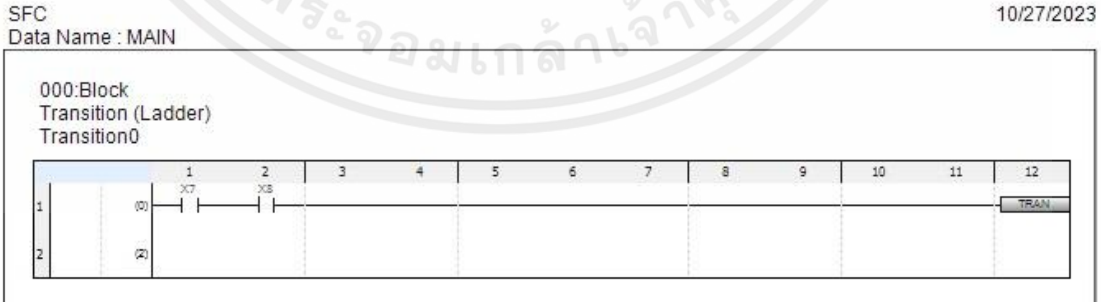
1) วางชิ้นงานลงบนจุดเริ่มต้นของสายพาน
2) เมื่อกด สวิตช์ S1 หลอดไฟสีเขียวทำงาน สายพานทำงาน สายพานถูกลำเลียงผ่านตัวตรวจจับ หากชิ้นงาน เป็นอลูมิเนียม กระบอกสูบ 1 ทำงานให้ดันชิ้นงานจะไหลลงรางจัดเก็บชิ้นงาน จากนั้นเคลื่อนที่กลับ หน่วง เวลา 3 วินาที สายพาน จึงหยุดทำงาน
3) หากชิ้นงานเป็นพลาสติกสีเหลือง กระบอกสูบ 2 ทำงานให้ดันชิ้นงานจะไหลลงรางจัดเก็บชิ้นงานจากนั้น เคลื่อนที่กลับ หน่วงเวลา 3 วินาที สายพาน จึงหยุดทำงาน
4) หากชิ้นงานเป็นโลหะพลาสติกสำ กระบอกสูบ 1 กับ 2 ไม่ต้องทำงาน โดยชิ้นงานจะไหลไปตกลงในกล่องที่ ปลายสุดของสายพาน หน่วงเวลา 3 วินาที สายพาน จึงหยุดทำงาน
5) กรณีที่ชิ้นงานอลูมิเนียม หรือ เหลือง หรือ ดำ ไหลลงในช่องหรือกล่องจัดเก็บครบ 3 ชิ้น ระบบสายพานจะหยุดทำงานและกระพริบหลอดไฟสัญญาณสีเหลืองเตือนจนกว่าจะกดสวิตช์ RESET(S3) จึงจะเริ่ม START (S1) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.13 จงทดลองเขียน โปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

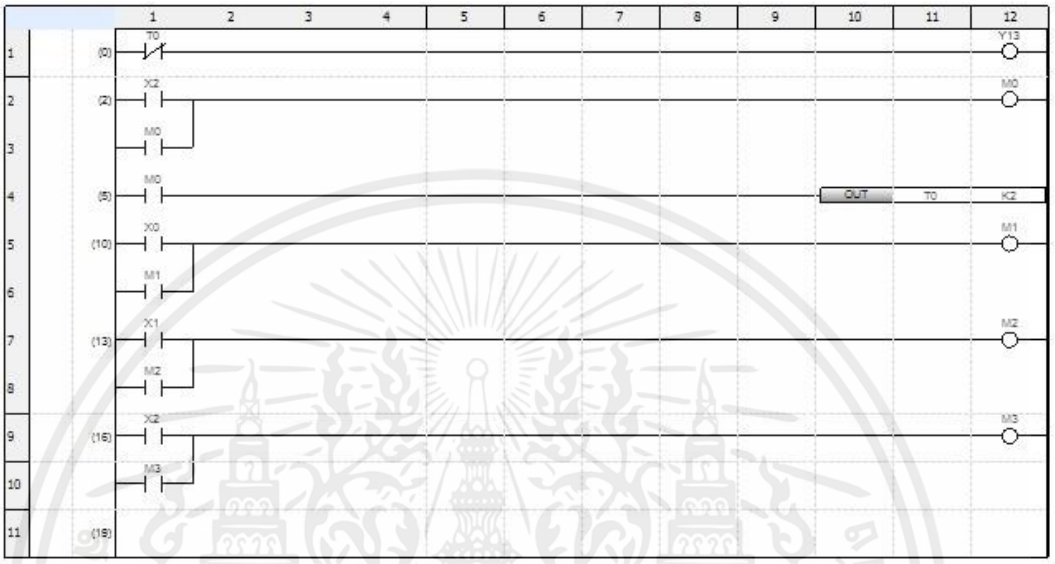




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

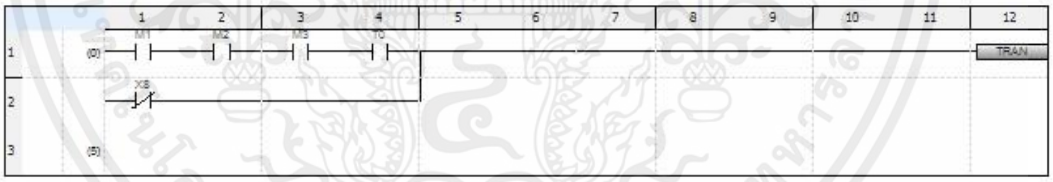
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action0



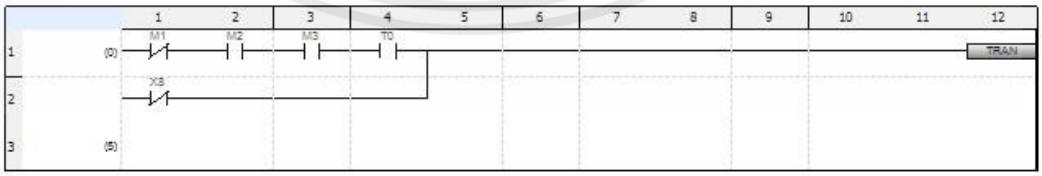
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

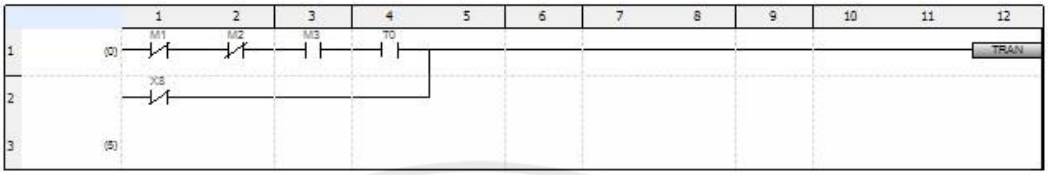
000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

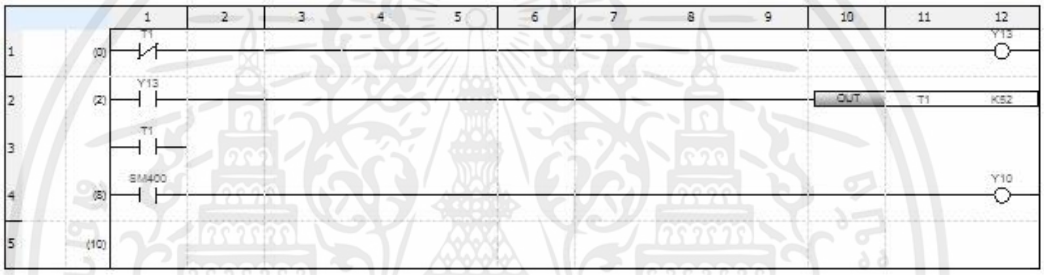
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



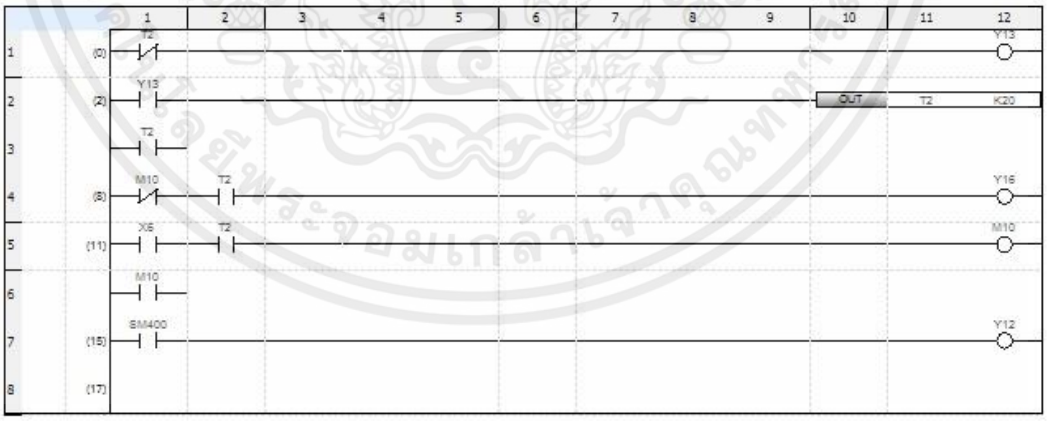
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

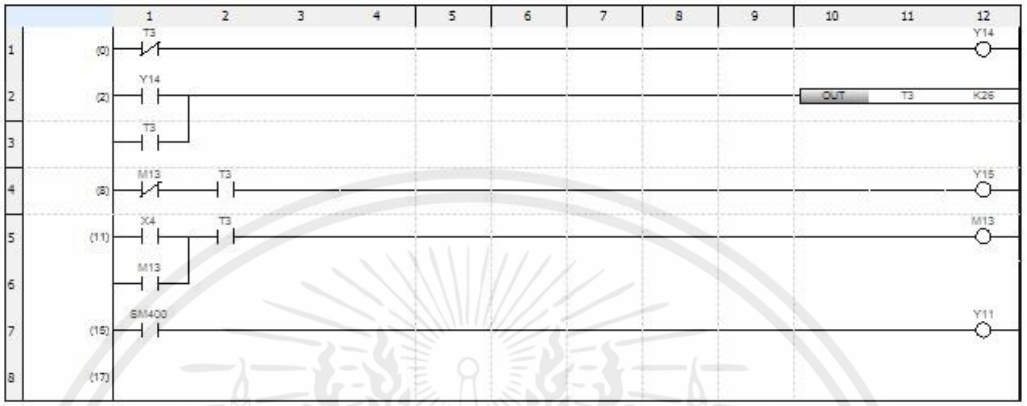
000:Block
Action (Ladder)
Action2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

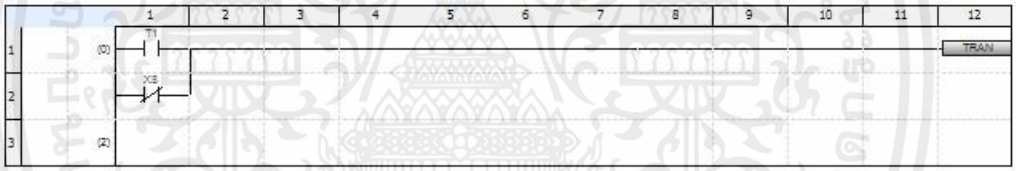
SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action3



SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition4

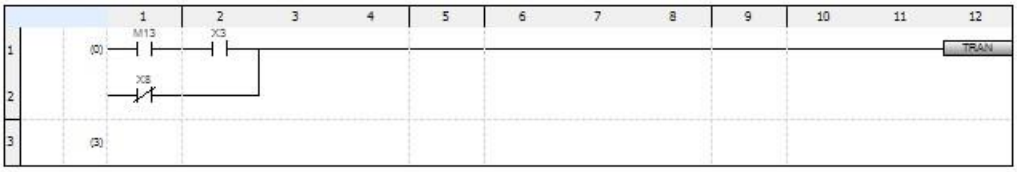


SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5

SFC 10/27/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

1) กำหนดให้ S1 เป็นสวิตช์ START
2) กำหนดให้ S2 เป็นสวิตช์หยุด
3) กำหนดให้ S3 เป็นสวิตช์ RESET
4) วางชิ้นงานลงบนจุดเริ่มต้นของสายพาน
5) กด สวิตช์ S1 หลอดไฟสีเขียว L1 ทำงาน สายพานทำงาน สายพานถูกลำเลียงผ่านตัวตรวจจับ หาก ชิ้นงานเป็นอลูมิเนียม กระบอกสูบ 1 ทำงานให้ดันชิ้นงานไหลลงรางจัดเก็บชิ้นงาน จากนั้นเคลื่อนที่กลับ สายพานจึงหยุดทำงานและหลอดไฟสีเขียว L1 ดับ
6) หากชิ้นงานเป็นพลาสติกสีเหลือง กระบอกสูบ 2 ทำงานให้ดันชิ้นงานไหลลงรางจัดเก็บชิ้นงานจากนั้น เคลื่อนที่กลับ สายพาน จึงหยุดทำงานและหลอดไฟสีเขียวL1ดับ
7) หากชิ้นงานเป็นพลาสติกสีดำ กระบอกสูบ 1 กับ 2 ต้องไม่ทำงาน โดยชิ้นงานจะไหลไปตกลงในกล่องที่ปลายสุดของสายพาน
8) เมื่อกด S2 เครื่องจักรต้องหยุดการทำงานแบบค้างสภาวะ หากกด S1 ต่อ เครื่องจักรจะเดินเครื่องต่อจากสภาวะเดิมที่ค้างอยู่ แต่หากกด S3 เครื่องจะรีเซท ค่าต่างทั้งหมด ให้กลับไปสู่สภาวะเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mini Production Unit B Plus (MPU-B Plus)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

Mini Production Unit B Plus (MPU-B Plus)

ชุดทดลอง MPU-B Plus เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานลำเลียง และคัดแยกชิ้นงาน โดยมีการเพิ่มอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมสายพาน

วัตถุประสงค์

1) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซีเพื่อควบคุมระบบการทำงานของอินเวอร์เตอร์
2) เพื่อเรียนรู้วิธีประยุกต์ใช้งานพีแอลซีควบคู่กับอินเวอร์เตอร์และเอ็นโค้ดเดอร์
3) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซีเพื่อควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์
4) เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของกระบวนการได้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง MPU-B PLUS
2) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC IQ-R SERIES
3) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX Xorks3

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับประกอบการเรียนรู้เพื่อการประยุกต์ใช้งานระบบ PLC
1.2 สามารถเรียนรู้กำรคัดแยกชิ้นงำนด้วยอุปกรณ์ตรวจจับแบบไม่สัมผัสได้
1.3 มีจุดเชื่อมต่อสายขนาดมาตรฐาน 4 มม.
1.4 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
1.5 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำ จากอลูมิเนียมโปรไฟล์
1.6 สามารถทำ งานร่วมกับชุดทดลอง MPU-A ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 มีชุดสายพานลำเลียงที่มีขนาดความยาว 800 มม. จำนวน 1 เส้น พร้อมมอเตอร์ขับแบบดีซี 24 โวลต์

2.2 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ อินดักทีฟ 1 ตัว

2.3 มีอุปกรณ์ตรวจจับ แบบคาปาซิทีฟ 1 ตัว

2.4 มีอุปกรณ์ตรวจจับ แบบอ๊อปติคอล 1 ตัว

2.5 มีอุปกรณ์ตรวจจับแบบ หรีดสวิตช์ 4 ตัว

2.6 มีชุดควบความเร็วมอเตอร์ (Inverter) 1 ตัว

2.7 มีอุปกรณ์ตรวจจับความเร็ว (Encoder) 1 ตัว

2.8 มีสวิตช์กดสั่งงานจำนวน 3 ตัว

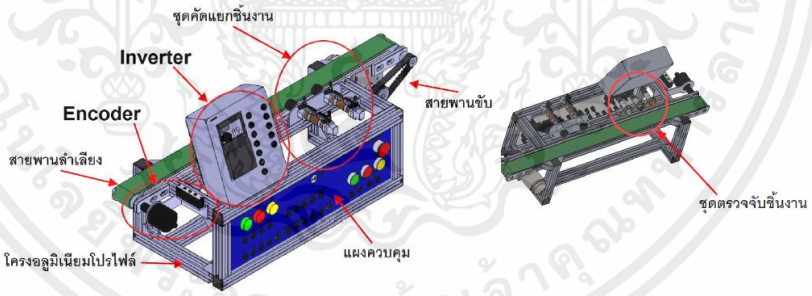
2.9 มีสวิตช์ฉุกเฉินจำนวน 1 ตัว

2.10 มีกระบอกสูบทำงานสองทาง จำนวน 2 ตัว

2.11 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวน 2 ตัว

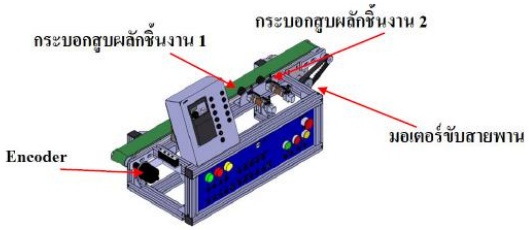
2.12 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร

3. ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-B+



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-B+

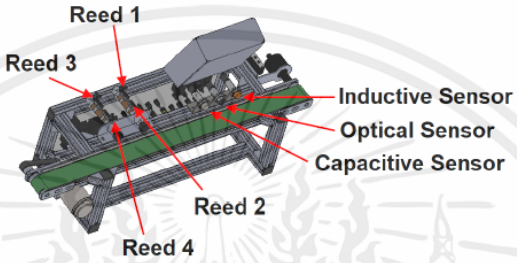
ตัวทำงาน (Actuator) ในชุดทดลองประกอบด้วย กระบอกสูบ 2 ตัว ,Encoder 1 ตัวและ มอเตอร์สายพาน 1 ตัว



รูปที่ 2 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-B+

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ สามารถทำได้โดยการปรับที่วาล์วควบคุมเร็ว (Flow Control Valve) ซึ่งติดอยู่ที่จุดจ่ายลมเข้า และ ออก ของกระบอกสูบทุกตัว โดยลักษณะการต่อ จะเป็นแบบควบคุมลมออก (Outlet Control) อุปกรณ์ตรวจจับภายในชุดทดลอง ประกอบด้วย แมกเนติกเซ็นเซอร์ในรูปแบบของหรีดสวิตช์ (Reed Switch) ที่ติดอยู่ที่กระบอกสูบ เพื่อตรวจจับตำแหน่งของลูกสูบซึ่งฝังแม่เหล็กเอาไว้ภายใน



รูปที่ 3 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-B+

แผงควบคุม ประกอบด้วย สวิตช์ปุ่มกด , หลอดไฟ และ จุดต่อที่มีลักษณะเป็นเซฟตี้ปลั๊กขนาด 4 มม. นอกจากนี้ยังมีจุดจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 V DC โดยสามารถ เปิด-ปิดไฟฟ้าที่จ่ายเลี้ยงชุดฝึกได้โดยใช้ สวิตช์ Emergency

L1, L2, L3 คือ จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมหลอดไฟสี เขียว, แดง, เหลือง

Y1, Y2, Y3 คือ จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมวาล์ว 5/2 แบบคอลย์ด้านเดียว 2 ตัวที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกระบอกสูบคัดแยกชิ้นงานทั้ง 2 ตัว

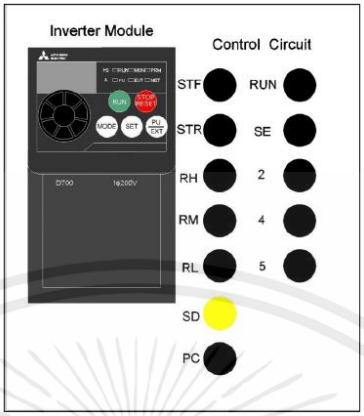
Conv คือ จุดต่อสายเพื่อควบคุมกำรทำ งำนของมอเตอร์สายพำน

Reed 1 – 4 คือ จุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากหรีดสวิตช์ที่ติดอยู่กับกระบอกสูบทั้ง 2 กระบอก

S1, S2, S3 คือ จุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากสวิตช์ปุ่มกด S1, S2, S3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Inverter Module



รูปที่ 4 Inverter Module

STF คือ ให้มอเตอร์หมุนไปข้างหน้า

STR คือ ให้มอเตอร์หมุนกลับ

RH คือ ให้มอเตอร์หมุนตามความถี่สูง 50 Hz

RM คือ ให้มอเตอร์หมุนตามความถี่ปานกลาง 20 Hz

RL คือ ให้มอเตอร์หมุนตามความถี่ต่ำ 10 Hz

SD คือ Common Input

2 คือ Input V+ จาก DA (Digital to Analog) ของ PLC

5 คือ Input V- จาก DA (Digital to Analog) ของ PLC

4. ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Digital

4.1 กด MODE แล้วหมุนปุ่ม Setting Dial ไปที่ ALL C

รูปที่ 5 ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Digital

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 กด SET หน้าจอจะแสดงเลข 0 ให้หมุนไปเป็นเลข 1

รูปที่ 6 ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Digital

4.3 กด SET แล้วหน้าจอค่า Parameter จะกระพริบแล้วกด SET อีก 1 ครั้งเป็นอันเสร็จ

รูปที่ 7 ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Digital

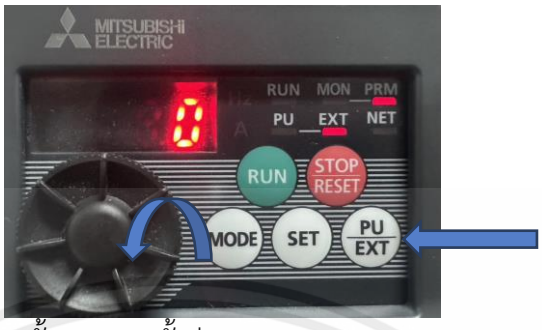
5. ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Analog

5.1 กด MODE แล้วหมุนไปที่ P79

รูปที่ 8 ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Analog

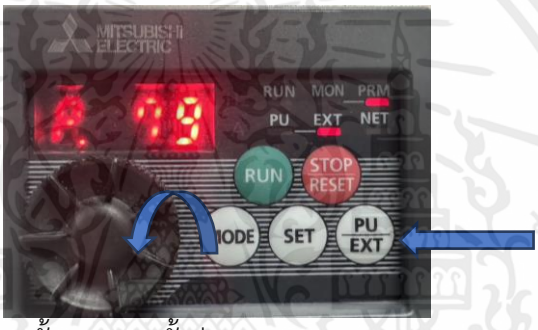
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 กด SET แล้วหมุนไปที่ 0



รูปที่ 9 ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Analog

5.3 เมื่อกด SET แล้ว P79 และ 0 จะกระพริบ จากนั้นกด SET อีกครั้งเป็นอันเสร็จ



รูปที่ 10 ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Analog

5.4 ไฟจะแสดงที่ PRm PU EXT

รูปที่ 11 ขั้นตอนการตั้งค่า INVERTER แบบ Analog

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

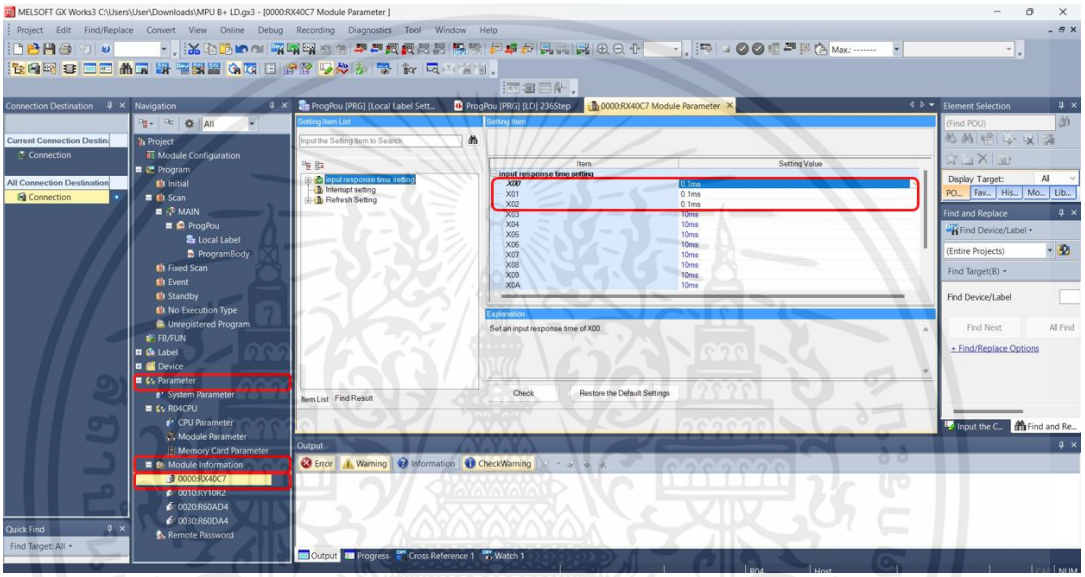
6. การตั้งค่า Analog Output ในโปรแกรม GX-WORK3

6.1 คลิกเปิดโฟลเดอร์ Parameter ที่แถบ Navigation

6.2 คลิกเปิดโฟลเดอร์ Module Information

6.3 คลิกดับเบิลคลิก เปิดเมนู 0000:RX40C7

6.4 แล้วทำการเปลี่ยนค่า X00 = 0.1 ms, X01 = 0.1 ms, X00 = 0.1 ms



รูปที่ 12 การตั้งค่า Analog Output ในโปรแกรม GX-Works3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตารางแสดง Assignment I/O

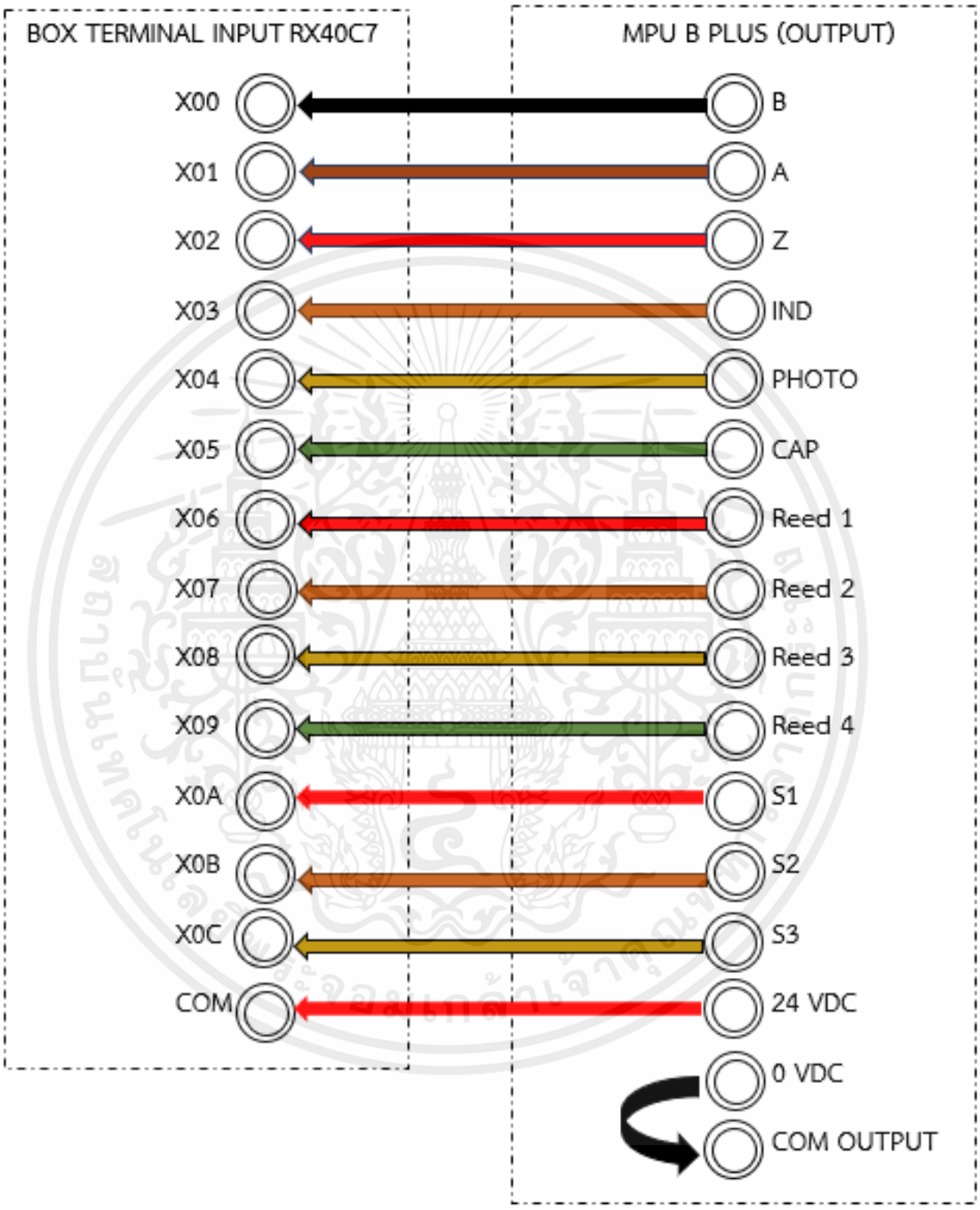
Assignment I/O			
MPU B PLUS		Function Box Terminal	
ENCODER	B	X00	INPUT SIGNAL
	A	X01	
	Z	X02	
SIGNAL OUTPUT	IND	X03	
	PHOTO	X04	
	CAP	X05	
	REED 1	X06	
	REED 2	X07	
	REED 3	X08	
	REED 4	X09	
	S1 (Forward)	X0A	
	S2 (Back)	X0B	
	S3 (Reset)	X0C	
SIGNAL INPUT	L1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	L2	Y11	
	L3	Y12	
	Y1	Y13	
	Y2	Y14	
	Y3	Y15	
	Y4	Y16	
INVERTER MODULE CONTROL CIRCUIT	RUN	Y17	
	STF	Y18	
	STR	Y19	
	RH	Y1A	
	RM	Y1B	
	RL	Y1C	

