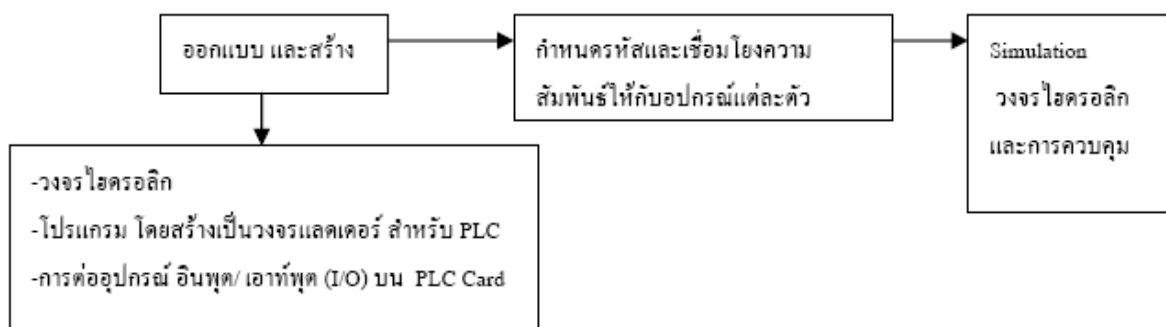


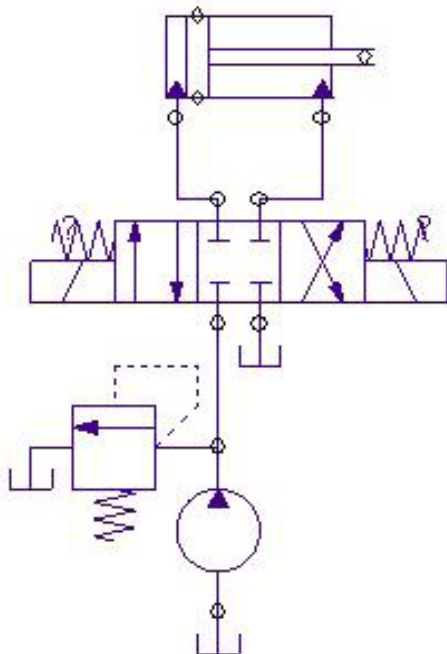
การออกแบบวงจรไฮดรอลิก ควบคุมด้วย PLC บนโปรแกรมสำเร็จรูป (ตอนที่ 1)

โดย: วารุณี ศรีสงคราม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล สุวรรณภูมิ
และ HEAVY KORAT

ปัจจุบันการออกแบบวงจรไฮดรอลิกที่ควบคุมด้วย PLC สามารถกระทำได้สะดวกมากขึ้นโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งความสะดวกในเรื่องของ การลดเวลาในการเขียนสัญลักษณ์, การเขียนเส้นทางการไหลของน้ำมัน การต่อสายไฟในวงจร ลดการจินตนาการในการออกแบบวงจร, การประมวลผลทางคณิตศาสตร์ และการจำลองเหตุการณ์การทำงานในสภาวะต่างๆ โปรแกรมสำเร็จรูปที่แนะนำในบทความนี้คือ โปรแกรม Automation Studio Version.5.2 การออกแบบวงจรไฮดรอลิกที่ควบคุมด้วย PLC บนโปรแกรมดังกล่าวนี้แบ่งขั้นตอนได้ดังนี้



1.ออกแบบและสร้าง



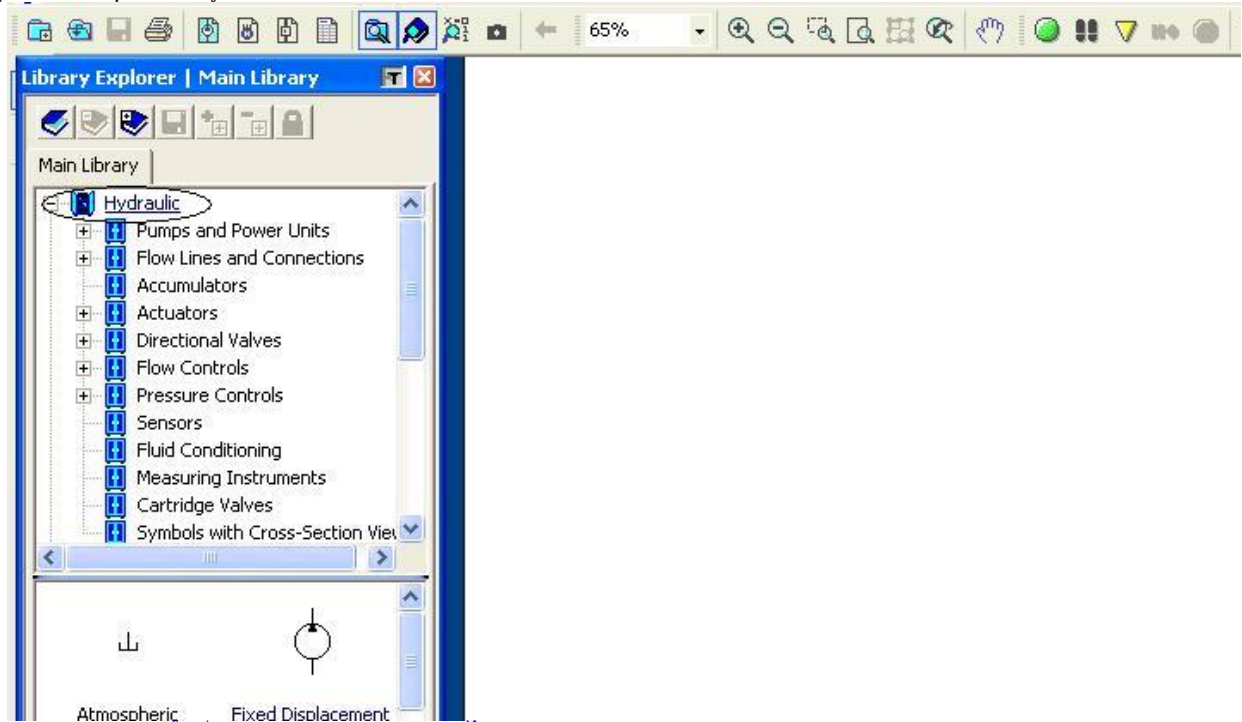
รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างวงจรไฮดรอลิกที่ต้องการสร้าง

1.1 ออกแบบวงจรไฮดรอลิก

จากวงจรไฮดรอลิกพื้นฐาน ดังรูปที่ 1
นี้เป็นตัวอย่างที่จะนำเอาโปรแกรมดังกล่าว
มาช่วยออกแบบวงจร
ก่อนนำวงจรไปปฏิบัติงานจริง

