

# ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ PLC

October 2022

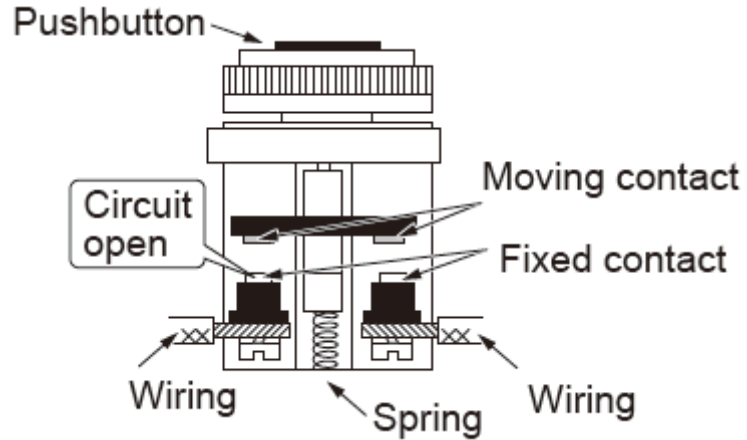
Mitsubishi Electric Factory Automation (Thailand)

- Your First PLC (ภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาไทย) บทที่ 1, 2
- Training iQ-F Basic (GX Works3).pdf (บทที่ 1, 2 และ 14)
- อ่านเอกสารนี้และคู่มือด้านบน ยังไม่มีการทดลอง

# Your First PLC Chapter 1, บทที่ 1

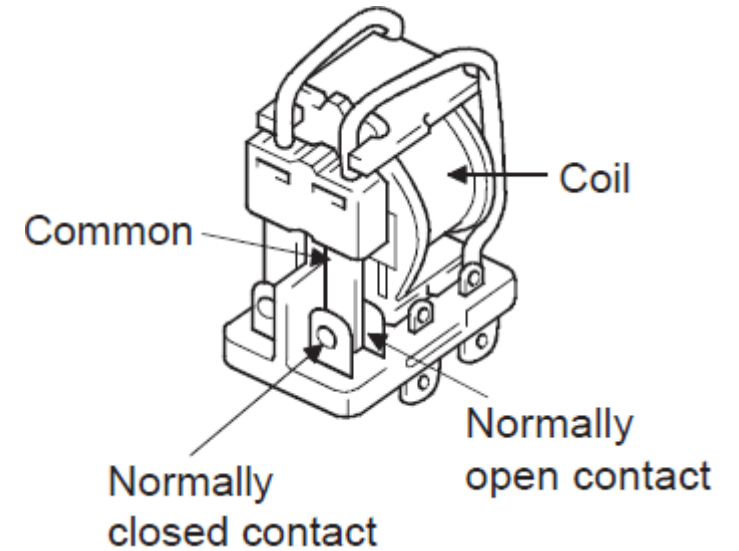
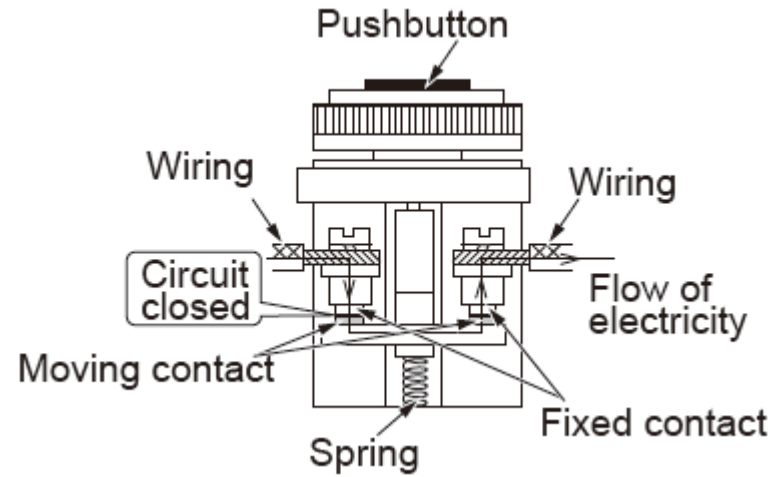
หาคำต่อไปนี้

- หน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contacts)

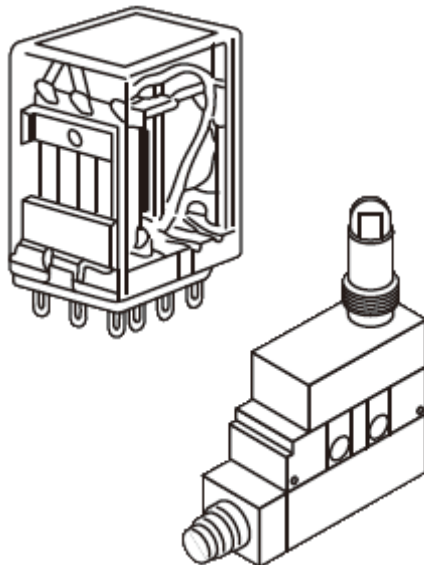


เปรียบเทียบกับ

- หน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contacts)

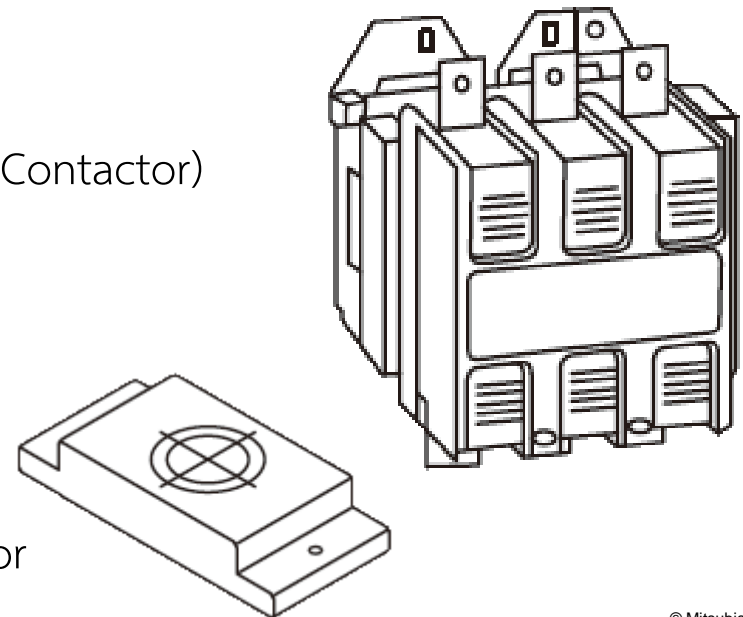


- รีเลย์ (Relay)