INVERTER MODULE CONTROL CIRCUIT	2	PLC ANALOG SIGNAL	+AO0
	5		-AO0

POWER SUPPLY 24 VDC	24 V	PLC INPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL INPUT (COM)
	0 V	PLC OUTPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL OUTPUT (COM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

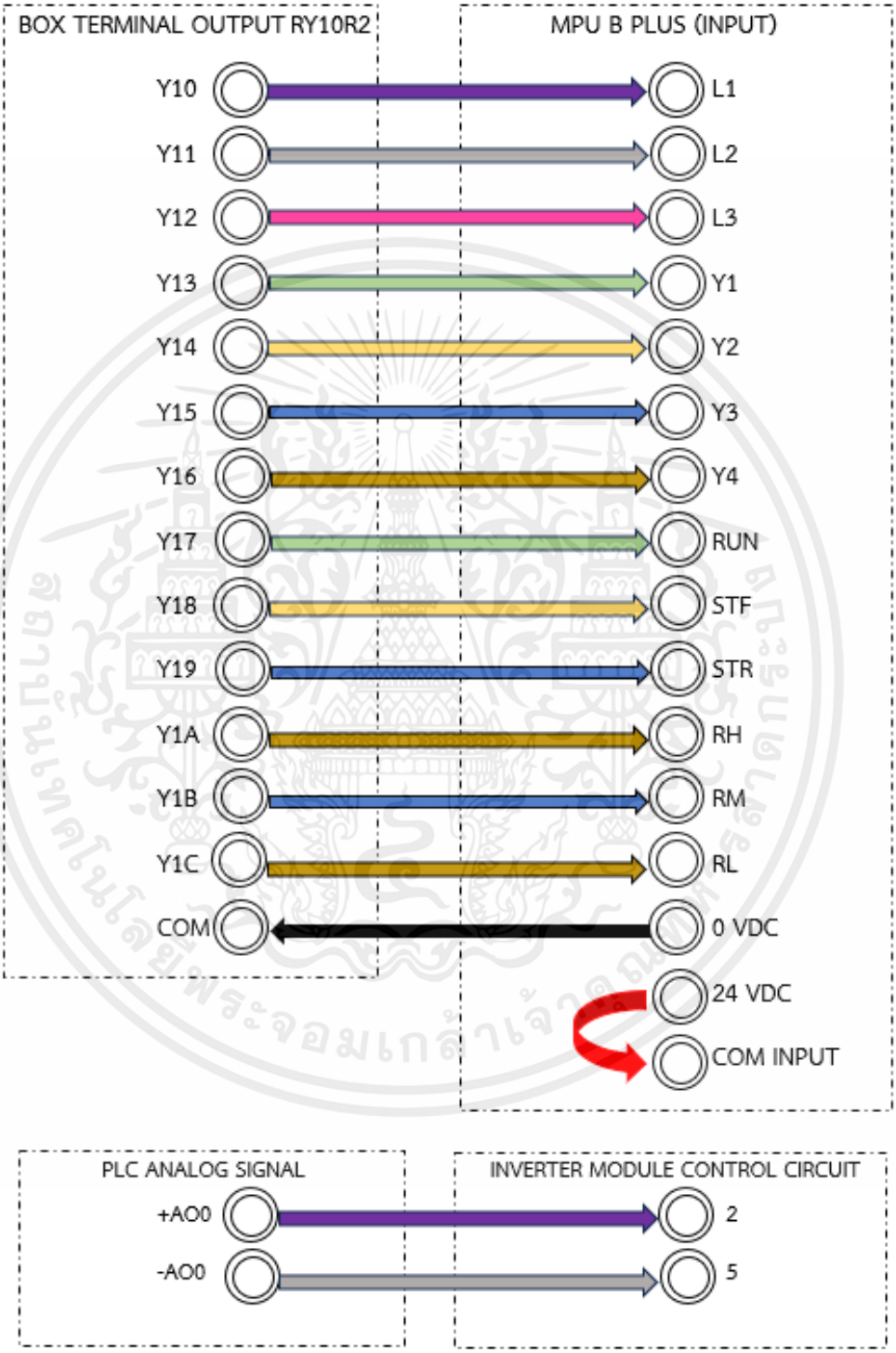
7.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU B PLUS



รูปที่ 13 Wiring กล่องเทอร์มินอล> MPU B PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU B PLUS



รูปที่ 14 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU B PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ขั้นตอนการทดลอง

8.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

8.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 32 เส้น

8.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RX60C7 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล 2

8.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 13, 14 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

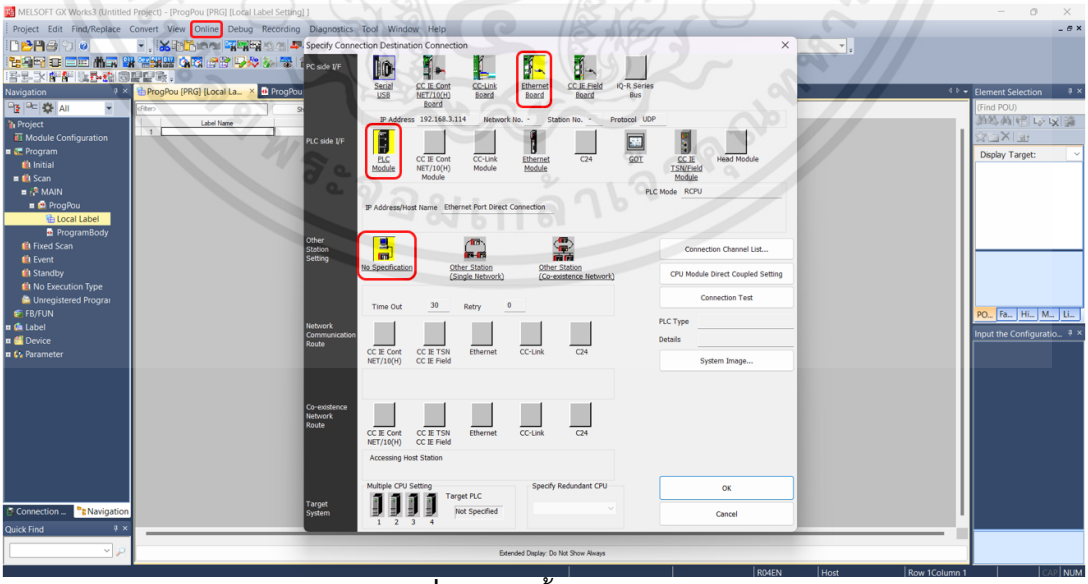
8.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และเปิด พีแอลซี และชุดทดลองพีแอลซี MPU B+

8.6 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่างตามลำดับ

8.7 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

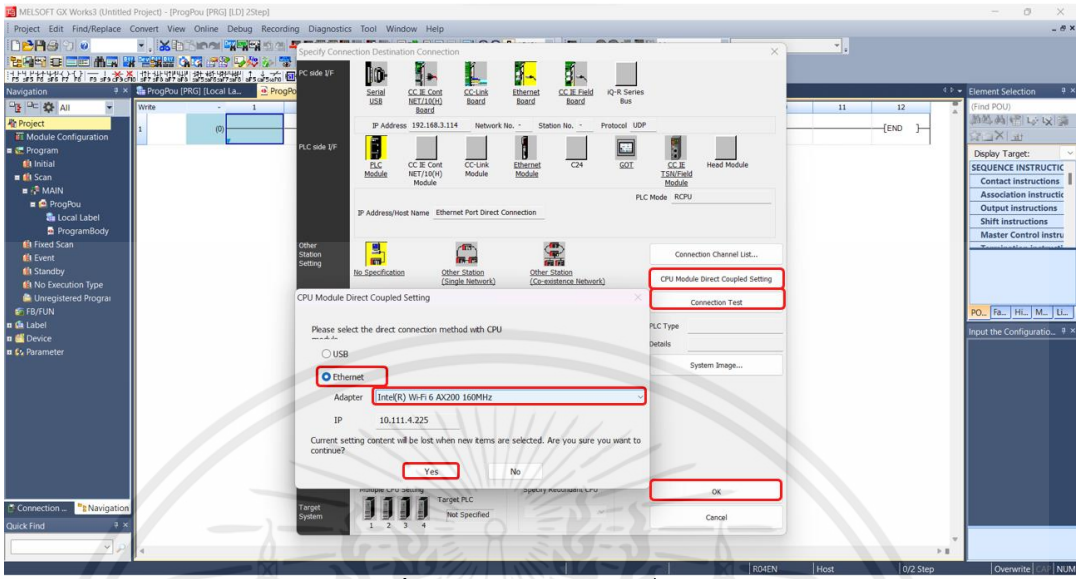
8.8 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 15 การตั้งค่าโปรแกรม

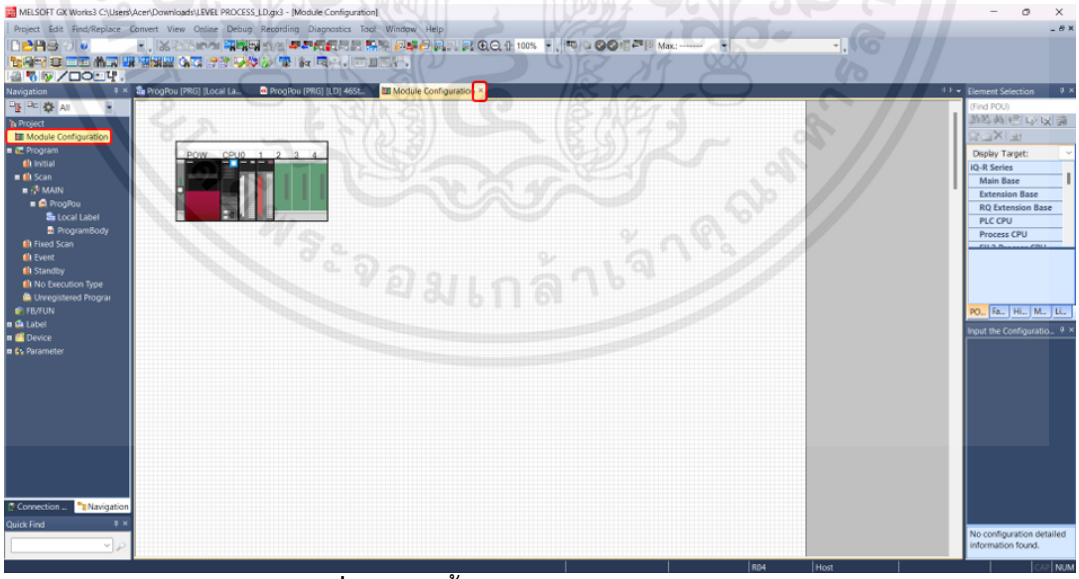
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 16 การทดสอบการเชื่อมต่อ

8.9 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

8.10 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 17 การตั้งค่า Module Configuration

8.11 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

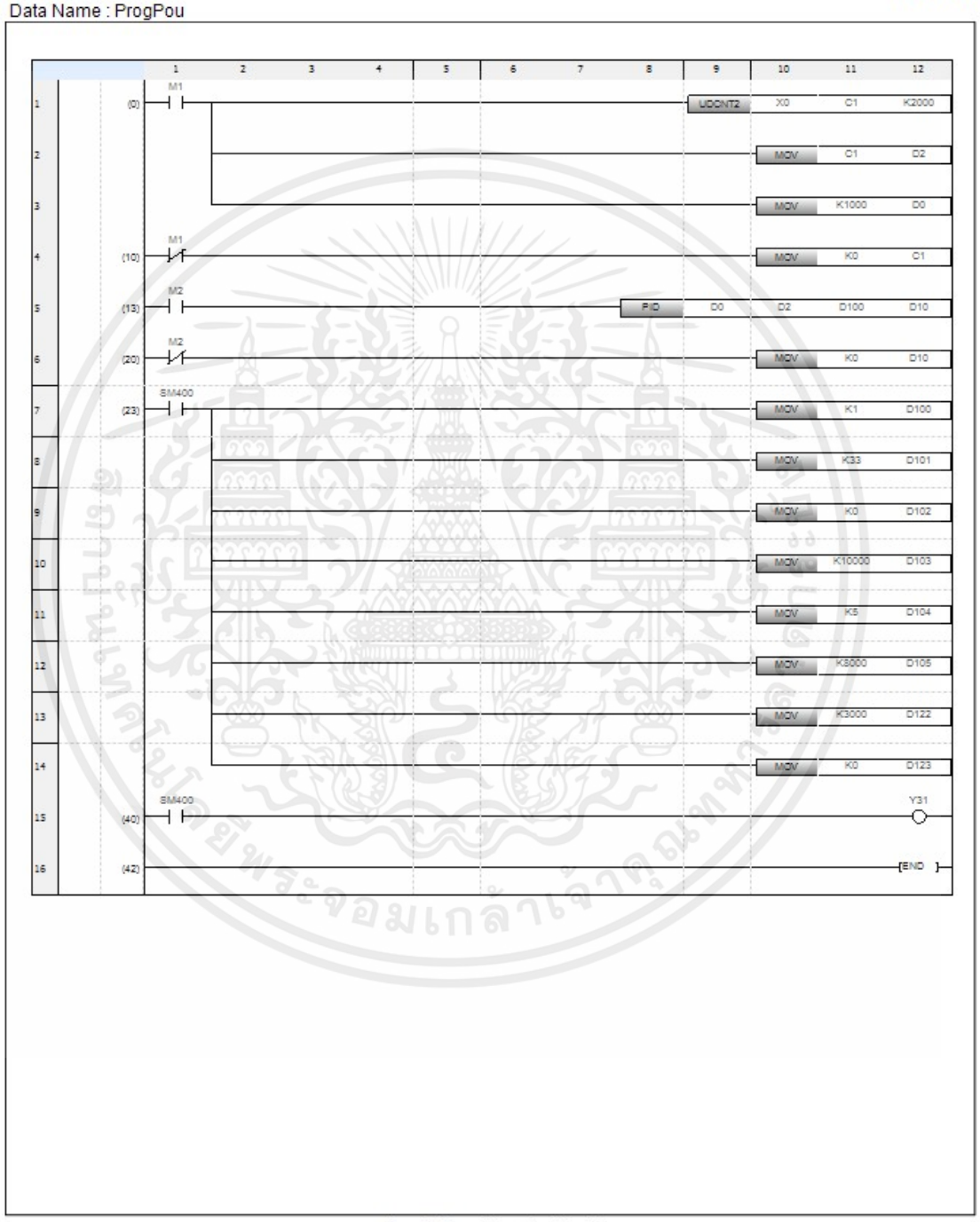
8.12 จากนั้นทำการ Set ค่า Parameter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน LADDER DIAGRAM (การทดลองขับ Inverter PID)

Ladder 11/14/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

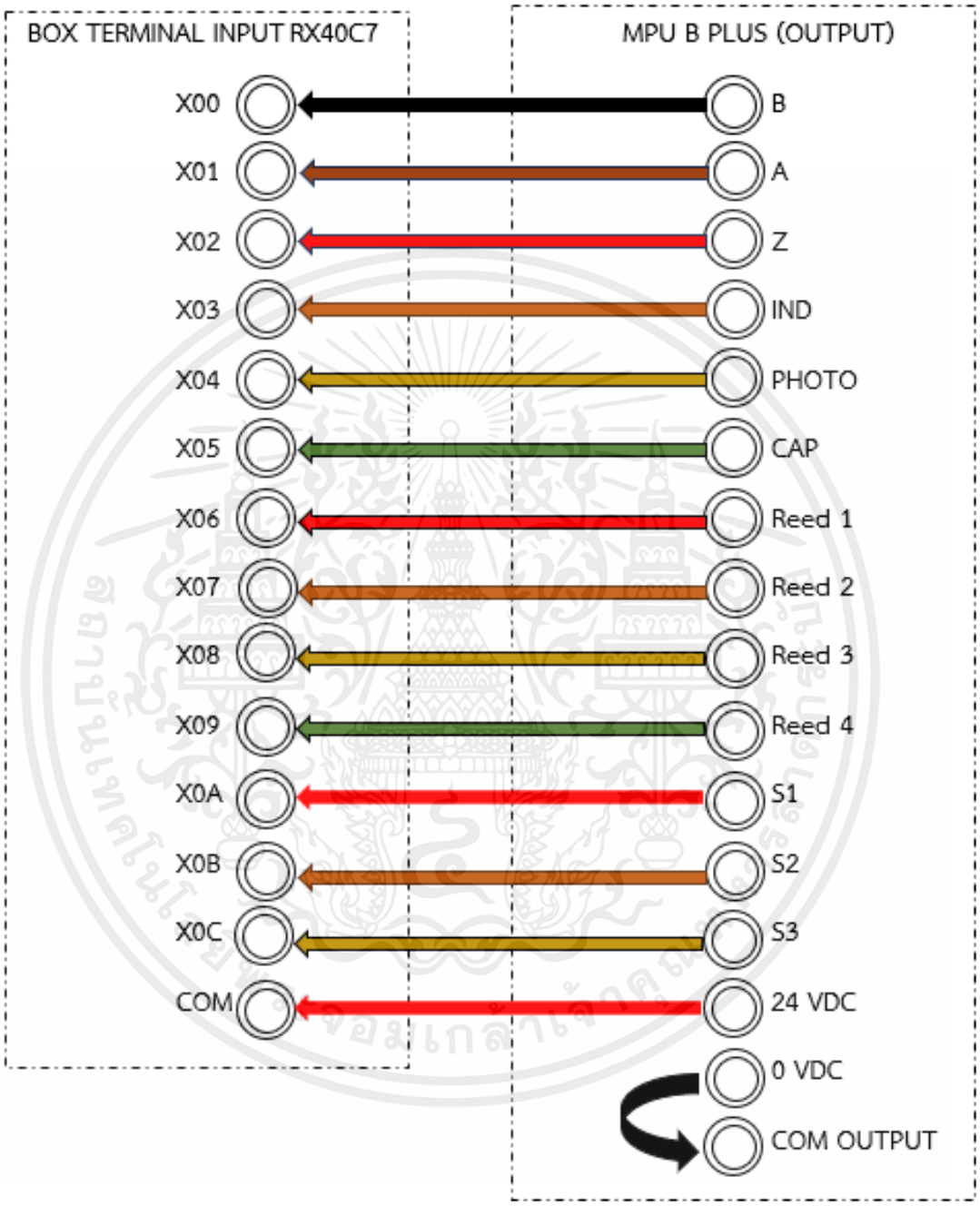
9. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MPU B PLUS		Function Box Terminal	
ENCODER	B	X00	INPUT SIGNAL
	A	X01	
	Z	X02	
SIGNAL OUTPUT	IND	X03	
	PHOTO	X04	
	CAP	X05	
	REED 1	X06	
	REED 2	X07	
	REED 3	X08	
	REED 4	X09	
	S1 (Forward)	X0A	
	S2 (Back)	X0B	
	S3 (Reset)	X0C	
SIGNAL INPUT	L1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	L2	Y11	
	L3	Y12	
	Y1	Y13	
	Y2	Y14	
	Y3	Y15	
	Y4	Y16	
CONTROL CIRCUIT	RUN	Y17	
	STF	Y18	
	STR	Y19	
	RH	Y1A	
	RM	Y1B	
	RL	Y1C	

POWER SUPPLY 24 VDC	24 V	PLC INPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL INPUT (COM)
		INVERTER MODULE (SD)
	0 V	PLC OUTPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL OUTPUT (COM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

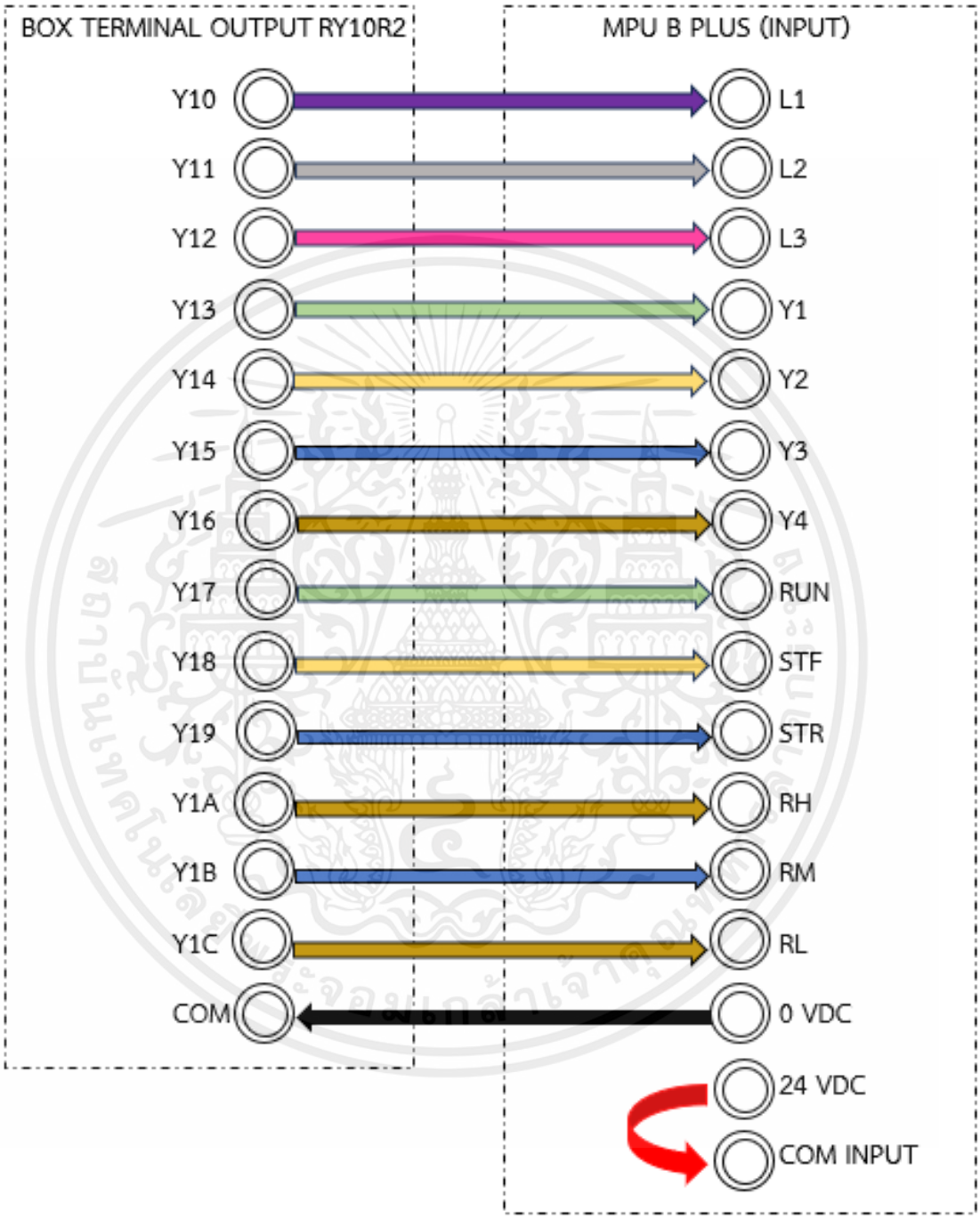
9.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU B PLUS



รูปที่ 18 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU B PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล Terminal > MPU B PLUS



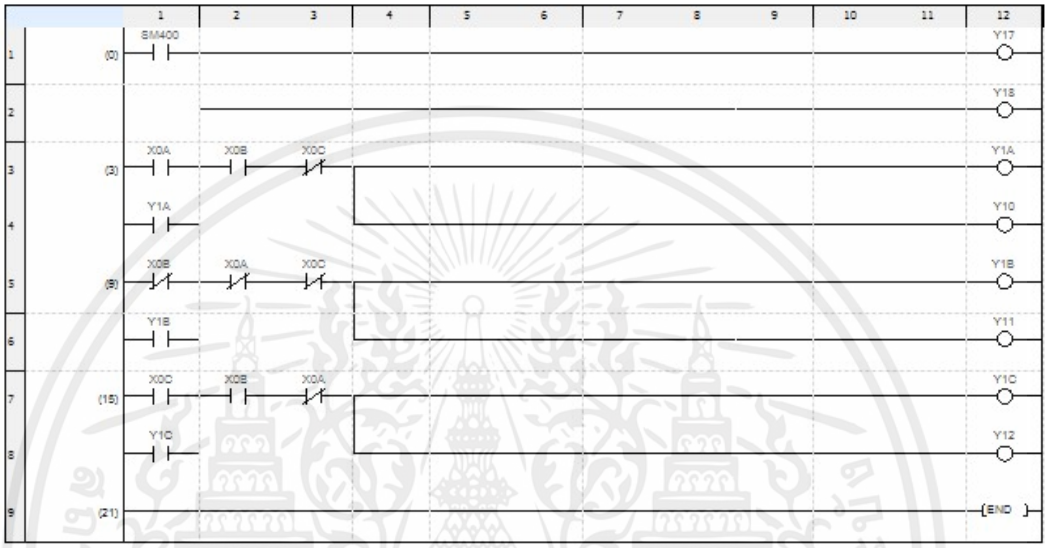
รูปที่ 19 Wiring กล่องเทอร์มินอล Box Terminal > MPU B PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.3 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram (ทดลองขับ Inverter)

Ladder 11/14/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

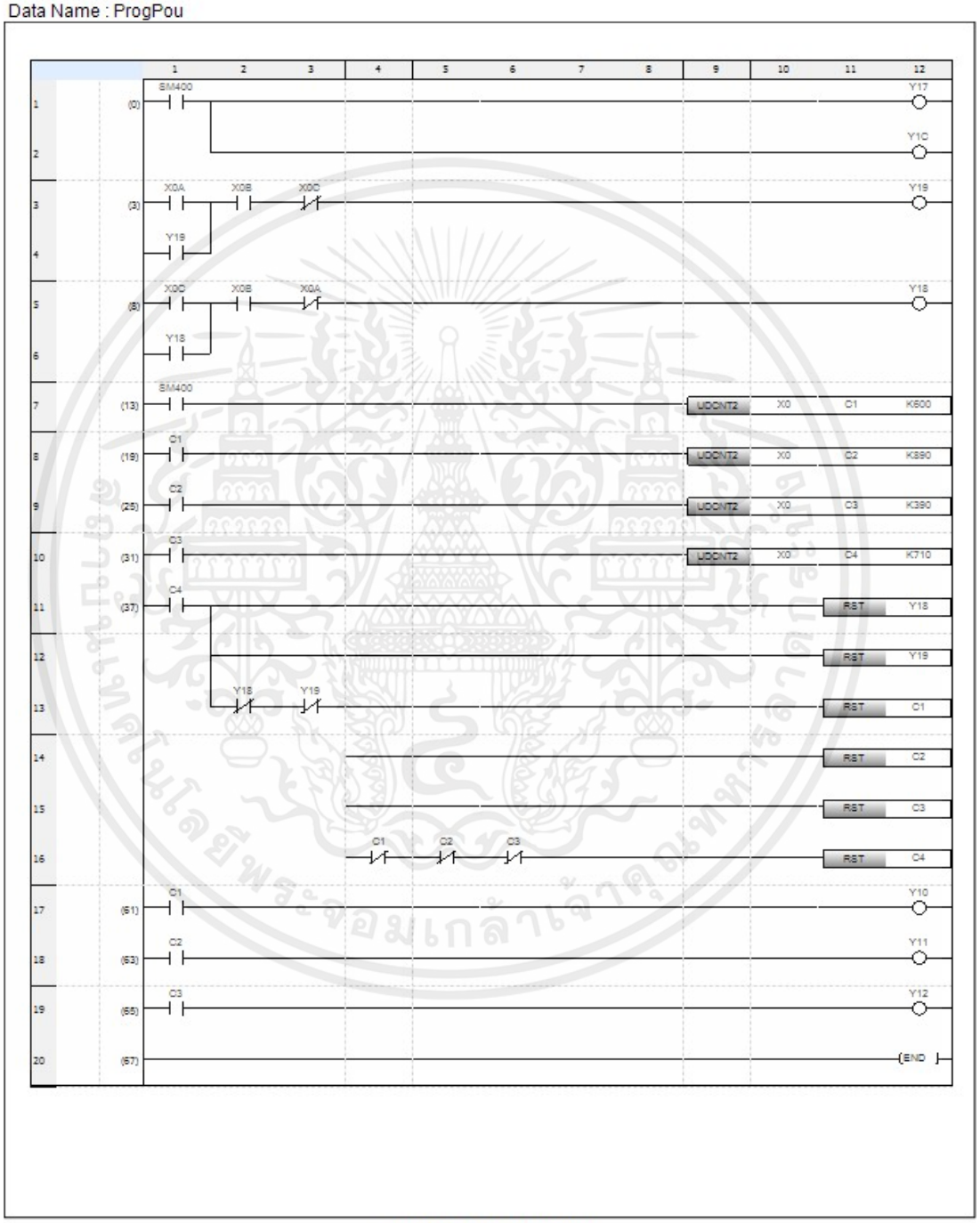
จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.4 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram (ทดลองนับ Encoder)