ขั้นตอนการออกแบบ

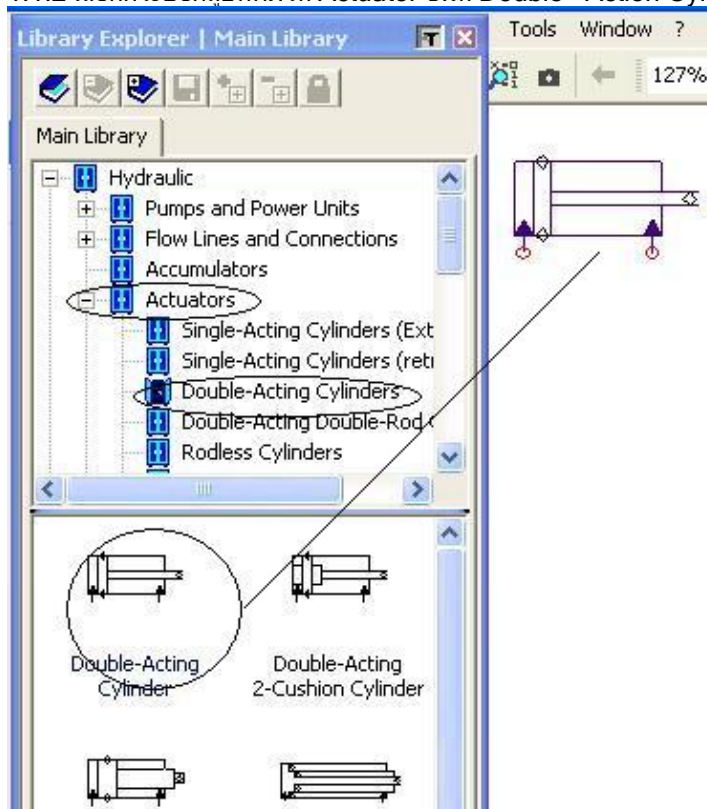
หลังจากเข้าไปโปรแกรม Automation Studio เรียบร้อยแล้วหน้าต่างพื้นที่สำหรับออกแบบวงจร และไอคอนอุปกรณ์ต่างๆจะพบดังรูปที่ 2



รูปที่ 2. แสดงหน้าต่างพื้นที่สำหรับออกแบบวงจร และ ไอคอนอุปกรณ์ต่างๆ

1.1.1 จากรูปที่ 1 จะดำเนินการสร้างวงจร ไฮดรอลิก ฉะนั้นจึงเข้าหมวดงาน ไฮดรอลิก ที่ MainLibrary จะเห็นได้ว่ามีอุปกรณ์สำหรับใช้ในการออกแบบและสร้างระบบงาน ไฮดรอลิก มากมาย ดังรูปที่ 2

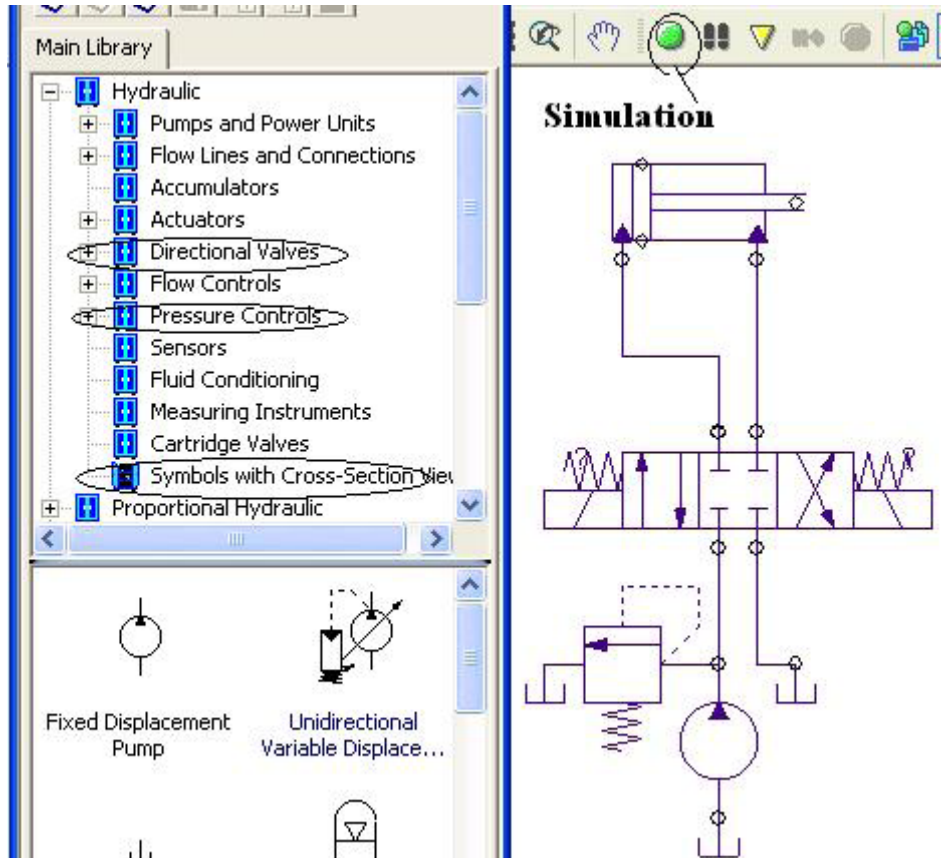
1.1.2 เลือกกระบอกลูกสูบที่หมวด Actuator ชนิด Double - Action Cylinder แล้วนำไปวางบนพื้นที่ออกแบบ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3. แสดงการเลือกกระบอกลูกสูบ

1.1.3 เลือกวาล์ว 4/3 ที่หมวด Directional Valve , ปัม ไฮดรอลิก ในหมวด Pump and Power Units, ถังน้ำมันที่หมวด Symbols , Pressure Relief Valve ในหมวด Pressure Controls

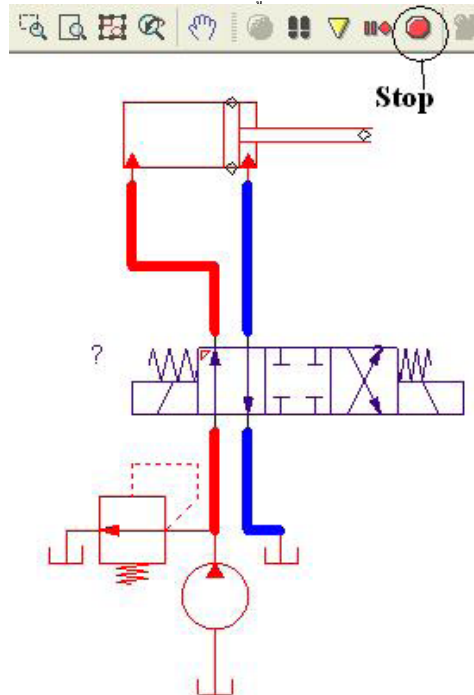
1.1.4 เมื่ออุปกรณ์ถูกวางบนพื้นที่ออกแบบเรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการต่อเส้นท่อน้ำมันในวงจรโดยคลิกเมาท์ตามจุดต่อของอุปกรณ์ ไปยังอุปกรณ์อื่นตามวงจร ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4. แสดงการวางอุปกรณ์และต่อทางเดินน้ำมันในวงจร

1.1.5 ทำการทดสอบการทำงานของวงจรโดยเลือกที่ Icon Simulation ดังรูปที่ 4

1.1.6 รูปที่ 5 เป็นการแสดงการ Simulation การทำงานของกระบอกสูบโดยการนำเมาท์ไปเลือกตำแหน่งของวาล์วที่ละด้าน