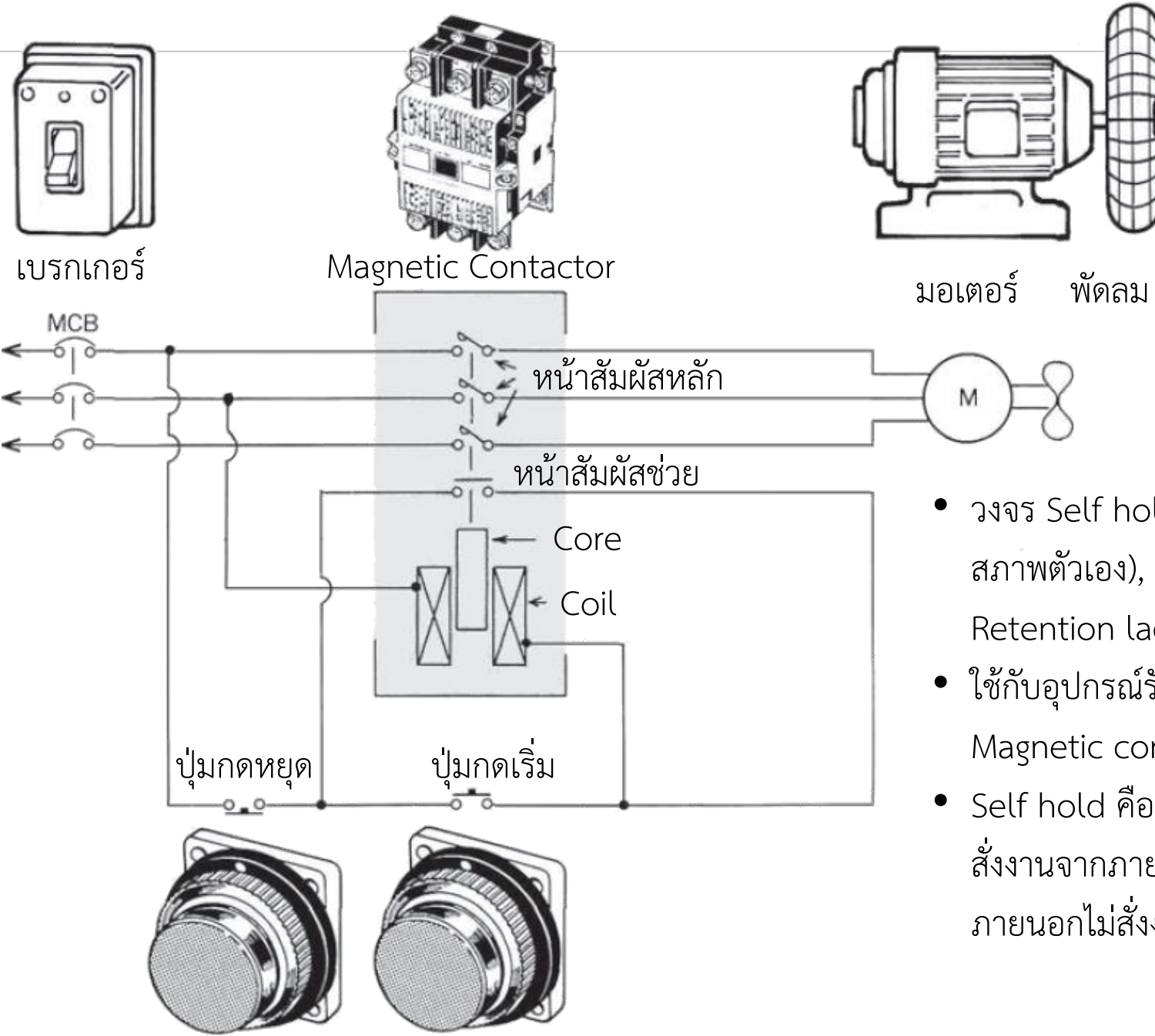
- Limit switch

- แมกเนติก คอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor)