Ladder 11/14/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

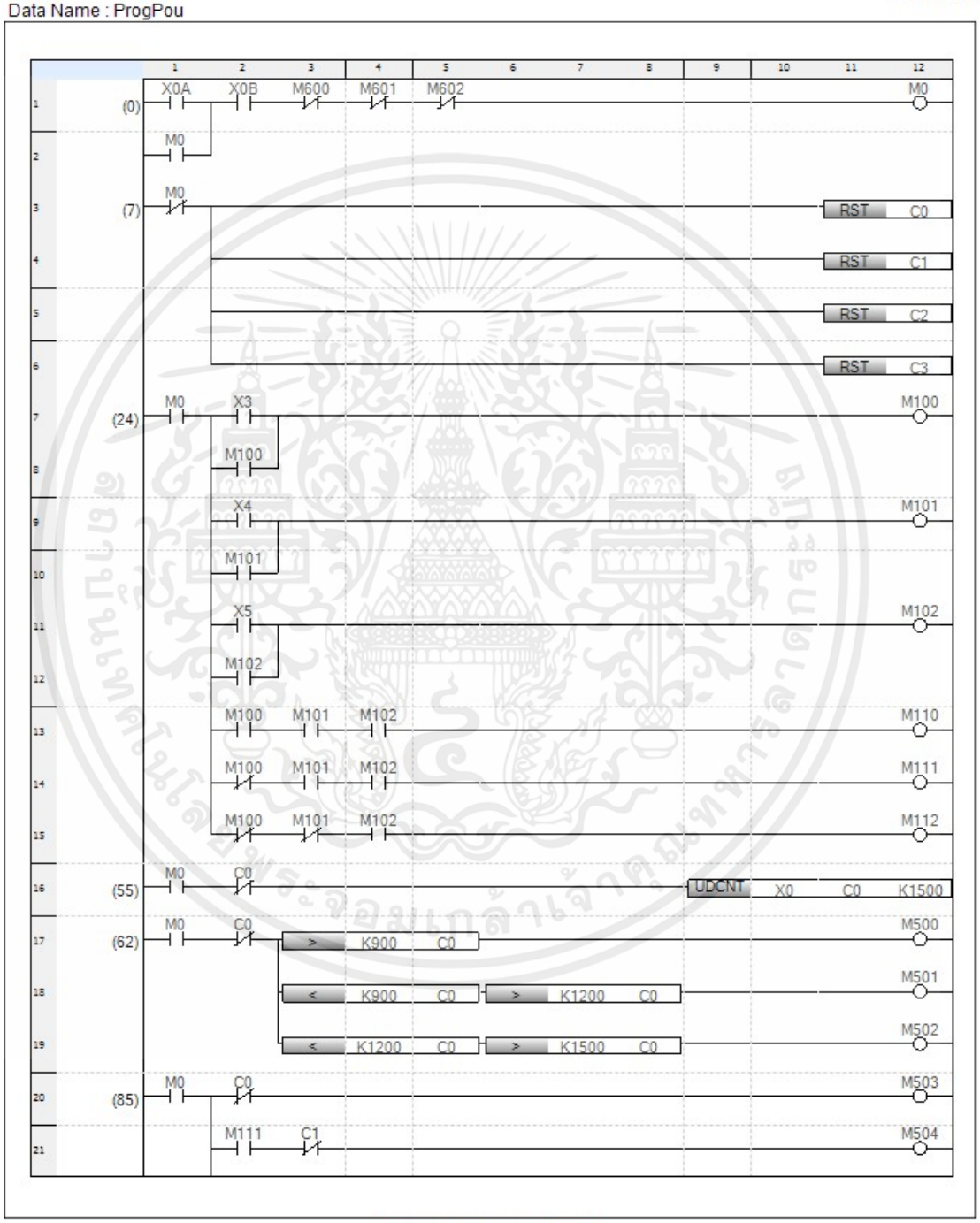
จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.5 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram (การคัดแยกชิ้นงาน)

Ladder 11/11/2566
Data Name : ProgPou

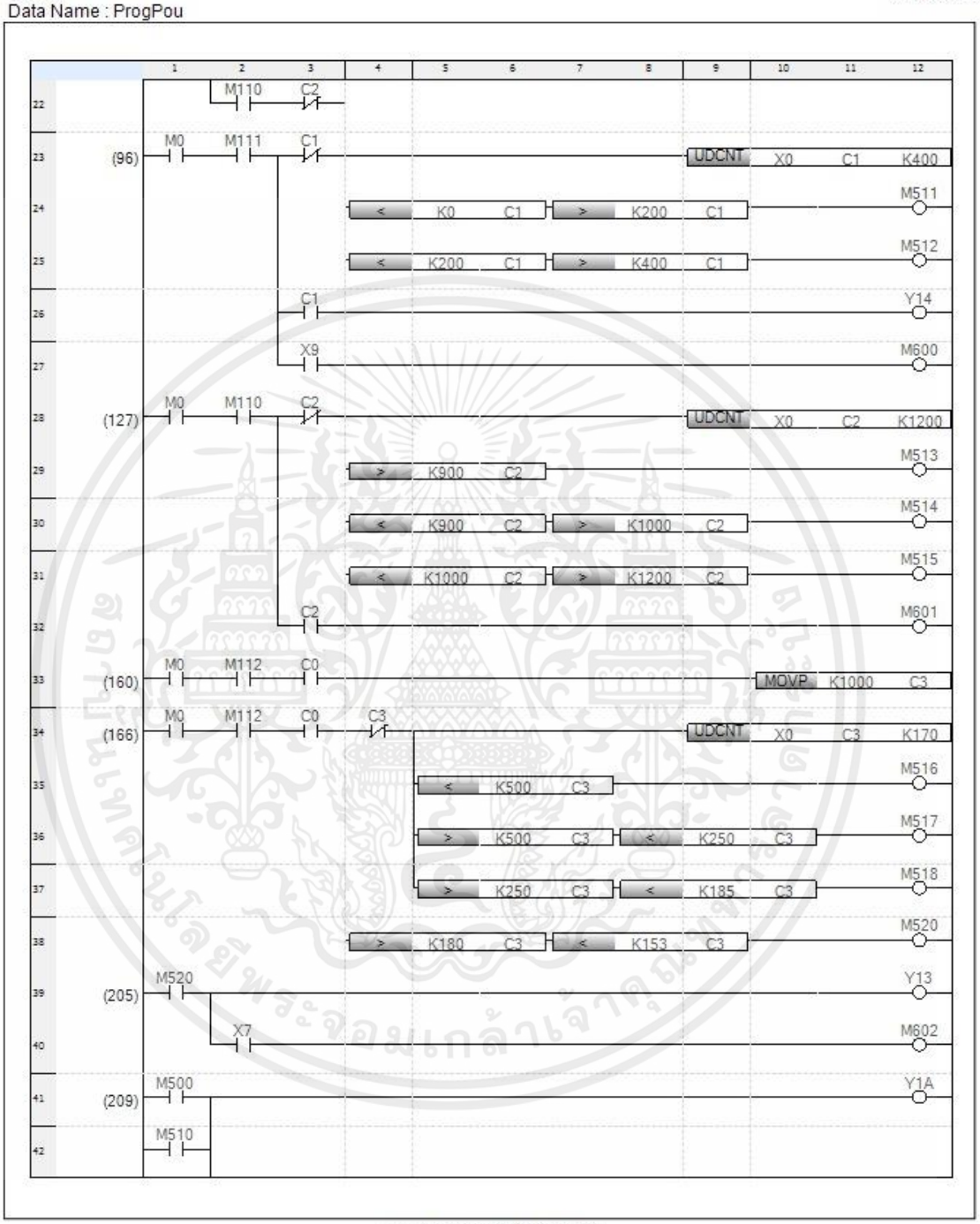


[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder
Data Name : ProgPou

11/11/2566



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 11/11/2566
Data Name : ProgPou

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

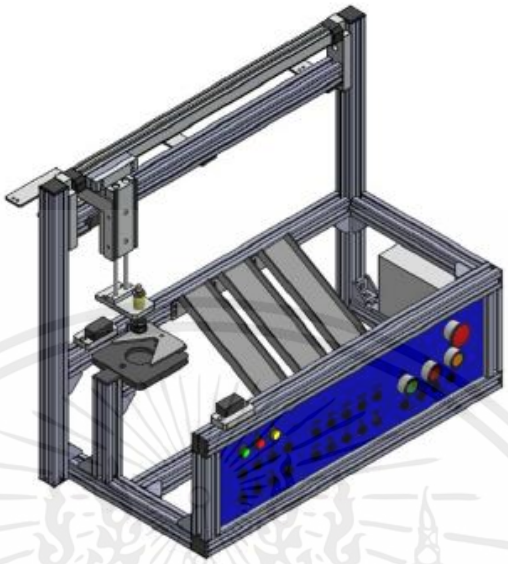
.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Mini Production Unit (MPU-C)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง
Mini Production Unit (MPU-C)

ชุดทดลอง MPU-C เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมในส่วนงานจัดเก็บชิ้นงาน โดยชุดทดลองใช้ระบบนิวเมติกส์มาใช้ในการจัดเก็บชิ้นงานซึ่งมี การติดตั้งสวิตช์แม่เหล็ก เพื่อตรวจจับตำแหน่งของลูกสูบภายในกระบอกสูบ ในการจำลองการทำงานของชุดฝึก เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทีละ ขั้นตอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้งานในอนาคต

วัตถุประสงค์

1) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซีเพื่อควบคุมระบบการทำงานแบบเรียงลำดับ
2) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมควบคุมชุดทดลองเพื่อจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ
3) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในเงื่อนไขของจำนวน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง MPU-C
2) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
3) กล่องเทอร์มินอล Terminal และ สาย Input , สาย Output
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX works3

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับประกอบการเรียนรู้เพื่อการประยุกต์ใช้งานระบบ PLC
1.2 สามารถเรียนรู้การควบคุมแบบลำดับในการจัดเก็บชิ้นงาน โดยใช้ Vacuum ดูดชิ้นงานไปยังถาดเก็บชิ้นงานแต่ละชนิด
1.3 มีจุดเชื่อมต่อสายลมขนาดมาตรฐาน 4 มม.
1.4 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
1.5 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์
1.6 สามารถทำงานร่วมกับระบบจ่าย เจาะและผลักชิ้นงาน (MPU-A) และระบบสายพานคัดแยกชิ้นงาน (MPU-B) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 มีกระบอกสูบ Roadless เลื่อนเก็บชิ้นงาน 1ตัว

2.2 มี Reed Switch 6 ตัว

2.3 มีวาล์วปรับอัตราการไหล 4 ตัว

2.4 มี Vacuum Switch 1 ตัว

2.5 มี Vacuum Ejector 1 ตัว

2.6 มีกระบอกสูบแบบแกนคู่เพื่อดัน Vacuum ไปดูดชิ้นงาน 1 ตัว

2.7 มีสวิตช์กดสั่งงานจำนวน 3 ตัว

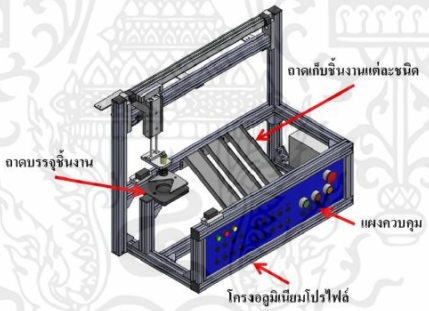
2.8 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวน 4 ตัววางอยู่บนฐานจ่ายลมเดียวกัน

2.9 มีวาล์วเปิดปิด 1 ตัว

2.10 มีโฟโต้ เซ็นเซอร์ (Photo Sensor)

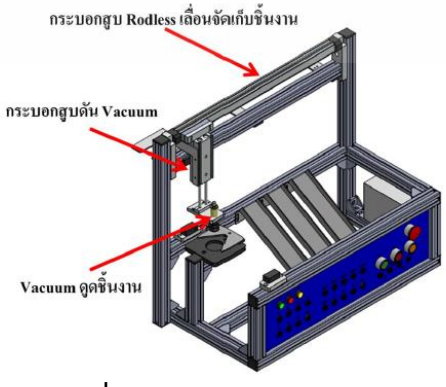
2.11 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร

3. ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-C



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-C

MPU-C ประกอบด้วยตัวทำงาน (Actuator) ในชุดทดลองประกอบด้วย กระบอกสูบ 2 ตัว และ Vacuum 1 ตัว

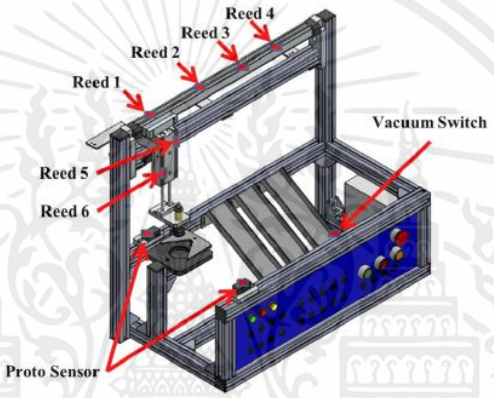


รูปที่ 2 ตัวทำงาน (Actuator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลักการทำงานชุดทดลอง MPU-C

อุปกรณ์ตรวจจับภายในชุดทดลอง ประกอบด้วย แมกเนติกเซ็นเซอร์ในรูปแบบของหรีดสวิตช์ (Reed Switch) ที่ติดอยู่ที่กระบอกสูบ เพื่อตรวจจับตำแหน่งของลูกสูบซึ่งฝังแม่เหล็กเอาไว้ภายในและโฟโต้เซ็นเซอร์ (Photo Sensor) กับแวคคั่มสวิตช์ (Vacuum Switch) เพื่อตรวจสอบว่ามีการป้อนชิ้นงานลงถาดบรรจุชิ้นงานหรือยัง ถ้ามีก็จะสั่งงานให้กระบอกสูบเคลื่อนที่นำแว็คคั่มมาดูดชิ้นงาน ระหว่างที่แวคคั่มดูดชิ้นงานนั้นแวคคั่ม สวิตช์ก็จะตรวจสอบว่าขณะนี้แวคคั่มดูดชิ้นงานติดแล้วหรือยัง ถ้าติดแล้วก็จะสั่งงานให้กระบอกสูบเลื่อนไปเพื่อนำชิ้นงานไปจัดเก็บยังถาดเก็บชิ้นงานแต่ละชนิด



รูปที่ 3 อุปกรณ์ตรวจจับภายในชุดทดลอง

หลักการควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ สามารถทำได้โดยการปรับที่วาล์วควบคุมเร็ว (Flow Control Valve) ซึ่งติดอยู่ที่จุดจ่ายลมเข้าและออกของกระบอกสูบทุกตัว โดยลักษณะการต่อจะเป็นแบบควบคุมลมออก (Outlet Control)

รูปที่ 4 วาล์วควบคุมความเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5 ช่อง SOCKET MPU-C

4.1 ตารางช่อง SOCKET MPU-C

จุดเชื่อมต่อ	คำอธิบาย
L1, L2, L3	จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมหลอดไฟสี เขียว, แดง, เหลือง
Y1, Y2, Y3, Y4	คือจุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมวาล์ว 5/2 แบบคอลย์ด้านเดียว 4 ตัว ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกระบอกสูบทั้ง 2 ตัว และแว็คคั่ม 1 ตัว
Reed 1 – 6	คือจุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากหรีดสวิตช์ที่ติดอยู่กับกระบอกสูบทั้ง 2 กระบอก
V/S	คือแว็คคั่ม สวิตช์ (Vacuum Switch) อุปกรณ์ดูดชิ้นงาน
Photo	คือโฟโต้ เซ็นเซอร์ (Photo Sensor) อุปกรณ์ตรวจจับชิ้นงาน
S1, S2, S3	จุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากสวิตช์ปุ่มกด S1, S2, S3
COM	คือ Common เป็นจุดสำหรับเลือกจ่ายสัญญาณ PNP หรือ NPN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

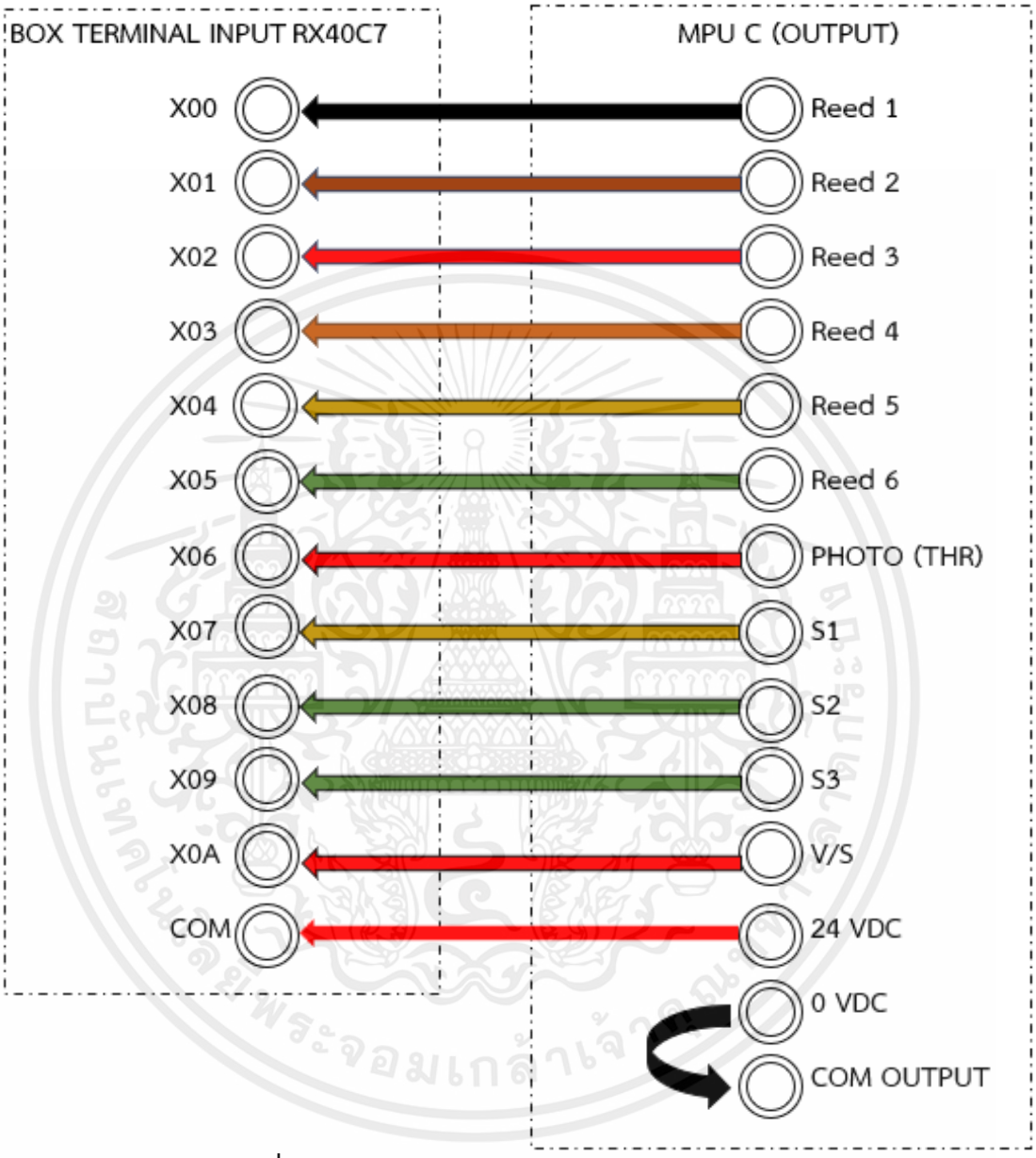
5. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MPU C		Function Box Terminal	
SIGNAL INPUT	L1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	L2	Y11	
	L3	Y12	
	Y1	Y13	
	Y2	Y14	
	Y3	Y15	
	Y4	Y16	
SIGNAL OUTPUT	Reed 1	X00	INPUT SIGNAL
	Reed 2	X01	
	Reed 3	X02	
	Reed 4	X03	
	Reed 5	X04	
	Reed 6	X05	
	PHOTO (THR)	X06	
	S1	X07	
	S2	X08	
	S3	X09	
	V/S	X0A	
	PHOTO (DIF)	-	
	IND	-	

POWER SUPPLY 24 VDC	24 V	PLC INPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL INPUT (COM)
	0 V	PLC OUTPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL OUTPUT (COM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

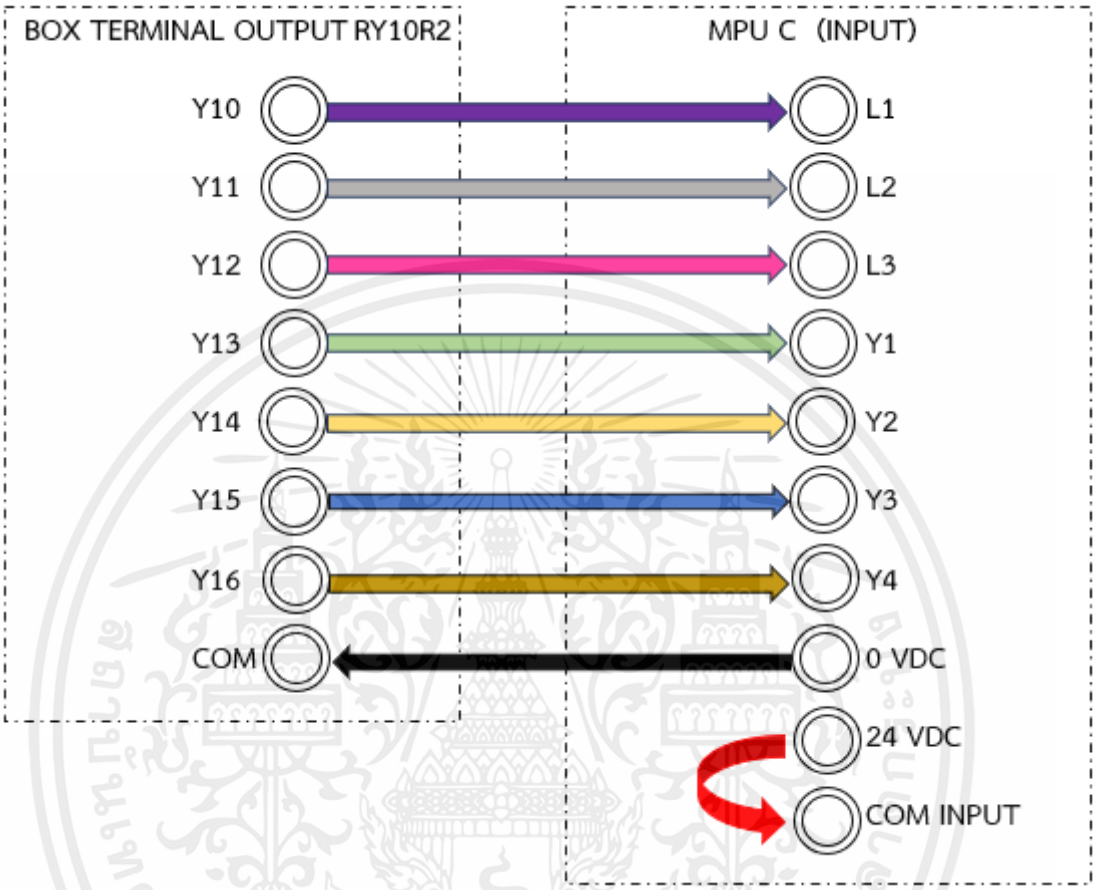
5.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU C



รูปที่ 6 Wiring กล่องเทอร์มินอล Terminal > MPU C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล> MPU C



รูปที่ 7 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขั้นตอนการทดลอง

6.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

6.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 22 เส้น

6.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

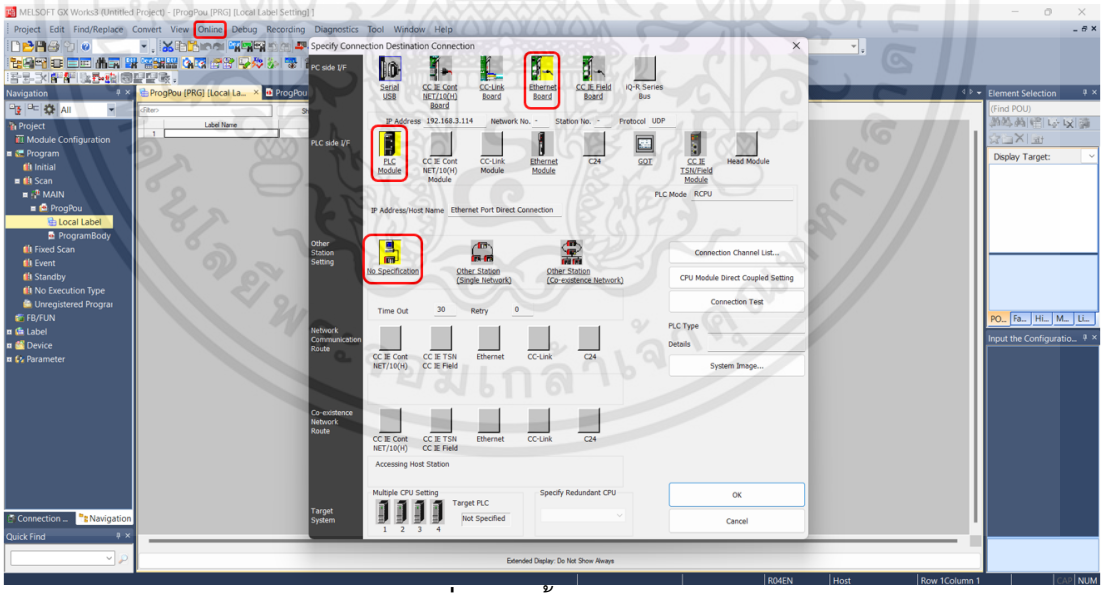
6.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 1, 2 แล้วทำเครื่องหมาย √ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

6.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานให้กับชุดทดลอง

6.6 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

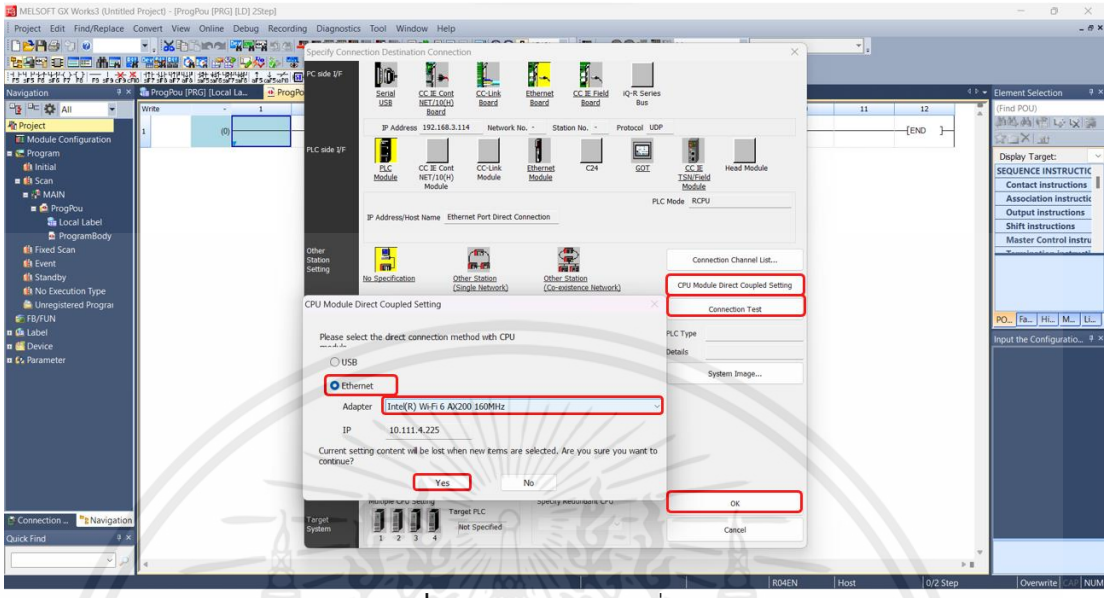
6.7 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online >Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 8 การตั้งค่าโปรแกรม

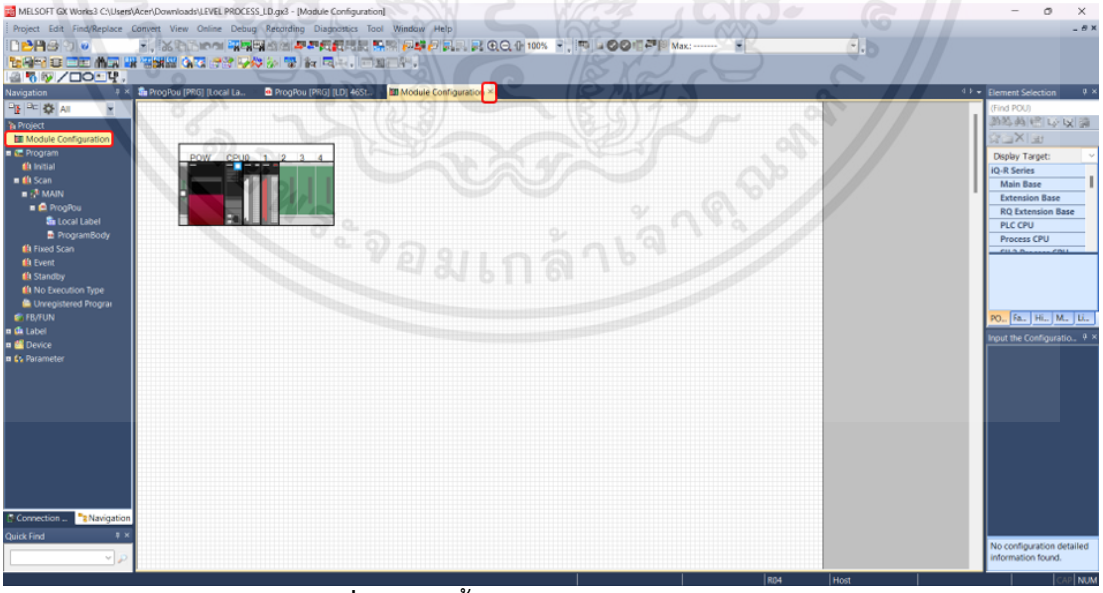
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 การทดสอบการเชื่อมต่อ