รูปที่ 5 แสดงการทำงานของวงจรตามตำแหน่งวาล์วควบคุมทิศทาง

1.1.7 ถ้าต้องการหยุดการ Simulation กระทำโดยการเลือก Icon Stop ดังในรูปที่ 5

1.2 ออกแบบแลตเตอร์ไดอะแกรม สำหรับ PLC

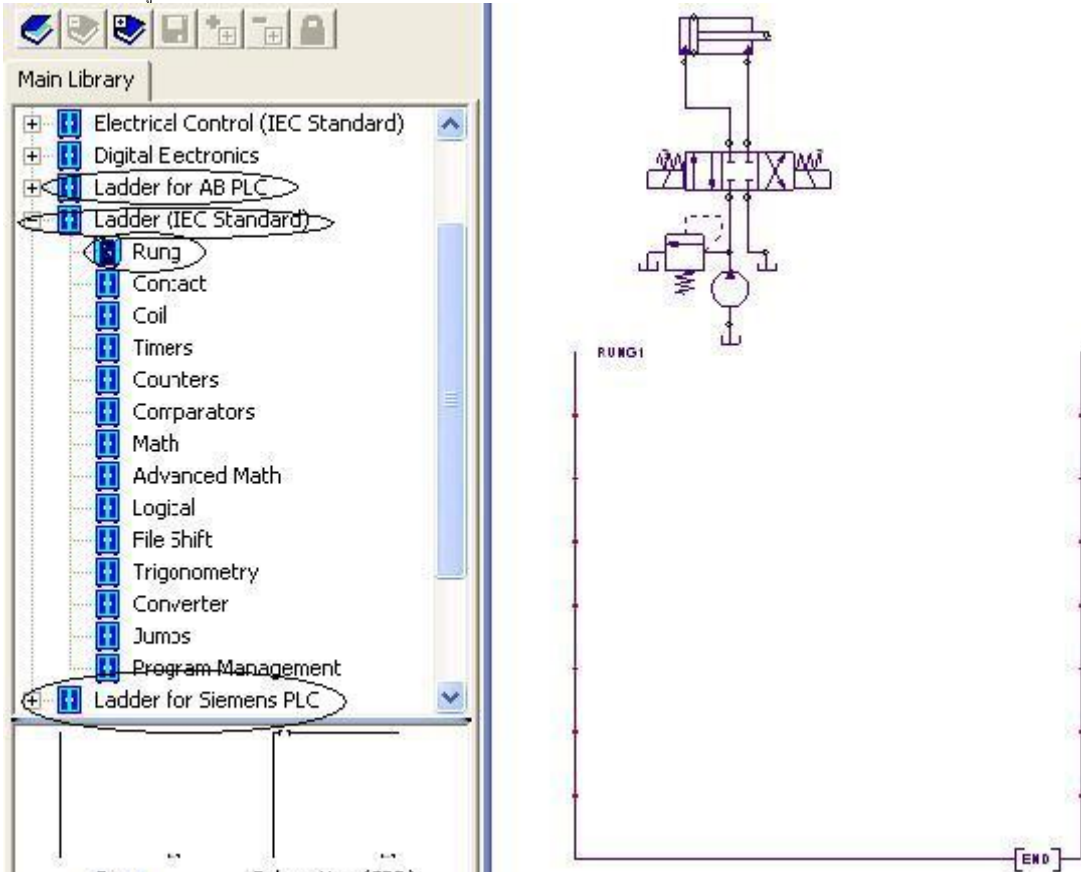
จากวงจร ไฮดรอลิก พื้นฐานจะนำมาออกแบบการทำงานโดยใช้ PLC เข้ามาควบคุม ซึ่งมีเงื่อนไขในการทำงานดังนี้

1. เมื่อกด Pushbutton Switch (PB1) ทำให้ก้านสูบเลื่อนออก
2. เมื่อกด Pushbutton Switch (PB2) ทำให้ก้านสูบเลื่อนเข้า

ลำดับขั้นตอนการออกแบบ ของ PLC

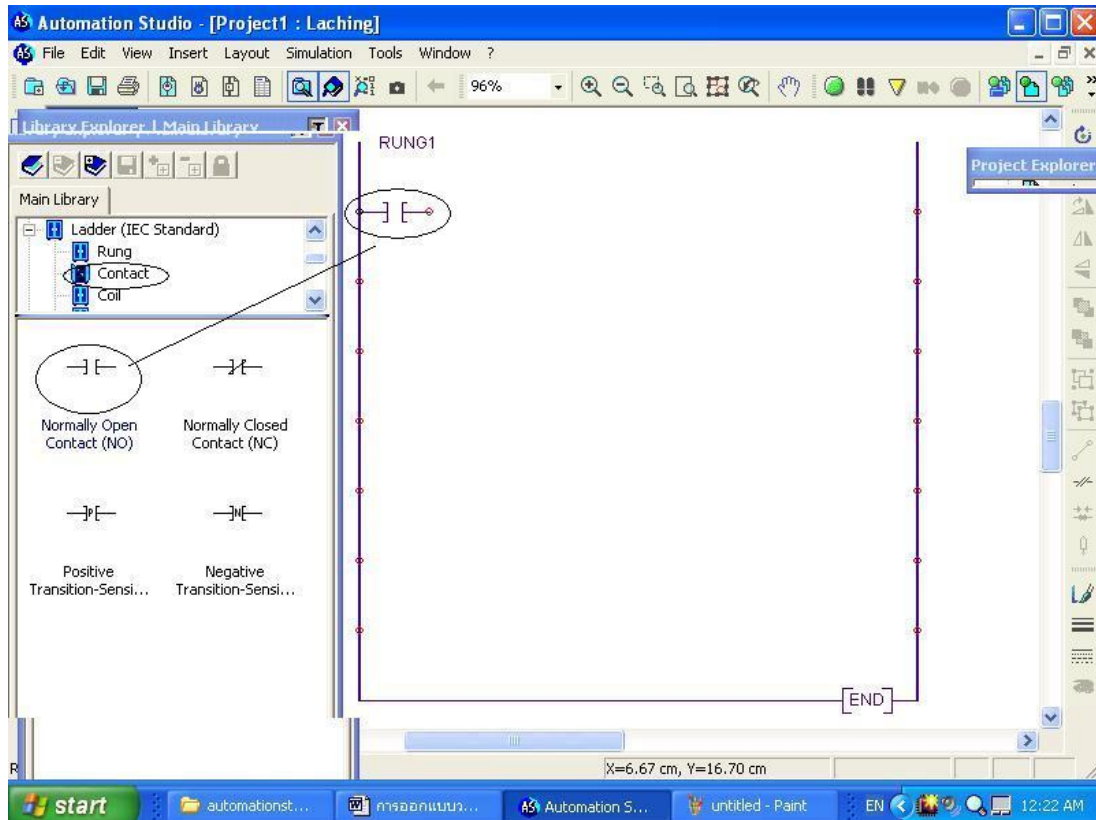
1.2.1 เลือกประเภทของ PLC ที่จะนำมาควบคุม ซึ่งในโปรแกรมมีอยู่ 3 ชนิด คือ AB, Siemens และ PLC อื่นๆ ที่ใช้มาตรฐาน IEC แต่ในที่นี้ขอเลือกชนิดมาตรฐาน IEC

1.2.2 เลือกหมวดงาน Ladder (IEC standard) จากนั้นเลือก Rung ในหมวดงาน Rang แล้วนำไปวางในพื้นที่การออกแบบ ดังรูปที่ 6