- Proximity switch, Proximity sensor

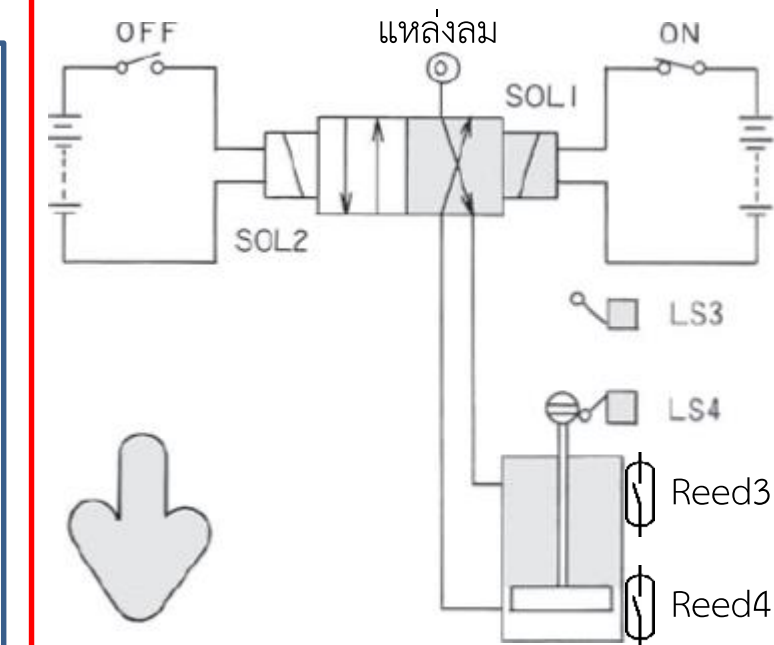
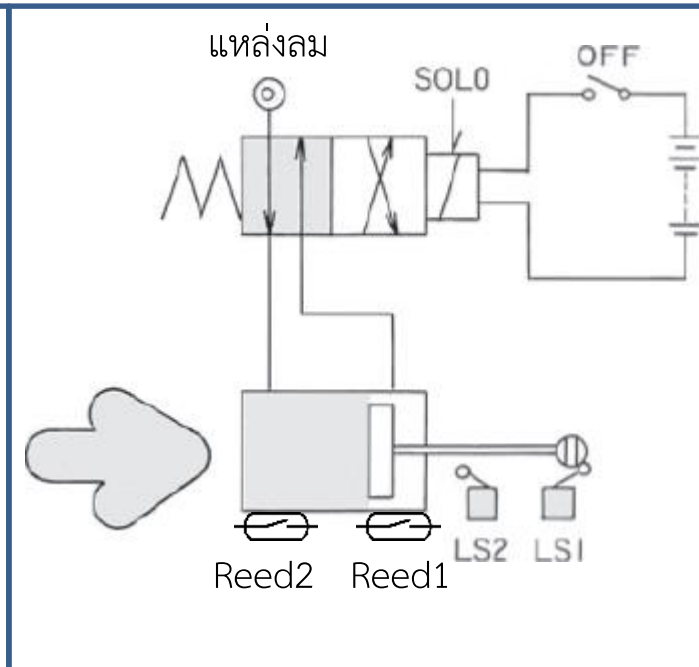
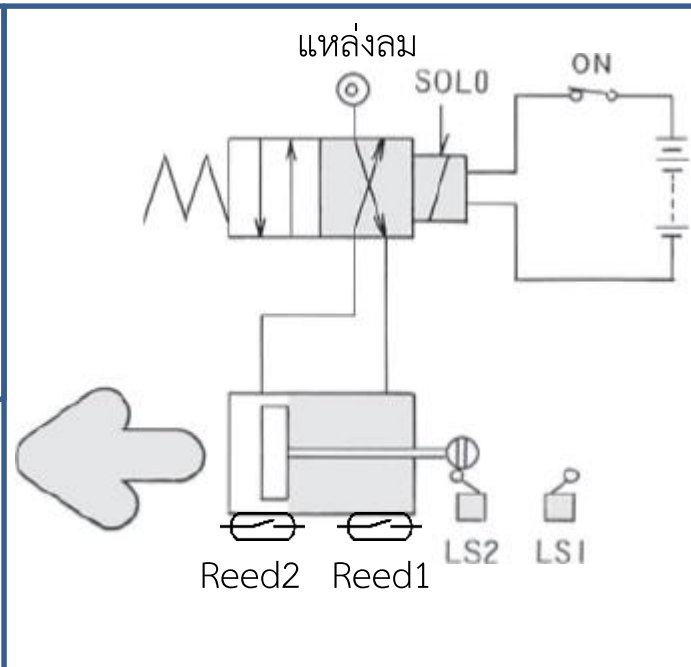
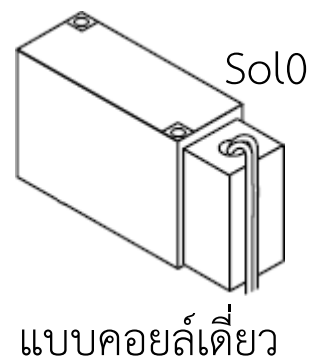
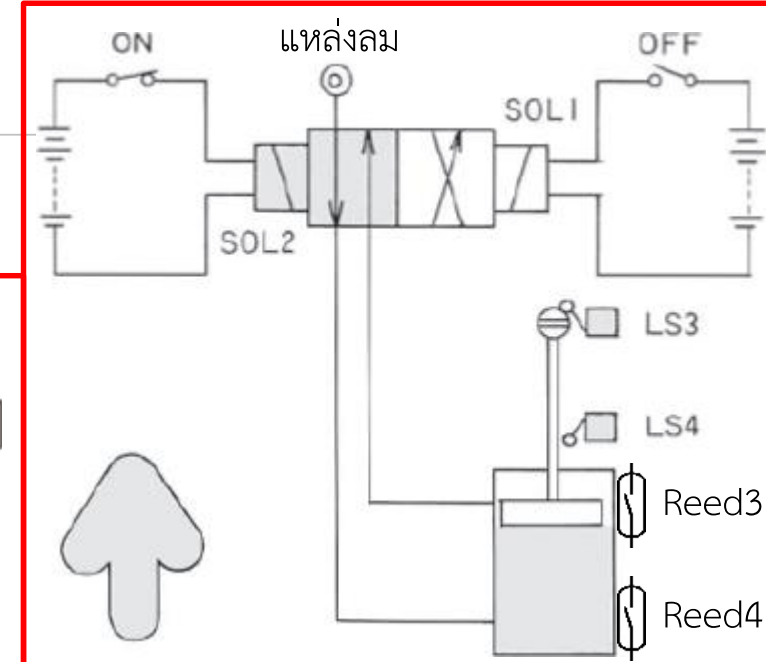
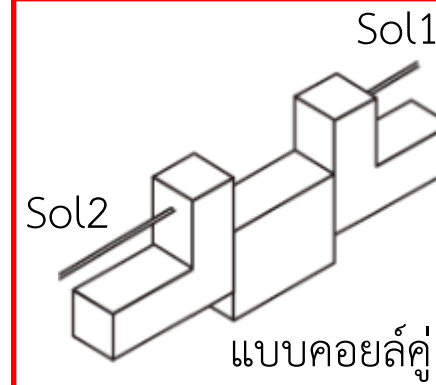
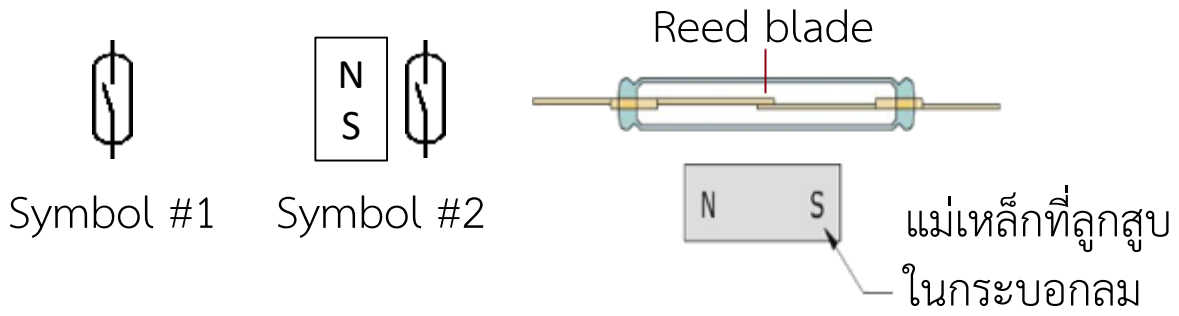
# เพิ่มเติมเรื่อง Magnetic Contactor และวงจร Self hold

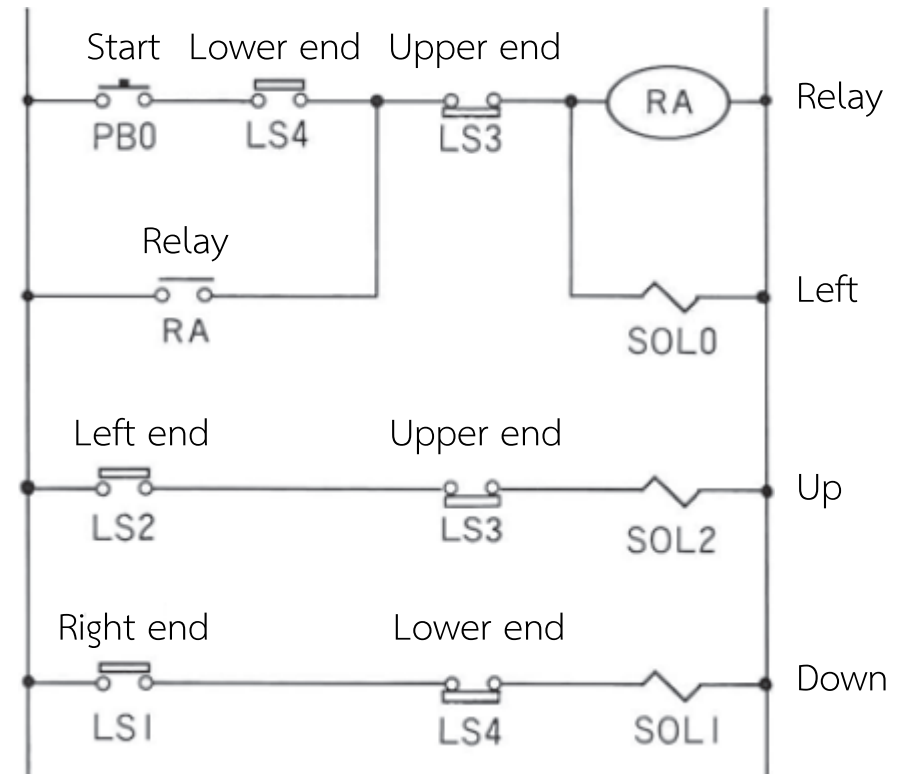
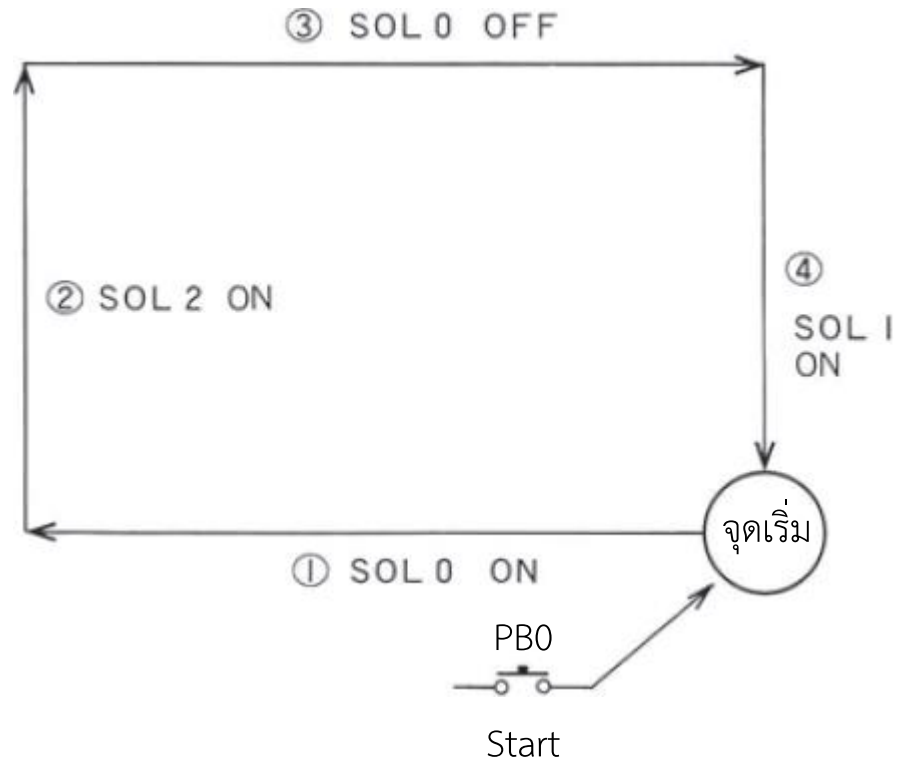