6.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

6.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 10 การตั้งค่า Module Configuration

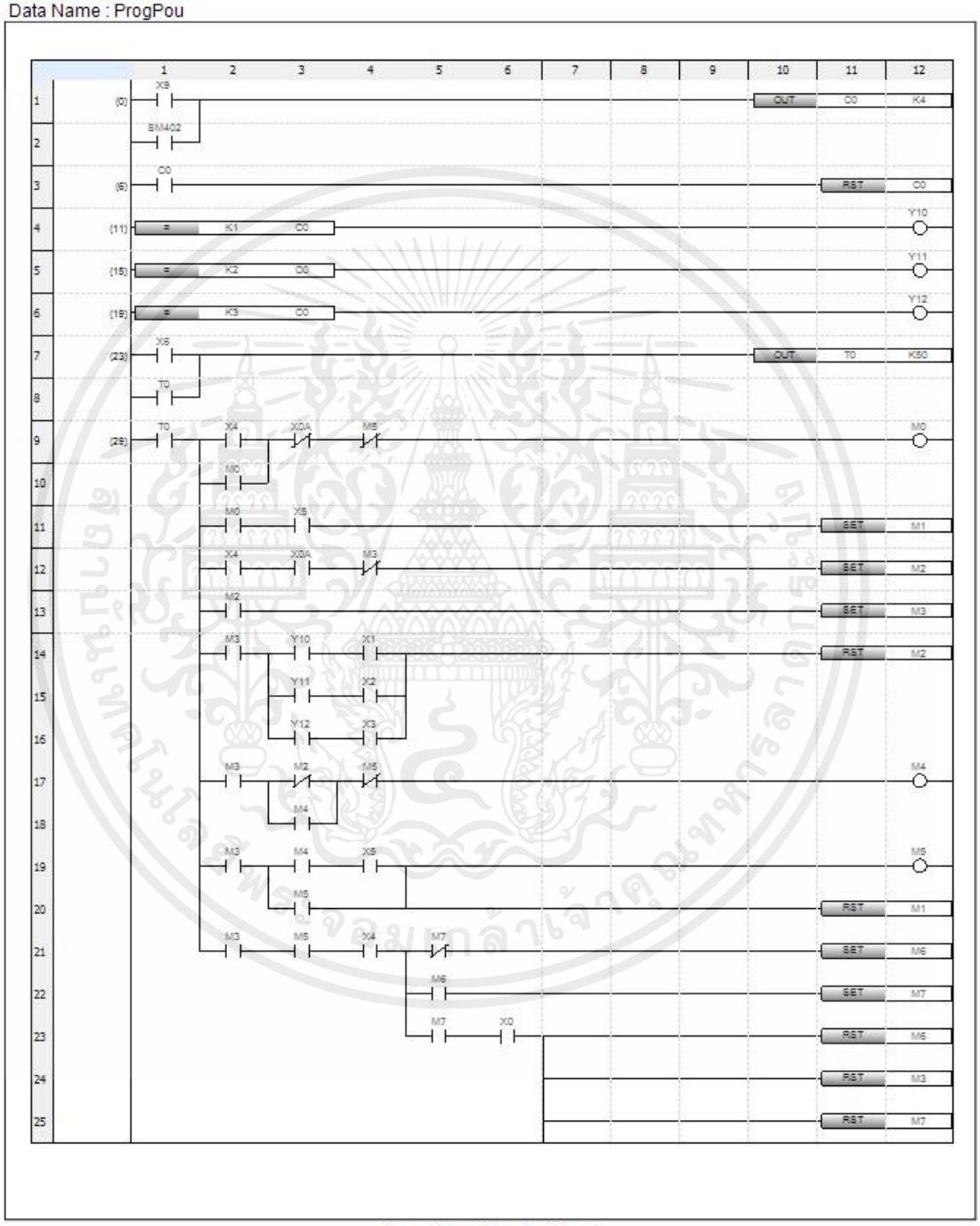
6.10 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

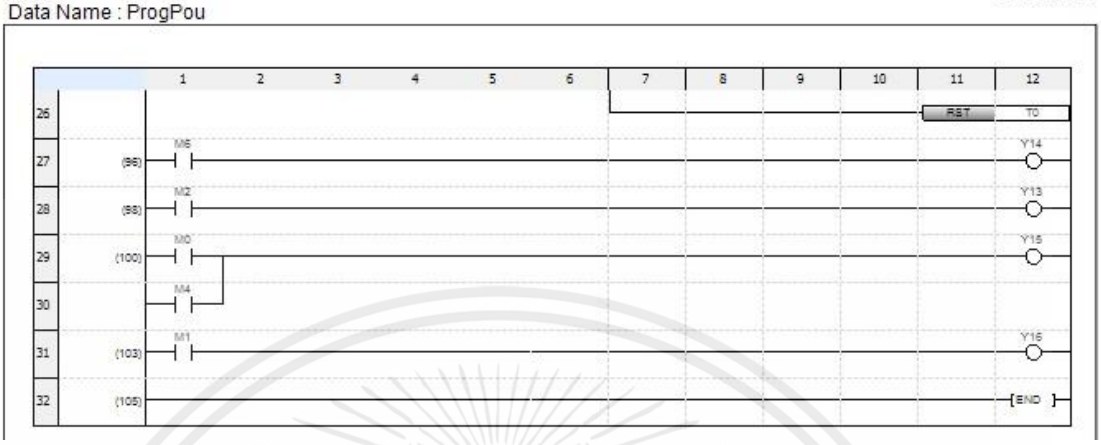
ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder
Data Name : ProgPou
10/28/2023



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 10/28/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

1) เมื่อกดปุ่ม S1 หลอดไฟ L1 สว่าง จากนั้นรอสัญญาณจาก Photo (THR) ตรวจจับชิ้นงานว่ามีชิ้นงานอยู่บน ถาดบรรจุชิ้นงานหรือยัง เมื่อตรวจพบแล้วให้กระบอกสูบ B เคลื่อนที่นำแว็คคั่ม V มาดูดชิ้นงานขึ้น (ระหว่างที่แว็คคั่มดูดชิ้นงานให้ V/Sหรือ Vacuum Switch ตรวจเช็คการมีหรือไม่มีของชิ้นงาน ถ้ามีให้ทำ กระบวนการต่อไป แต่ถ้าไม่มีให้รอจนกว่าจะมีชิ้นงาน) กระบอกสูบ B กลับขึ้นที่ตำแหน่งแรกและกระบอก สูบ A เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งของถาดเก็บชิ้นงานแต่ละชนิดซึ่งจะมีอยู่ 3 ตำแหน่งหรือ 3 ถาด เก็บชิ้นงาน ต่อจากนั้นกระบอกสูบ B เคลื่อนที่นำแว็คคัม V ที่ดูดชิ้นงานอยู่ลงมายังถาดที่จะจัดเก็บชิ้นงานแล้วปล่อย ชิ้นงานลงถาดเก็บชิ้นงาน ซึ่งแล้วแต่ว่าจะกำหนดให้ ถาด 1-3 เก็บชิ้นงานประเภทใด จากนั้นกระบอกสูบ B เคลื่อนที่กลับ แล้วกระบอก สูบ A เคลื่อนที่กลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น
2) เมื่อกดปุ่ม S2 หลอดไฟ L1 ดับ หลอดไฟ L2 สว่าง, เครื่องทำงานจนจบกระบวนการแล้วหยุดทำงาน ใน ตำแหน่งเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 10/28/2023
Data Name : ProgPou

```
  1  IF(X7 = TRUE)THEN
  2      Y10:=1; Y11:=0;Y12:=0;
  3  END_IF;
  4  IF...END_IF;
  7  IF...END_IF;
 10  IF...END_IF;
 58  IF...END_IF;
106  IF(Y12 = TRUE)THEN
107      MOVP(Y12 , K1 , D3);
108      IF (D3 = 1)THEN
109          Y15:=1;
110          Y16:=1;
111          MOVP( X0A , K2 , D3);
112      END_IF;
113      IF (D3 = 2)THEN
114          Y15:=0;
115          Y16:=1;
116          MOVP( X4 , K3 , D3);
117      END_IF;
118      IF (D3 = 3)THEN
119          Y13:=1;
120          Y16:=1;
121          MOVP( X3 , K4 , D3);
122      END_IF;
123      IF (D3 = 4)THEN
124          Y13:=0;
125          Y16:=1;
126          MOVP( NOT Y13 , K5 , D3);
127      END_IF;
128      IF (D3 = 5)THEN
129          Y15:=1;
130          Y16:=1;
131          MOVP( X5 , K6 , D3);
132      END_IF;
133      IF (D3 = 6)THEN
134          Y15:=1;
135          Y16:=0;
136          MOVP( NOT X0A , K7 , D3);
137      END_IF;
138      IF (D3 = 7)THEN
139          Y15:=0;
140          MOVP( X4 , K8 , D3);
141      END_IF;
142      IF (D3 = 8)THEN
143          Y14:=1;
144          MOVP( X0 , K9 , D3);
145      END_IF;
```

[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

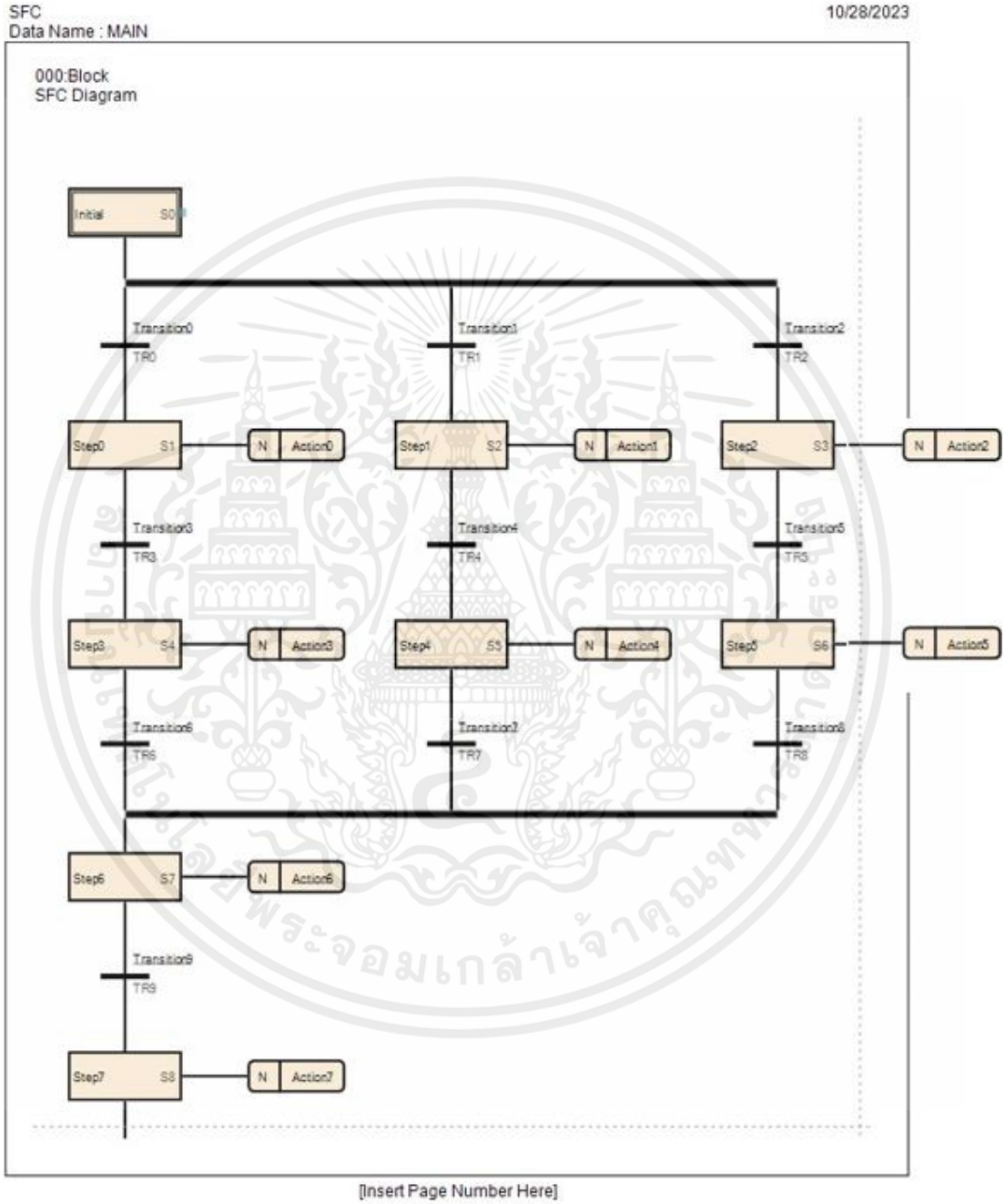
จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

1. เมื่อกดปุ่ม S1 หลอดไฟ L1 สว่าง จากนั้นรอสัญญาณจาก Photo (THR) ตรวจจับชิ้นงานว่ามีชิ้นงานอยู่บนถาดบรรจุชิ้นงานหรือยัง เมื่อตรวจพบแล้วให้กระบอกสูบ B เคลื่อนที่นำแว็คคั่ม V มาดูดชิ้นงานขึ้น (ระหว่างที่แว็คคั่มดูดชิ้นงานให้ V/Sหรือ Vacuum Switch ตรวจเช็คการมีหรือไม่มีของชิ้นงาน ถ้ามีให้ทำ กระบวนการต่อไป แต่ถ้าไม่มีให้รอจนกว่าจะมีชิ้นงาน) กระบอกสูบ B กลับขึ้นที่ตำแหน่งเดิมและกระบอก สูบ A เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งของถาดเก็บชิ้นงานแต่ละชนิดซึ่งจะมีอยู่ 3 ตำแหน่งหรือ 3 ถาดเก็บชิ้นงาน ต่อจากนั้นกระบอกสูบ B เคลื่อนที่นำแว็คคั่ม V ที่ดูดชิ้นงานอยู่ลงมายังถาดที่จะจัดเก็บชิ้นงานแล้วปล่อย ชิ้นงานลงถาดเก็บชิ้นงาน ซึ่งแล้วแต่ว่าจะ กำหนดให้ถาด 1-3 เก็บชิ้นงานประเภทใด จากนั้นกระบอกสูบ B เคลื่อนที่กลับ แล้วกระบอกสูบ A เคลื่อนที่กลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น ทำวนลูปแบบเดิมไปเรื่อย ๆ จนครบ 3 รอบ จึงหยุดในตำแหน่งเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.13 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart

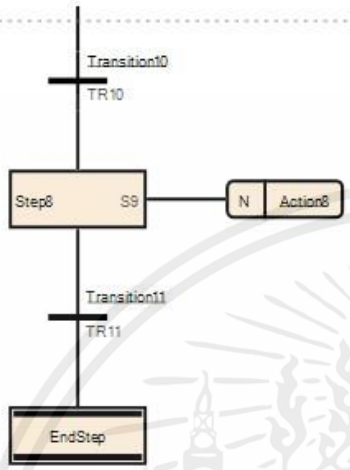


[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

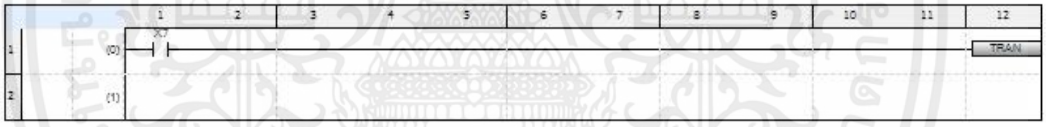
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
SFC Diagram



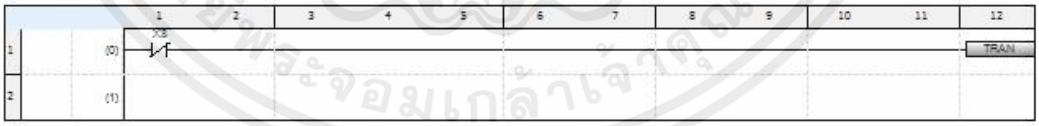
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



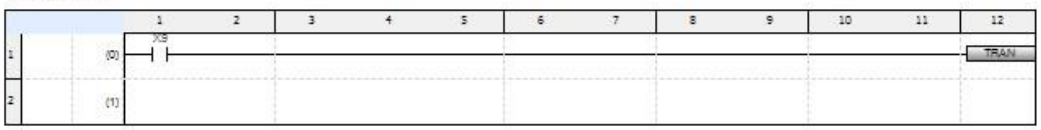
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

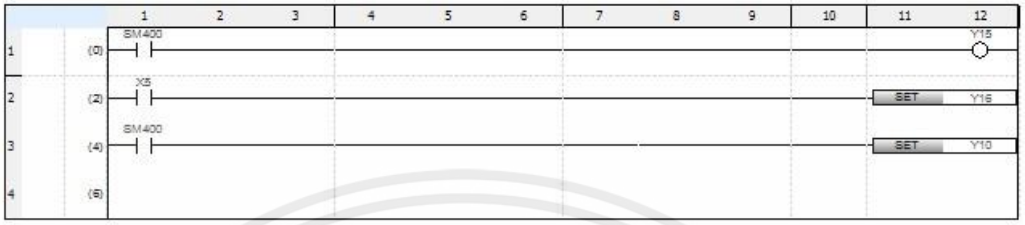
000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

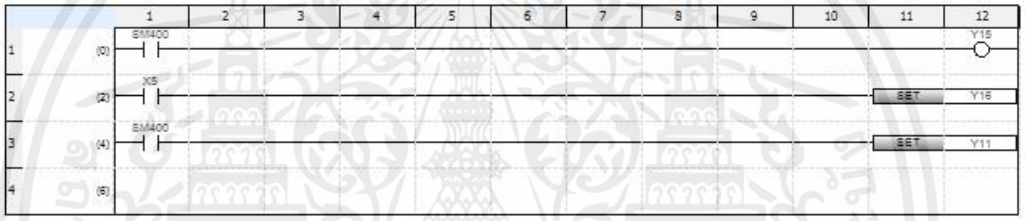
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action0



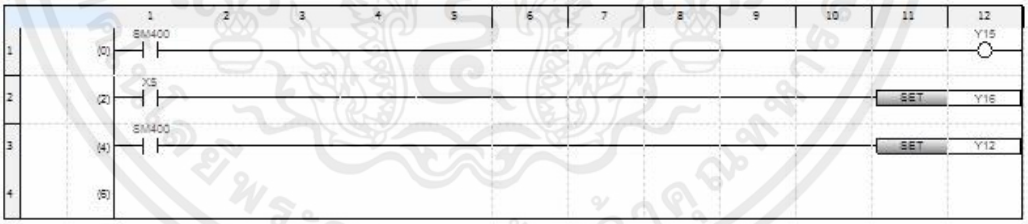
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



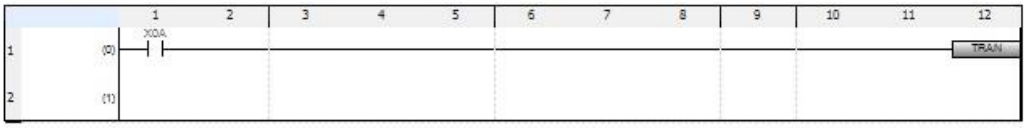
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2



SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

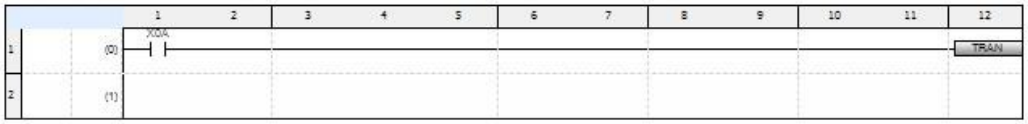
000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

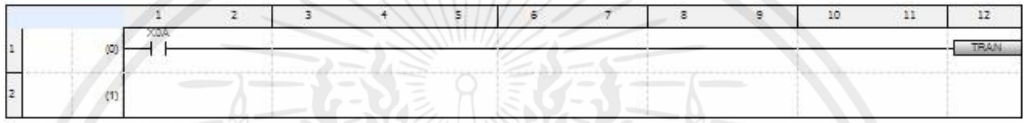
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition4



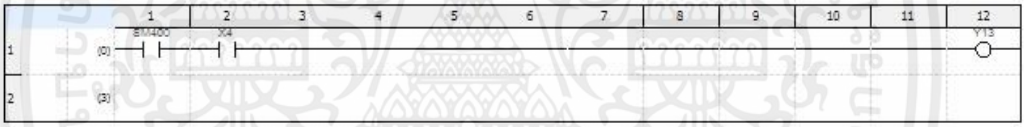
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



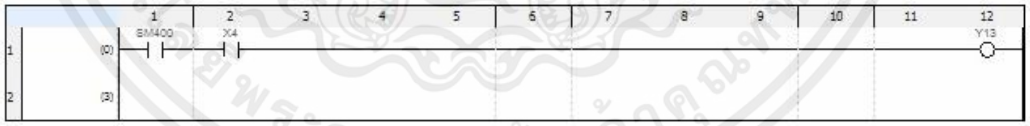
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action3



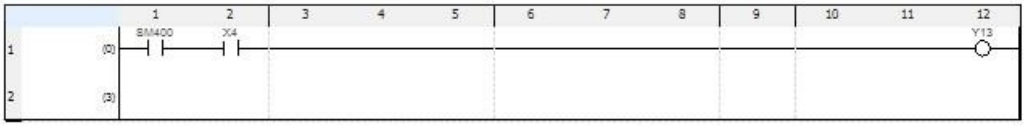
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action4



SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

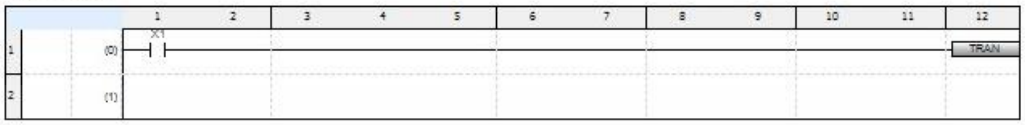
000:Block
Action (Ladder)
Action5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

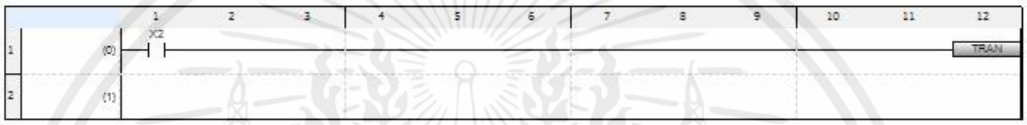
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition6



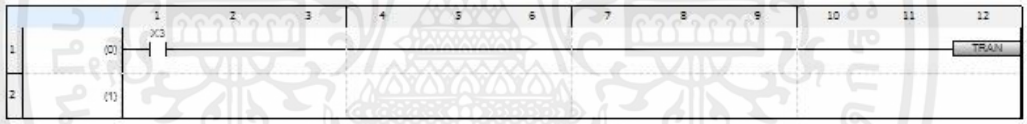
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition7



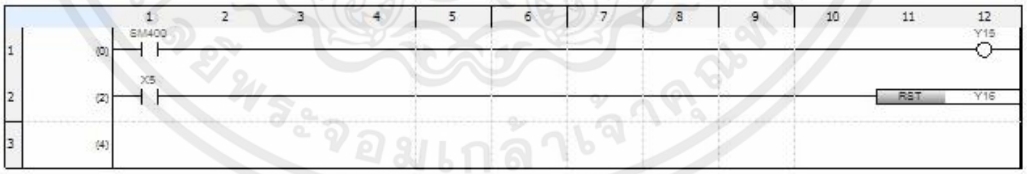
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition8



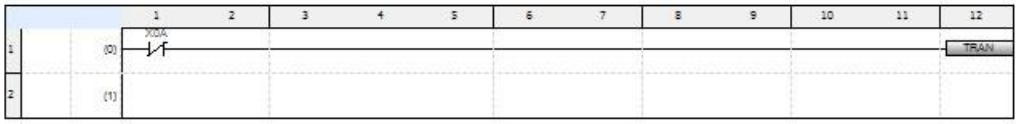
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action6



SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

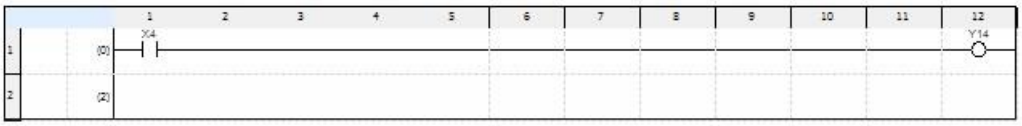
000:Block
Transition (Ladder)
Transition9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

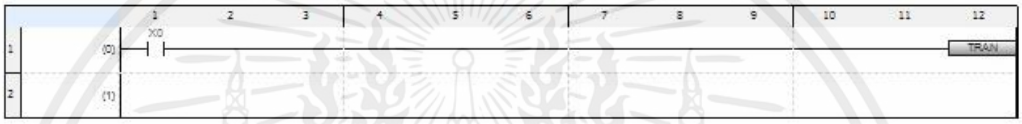
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action7



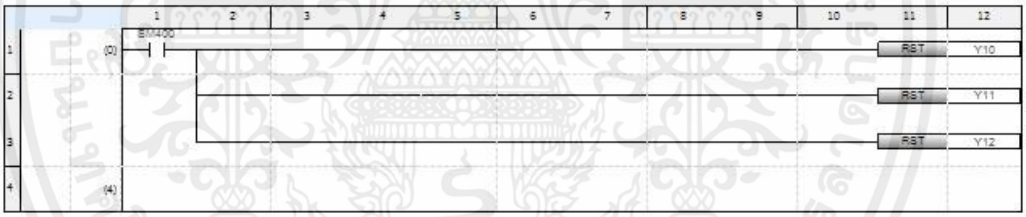
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition10



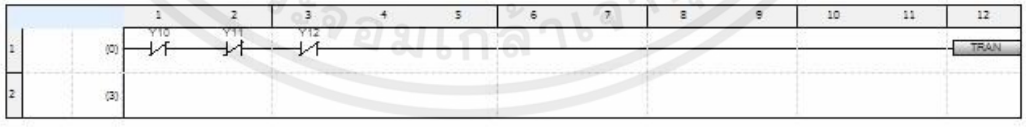
SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action8



SFC 10/28/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

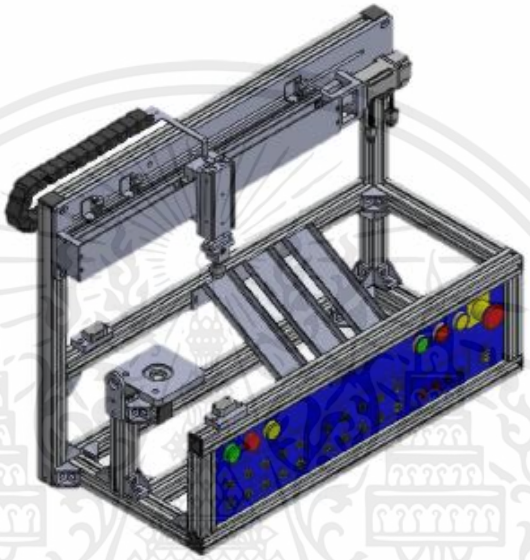
แบบฝึกหัด

จงเขียนโปรแกรมการทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้

1. เมื่อกดปุ่ม S1 หลอดไฟ L1 สว่าง จากนั้นรอสัญญาณจาก Photo (THR) ว่าชิ้นงานมาถึงแล้ว จากนั้นให้กระบอกสูบ B ดันแวคคั่ม V มาดูดชิ้นงานขึ้น (ระหว่างที่แวคคั่มดูดชิ้นงานให้V/S หรือ Vacuum Switch ตรวจเช็คการมีหรือไม่มีของชิ้นงาน ถ้ามีให้ทำ กระบวนการต่อไป แต่ถ้าไม่มีให้รอจนกว่าจะมีชิ้นงาน) กระบอกสูบ B กลับขึ้นที่ ตำแหน่งแรก และกระบอกสูบ A เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งของถาดเก็บชิ้นงานแต่ละ ชนิด กระบอกสูบ B ดัน แวคคั่ม V ที่ดูดชิ้นงานอยู่ลงมายังถาดที่จะจัดเก็บชิ้นงานแล้วปล่อยชิ้นงานลงถาด ต่อจากนั้น กระบอกสูบ B เคลื่อนที่กลับ แล้วกระบอกสูบ A เคลื่อนที่กลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น ทำวนลูปแบบเดิมไปเรื่อย ๆ
2. เมื่อกดปุ่ม S2 หลอดไฟ L1 ดับ หลอดไฟ L2 สว่าง, หยุดทำงานแบบค้างสภาวะ
3. หากกด S1 อีกครั้งเครื่องจะเดินต่อไปจากสภาวะที่ค้างอยู่
4. หากกด S3 เครื่องจะรีเซ็ตกลับมาอยู่ในสภาวะเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mini Production Unit C Plus (MPU-C PLUS)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลอง

Mini Production Unit (MPU-C PLUS)

ชุดทดลอง MPU-C PLUS เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงาน ของเครื่องจักรในระบบอุตสาหกรรมในส่วนการจัดเก็บชิ้นงานทั้งนี้ยังสามารถเรียนรู้ การตั้งค่าระบบการควบคุมแบบปิด (Close loop control) โดยการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ทั้งความเร็ว และตำแหน่ง หรือเงื่อนไขในการประยุกต์การจัดเก็บชิ้นงาน

วัตถุประสงค์

1) เพื่อเรียนรู้การจ่ายสัญญาณพัลส์และการหมุนต่อรอบของเซอร์โวมอเตอร์
2) เพื่อเรียนรู้และเข้าใจการหมุน และระยะทางของเซอร์โวมอเตอร์
3) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมควบคุมของชุดทดลองเพื่อจัดเก็บชิ้นงานอัติโนมัติ
4) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซีเพื่อควบคุมระบบการทำงานแบบเรียงลำดับ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง MPU-C PLUS
2) PLC รุ่น Mitsubishi FX5U-32MT/ES
3) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input , สาย Output
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX works3