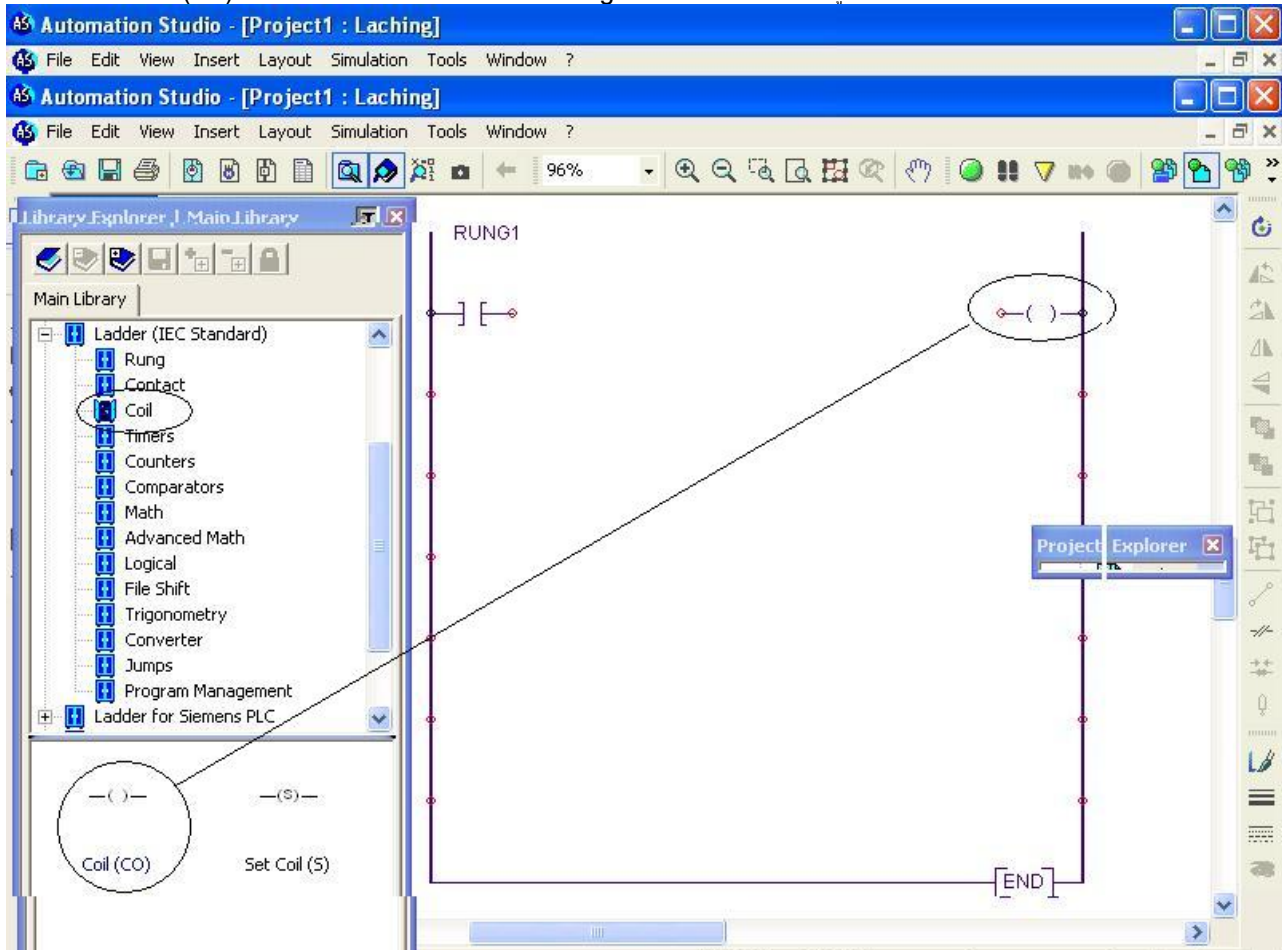
รูปที่ 6 แสดงการติดตั้ง Rung ของมาตรฐาน IEC

1.2.3 เลือก Contact แบบ NO. ในหมวดงาน Contact แล้วนำไปต่อเป็น Ladder ที่ 1 ใน Rung ดังรูปที่ 7



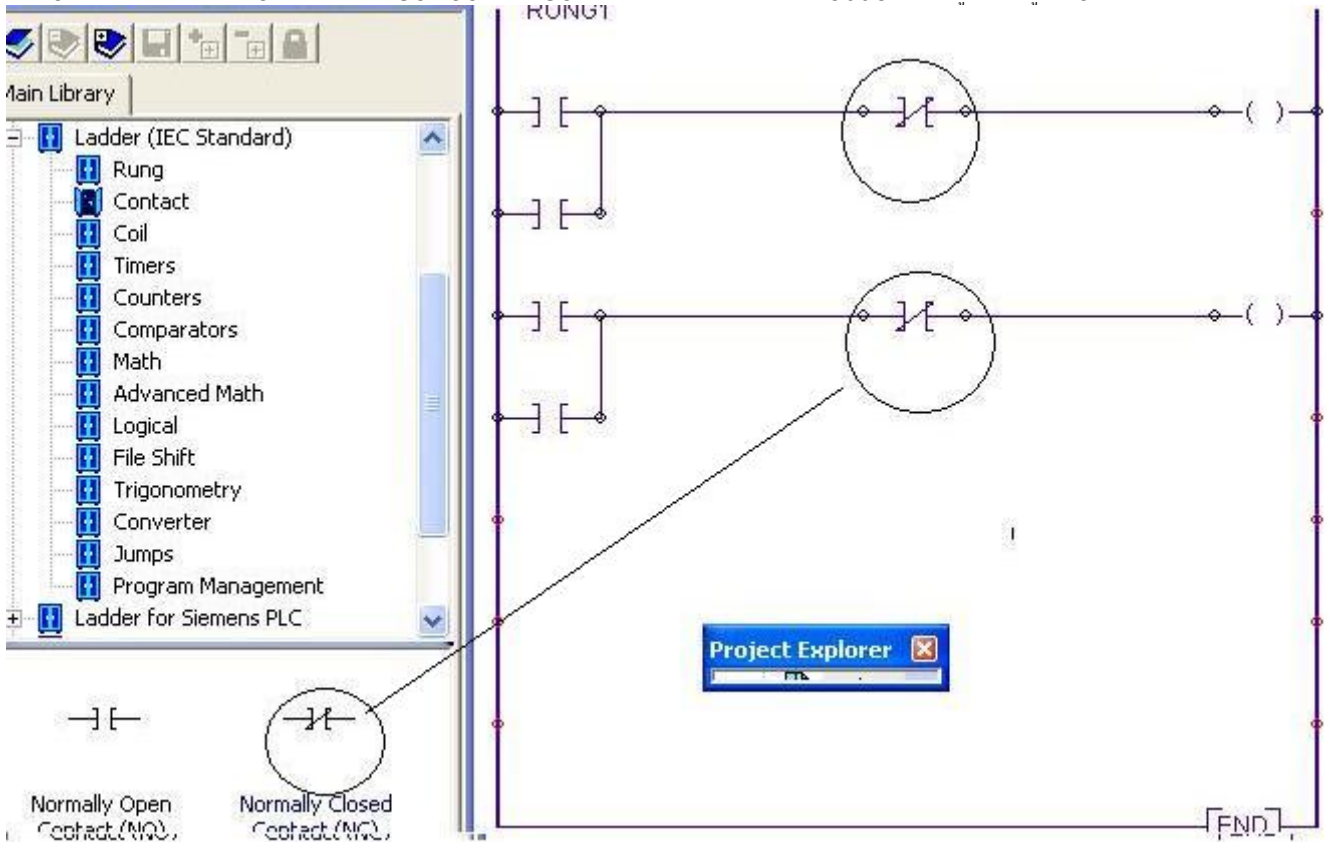
รูปที่ 7 แสดงการเลือกและต่อ Contact NO. ใน Rung