- วงจร Self hold หรือ Self-holding circuit (วงจรคงสภาพตัวเอง), Self-retained, Self-retaining, Retention ladder (แลตเตอร์คงค่า), Latch circuit
- ใช้กับอุปกรณ์รับคำสั่งที่มีหน้าสัมผัสในตัว เช่น Magnetic contactor, รีเลย์
- Self hold คือการต่อหน้าสัมผัสในตัวขนานกับสวิตช์สั่งงานจากภายนอก ทำให้ทำงานต่อเนื่องได้เมื่อสวิตช์ภายนอกไม่สั่งงานแล้ว

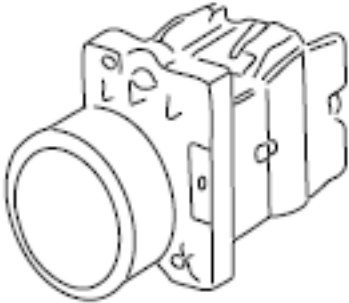


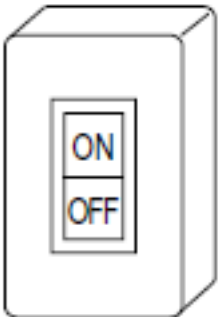
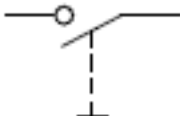
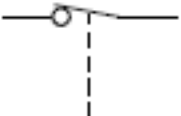
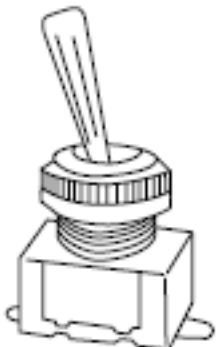


# วาล์วโซเลนอยด์และกระบอกลม (Solenoid valve & Pneumatic cylinder)

นิยมใช้สวิตช์แม่เหล็กกระบอกลม (Reed switch) แทน Limit switch

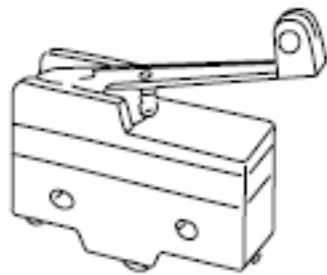


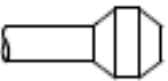

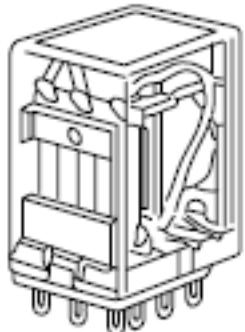


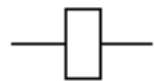
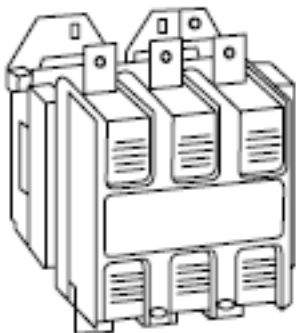






## สัญลักษณ์ที่พบบ่อยในวงจรควบคุม

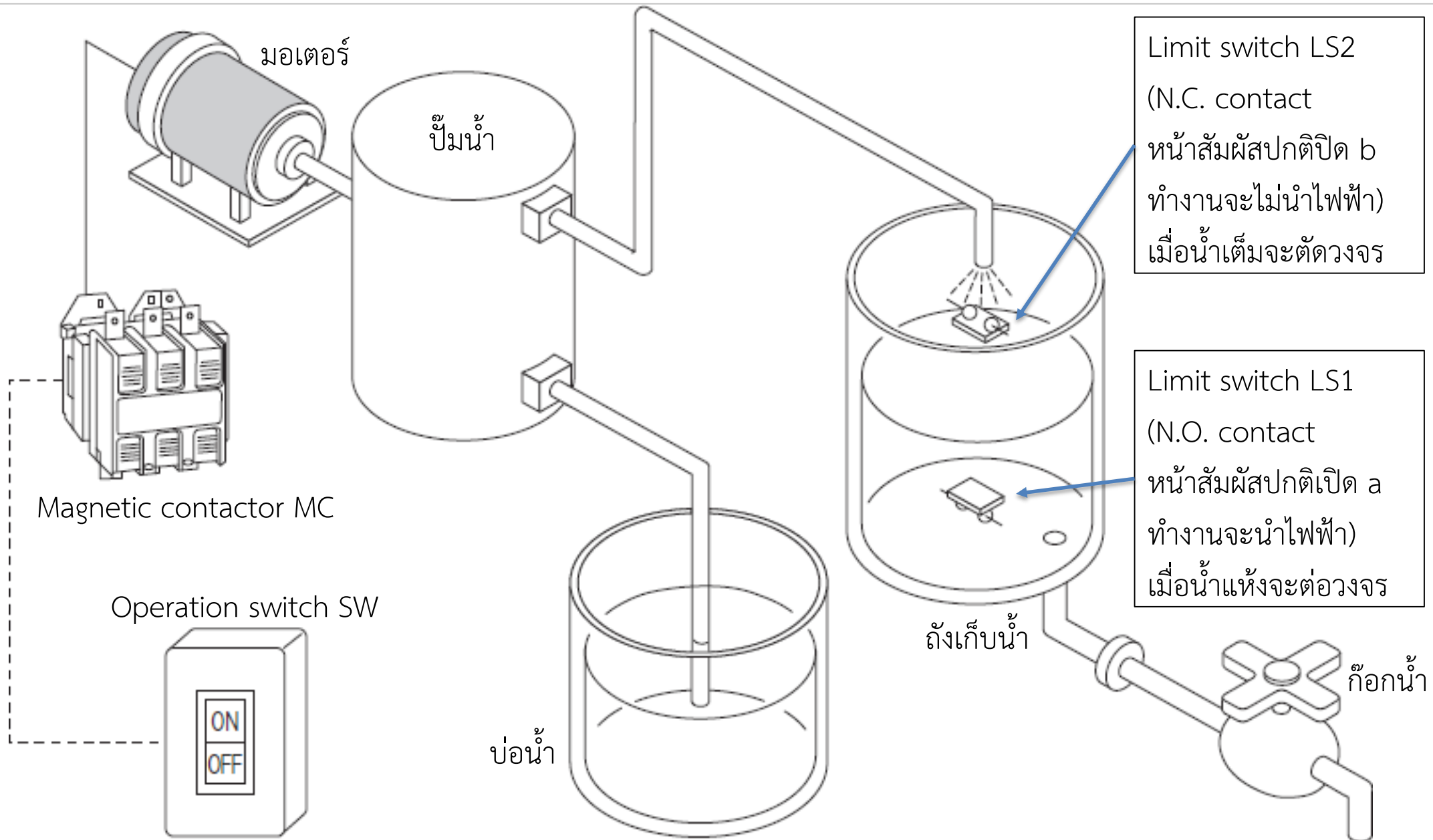
	Product	N.O. Contact	N.C. Contact	Drive Source
Pushbutton switch (auto-return type)				Manual
Pushbutton switch (latched operation type)				
Switch (general)				