1. คุณสมบัติทั่วไป

1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับประกอบการเรียนรู้เพื่อการประยุกต์ใช้งานระบบ PLC
1.2 สามารถเรียนรู้การควบคุมแบบลำดับในการจัดเก็บชิ้นงาน โดยใช้ Vacuum ดูดชิ้นงานไปยังถาดเก็บชิ้นงานแต่ละชนิด
1.3 สามารถเรียนรู้การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
1.4 มีจุดเชื่อมต่อสายลมขนาดมาตรฐาน 4 มม.
1.5 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
1.6 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 สามารถทำ งานร่วมกับระบบจ่าย เจาะและผลักชิ้นงาน (MPU-A) และระบบสายพานคัดแยกชิ้นงาน (MPU-B) ได้

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 มีเซอร์โวมอเตอร์เลื่อนเก็บชิ้นงาน 1ตัว

2.2 มีหรีดสวิตช์ 6 ตัว

2.3 มีวาล์วปรับอัตราการไหล 4 ตัว

2.4 มี Vacuum Switch 1 ตัว

2.5 มี Vacuum Ejector 1 ตัว

2.6 มีกระบอกสูบแบบแกนคู่เพื่อดัน Vacuum ไปดูดชิ้นงาน 1 ตัว

2.7 มีสวิตช์กดสั่งงานจำนวน 3 ตัว

2.8 มีวาล์วควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ จำนวน 4 ตัววางอยู่บนฐานจ่ายลมเดียวกัน

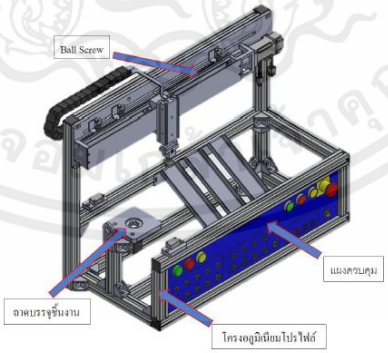
2.9 มีวาล์วเปิดปิด 1 ตัว

2.10 มีโฟโต้ เซ็นเซอร์ (Photo Sensor)

2.11 มีแหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร

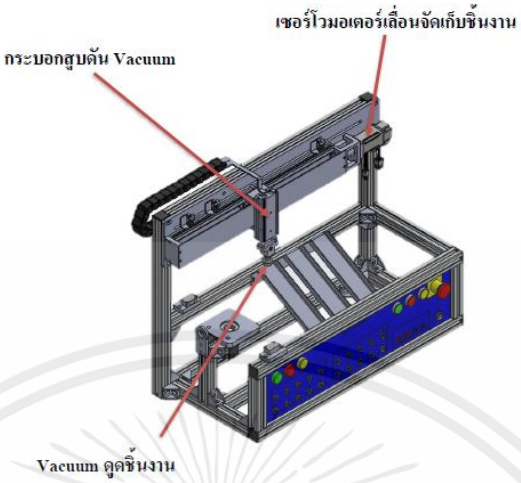
3. ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-C PLUS

ตัวทำงาน (Actuator) ในชุดทดลองประกอบด้วย เซอร์โวมอเตอร์ 1 ตัว กระบอกสูบ 1 ตัว และ Vacuum 1 ตัว



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-C PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

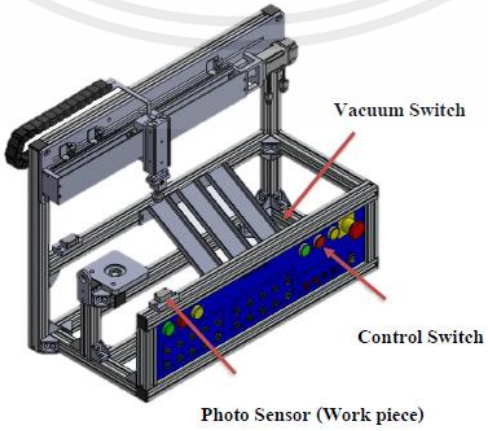


รูปที่ 2 ตัวทำงาน (Actuator)

การควบคุมความเร็วตำแหน่ง และความเร็วของเซอร์โวมอเตอร์ ทำได้โดยการเขียนโปรแกรมควบคุมบน PLC ส่วนการควบคุมความเร็วของกระบอกสูบสามารถทำได้โดยการปรับที่วาล์วควบคุมเร็ว (Flow Control Valve) ซึ่งติดอยู่ที่จุดจ่ายลมเข้าและออกของกระบอกสูบทุกตัว โดยลักษณะการต่อจะเป็นแบบควบคุมลมออก (Outlet Control)

4. อุปกรณ์ตรวจจับภายในชุดทดลอง

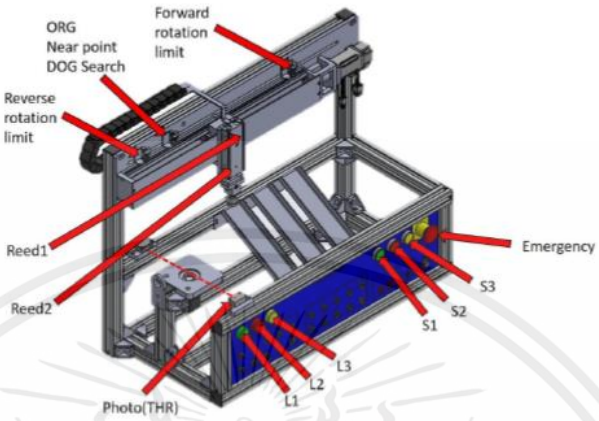
ประกอบด้วย แม็กเนติกเซ็นเซอร์ในรูปแบบของหรีดสวิตช์ (Reed Switch) ที่ติดอยู่ที่กระบอกสูบ เพื่อตรวจจับตำแหน่งของลูกสูบซึ่งฝังแม่เหล็กเอาไว้ภายใน และโฟโต้ เซ็นเซอร์ (Photo Sensor) กับแวคคั่ม สวิตช์ (Vacuum Switch) เพื่อตรวจสอบว่ามีการป้อนชิ้นงานลงถาดบรรจุชิ้นงานหรือยัง ถ้ามีก็จะสั่งงานให้เซอร์โวมอเตอร์เคลื่อนที่นำแวคคั่มมาดูดชิ้นงาน ระหว่างที่แวคคั่มดูดชิ้นงานนั้นแวคคั่มสวิตช์ก็จะตรวจสอบว่าขณะนี้แวคคั่มดูดชิ้นงานติดแล้วหรือยัง ถ้าติดแล้วก็จะสั่งงานให้เซอร์โวมอเตอร์เลื่อนไปเพื่อนำชิ้นงานไปจัดเก็บยังถาดเก็บชิ้นงานแต่ละชนิด



รูปที่ 3 อุปกรณ์ตรวจจับภายในชุดทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่อยู่ด้านหน้าแผงควบคุม



รูปที่ 4 ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่อยู่ด้านหน้าแผงควบคุม

6. ช่อง SOCKET MPU-C PLUS

รูปที่ 5 ช่อง SOCKET MPU-C PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางช่อง SOCKET MPU-C PLUS

จุดเชื่อมต่อ	**คำอธิบาย**
L1, L2, L3	จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมหลอดไฟสี เขียว, แดง, เหลือง
Y1, Y2	คือ จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมวาล์ว 5/2 แบบคอลย์ด้านเดียว 2 ตัว ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกระบอกสูบทั้ง 1 ตัว และแว็คคั่ม 1 ตัว
SRV-ON	คือ จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไปควบคุมการทำงานของชุด Drive ของเซอร์โวมอเตอร์
PLUS 2	คือ จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณพัลส์ไปควบคุมการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์
SIGN 2	คือจุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณพัลส์ไปควบคุมกำรทำงานของเซอร์โวมอเตอร์
A-CLR	คือ จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไปเคลียร์ค่า Error
REED 1,2	คือ จุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากหรีดสวิตช์ที่ติดอยู่กับกระบอกสูบแกนคู่
OPT	คือ โฟโต้ เซ็นเซอร์ (Photo Sensor) อุปกรณ์ตรวจจับชิ้นงาน
ORG	คือ จุดต่อเพื่อรับสัญญาณตำแหน่งเริ่มต้นของเซอร์โวมอเตอร์
ALM	คือ จุดต่อเพื่อรับสัญญาณ Error จากเซอร์โวมอเตอร์
S1, S2, S3	จุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากสวิตช์ปุ่มกด S1, S2, S3
COM	คือ Common เป็นจุดสำหรับเลือกจ่ายสัญญาณ PNP หรือ NPN
R-SRV	คือ สวิตช์สำหรับ ON/OFF เซอร์โวมอเตอร์
EMERGENCY	คือ สวิตช์หยุดฉุกเฉิน ซึ่งจะทำหน้ำที่หยุดจ่ายไฟให้กับชุดฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การ Set Parameter PLC

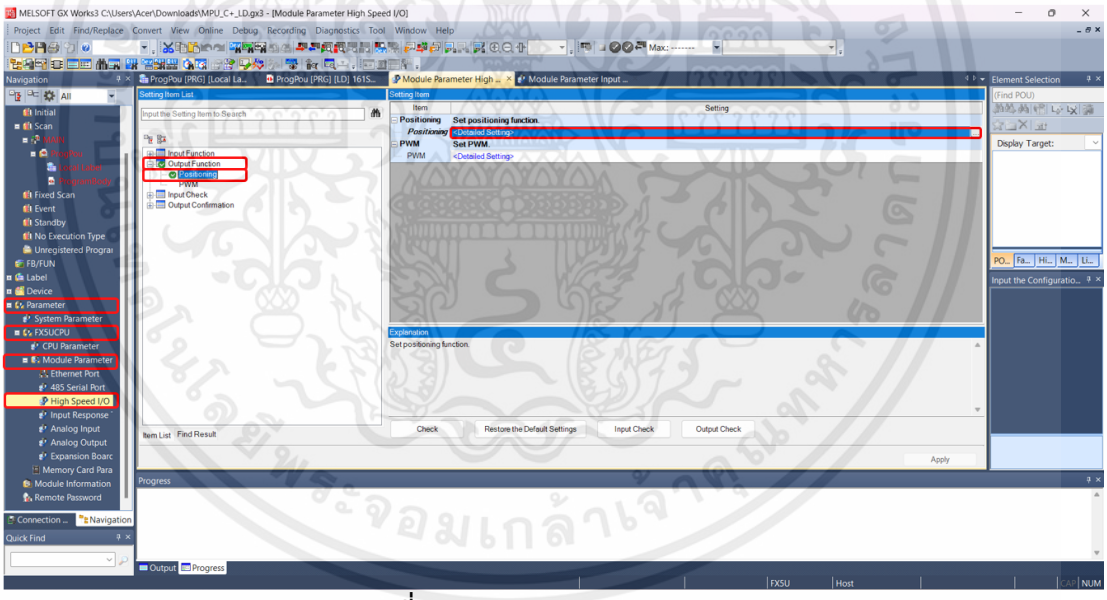
8.1 เปิดโปรแกรม Gx Work3

รูปที่ 6 โปรแกรม Gx Work3

8.2 คลิกไปที่หน้าต่าง Parameter จากนั้นเลือกที่ FX5UCPU และทำการเลือก Module Parameter

8.3 เลือก High Speed I/O จากนั้นเลือก Output Function และเลือก Positioning

8.4 กด Detailed Setting จะแสดงทั้งหมด 4 แกนให้เลือกแกนที่ 1



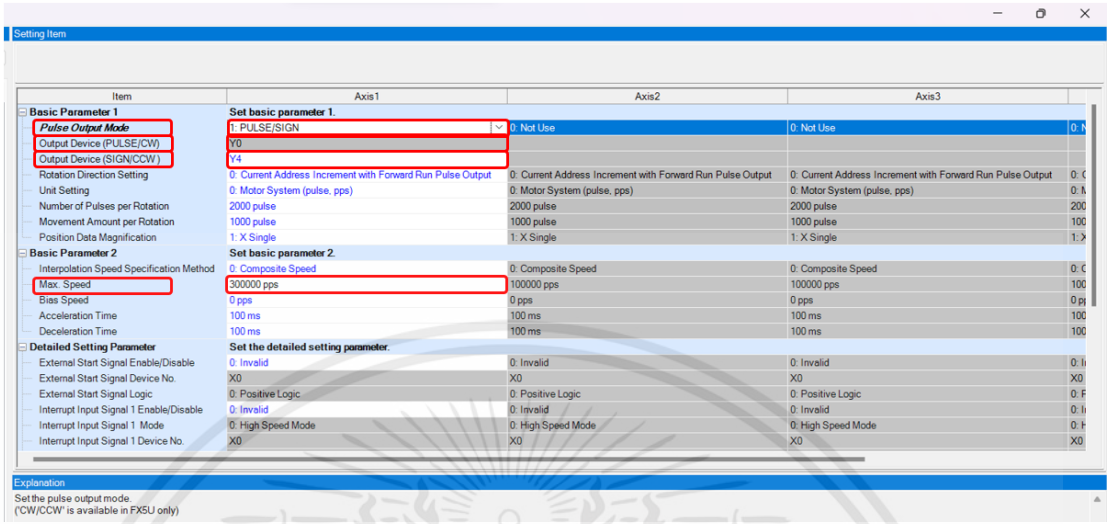
รูปที่ 7 การ Set Parameter PLC

8.5 เลือก Pulse Output Mode และคลิกเปลี่ยน Not Use PULSE/SIGN

8.6 กำหนดOutput Device (PLUSE/CW)เป็น Y0 Output Device (SIGN /CW)เป็นY4

8.7 ตั้ง Max Speed เป็น 300000 pps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

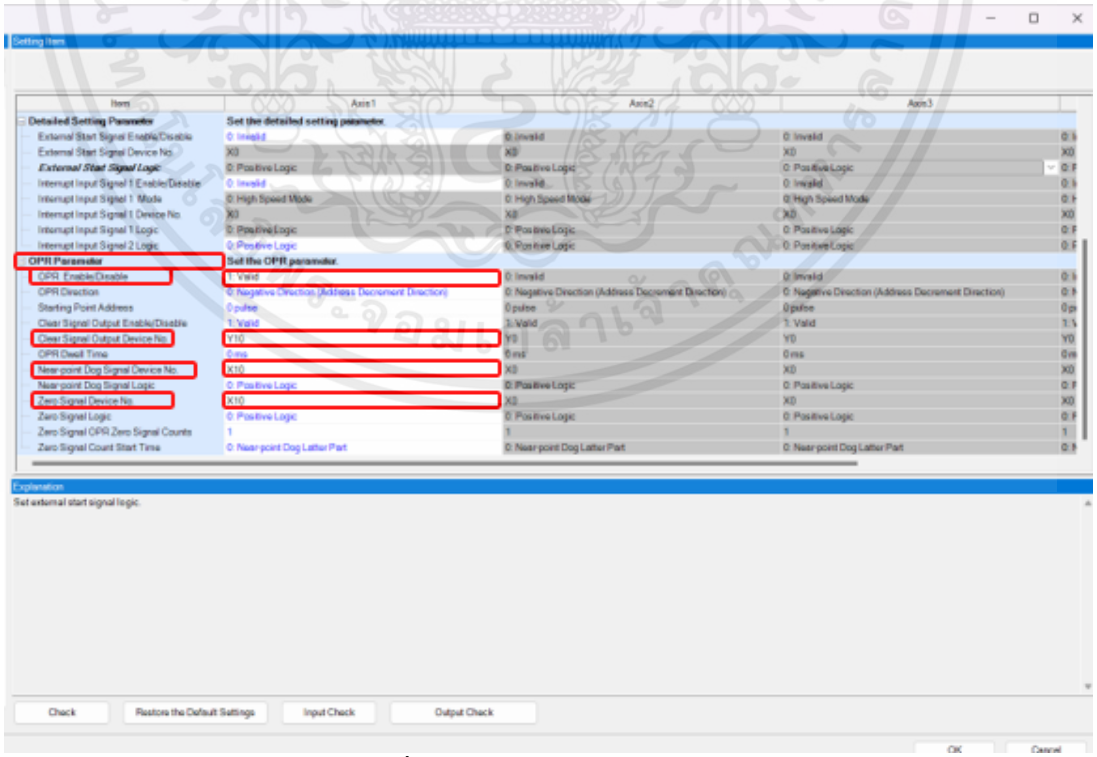


รูปที่ 8 การ Set Parameter PLC

8.8 เลื่อนหน้าจอลงมาคลิกที่ OPR Parameter และเลือกที่ OPR Enable/Disable ทำการเปลี่ยนค่า 0:Varid เป็น 1: Varid

8.9 ตั้งค่า Clear Signal Output Device No: เป็น Y10 , Near-Point Dog Signal Device No: เป็น X10, Zero Signal Device No: เป็น X10

8.10 กด Check กด OK และกด Apply

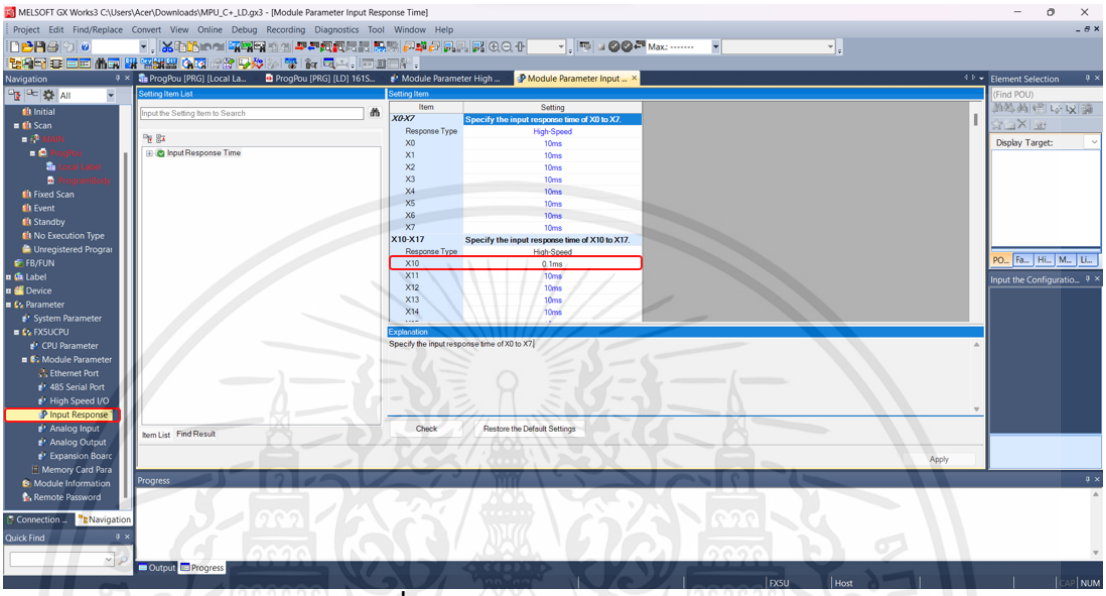


รูปที่ 9 การ Set Parameter PLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.11 คลิกที่ Input Response เลือก X10 และเปลี่ยนค่าจาก 10 ms เป็น 0.1 ms

8.12 กลับหน้าหลักของโปรแกรมคลิกที่ Write to PLC เพื่อโหลดค่าที่ตั้งไว้ลงเครื่อง



รูปที่ 10 การ Set Parameter PLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

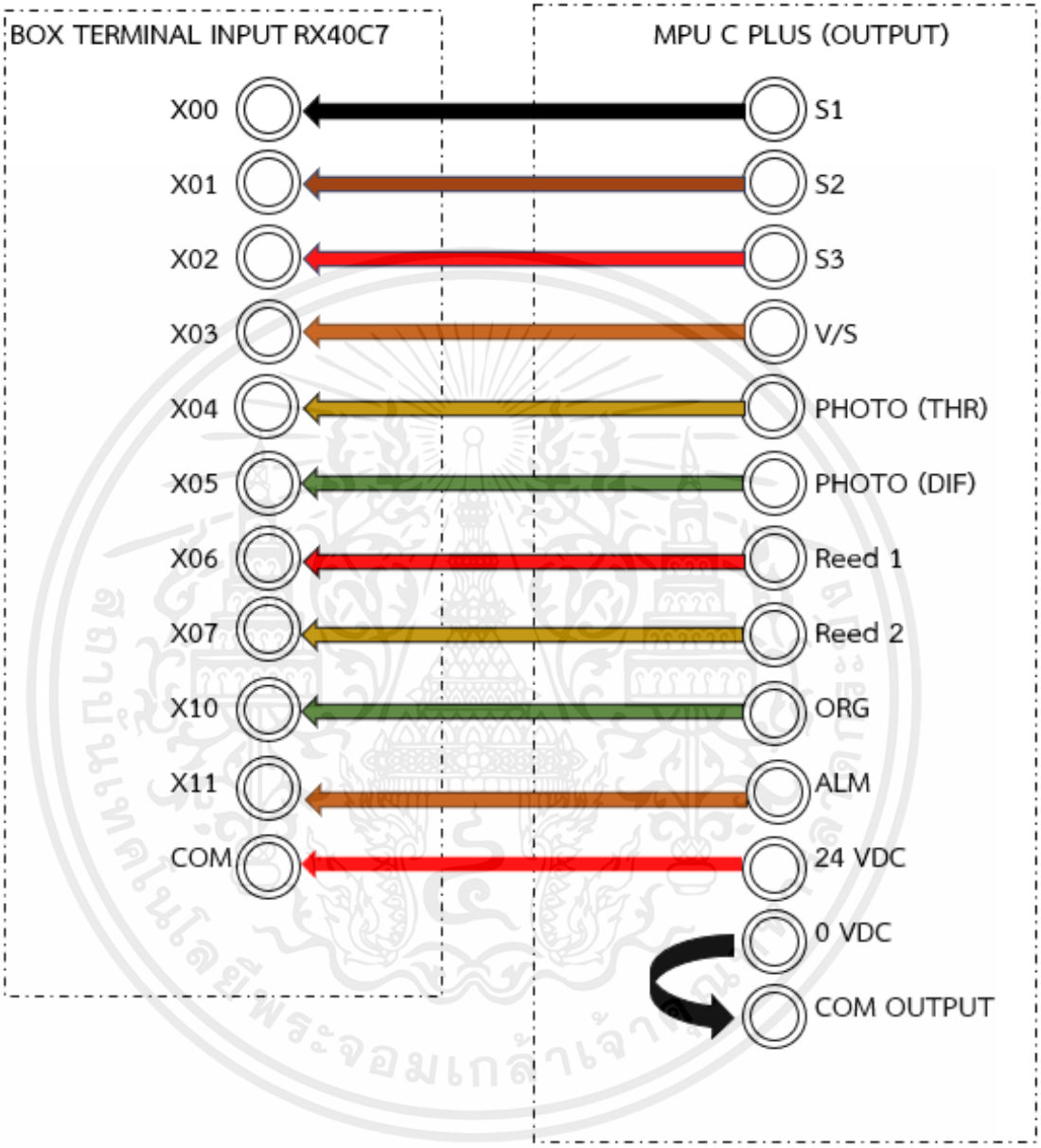
9. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MPU C PLUS		Function Box Terminal	
SIGNAL INPUT	L1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	L2	Y11	
	L3	Y12	
	C-Y1	Y13	
	C-Y2	Y14	
	SRV-ON	Y07	
	PULS2	Y00	
	SIGN2	Y04	
	A-CLR	Y15	
SIGNAL OUTPUT	S1	X00	INPUT SIGNAL
	S2	X01	
	S3	X02	
	V/S	X03	
	PHOTO (THR)	X04	
	PHOTO (DIF)	X05	
	Reed 1	X06	
	Reed 2	X07	
	ORG	X10	
	ALM	X11	
	IND	-	

POWER SUPPLY 24 VDC	24 V	MPU INPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL INPUT (COM)
	0 V	PLC OUTPUT SIGNAL (COM)
		PLC SIGNAL OUTPUT (COM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

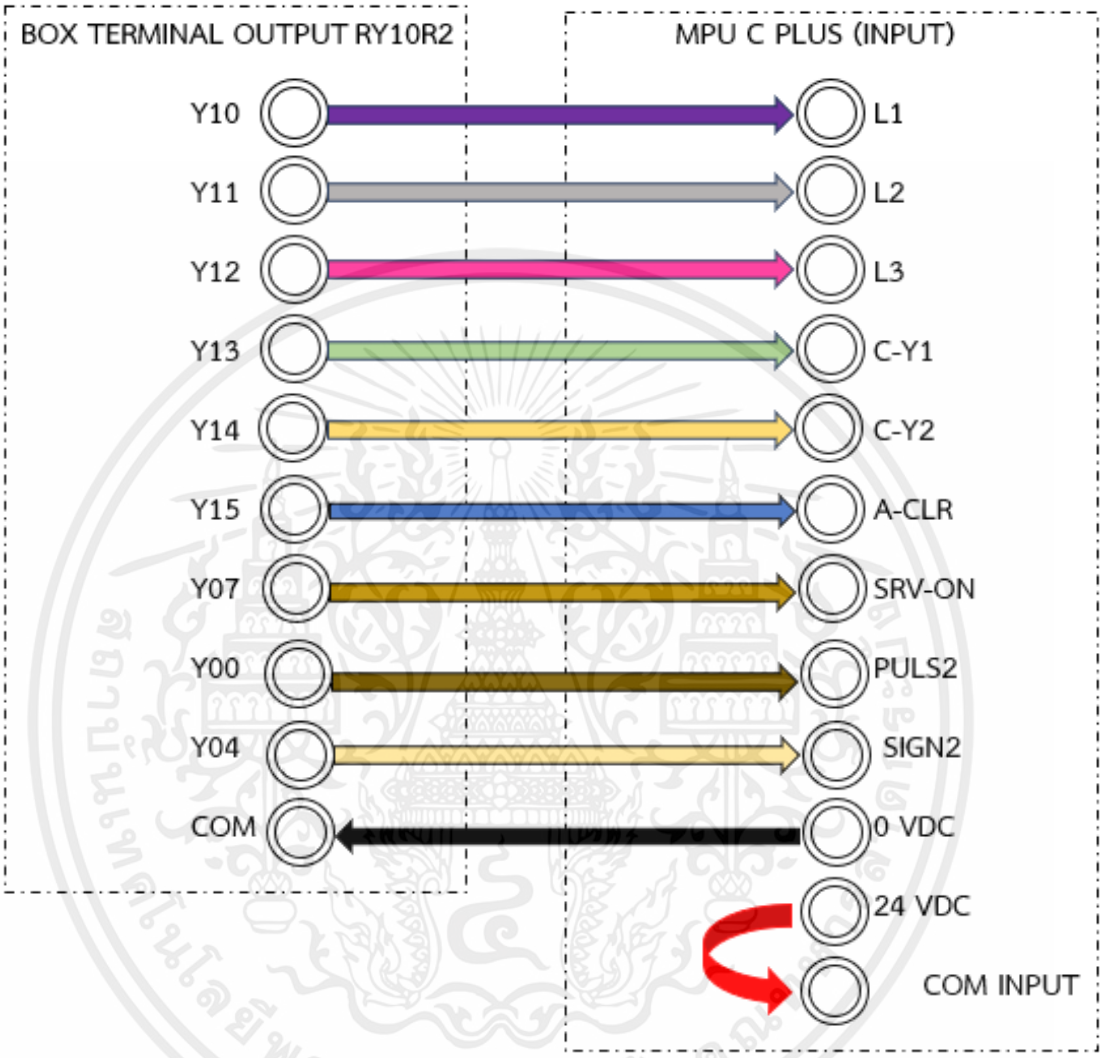
9.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU C PLUS



รูปที่ 11 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU C PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU C PLUS



รูปที่ 12 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU C PLUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ขั้นตอนการทดลอง

10.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

10.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 23 เส้น

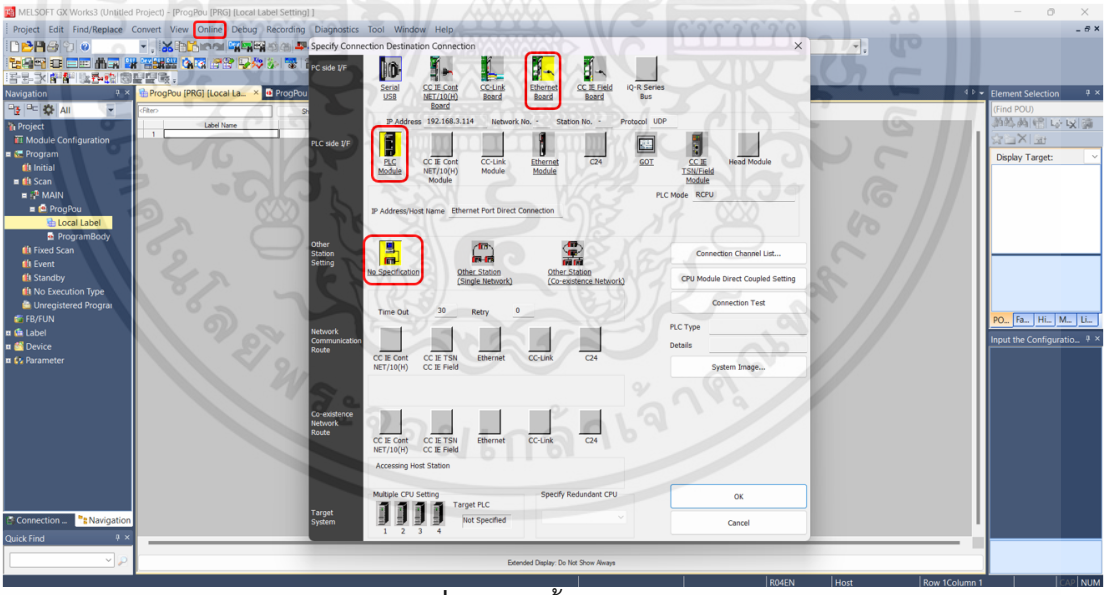
10.3 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 11, 12 แล้วทำเครื่องหมาย ✓ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