1.2.4 เลือก Coil (C0) ในหมวด Coil แล้วนำไปต่อใน Rung ของ Ladder ที่ 1 ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8. แสดงการเลือกและต่อ Coil ใน Rung

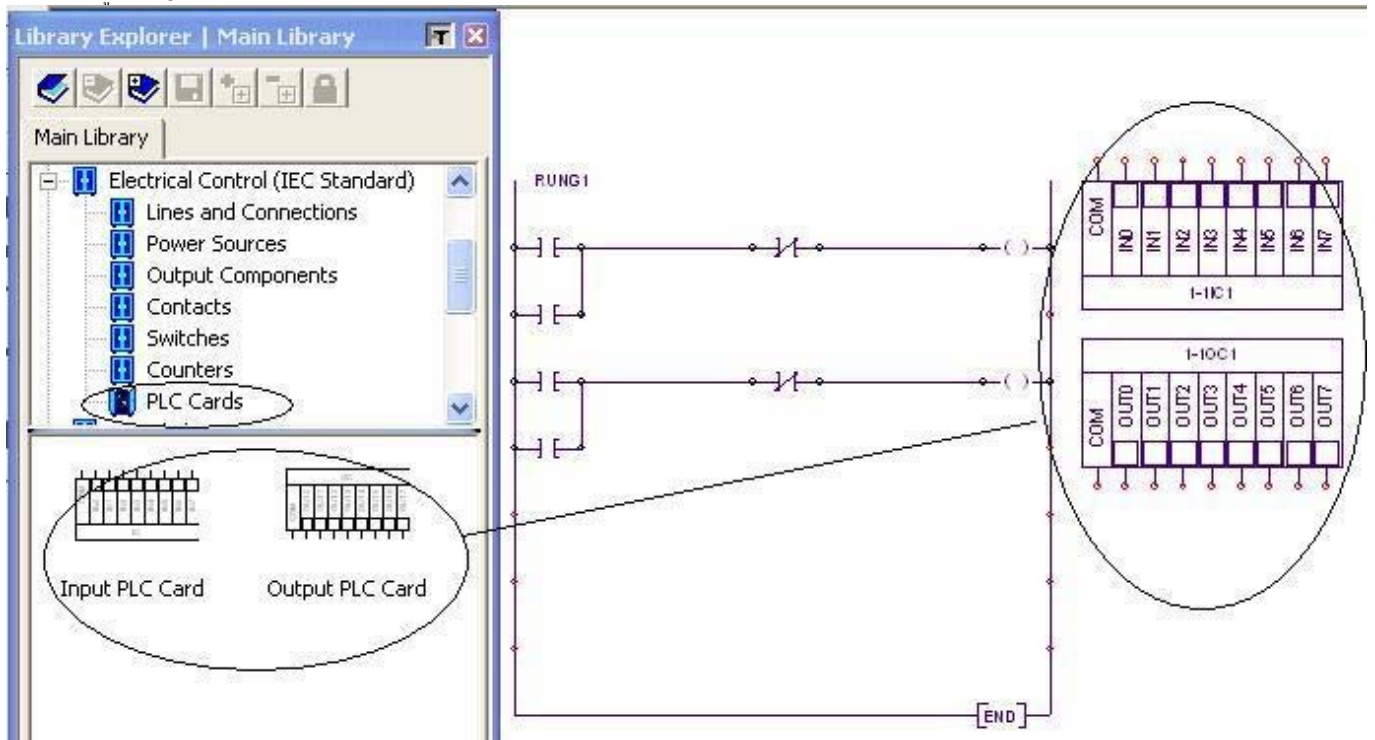
1.2.5 จากขั้นตอนที่ 1.2.3 - 1.2.4 นำ Contact และ Coil มาต่อเชื่อมกัน ให้เป็น Ladder ที่สมบูรณ์ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดง Ladder Diagram ที่สมบูรณ์

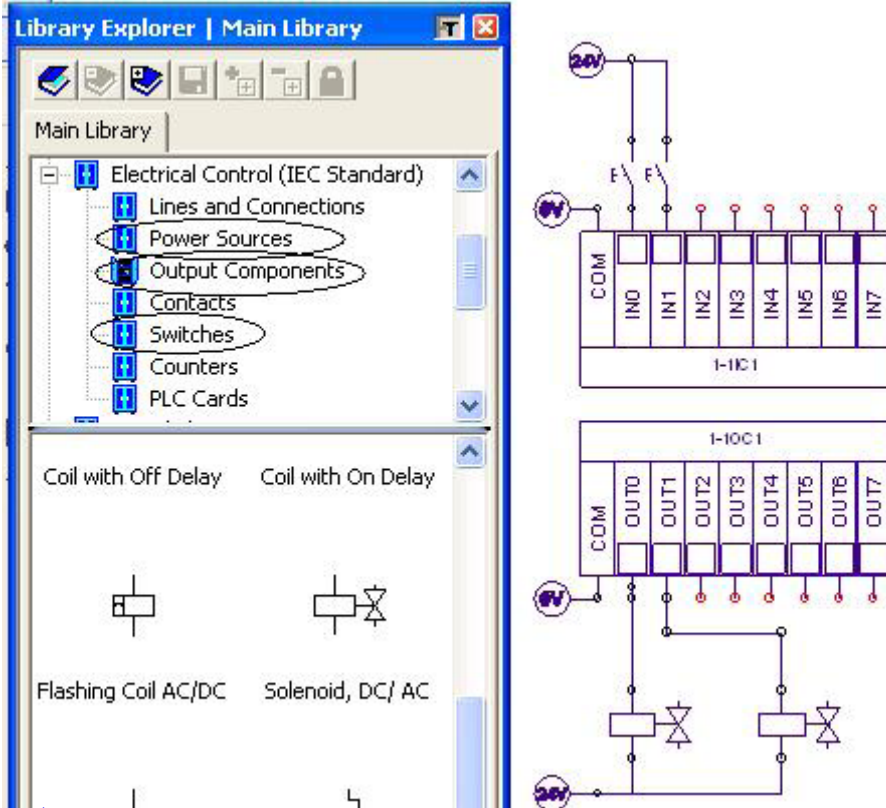
1.3 การต่ออุปกรณ์ อินพุต/ เอาท์พุต (I/O) บน PLC Card

1.3.1 เลือก PLC Card ในหมวด Electrical control (IEC) เพื่อทำการต่อ input และ output ของอุปกรณ์ที่ต้องการสั่งการให้ทำงานต่อไป ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงการเลือก PLC Card ของ IEC Standard