## สัญลักษณ์ที่พบบ่อยในวงจรควบคุม

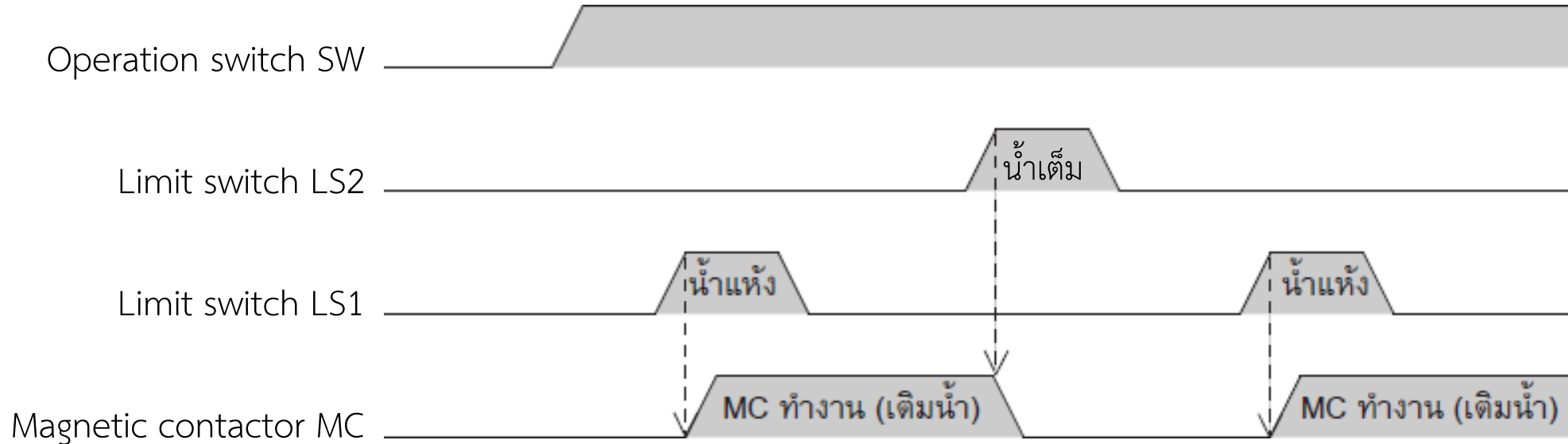
Product		N.O. Contact	N.C. Contact	Drive Source	
Limit switch (mechanical operation)				 Dog	 Cam
Auxiliary switch relay contact				 Electromagnetic coil	
Magnetic contactor					