10.4 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

10.5 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series FX5U, Type FX5U Program Language (LADDER, ST, SFC)

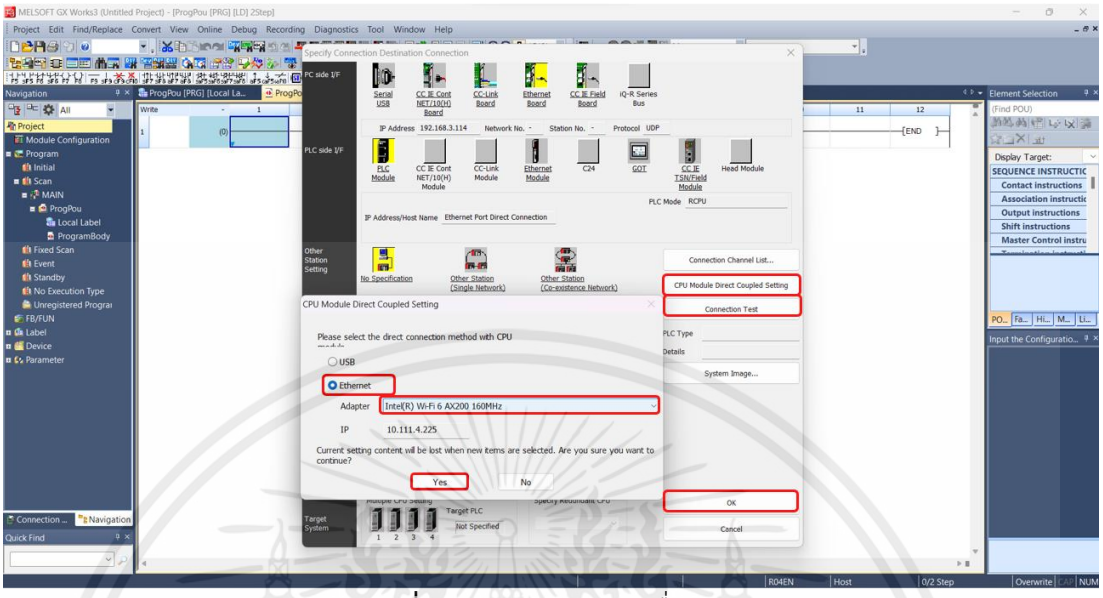
10.6 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Onlin>Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 13 การตั้งค่าโปรแกรม

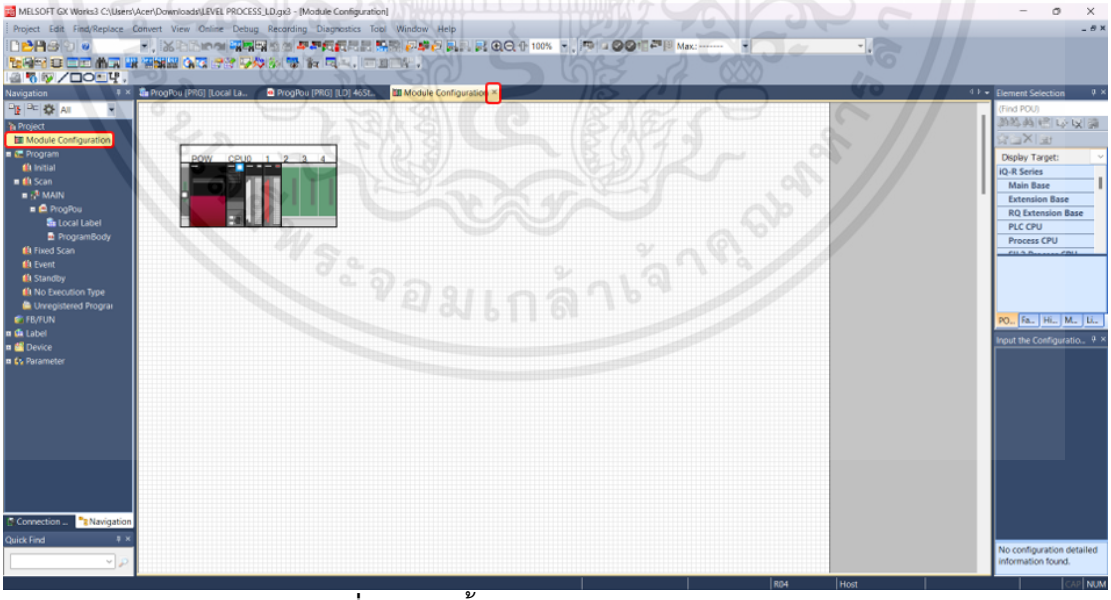
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 14 การทดสอบการเชื่อมต่อ

10.8 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

10.9 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 15 การตั้งค่า Module Configuration

10.11 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

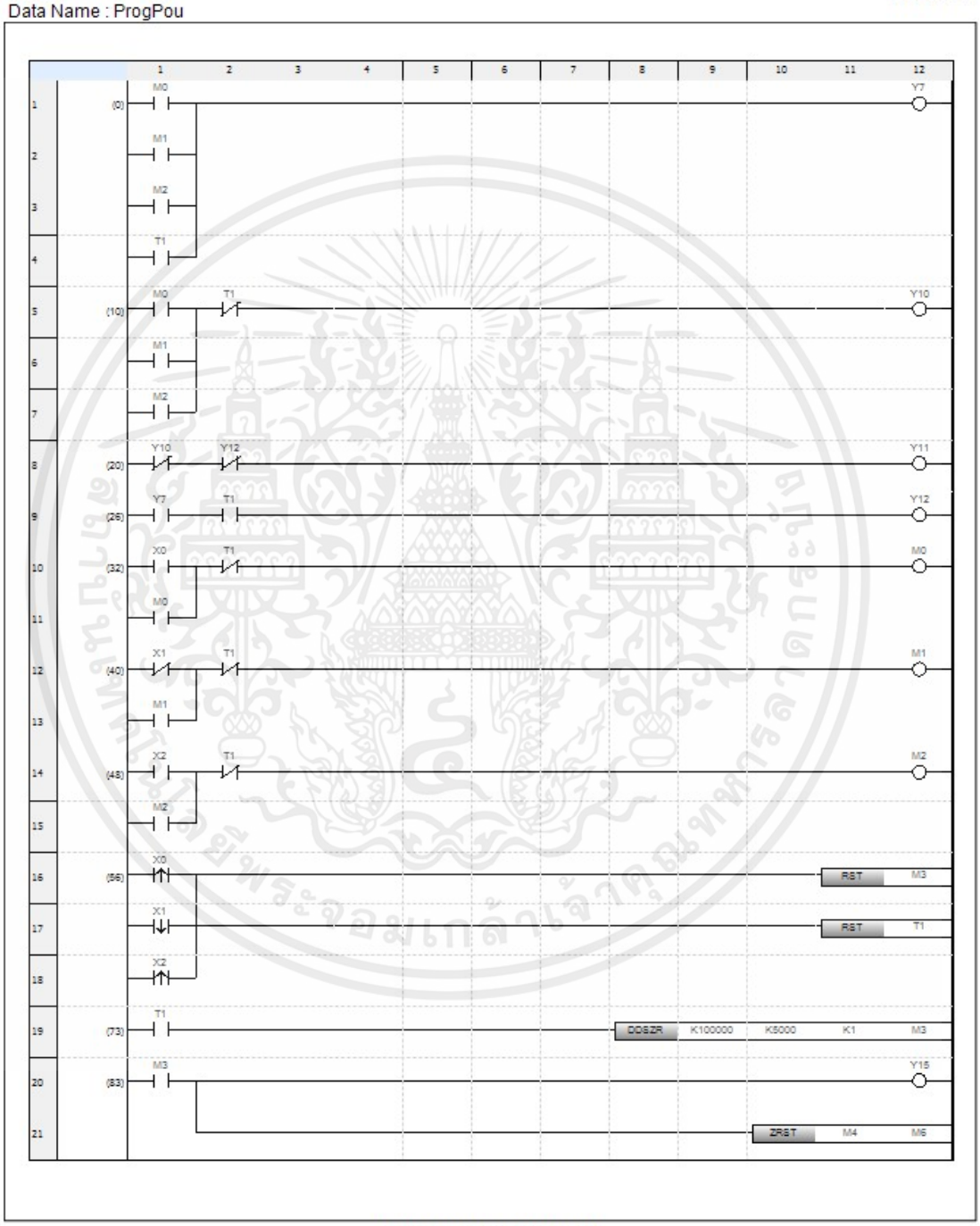
10.12 หลังจากนั้น ทำการ Set ค่า Parameter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.11 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

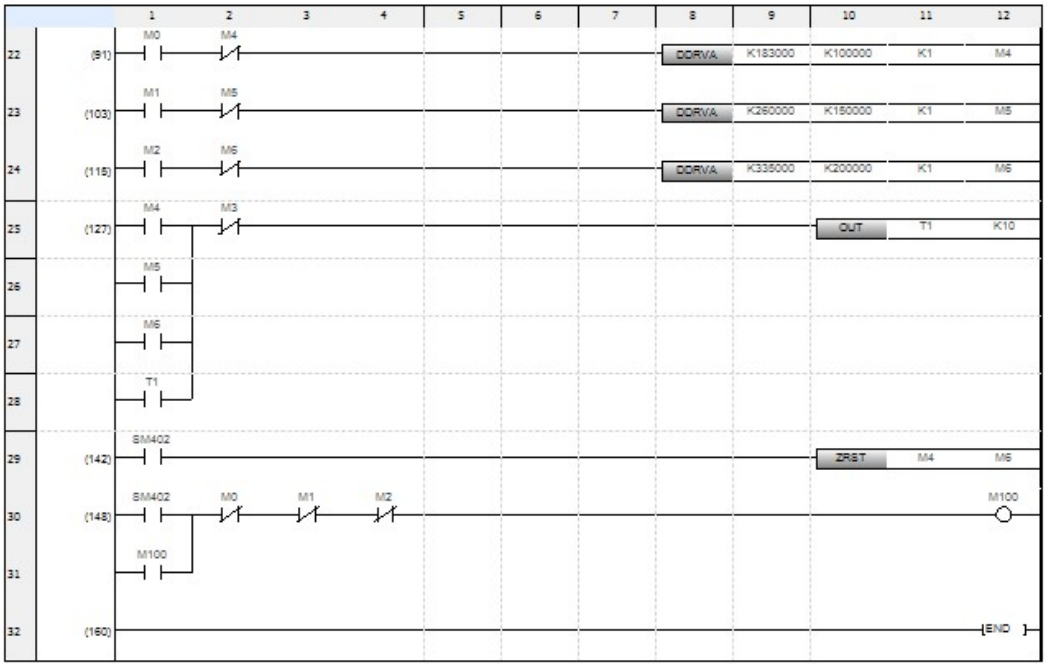
ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

Ladder 11/14/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 11/14/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.12 จงทดลองเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Structure Text