- 1.3.2 เลือก Power Supply 24 V ,0 V ที่หมวดงาน Power sources โดยนำไฟ 24 V นั้นไปต่อเข้ากับ PB1 และPB2 ส่วน 0 V นำไปต่อเข้าจุด Common ที่ I/O ตามลำดับ โดยการเลือก Push button switch ที่หมวดงาน Switch
- 1.3.3 ในการต่ออุปกรณ์เข้า PLC Card แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ Input และ Output
- ส่วนของ Input นำ Push button switch ทั้ง 2 ตัวเข้ามาต่อกับ I0 และ I1 ตามลำดับ
 - ส่วนของ Output , นำ Solenoid (Y1) และ (Y2) มาต่อกับ O0 และ O1 ตามลำดับเช่นกัน
 - โดยขั้นตอนที่ 1.3.2 - 1.3.3 ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11. แสดงการต่อ I/O บน PLC Card

2. กำหนดรหัสและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้กับอุปกรณ์แต่ละตัว

2.1 กำหนดรหัสในส่วนของอุปกรณ์ที่ต่อยัง PLC Card

2.1.1 กำหนดชื่อ Pushbutton Switch ให้เป็น PB1,PB2 ในส่วนของ Input PLC โดยทำการเลือกไปที่ Pushbutton Switch ในรูปที่ 11ก่อนจากนั้นจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 12

Component Properties (Pushbutton Normally Open)

Variable Assignment

Catalog Information

Displayed Information

Personalized Information

Component Variables

Modify...

Tag Name	Address	Internal ID	R/W	Type	Document	Description	Value
		1-IS1		Boolean	Diagram1		FALSE

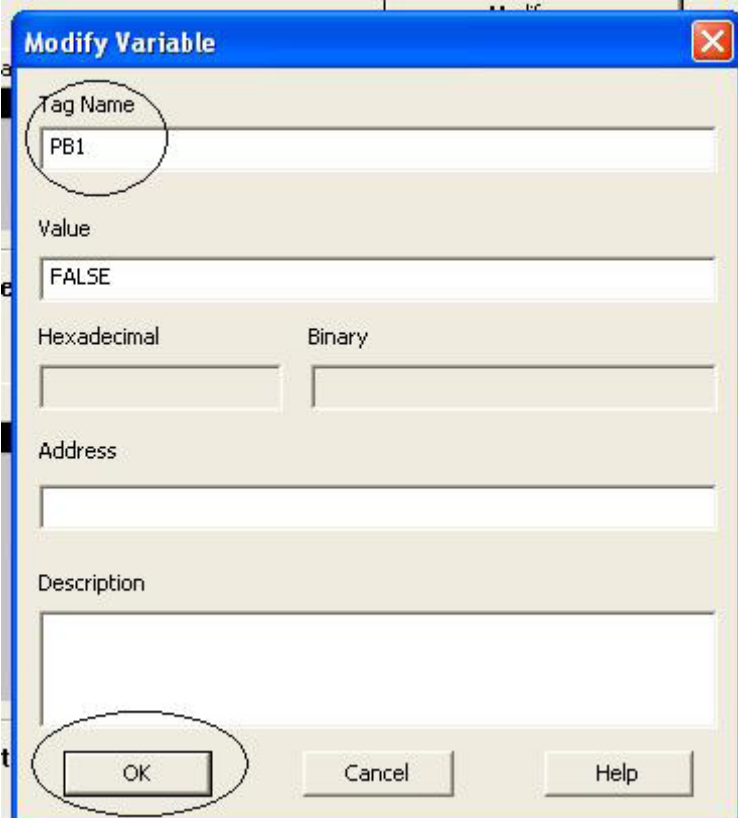
Internal Links

Delete All Links Link Read Write

Tag Name	Address	Internal ID	Type	Document	Description

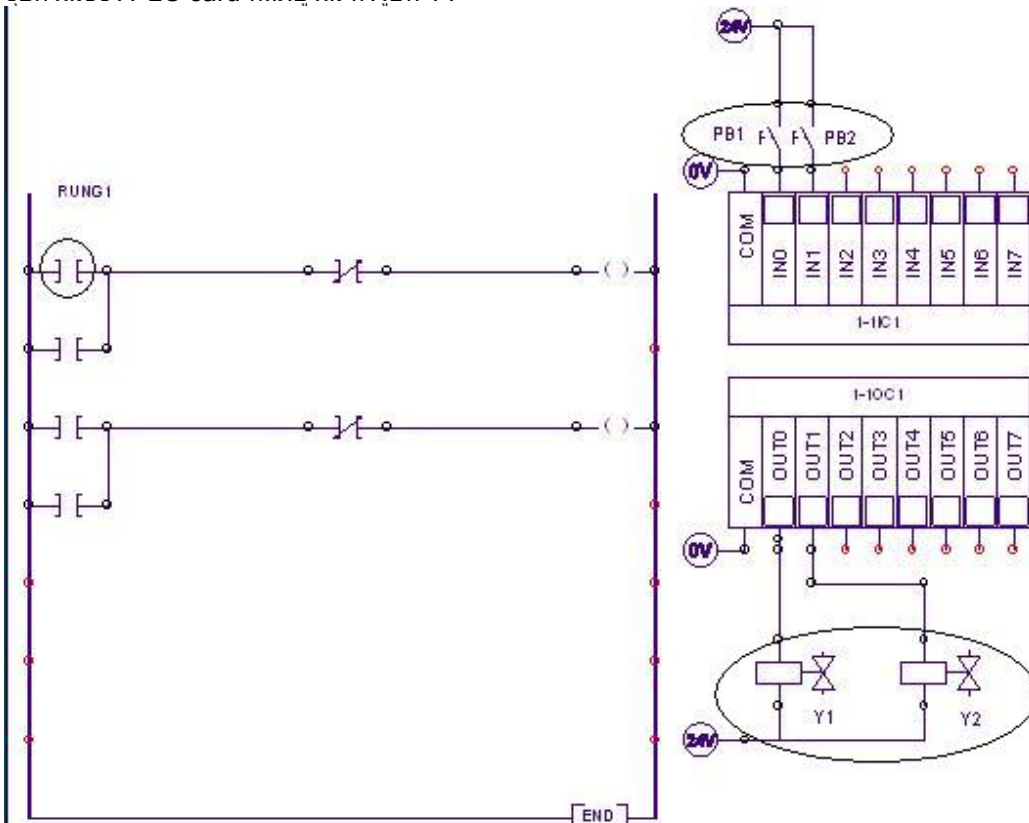
รูปที่ 12 แสดงหน้าต่าง Component Variables ของ Pushbutton Normally Open ของ PB

จากนั้นเลือก Modify จะเห็นหน้าต่าง Modify Variable ขึ้นมาสำหรับให้ใส่รหัส อุปกรณ์ที่ของ Tag name แล้วพิมพ์ชื่อ PB1แล้ว เลือก OK ดังแสดงรูปที่ 13



รูปที่ 13 แสดงหน้าต่างของ Modify Variable

ส่วนการกำหนด Pushbutton Switch อีกตัวหนึ่งให้เป็น PB2 ให้ทำเช่นเดียวกัน 2.1.2 ในส่วนของ Output ทำเช่นเดียวกันกับข้อ 2.1.1 จะได้รับรหัสของ Y1 และ Y2 ที่ Solenoid จากกำหนดรหัส และการเชื่อมโยงอุปกรณ์ของ PLC card ที่สมบูรณ์ ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงรหัส การต่อเชื่อมอุปกรณ์เข้า I/O ของPLC Card