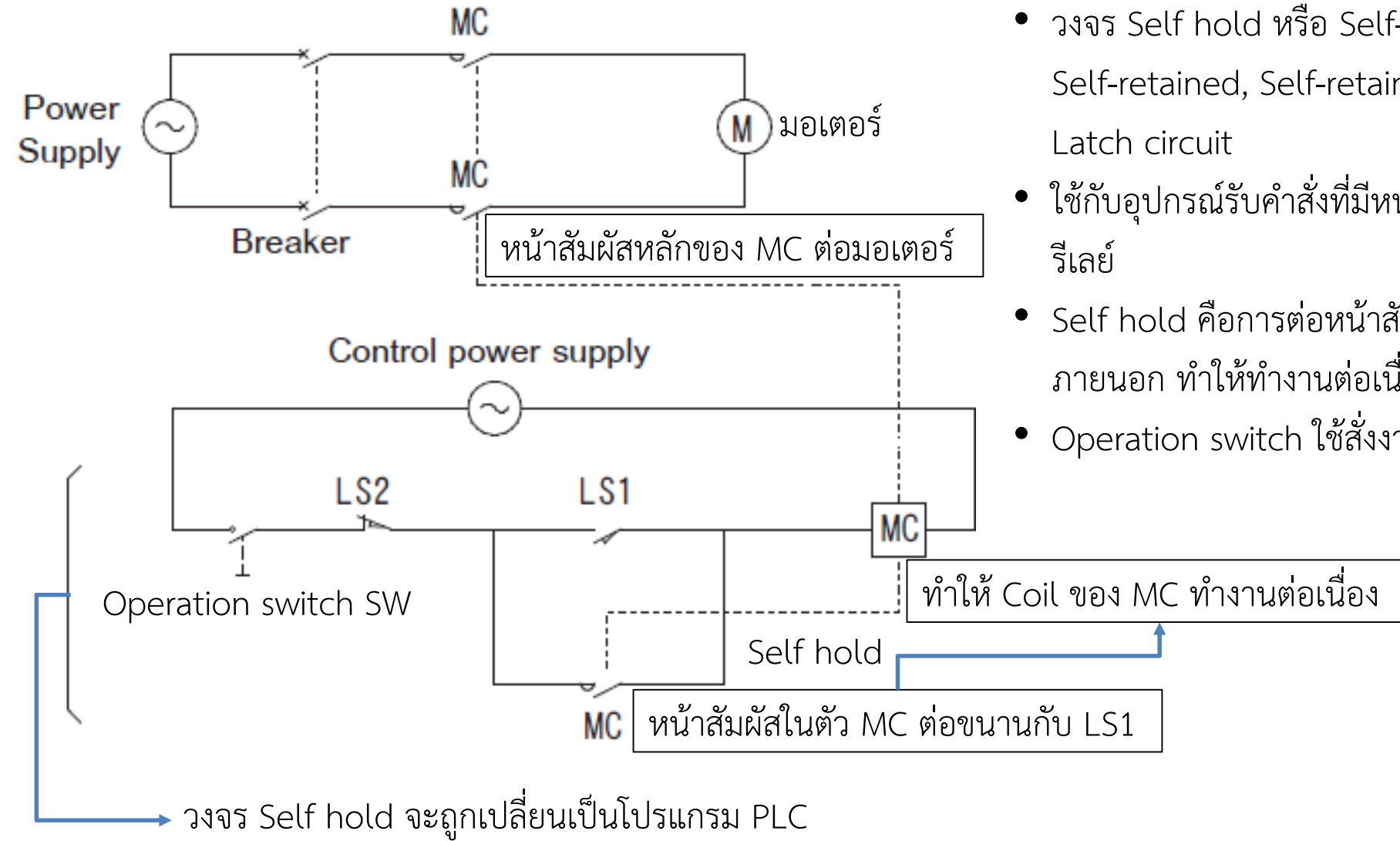
# ตัวอย่างการควบคุมระดับน้ำ



- กดสวิตช์ Operation ให้ทำงาน เมื่อถังเก็บน้ำมีน้ำแห้งหรืออยู่ระดับต่ำ Limit switch LS1 จะต่อวงจรให้ Magnetic contactor MC เริ่มทำงาน มอเตอร์ปั๊มเริ่มเติมน้ำ และยังคงทำงานแม้ว่าน้ำอยู่ระดับปานกลาง
- ถ้าน้ำเต็ม Limit switch LS2 จะตัดวงจรให้ Magnetic contactor MC หยุดทำงาน มอเตอร์ปั๊มหยุดเติมน้ำ
- เมื่อน้ำอยู่ระดับต่ำ จำเป็นต้องเติมน้ำ ให้มอเตอร์ปั๊มเริ่มเติมน้ำแบบอัตโนมัติอีกครั้ง
- แผนภูมิเวลา (Time chart) แสดงลำดับการทำงาน



## Sequence control ด้วยวงจร Self hold

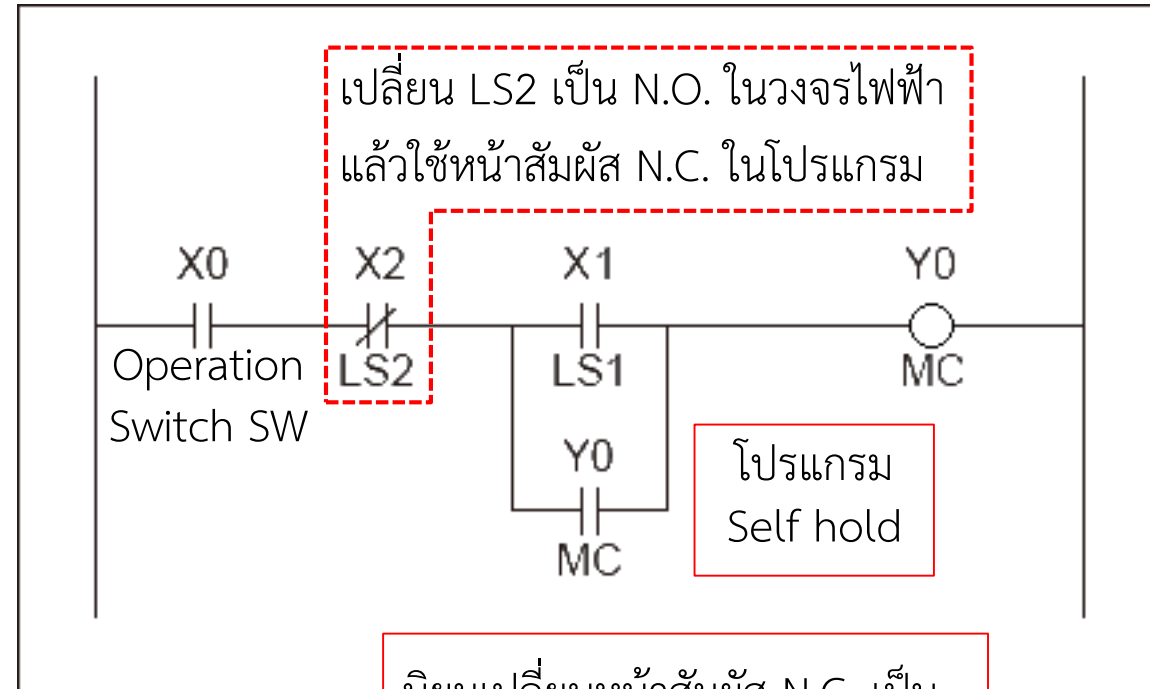
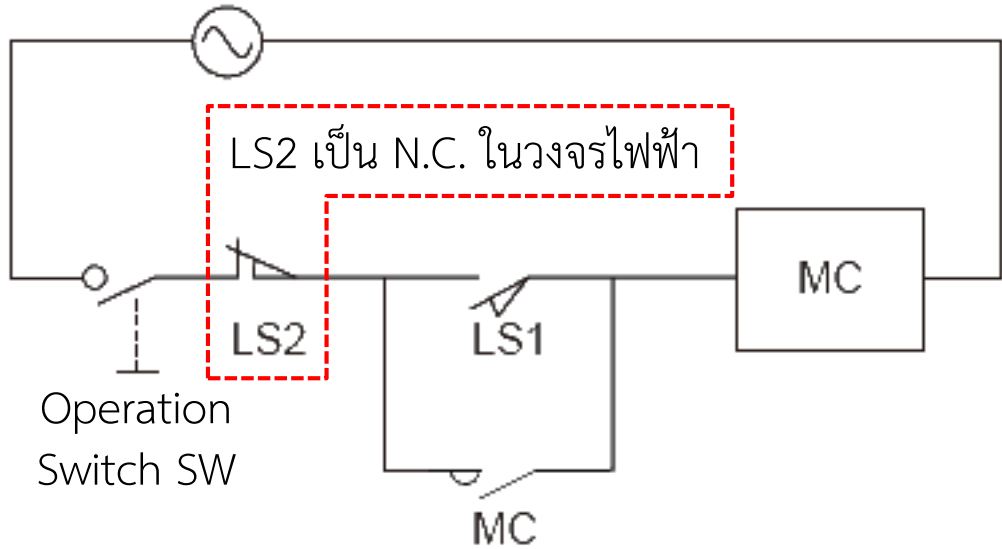


- วงจร Self hold หรือ Self-holding circuit (วงจรคงสภาพตัวเอง), Self-retained, Self-retaining, Retention ladder (แลตเตอร์คงค่า), Latch circuit
- ใช้กับอุปกรณ์รับคำสั่งที่มีหน้าสัมผัสในตัว เช่น Magnetic contactor, รีเลย์
- Self hold คือการต่อหน้าสัมผัสในตัวขนานกับสวิตช์สั่งงานจากภายนอก ทำให้ทำงานต่อเนื่องได้เมื่อสวิตช์ภายนอกไม่สั่งงานแล้ว
- Operation switch ใช้สั่งงานทั้งเครื่อง ไม่ใช่ส่วนควบคุม Sequence