ST 11/14/2023
Data Name : ProgPou

```
1  OUT( X0 OR M0 AND X1 , M0 );
2  OUT(SM400 , Y7 );
3  OUT( M2 AND NOT T1 OR M4 AND NOT T3 OR M6 AND NOT T5 OR M7, Y15 );
4
5  DDRVA( M0 AND NOT M1, K183000 , K100000 , K1 , M1 );
6  OUT_T( M1 , T0  , K10 );
7
8  DDSZR( T0 AND NOT M2 , K100000 , K5000 , K1 , M2 );
9  OUT_T( M2 , T1  , K10 );
10
11
12 DDRVA( T1 AND NOT M3 , K260000 , K200000 , K1 , M3 );
13 OUT_T( M3 , T2  , K10 );
14
15 DDSZR( T2 AND NOT M4 , K100000 , K5000 , K1 , M4 );
16 OUT_T( M4 , T3  , K10 );
17
18 DDRVA( T3 AND NOT M5 , K335000 , K300000 , K1 , M5 );
19 OUT_T( M5 , T4  , K10 );
20
21 DDSZR( T4 AND NOT M6 , K100000 , K5000 , K1 , M6 );
22 OUT_T( M6 , T5  , K10 );
23
24 ZRST( T5 , M1 , M6);
25 ZRST( T5 , T0 , T5);
26
27
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

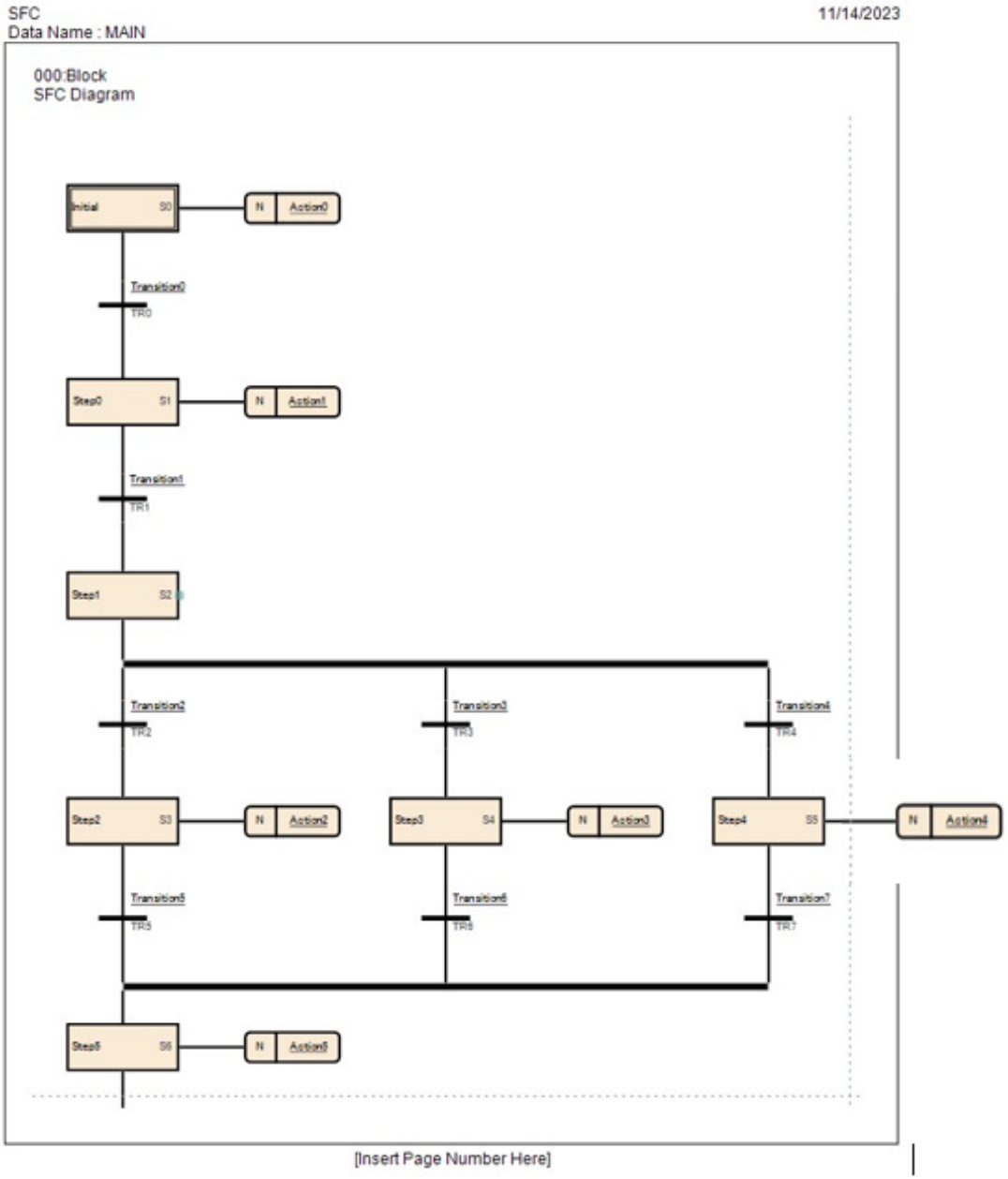
.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.13 จงทดลองเขียน โปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

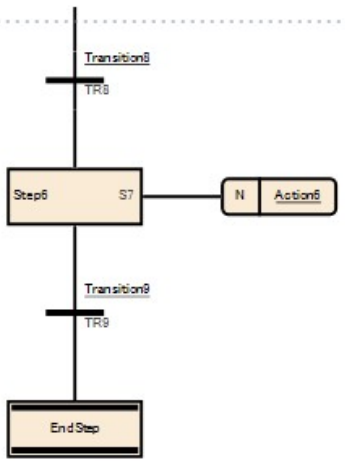
ตัวอย่างการเขียน Sequential Function Chart



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

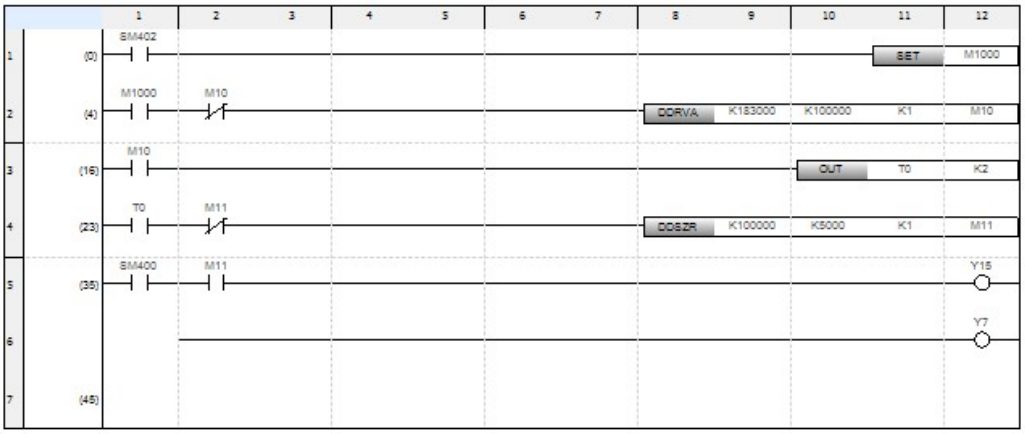
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
SFC Diagram



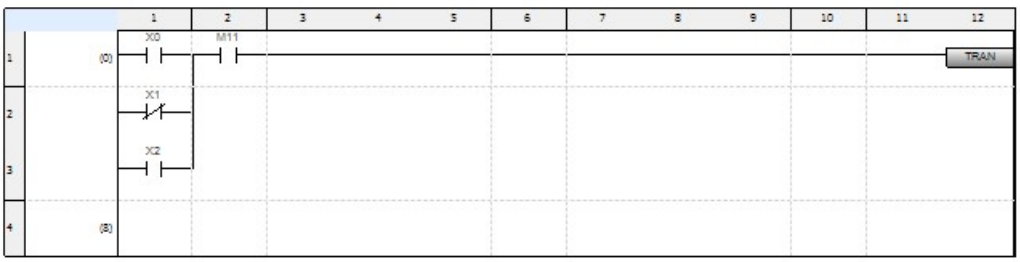
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action0



SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

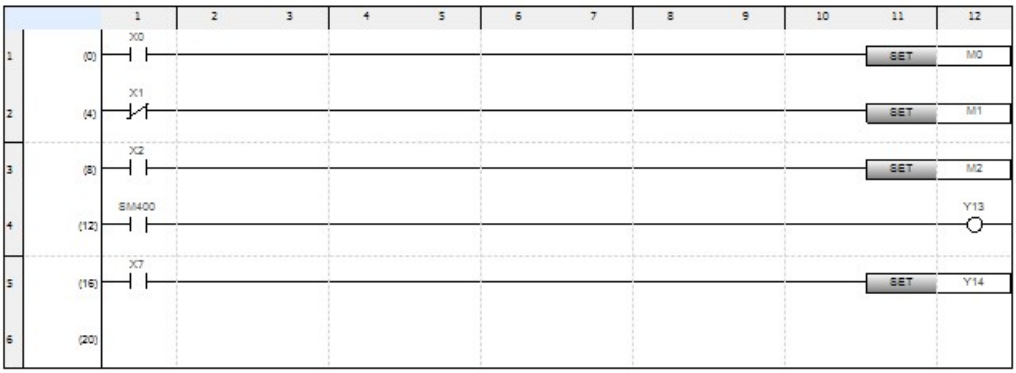
000:Block
Transition (Ladder)
Transition0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

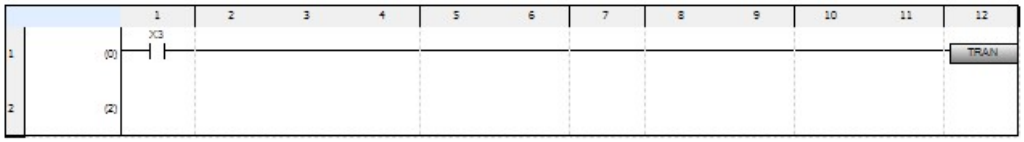
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action1



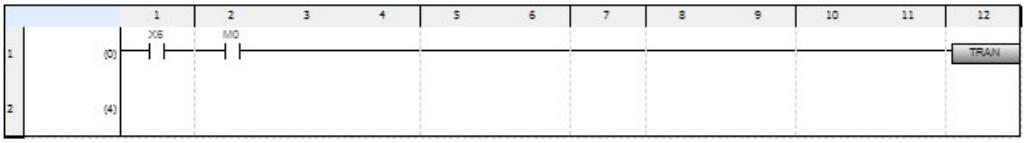
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition1



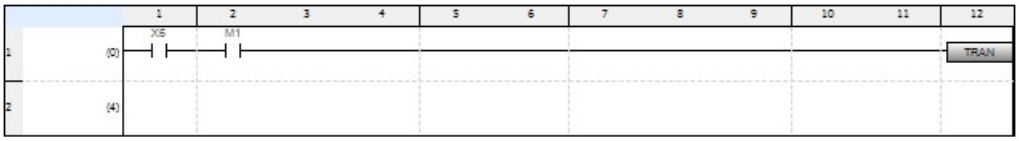
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition2



SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

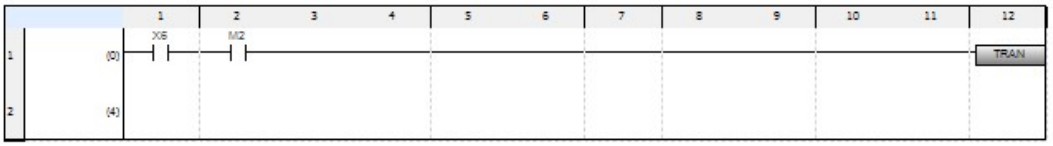
000:Block
Transition (Ladder)
Transition3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

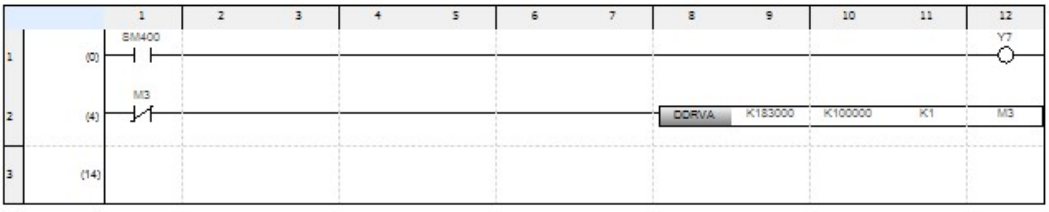
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition4



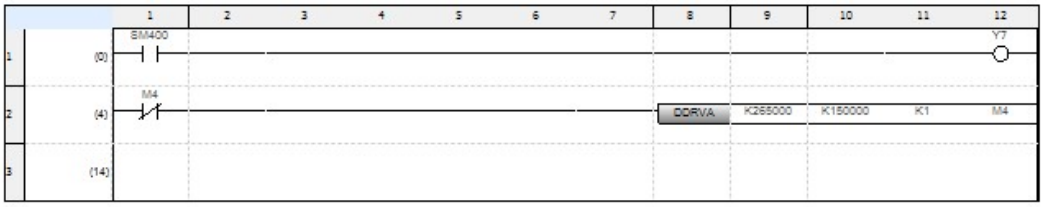
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action2



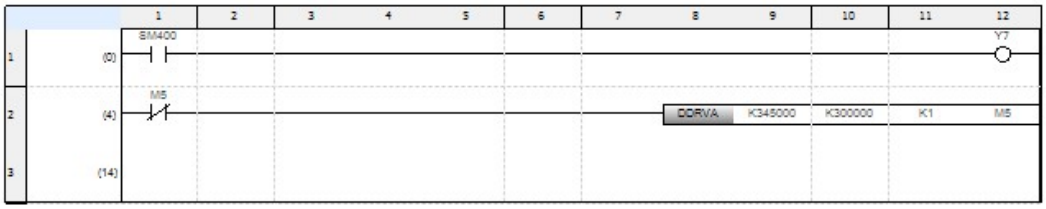
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action3



SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

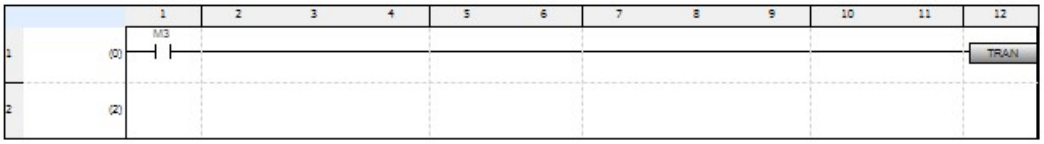
000:Block
Action (Ladder)
Action4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

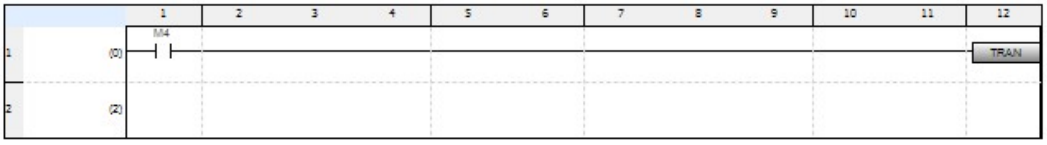
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition5



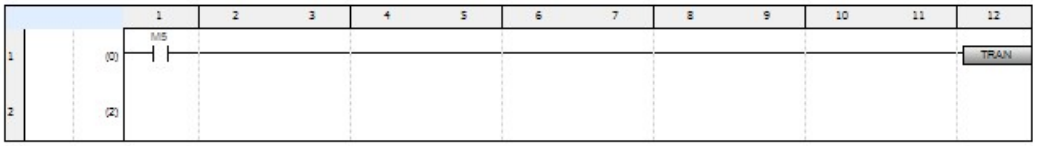
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition6



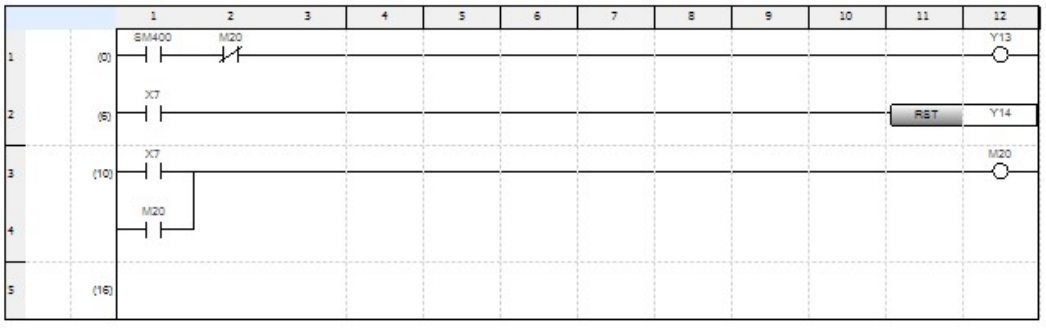
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition7



SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

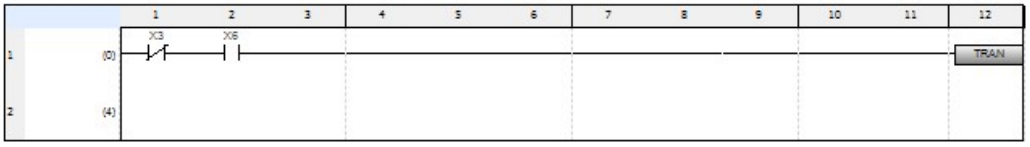
000:Block
Action (Ladder)
Action5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

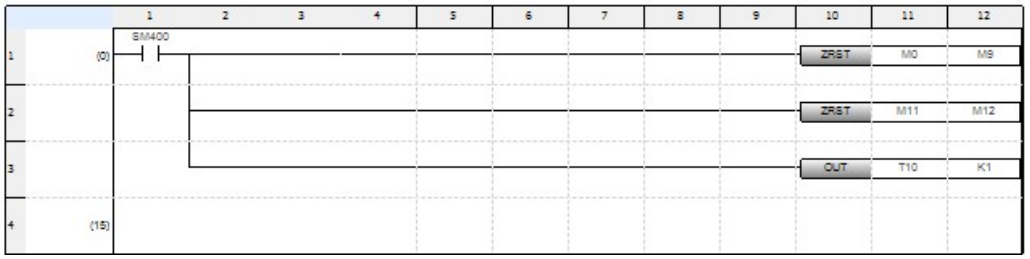
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition8



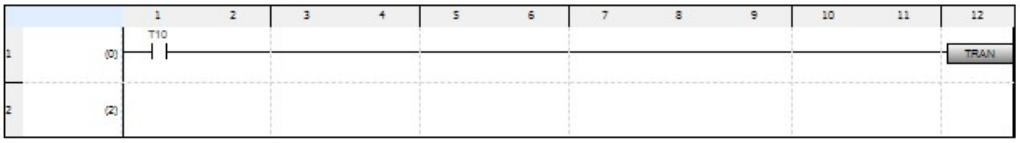
SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Action (Ladder)
Action6



SFC 11/14/2023
Data Name : MAIN

000:Block
Transition (Ladder)
Transition9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

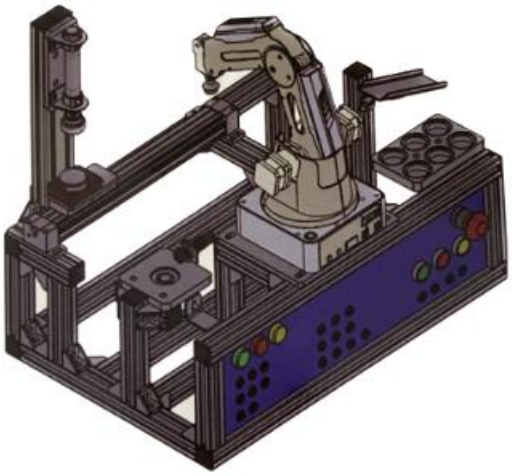
.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mini Production Unit (MPU-D)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานทดลอง

Mini Production Unit D (MPU-D)

ชุดทดลอง MPU-D เป็นชุดทดลองที่จำลองการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมเพื่อจำลองการประกอบชิ้นงานด้วยระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า โดยใช้กระบอกสูบเป็นตัวขับเคลื่อนซึ่งควบคุมโดยการใช้พีแอลซีและแขนกลขนาดเล็ก (Dobot) ทั้งนี้สามารถเรียนรู้ตั้งแต่ระบบ การควบคุมแขนกลทั้งความเร็ว และตำแหน่ง เงื่อนไขการประยุกต์แขนกลจะหยิบชิ้นงานเอาไปวางไว้ ที่ฐานรองประกอบชิ้นงาน และการเชื่อมต่อระหว่างแขนกลกับระบบอัตโนมัติที่ใช้พีแอลซีเป็นอุปกรณ์ ควบคุม

วัตถุประสงค์

1) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซีเพื่อควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์
2) เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรม Dobot Studio
3) เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Dobot Magician โดยใช้ฟังก์ชัน Teaching & Playback
4) เพื่อเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อควบคุมระบบการทำงานของกระบอกสูบสองทางและกระบอกสูบไร้แกน โดยใช้สวิตช์แม่เหล็ก และเซนเซอร์แสง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) ชุดทดลอง MPU-D
2) PLC รุ่น Mitsubishi MELSEC iQ-R SERIES
3) กล่องเทอร์มินอล และ สาย Input, สาย Output
4) สายไฟ Banana Plug เพื่อใช้ต่อใช้งานวงจร
5) โปรแกรม GX works3

1. คุณสมบัติ

1.1 เป็นชุดฝึกสำหรับประกอบการเรียนรู้แขนกลเพื่อการประยุกต์ใช้งานระบบ PLC
1.2 สามารถเรียนรู้การควบคุมแบบลำดับในการจำลองประกอบชิ้นงาน โดยใช้ Dobot Magician ในการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน
1.3 มีจุดเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้ามาตรฐานขนาด 4 มม. เพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่อชุด PLC พร้อมทั้งสายลมขนาดมาตรฐาน 4 มม.
1.4 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
1.5 โครงสร้างโดยรวมของชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 สามารถทำงานร่วมกับ MPU-A ทำหน้าที่ในการเจาะชิ้นงาน MPU-B ทำหน้าที่ในการคัดแยกชิ้นงานและ MPU-C ทำหน้าที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 กระบอกสูบ 2 ทาง 1 ตัว

2.2 กระบอกสูบไร้แกน 1 ตัว

2.3 อุปกรณ์ตรวจจับโฟโต้เซ็นเซอร์ 1 ตัว

2.4 อุปกรณ์ตรวจจับหรีดสวิตช์ 4 ตัว

2.5 ถาดวางชิ้นงาน 2 ตัว

2.6 มีสวิตช์กดสั่งงานจำนวน 3 ตัว

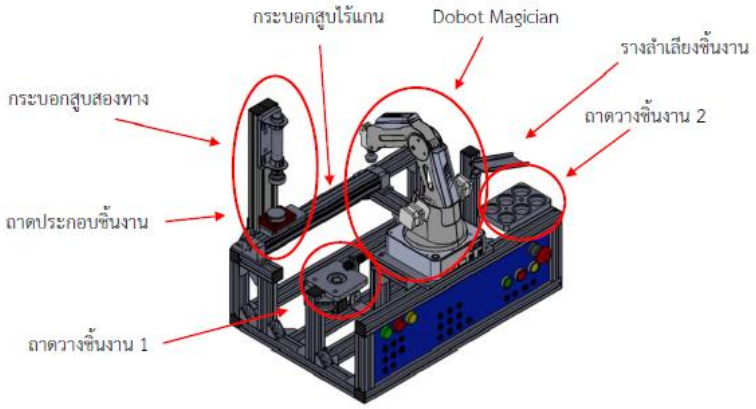
2.7 มีสวิตช์ฉุกเฉินจำนวน 1 ตัว

2.8 LED 3 ตัว

2.9 Dobot Magician (แขนกล) 1 ตัว

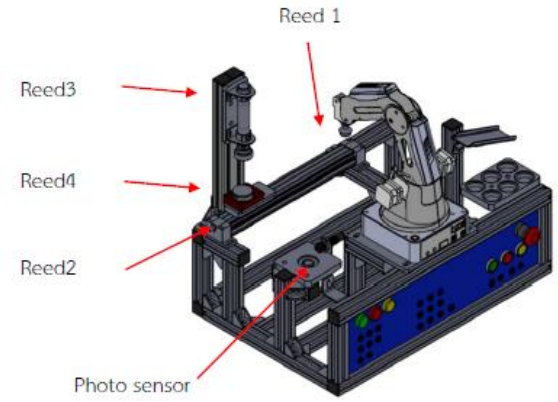
2.10 แหล่งจ่ายไฟขนาด 24 โวลต์ พร้อมมีระบบป้องกันการลัดวงจร 1 ตัว

3. ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-D



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักของชุดทดลอง MPU-D

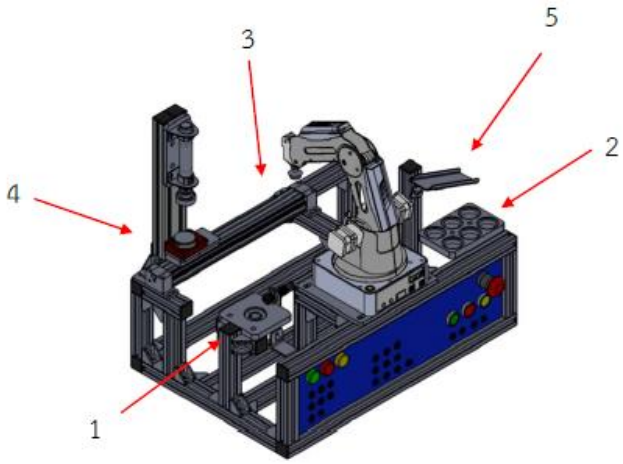
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของหรีดและเซ็นเซอร์ชุดทดลอง MPU-D

4. หลักการทำงานชุดทดลอง MPU-D

เมื่อชิ้นงานถูกลำเลียงมาไว้ที่ถาดวางชิ้นงานที่1 (หมายเลข1) โฟโต้เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานจะสั่งการให้แขนกลจะเริ่มทำงานจับชิ้นงานที่ 1 (หมายเลข1) และชิ้นงานที่ 2 (หมายเลข2) นำมาวางไว้ที่ฐานประกอบชิ้นงานบนกระบอกสูบไร้แกน (หมายเลข3) จากนั้นจากนั้น กระบอกสูบไร้แกนเคลื่อนที่ไปยังสถานีประกอบชิ้นงาน (หมายเลข4) โดยใช้แรงลมจากนิวแมติกส์เป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งเมื่อกระบอกสูบเคลื่อนที่จะถูกตรวจจับตำแหน่งด้วยเซนเซอร์ Reed2 และอัดประกอบชิ้นงานด้วยกระบอกสูบ 2 ทาง ถูกตรวจจับตำแหน่งด้วยเซนเซอร์ Reed4 เมื่อประกอบเสร็จ กระบอกสูบไร้แกนจะเคลื่อนที่กลับไปยังตำแหน่งเดิม (หมายเลข3) แขนกลนำชิ้นงานไปวางที่จุดลำเลียงชิ้นงาน (หมายเลข5)กลับไปสู่สภาวะเริ่มต้น



รูปที่ 3 หลักการทำงานชุดทดลอง

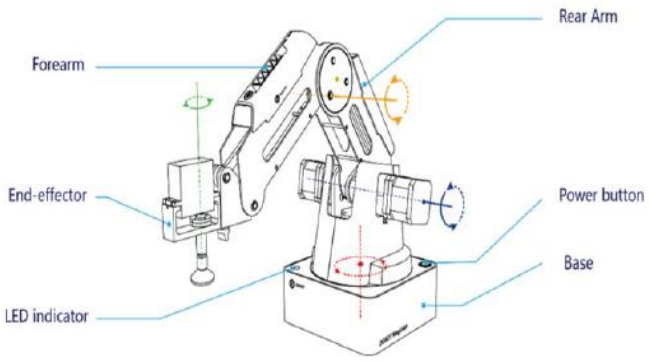
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หลักการทำงานของ Dobot Magician

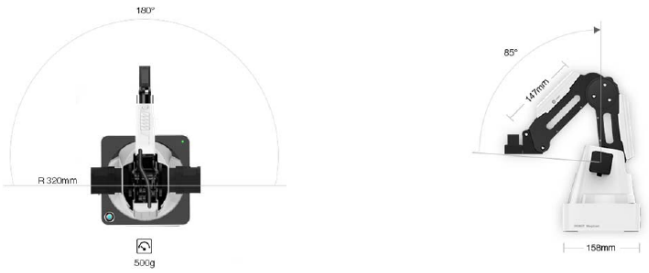
เป็นแขนหุ่นยนต์หรือ Robotic Arms เป็นแขนกลสำหรับการเรียนรู้ หลักการทำงานเหมือนกับแขนกลทั่วไป โดย Dobot นั้นมาพร้อมกับโปรแกรม ที่เอาไว้สำหรับควบคุมการทำงาน ซึ่งรองรับภาษาในการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายภาษา เช่น ภาษา C หรือจะเป็น Python ให้ทำงานได้หลากหลาย รวมถึงสามารถต่ออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันกับอุปกรณ์และหุ่นตัวอื่นๆได้ และมาพร้อมกับอุปกรณ์เสริมสำหรับการทดลองและเรียนรู้ เช่น หัวฉีดเครื่องพิมพ์ 3 มิติ, หัวยิงเลเซอร์สำหรับแกะสลักบนไม้ หรือตัดกระดาษ นอกจากนั้น ยังมีหัวจับแบบสุญญากาศ เอาไว้สำหรับหยิบจับสิ่งของไปวางในตำแหน่งที่ต้องการรวมไปถึงหัวจับปากกา สำหรับให้แขนหุ่นยนต์เขียนรูปตามที่ป้อนเอาไว้ในโปรแกรม

6. รูปร่างและส่วนประกอบ

Dobot Magician ประกอบด้วย base, Rear Arm, Forearm และ end-effector



รูปที่ 4 รูปร่างส่วนประกอบของ Dobot Magician



รูปที่ 5 ระยะการทำงานของ Dobot Magician

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คุณสมบัติแขนหุ่นยนต์ Dobot Magician

7.1 จำนวนแกนในการเคลื่อนที่ : 4 แกน

7.2 น้ำหนัก Payload ได้มากที่สุด : 500 กรัม

7.3 ช่วงแขนที่ยืดได้ยาวที่สุด : 320 มิลลิเมตร

7.4 ขนาดตัวเครื่องเฉพาะฐาน : 158 x 158 มิลลิเมตร

7.5 น้ำหนักเฉพาะตัวแขนหุ่นยนต์ : 3.4 กิโลกรัม

7.6 ความละเอียดในการเคลื่อนที่ซ้ำ : อยู่ในขอบเขต 0.2 มิลลิเมตร

7.6 องศาในการเคลื่อนที่ของ Base : -90 องศา ถึง +90 องศา

7.7 องศาในการเคลื่อนที่ของ Rear arm : 0 องศา ถึง +85 องศา

7.8 องศาในการเคลื่อนที่ของ Fore arm : -10 องศา ถึง +95 องศา

7.9 องศาในการเคลื่อนที่ของ end-effector: +90 องศา ถึง -90 องศา

7.10 ระบบการเชื่อมต่อ : USB, Wi-Fi และ Bluetooth

7.11 พอร์ตต่อขยายอุปกรณ์ภายนอก : I/O 10 (Configurable as Analog Input or PWM Output), Controllable 12V Power output 4, Communication Interface (UART, Reset, Stop, 12V,5V and two I/O included) , Stepper x 2.

7.12 โปรแกรม Dobot Studio, Repeater Host, GrblController 3.6, DobotBlockly (Visual Programing editor)

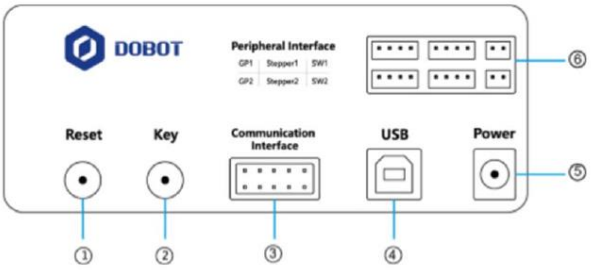
7.13 SDK (Software Development Kit): Communication Protocol, Dobot Program Library

7.14 ระบบปฏิบัติการ : WINDOWS/ MAC OS / LINUX

7.15 ระบบไฟ : 220 โวลต์ 50/60 Hz

7.16 กำลังไฟที่ใช้ สูงสุด 60 Watts

8. ระบบการเชื่อมต่อ



รูปที่ 6 ช่องการเชื่อมต่อส่วนฐาน Dobot Magician

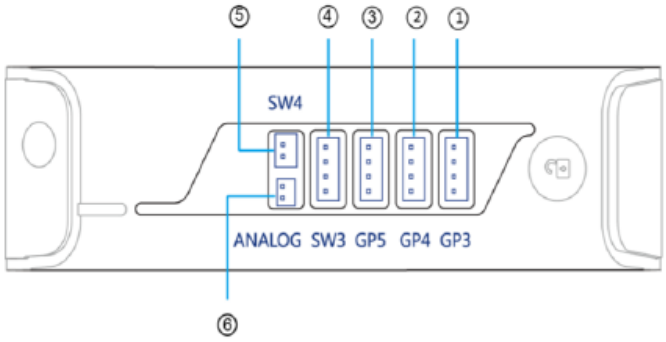
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางช่องการเชื่อมต่อส่วนฐาน Dobot Magician

ลำดับ	คำอธิบาย
1	ปุ่มรีเซ็ต เมื่อกดปุ่มรีเซ็ตค้าง ไฟ LED เป็นสีเหลือง กดค้างไว้ 5 วินาที LED จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวพร้อมใช้งาน
2	ปุ่มคีย์ เมื่อกดจะเริ่มการใช้งานแบบออฟไลน์ที่ดาวโหวดไว้ เมื่อกดค้างไว้ 2 วินาทีจะกลับโฮม
3	ช่องเชื่อมต่ออินเตอร์เฟซ เชื่อมต่อกับเครื่อง MPU หรือ WIFI และ บลูทูธ
4	ช่อง USB เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
5	ช่อง Power
6	ช่องการต่ออุปกรณ์เสริม เช่น หัวแวคคั่ม เลเซอร์ และอื่นๆ

ตารางช่องการต่ออุปกรณ์เสริม Dobot Magician

ช่องเชื่อมต่อ	คำอธิบาย
SW1	ช่องเชื่อมต่อพาวเวอร์ของปั๊มลม ,เอาต์พุต 12 โวลต์ สามารถควบคุมพาวเวอร์ได้
SW2	เอาต์พุต 12 โวลต์ สามารถควบคุมพาวเวอร์ได้
Stepper1	ช่องเชื่อมต่อ Stepper เชื่อมต่อเครื่องอัดรีด (โหมดการพิมพ์ 3D)
Stepper2	ช่องเชื่อมต่อ Stepper
GP1	ช่องเชื่อมต่อสัญญาณของปั๊มลม, เชื่อมต่อเซ็นเซอร์สี
GP2	ช่อมเชื่อมต่อทั่วไป



รูปที่ 7 ช่องการเชื่อมต่อส่วนแขน Dobot Magician

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางช่องการเชื่อมต่อส่วนแขน Dobot Magician

ลำดับ	คำอธิบาย
1	GP3, End-effector interface; R-axis servo interface; user-defined general interface
2	GP4, Auto levelling interface, user-defined general interface
3	GP5, Signal interface of laser engraving; user-defined general interface
4	SW3, Hot end interface (3D printing mode); Output 12V of controllable power
5	SW4, Fan interface (3D printing mode); Power interface of laser engraving; Output 12V of controllable power
6	ANALOG, Thermistor interface (3D printing mode)

9. ช่อง SOCKET MPU-D

รูปที่ 8 ช่อง SOCKET MPU-D

ตารางช่อง SOCKET MPU-D

จุดเชื่อมต่อ	คำอธิบาย
L1, L2, L3	จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมหลอดไฟสี เขียว, แดง, เหลือง
Y1, Y2, Y3 (ไม่ได้ใช้)	จุดต่อสายเพื่อส่งสัญญาณไฟไปควบคุมวาล์ว 5/2 ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ2ทาง และกระบอกสูบไร้แกน
Reed 1 – 6	คือจุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากหรีดสวิตช์ที่ติดอยู่กับกระบอกสูบทั้ง 2 กระบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง (ต่อ) ช่อง SOCKET MPU-D

V/S	คือ แว็คคั่ม สวิตช์ (Vacuum Switch) อุปกรณ์ดูดชิ้นงาน
Photo	คือโฟโต้ เซ็นเซอร์ (Photo Sensor) อุปกรณ์ตรวจจับชิ้นงาน
S1, S2, S3	จุดต่อเพื่อรับสัญญาณไฟจากสวิตช์ปุ่มกด S1, S2, S3
COM	คือ Common เป็นจุดสำหรับเลือกจ่ายสัญญาณ PNP หรือ NPN

10. ขั้นตอนการใช้งาน Dobot Studio

10.1 เข้าโปรแกรม DobotStudio

รูปที่ 9 โปรแกรม DobotStudio

10.2 หน้าโปรแกรมการทำงาน DobotStudio

รูปที่ 10 หน้าโปรแกรมการทำงาน DobotStudio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางฟังก์ชันของโปรแกรม DobotStudio

ฟังก์ชัน	**คำอธิบาย**
Teaching & Playback	เขียนการเคลื่อนไหวและบันทึกการเคลื่อนไหว โดยบันทึกจากการจับ Dobot Magician เคลื่อนไหวแล้วบันทึก และการเคลื่อนไหวผ่าน Operation Panel แล้วบันทึก
Write & Draw	ควบคุม Dobot Magician เพื่อเขียนเขียนหรือแกะสลักวัตถุด้วยเลเซอร์
Blockly	ควบคุม Dobot Magician โดยการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย มีโค้ดที่เป็นรูปแบบจิ๊กซอว์ให้เพื่อง่ายต่อการใช้งาน
Script	ควบคุม Dobot Magician โดยการเขียนคำสั่งหลักการทำงานและเงื่อนไข
Leap Motion	ควบคุม Dobot Magician โดยเคลื่อนไหวตามการเคลื่อนไหวของมือ
Mouse	ควบคุม Dobot Magician โดยเคลื่อนไหวตามการเคลื่อนไหวของเม้า
Laser Engraving	เลเซอร์ตามแบบรูปภาพ
3DPrinter	การปริ้นรูปแบบ 3D

10.3 ฟังก์ชันควบคุม DobotStudio

รูปที่ 11 ฟังก์ชันควบคุม DobotStudio

ฟังก์ชันควบคุม DobotStudio

ฟังก์ชัน	**คำอธิบาย**
Linear rail	เชื่อมต่อเพื่อใช้งานรางเส้นตรง
End-effector drop-down list	เลือกการใช้หัว Dobot มีแบบดูด,จับ,เลเซอร์,เขียนและเขียน
Setting	การตั้งค่าต่าง ๆ
Home	กลับหน้าแรก
Emergency Stop	หยุดฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

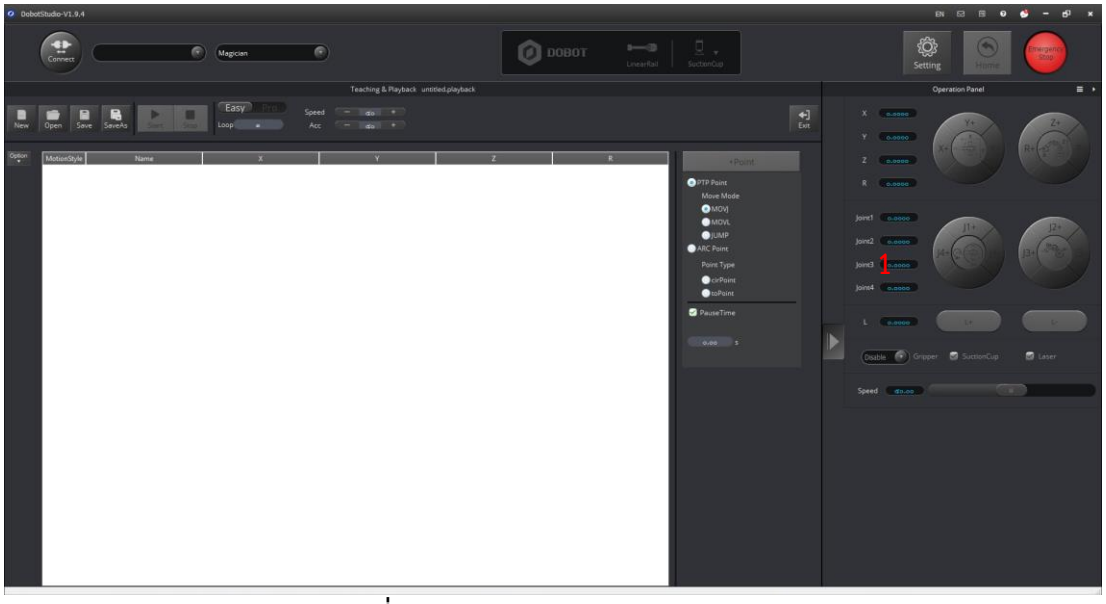
10.4 การควบคุมการเคลื่อนที่ DobotStudio

- ควบคุมการเคลื่อนที่ของ Dobot Magician

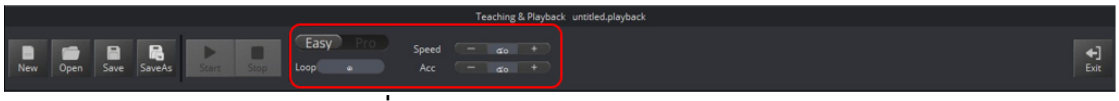
รูปที่ 12 การควบคุมการเคลื่อนที่ DobotStudio

10.5 ฟังก์ชัน Teaching & Playback Page

- เขียนการเคลื่อนไหวและบันทึกการเคลื่อนไหว โดยบันทึกจากการจับ Dobot Magician เคลื่อนไหว แล้ว บันทึก และการเคลื่อนไหวผ่าน Operation Panel แล้วบันทึก
- โหมด Easy โหมด Pro เซ็ตจำนวนรอบ และความเร็ว



รูปที่ 13 Teaching & Playback Page



รูปที่ 14 Teaching & Playback Page

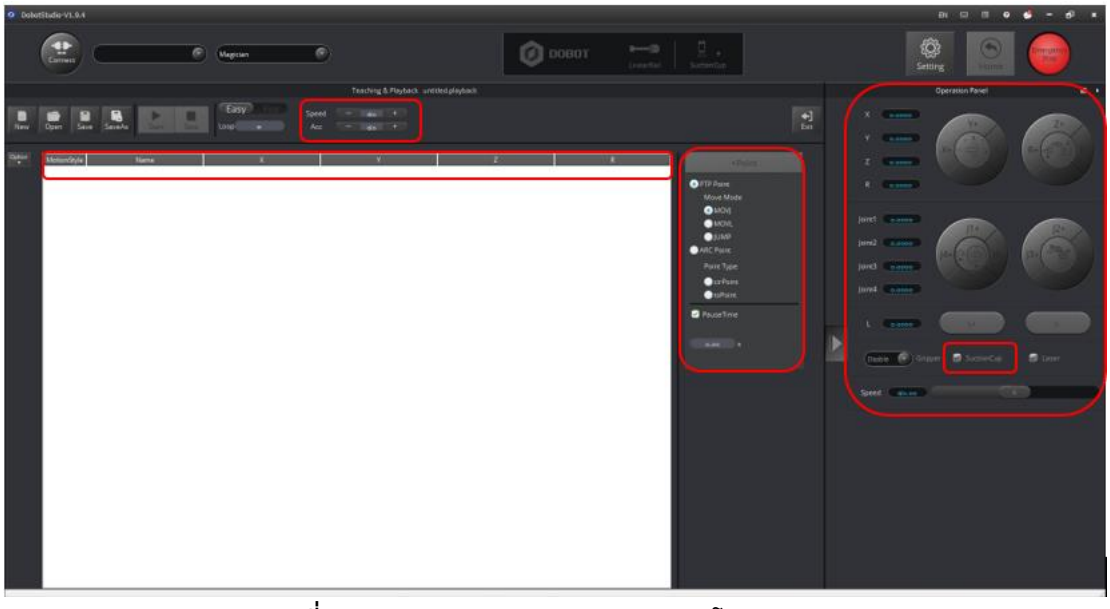
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ฟังก์ชัน Teaching & Playback Page

ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
Easy / Pro	คลิกแถบเลื่อนนี้เพื่อสลับระหว่างโหมด Easy และ Pro