2.2 กำหนดรหัสในส่วนของอุปกรณ์ใน Ladder Diagram

2.2.1 การกำหนดรหัสหน้า Contact โดยเลือกไปที่ Contact ตัวแรกใน Ladder ที่ 1 ตั้งที่วงกลมไว้ในรูปที่ 14 ซึ่งเป็น Input ของ PLC จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาดังรูปที่ 15 แล้วเลือก IN0 ที่ Tagname ด้านล่าง จากนั้นกดปุ่ม Link จะปรากฏรหัส ใน Tag name ด้านบน จากนั้นเลือกปุ่ม closed ด้านล่างซ้ายมือเพื่อปิดหน้าต่าง ส่วนกำหนดรหัสหน้า Contact อื่นๆทำเช่นเดียวกันกับด้านบน แต่ต่างกันตรงที่การเลือก Tag name เพราะขึ้นอยู่กับข้อกำหนด I/O

Component Properties (Normally Open Contact (NO))

Component Variables

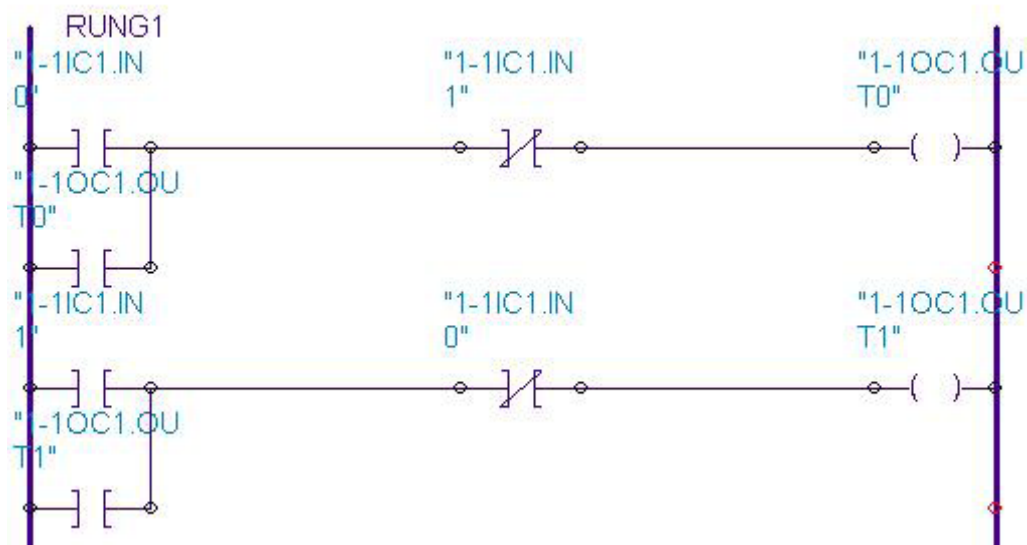
Tag Name	Address	Internal ID	R/W	Type	Document	Description	Value
1-1IC1.IN0	%I1/0	NO1	R	Boolean	Diagram1		FALSE

Internal Links

Tag Name	Address	Internal ID	Type	Document	Description
OUT0	%O1/0	1-1OC1.OUT0	Boolean	Diagram1	
OUT7	%O1/7	1-1OC1.OUT7	Boolean	Diagram1	
IN0	%I1/0	1-1IC1.IN0	Boolean	Diagram1	
IN2	%I1/2	1-1IC1.IN2	Boolean	Diagram1	
IN4	%I1/4	1-1IC1.IN4	Boolean	Diagram1	
IN6	%I1/6	1-1IC1.IN6	Boolean	Diagram1	
OUT2	%O1/2	1-1OC1.OUT2	Boolean	Diagram1	
Y1		1-1Y1	Boolean	Diagram1	

รูปที่ 15 แสดงการเชื่อมโยงรหัสของอุปกรณ์

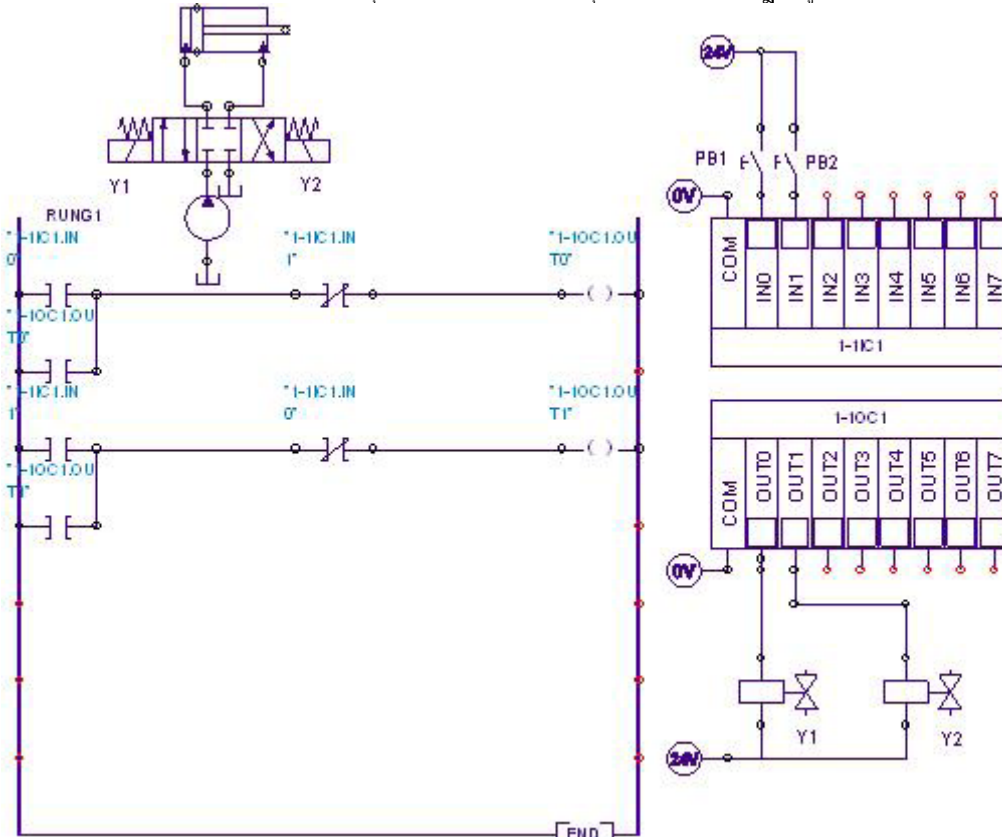
2.2.2 การกำหนดรหัสของ Coil ที่ Output กระทำคล้ายกับข้อ 2.2.1 และมีความต่างกันว่า Tag name เมื่อกำหนดรหัสของอุปกรณ์ใน Ladder Diagram ครบทุกตัวแล้วจะปรากฏดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 แสดงรหัสอุปกรณ์ใน Ladder Diagram

2.3 กำหนดรหัสในส่วนของอุปกรณ์ในวงจรไฮดรอลิก

2.3.1 การกำหนดรหัสของ Coil Solenoid Valve โดยไปเลือกที่ Solenoid Valve จากนั้นกระทำการคล้ายกับข้อ 2.2.1 แต่ต่างกันที่ Tag name เช่นเคย เพราะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดตำแหน่งการควบคุมของวาล์วจากการกำหนดรหัสและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในอุปกรณ์แต่ละตัวของวงจรไฮดรอลิกและการควบคุมด้วย PLC เมื่อครบทุกตัวแล้วจะปรากฏดังรูปที่ 17