# PLC คืออะไร

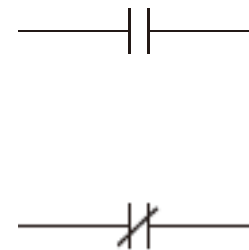
- Programmable (Logic) Controller (PLC) = โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์, โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
  - จากมาตรฐาน IEC 61131-1 Programmable controllers – Part 1: General information
- Programmable (Logic) Controller (PLC)
- ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานแบบดิจิทัล ออกแบบมาเพื่อใช้ในสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรม ซึ่งใช้หน่วยความจำที่ตั้งโปรแกรมได้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลภายในของคำสั่งสำหรับการนำฟังก์ชันเฉพาะไปใช้ เช่น ตรรกะ (ลอจิก) ลำดับ ตั้งเวลา การนับและคำนวณ เพื่อควบคุมเครื่องจักรหรือกระบวนการประเภทต่าง ๆ ผ่านอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิทัลหรือแอนะล็อก ทั้ง PLC และอุปกรณ์ต่อพ่วงที่เกี่ยวข้องได้รับการออกแบบเพื่อให้สามารถรวมเข้ากับระบบควบคุมอุตสาหกรรมได้ง่ายและใช้งานง่ายในทุกฟังก์ชันที่ต้องการ
- หมายเหตุ ตัวอย่าง PLC ที่ใช้ในมาตรฐานนี้หมายถึง Programmable Controller ที่ใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรมอัตโนมัติ การใช้ PC เป็นตัวอย่างสำหรับ Programmable Controller ทำให้เกิดความสับสนกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer)
- ญี่ปุ่นนิยมเรียก PLC ว่า Sequence Controller, Sequencer หรือ SC เพราะงานหลักของ PLC คือ Sequence Control หมายถึงการควบคุมที่ดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนตามเงื่อนไขและลำดับที่กำหนดไว้

# เปลี่ยนวงจร Self hold เป็นโปรแกรม PLC ภาษา Ladder diagram

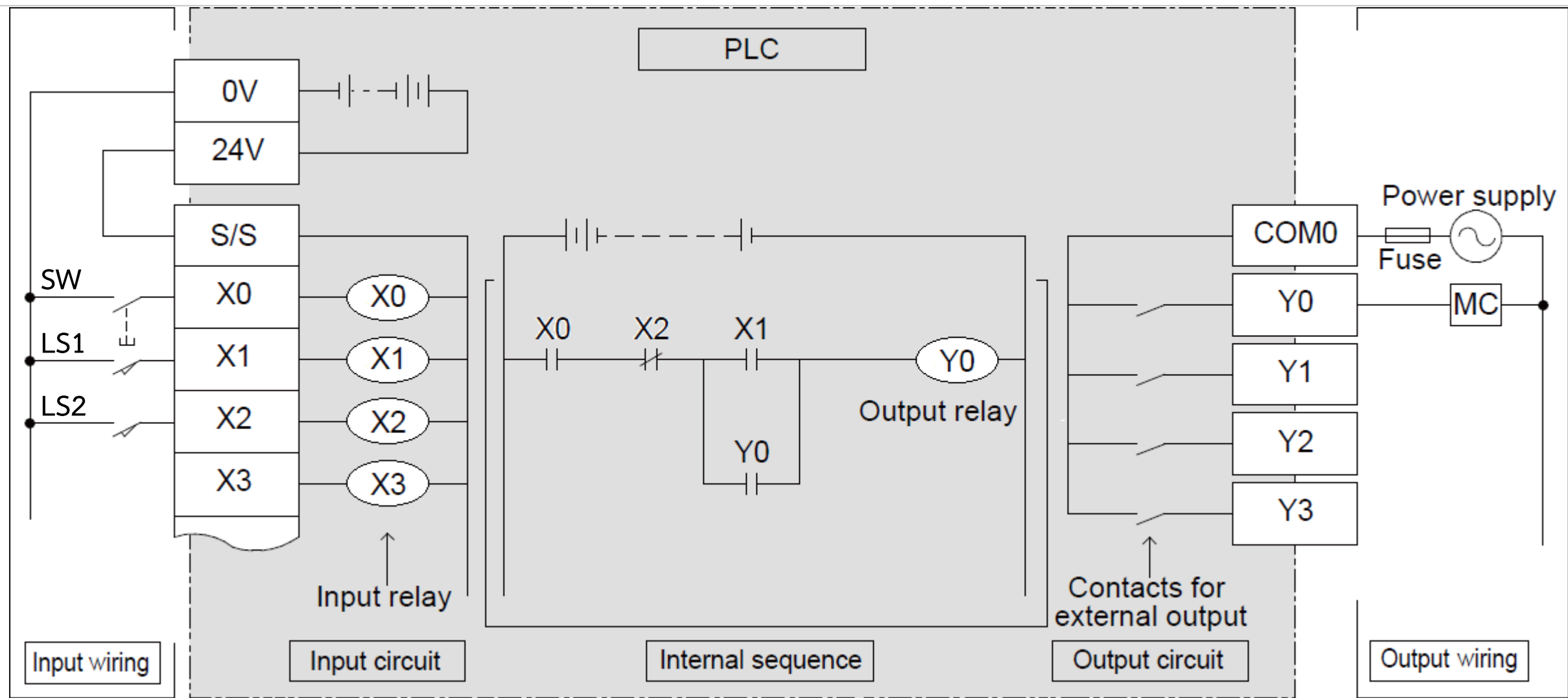


นิยมเปลี่ยนหน้าสัมผัส N.C. เป็น หน้าสัมผัส N.O. ในวงจรไฟฟ้าที่ไม่เกี่ยวกับความปลอดภัย แล้วใช้ หน้าสัมผัส N.C. ในโปรแกรม PLC

- N.O. contact
- N.C. contact



# การเดินสายไฟของ PLC และโปรแกรม



- Training Manual MELSEC iQ-F Series Basic Course (for GX Works3) Chapter 14 IMPLEMENTATION PROCEDURES OF PLC  
จะอธิบายขั้นตอนการใช้งาน PLC ตั้งแต่การออกแบบจนถึงดูแลแก้ปัญหา