Loop	ตั้งค่าวนลูป ค่าเริ่มต้น1 ถึง 999999
Speed	ตั้งค่าความเร็ว ค่าเริ่มต้น 0% ถึง 100% ค่าปกติ 50%
Acceleration (Acc)	ตั้งค่าความเร่ง ค่าเริ่มต้น 0% ถึง 100% ค่าปกติ 50%

11. วิธีการใช้ โหมด Easy

1) เลือก MOVJ และ +Point เพื่อเพิ่มตำแหน่ง จุดเริ่มต้น
2) เคลื่อนที่ Dobot Magician ในหน้า Operation Panel
3) เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการ เลือก MOVJ และ +Point เพื่อเพิ่มตำแหน่ง
4) เปิด/ปิด Suction Cup เพื่อดูดชิ้นงาน
5) ตั้งค่าความเร็วและความเร่ง ที่ 50 (ค่าปกติ)
6) กด Start

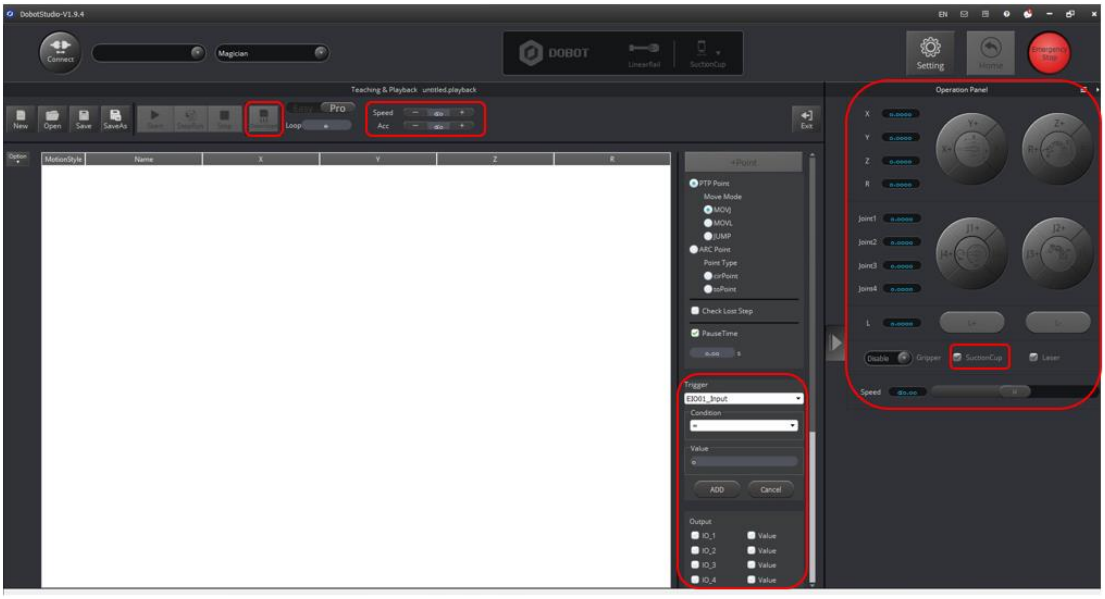


รูปที่ 15 Teaching & Playback Page โหมด Easy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. วิธีการใช้โหมด Pro

1) เลือก MOVJ และ +Point เพื่อเพิ่มตำแหน่ง จุดเริ่มต้น
2) เคลื่อนที่ Dobot Magician ในหน้า Operation Panel
3) หน้า Trigger เลือก EIO19_Input Value = 0 (ในตำแหน่งที่ต้องการสั่งจาก PLC)
4) ดับเบิลคลิกที่ช่อง EIO18 คลิก High ที่ตำแหน่งที่ต้องการเพื่อส่งคำสั่งไปยัง PLC
5) เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการ เลือก MOVJ และ +Point เพื่อเพิ่มตำแหน่ง
6) เปิด/ปิด Suction Cup เพื่อดูดชิ้นงาน
7) ตั้งค่าความเร็วและความเร่ง ที่ 50 (ค่าปกติ)
8) กด Download เพื่ออัพโหลดการทำงานไปยัง Dobot Magician
9). กด Key ที่ข้างหลังตัว Dobot Magician ไฟเป็นสีฟ้าพร้อมการใช้งาน



รูปที่ 16 Teaching & Playback Page โหมด Pro

	MotionStyle	Name	X	Y	Z	R	PauseTime	SuctionCup	EIO17	EIO18	Trigger_IO	Condition	Value
1	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff					
2	MOVL	2	78.9398	208.0352	-73.7665	69.2205	0.0	SuctionCupOn			EIO19_Input	=	0
3	MOVL	3	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOn					
4	MOVJ	4	200.5119	1.513	105.6679	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
5	MOVJ	5	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
6	MOVL	6	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
7	MOVL	7	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
8	MOVJ	8	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOff					
9	MOVL	L1	21.9837	-284.3713	-66.6954	-85.5795	0.0	SuctionCupOn					
10	MOVL	9	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					

รูปที่ 17 Teaching & Playback Page โหมด Pro

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

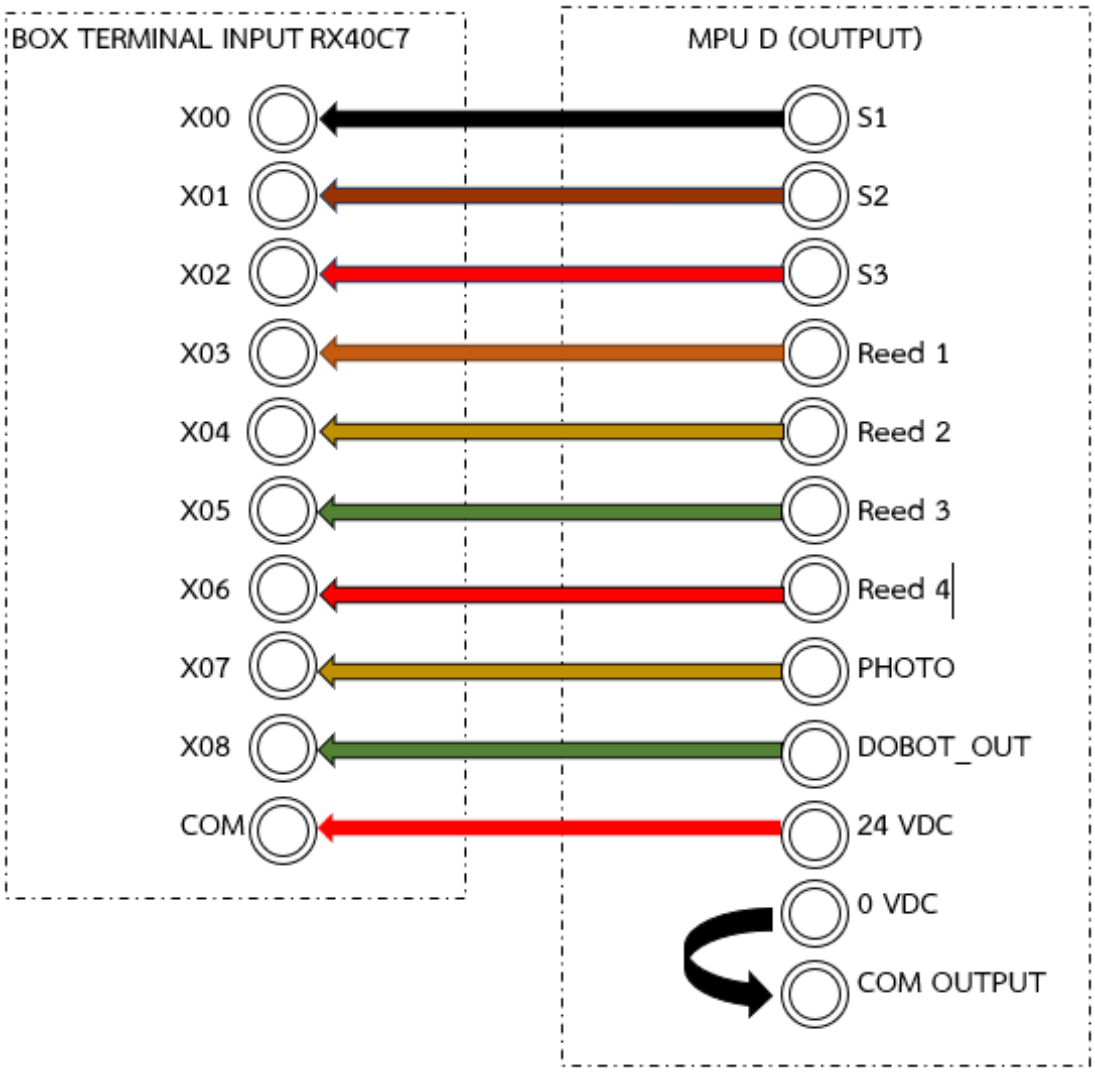
13. ตารางแสดง Assignment I/O

Assignment I/O			
MPU D		Function Box Terminal	
SIGNAL INPUT	L1	Y10	OUTPUT SIGNAL
	L2	Y11	
	L3	Y12	
	D-Y1	Y13	
	D-Y2	Y14	
SIGNAL OUTPUT	S1	X00	INPUT SIGNAL
	S2	X01	
	S3	X02	
	Reed 1	X03	
	Reed 2	X04	
	Reed 3	X05	
	Reed 4	X06	
	PHOTO	X07	
DOBOT	DOBOT_OUT	X08	
	DOBOT_IN_1	Y15	OUTPUT SIGNAL
	DOBOT_IN_2	Y16	

POWER SUPPLY 24 VDC	24 V	PLC INPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL INPUT (COM)
	0 V	PLC OUTPUT SIGNAL (COM)
		MPU SIGNAL OUTPUT (COM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

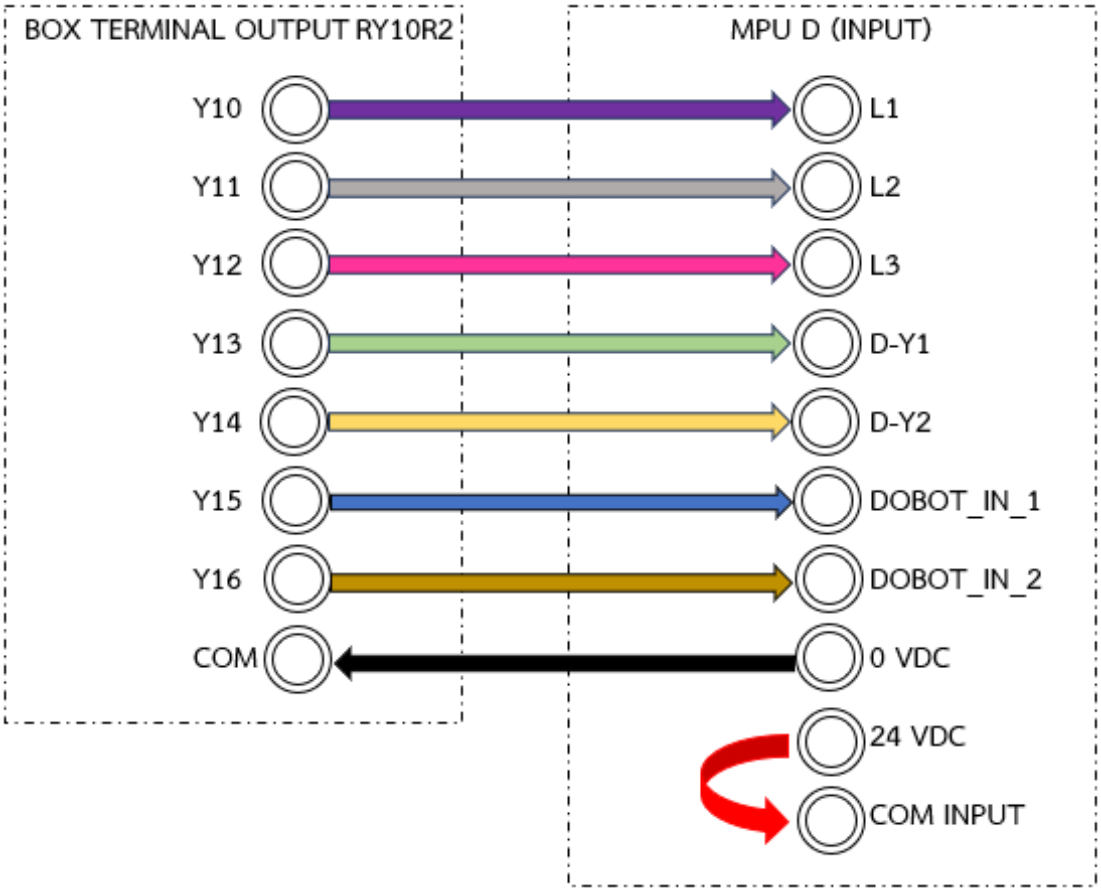
13.1 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU D



รูปที่ 18 Wiring Box Terminal > MPU D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.2 ตัวอย่างการ Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU D



รูปที่ 19 Wiring กล่องเทอร์มินอล > MPU D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ขั้นตอนการทดลอง

13.1 ตรวจสอบว่าไม่มีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดลอง

13.2 จัดเตรียมสาย Banana Plug จำนวน 20 เส้น

13.3 ติดตั้งแผ่น Label RX40C7 ที่ Input Signal และแผ่น Label RY10R2 ที่ Output Signal ที่ กล่องเทอร์มินอล

13.4 ต่อวงจรด้วย Banana Plug ตามรูปที่ 18, 19 แล้วทำเครื่องหมาย ✓ หลังเส้นที่ต่อเรียบร้อย

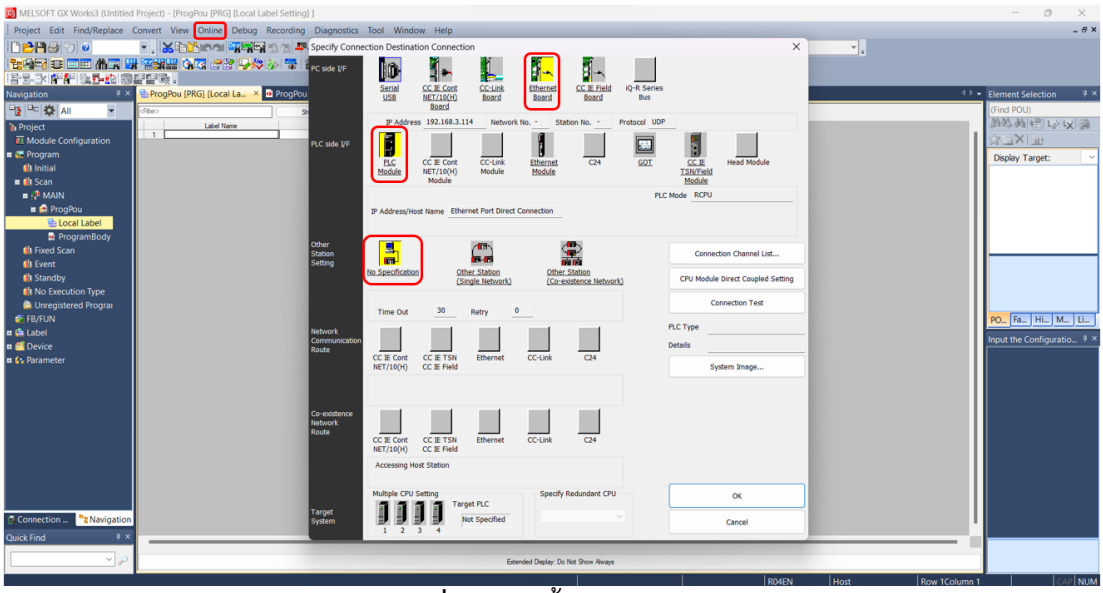
13.5 ตรวจสอบความถูกต้องของวงจร และเปิด พีแอลซี และ ชุดทดลองพีแอลซี MPU D

13.6 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่างตามลำดับ

13.7 เปิดโปรแกรม GX works3 >Project >New เลือก Series RCPU, Type R04EN, Program Language (LADDER, ST, SFC)

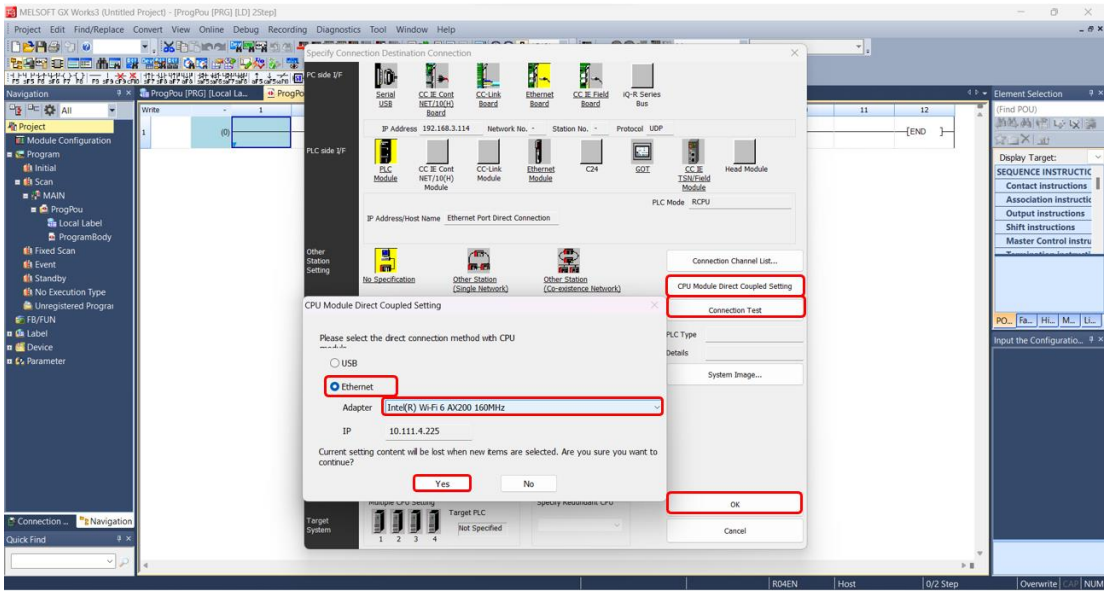
13.8 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Computer To PLC ไปที่ Menu Online > Current Connection Destination

- PC side I/F เลือก Ethernet Board
- PLC side I/F เลือก PLC Module
- Other Station Setting เลือก No Specification



รูปที่ 20 การตั้งค่าโปรแกรม

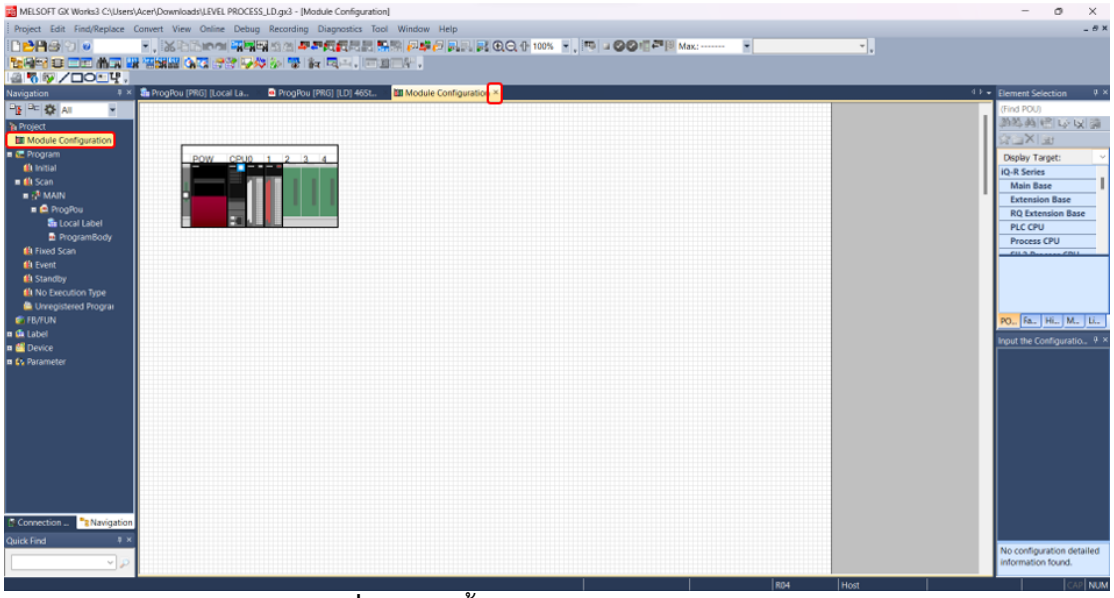
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 21 การทดสอบการเชื่อมต่อ

13.9 คลิกที่ CPU Module Direct Coupled Setting >Ethernet เลือก Adapter >Yes เลือก Connection Test จากนั้นกด OK เพื่อบันทึกการตั้งค่า

13.10 คลิกที่ Module Configuration เลือกที่ Menu Online> Read Module Configulation form PLC



รูปที่ 22 การตั้งค่า Module Configuration

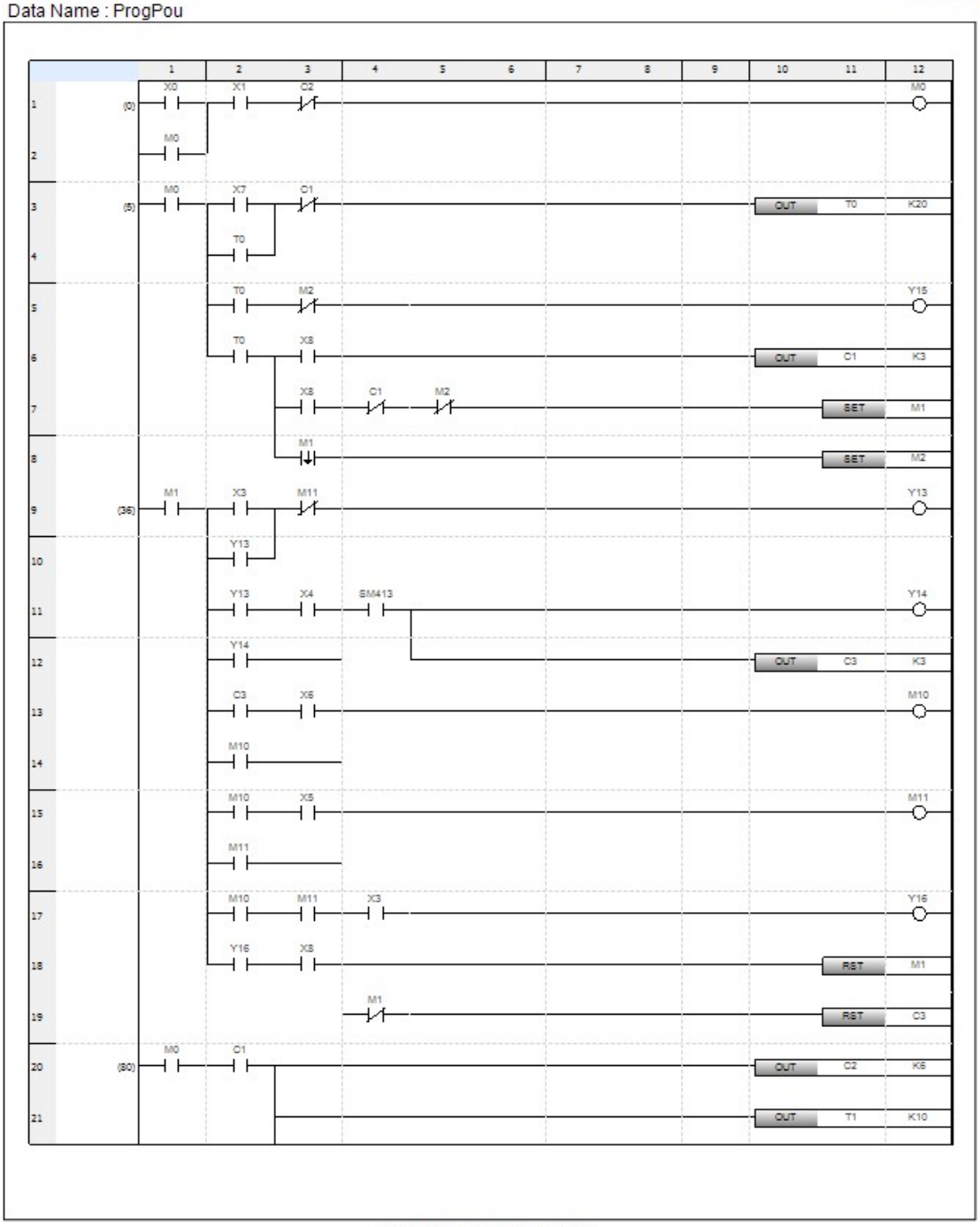
13.11 เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วคลิก ✕ เพื่อปิดแถบ Module Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.12 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียน Ladder Diagram

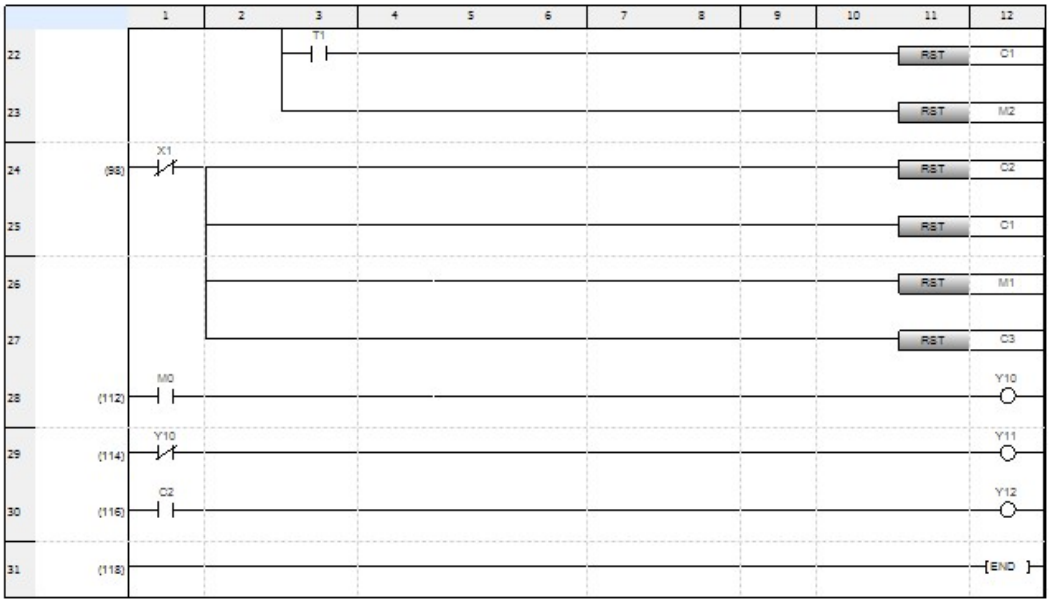
Ladder 11/15/2023
Data Name : ProgPou



[Insert Page Number Here]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder 11/15/2023
Data Name : ProgPou



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.13 จงเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างด้านล่าง และสรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างการเขียนควบคุมการทำงานฟังก์ชัน Teaching & Playback

	MotionStyle	Name	X	Y	Z	R	PauseTime	SuctionCup	EIO17	EIO18	Trigger_IO	Condition	Value
1	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff					
2	MOVL	2	78.9398	208.0352	-73.7665	69.2205	0.0	SuctionCupOn			EIO19_Input	=	0
3	MOVL	3	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOn					
4	MOVJ	4	200.5119	1.513	105.6679	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
5	MOVJ	5	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
6	MOVL	6	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
7	MOVL	7	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
8	MOVJ	8	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOff					
9	MOVL	L1	21.9837	-284.3713	-66.6954	-85.5795	0.0	SuctionCupOn					
10	MOVL	9	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					
11	MOVJ	10	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
12	MOVL	11	272.9429	1.513	28.796	0.3176	0.0	SuctionCupOff		Low			
13	MOVL	12	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff		High			
14	MOVJ	wait 13	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOn		Low	EIO20_Input	=	0
15	MOVJ	14	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn		High			
16	MOVJ	15	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOn		Low			
17	MOVJ	P	122.2655	-275.87	11.2328	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		Low			
18	MOVJ	16	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		High			
19	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff		Low			
20	MOVL	2	78.9398	208.0352	-73.7665	69.2205	0.0	SuctionCupOn			EIO19_Input	=	0
21	MOVL	3	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOn					
22	MOVJ	4	200.5119	1.513	105.6679	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
23	MOVJ	5	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
24	MOVL	6	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
25	MOVL	7	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
26	MOVJ	8	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOff					
27	MOVL	L2	21.9836	-239.3699	-67.8456	-85.5795	0.0	SuctionCupOn					
28	MOVL	9	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					
29	MOVJ	10	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
30	MOVL	11	272.9429	1.513	28.796	0.3176	0.0	SuctionCupOff		Low			
31	MOVL	12	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff		High			
32	MOVJ	wait 13	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOn		Low	EIO20_Input	=	0
33	MOVJ	14	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn		High			
34	MOVJ	15	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOn		Low			
35	MOVJ	P	122.2655	-275.87	11.2328	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		Low			
36	MOVJ	16	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		High			
37	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff		Low			
38	MOVL	2	78.9398	208.0352	-73.7665	69.2205	0.0	SuctionCupOn			EIO19_Input	=	0
39	MOVL	3	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOn					
40	MOVJ	4	200.5119	1.513	105.6679	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
41	MOVJ	5	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
42	MOVL	6	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
43	MOVL	7	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
44	MOVJ	8	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOff					
45	MOVL	L3	21.9836	-194.3696	-67.4151	-85.5795	0.0	SuctionCupOn					
46	MOVL	9	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					
47	MOVJ	10	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
48	MOVL	11	272.9429	1.513	28.796	0.3176	0.0	SuctionCupOff		Low			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	MotionStyle	Name	X	Y	Z	R	PauseTime	SuctionCup	EIO17	EIO18	Trigger_IO	Condition	Value
49	MOVL	12	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff		High			
50	MOVJ	wait 13	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOn		Low	EIO20_Input	=	0
51	MOVJ	14	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn		High			
52	MOVJ	15	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOn		Low			
53	MOVJ	P	122.2655	-275.87	11.2328	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		Low			
54	MOVJ	16	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		High			
55	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff		Low			
56	MOVL	2	78.9398	208.0352	-73.7665	69.2205	0.0	SuctionCupOn			EIO19_Input	=	0
57	MOVL	3	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOn					
58	MOVJ	4	200.5119	1.513	105.6679	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
59	MOVJ	5	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
60	MOVL	6	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
61	MOVL	7	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
62	MOVJ	8	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOff					
63	MOVL	R1	-25.84	-283.6303	-71.4524	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					
64	MOVL	9	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					
65	MOVJ	10	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
66	MOVL	11	272.9429	1.513	28.796	0.3176	0.0	SuctionCupOff		Low			
67	MOVL	12	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff		High			
68	MOVJ	wait 13	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOn		Low	EIO20_Input	=	0
69	MOVJ	14	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn		High			
70	MOVJ	15	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOn		Low			
71	MOVJ	P	122.2655	-275.87	11.2328	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		Low			
72	MOVJ	16	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		High			
73	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff		Low			
74	MOVL	2	78.9398	208.0352	-73.7665	69.2205	0.0	SuctionCupOn			EIO19_Input	=	0
75	MOVL	3	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOn					
76	MOVJ	4	200.5119	1.513	105.6679	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
77	MOVJ	5	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
78	MOVL	6	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
79	MOVL	7	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
80	MOVJ	8	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOff					
81	MOVL	R2	-26.0592	-239.078	-69.7631	-95.2413	0.0	SuctionCupOn					
82	MOVL	9	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					
83	MOVJ	10	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
84	MOVL	11	272.9429	1.513	28.796	0.3176	0.0	SuctionCupOff		Low			
85	MOVL	12	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff		High			
86	MOVJ	wait 13	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOn		Low	EIO20_Input	=	0
87	MOVJ	14	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn		High			
88	MOVJ	15	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOn		Low			
89	MOVJ	P	122.2655	-275.87	11.2328	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		Low			
90	MOVJ	16	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		High			
91	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff		Low			
92	MOVL	2	78.9398	208.0352	-60.3743	69.2205	0.0	SuctionCupOn			EIO19_Input	=	0
93	MOVL	3	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOn					
94	MOVJ	4	200.5119	1.513	105.6679	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
95	MOVJ	5	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
96	MOVL	6	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOff					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

97	MOVL	7	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff					
98	MOVJ	8	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOff					
99	MOVL	R3	-26.0592	-194.0778	-68.588	-95.2413	0.0	SuctionCupOn					
100	MOVL	9	6.512	-272.8694	105.668	-88.6329	0.0	SuctionCupOn					
101	MOVJ	10	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn					
102	MOVL	11	272.9429	1.513	28.796	0.3176	0.0	SuctionCupOff		Low			
103	MOVL	12	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOff		High			
104	MOVJ	wait 13	272.943	1.513	5.4681	0.3176	0.0	SuctionCupOn		Low	EIO20_Input	=	0
105	MOVJ	14	272.9429	1.513	105.668	0.3176	0.0	SuctionCupOn		High			
106	MOVJ	15	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOn		Low			
107	MOVJ	P	122.2655	-275.87	11.2328	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		Low			
108	MOVJ	16	122.2657	-275.8705	92.2327	-57.6971	0.0	SuctionCupOff		High			
109	MOVJ	1	78.9397	208.035	112.9538	69.2205	0.0	SuctionCupOff		Low			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงเขียนแผนผังการทำงานของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้