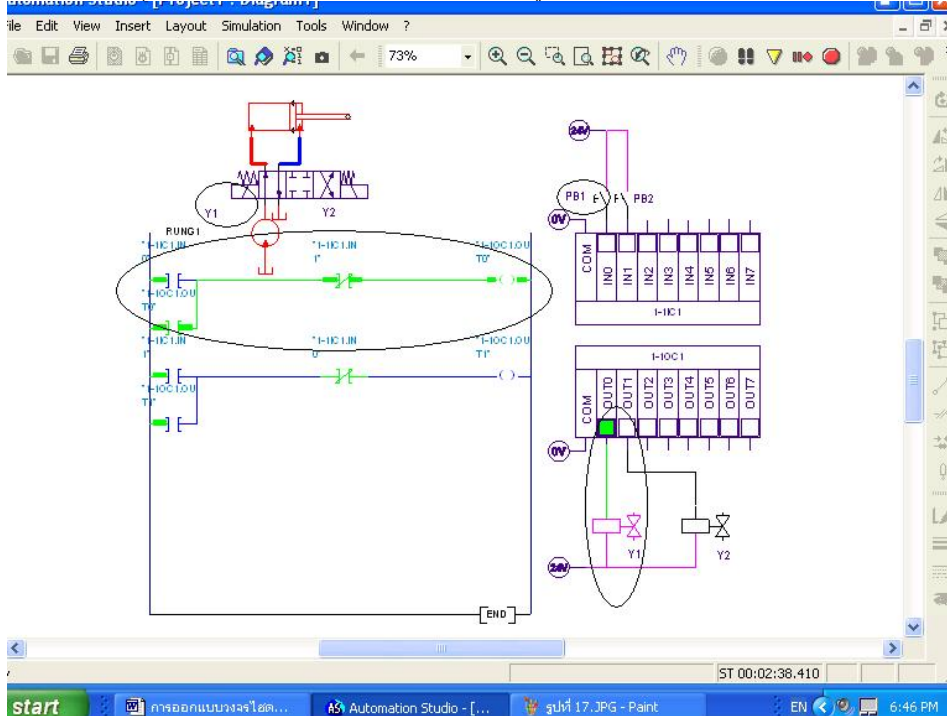


รูปที่ 17 แสดงรหัสอุปกรณ์ของวงจรไฮดรอลิก ที่ควบคุมด้วย PLC

3. การ Simulation วงจรไฮดรอลิก และการควบคุม

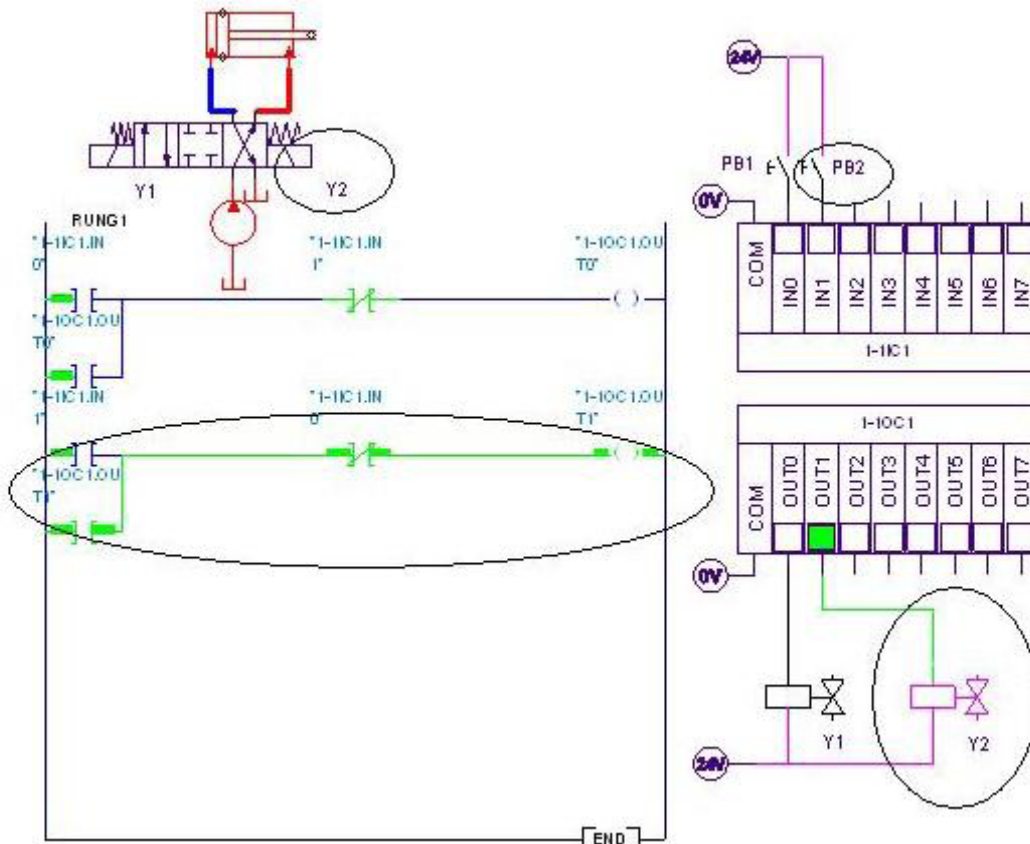
3.1 เลือกปมการ Simulation ดังหัวข้อที่ 1.1.5 จะปรากฏดังรูปวงจรถูกที่ 17

3.2 เลือกกดปุ่ม Switch PB.1 ทำให้ Y1 ทำงาน ก้านสูบจะเลื่อนออก จากการสั่งการของ Ladder Diagram ดังรูปที่ 18



รูปที่18 แสดงการทำงานของวงจรไฮดรอลิกและการควบคุมเมื่อกดPB1

3.3 เลือกกดปุ่ม Switch PB.2 ทำให้ Y2 ทำงาน ก้านสูบจะเลื่อนเข้า จากการสั่งการของLadder Diagram ดังรูปที่ 19



รูปที่19 แสดงการทำงานของวงจรไฮดรอลิกและการควบคุมเมื่อกดPB2

สรุป จากการนำเอา โปรแกรม Automation Studio Version 5.2 มาช่วยในการออกแบบไฮดรอลิกที่ควบคุมด้วย PLC นั้นจะทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้นโดยมีแนวทางการสร้างส่วนประกอบต่างๆ ของวงจรไฮดรอลิกและการควบคุม โดยแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ 1. วงจรไฮดรอลิก 2.แลตเตอร์ ไดอะแกรม 3. PLC Card จากนั้นกำหนดรหัสและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของอุปกรณ์ต่างๆภายในวงจร สุดท้ายจึงทำการ Simulation วงจรที่ทำการออกแบบก่อนนำไปต่อใช้งานจริง



ขอขอบคุณ คุณ วาณี ศรีสงคราม และ HEAVY KORAT ที่ได้กรุณารวมเผยแพร่ความรู้สู่สังคมอุตสาหกรรมไทยผ่านทาง www.9engineer.com

สงวนลิขสิทธิ์ © พ.ศ. 2546 ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ ห้ามลอกเลียนแบบไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของบทความฉบับนี้ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