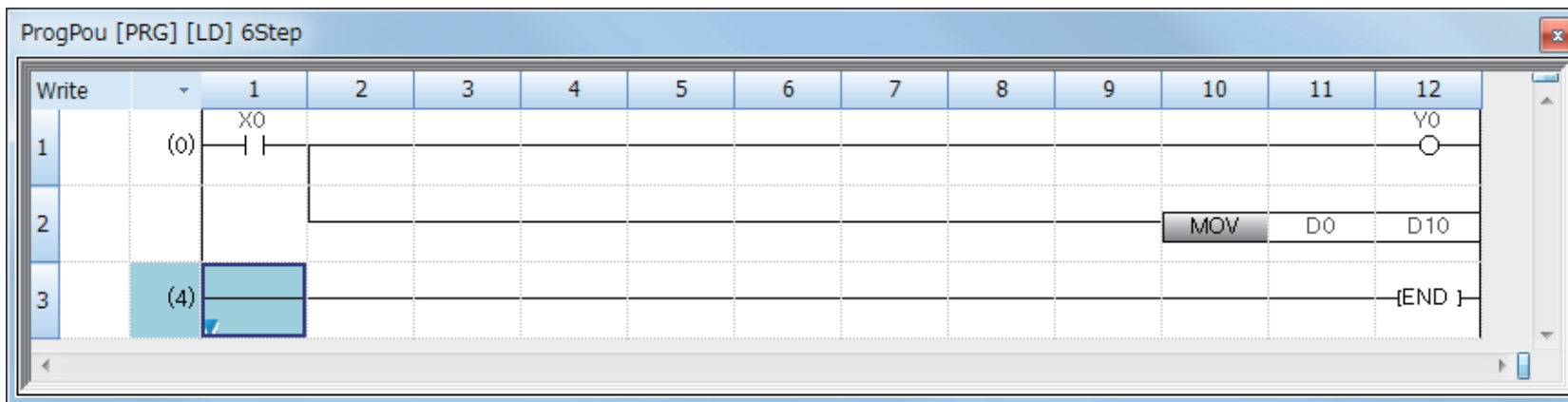
# PLC programming language

ตามมาตรฐานของ International Electrotechnical Committee ที่ IEC 61131-3 กำหนดไว้ 5 ภาษา

- Instruction List (IL)  
มาจากภาษา Assembly สำหรับ Microprocessor ถูกตัดออกจาก IEC 61131-3 3rd edition อาจไม่มีในซอฟต์แวร์สำหรับ PLC ยุคใหม่
- Ladder Diagram (LD)  
มาจากวงจรไฟฟ้าที่ใช้ Relay logic เป็นภาษาที่ยังนิยมใช้มาก
- Sequential Function Chart (SFC)  
มาจาก Flowchart ที่บอกลำดับการควบคุม โดยมีภาษาอื่นอยู่ภายใน เหมาะกับงาน Sequence control
- Function Block Diagram (FBD)  
มาจากการเขียน Electronic circuit diagram โดยประกอบด้วย Function (FUN) และ Function Block (FB) ต่อเป็นวงจร (ใช้ Function และ Function Block ในภาษาอื่น ๆ ได้) เหมาะกับงานประมวลผลสัญญาณแอนะล็อกอย่างต่อเนื่อง
- Structured Text (ST)  
มาจากภาษาโปรแกรมระดับสูงสำหรับคอมพิวเตอร์ เหมาะกับงานคำนวณทางคณิตศาสตร์หรือการประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อน

PLC ในปัจจุบันมีหลายภาษาให้เลือกใช้ และใช้หลายภาษาร่วมกันใน Project เดียวได้

- Ladder Diagram (LD)



- Instruction List (IL)

```

; * Start Circuit
0  LD      X002
1  OR      Y000
2  ANI     X000
3  OUT     Y000
4  LD      X004
5  OUT     Y004
6  LDI     X002
7  AND     X000
8  OUT     Y000
9  LD      X003
10 OUT     M0
11 END
12

```

- Structured Text (ST)

The screenshot shows the 'ProgPou1 [PRG] [ST] 145Step' window. The structured text code is as follows:

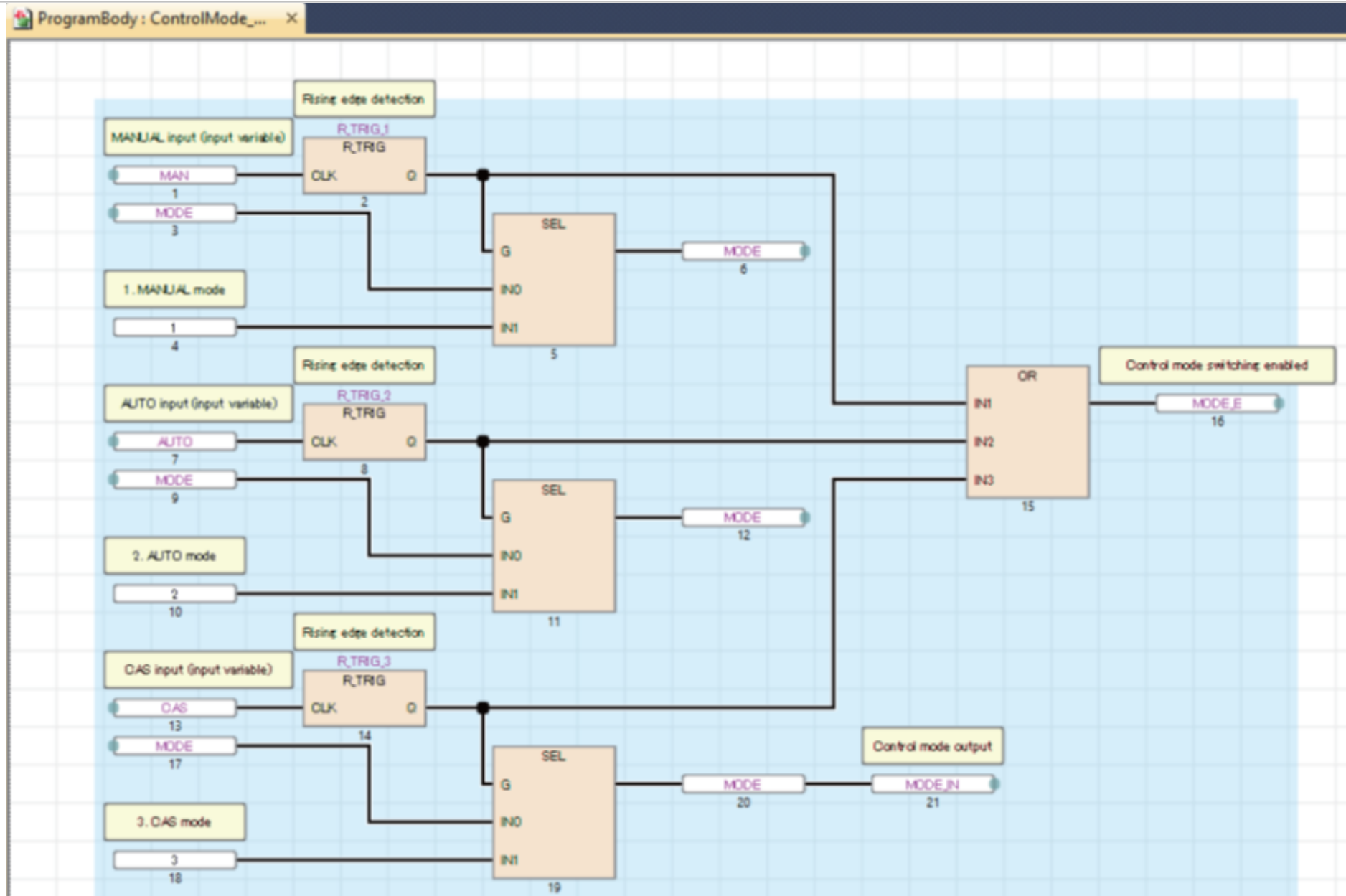
```

1 FOR counter1 := 0 TO 10 BY 2 DO
2   IF Var1 > 12345 THEN
3     Var1 := Var1 + counter1;
4     ELSIF Var1 < 22500 THEN
5       Var1 := Var1 - Var2;
6     ELSE
7       FOR count_01 := 0 TO 123 DO
8         FOR...END_FOR;
9       END_FOR;
10    END_IF;
11  END_FOR;
12

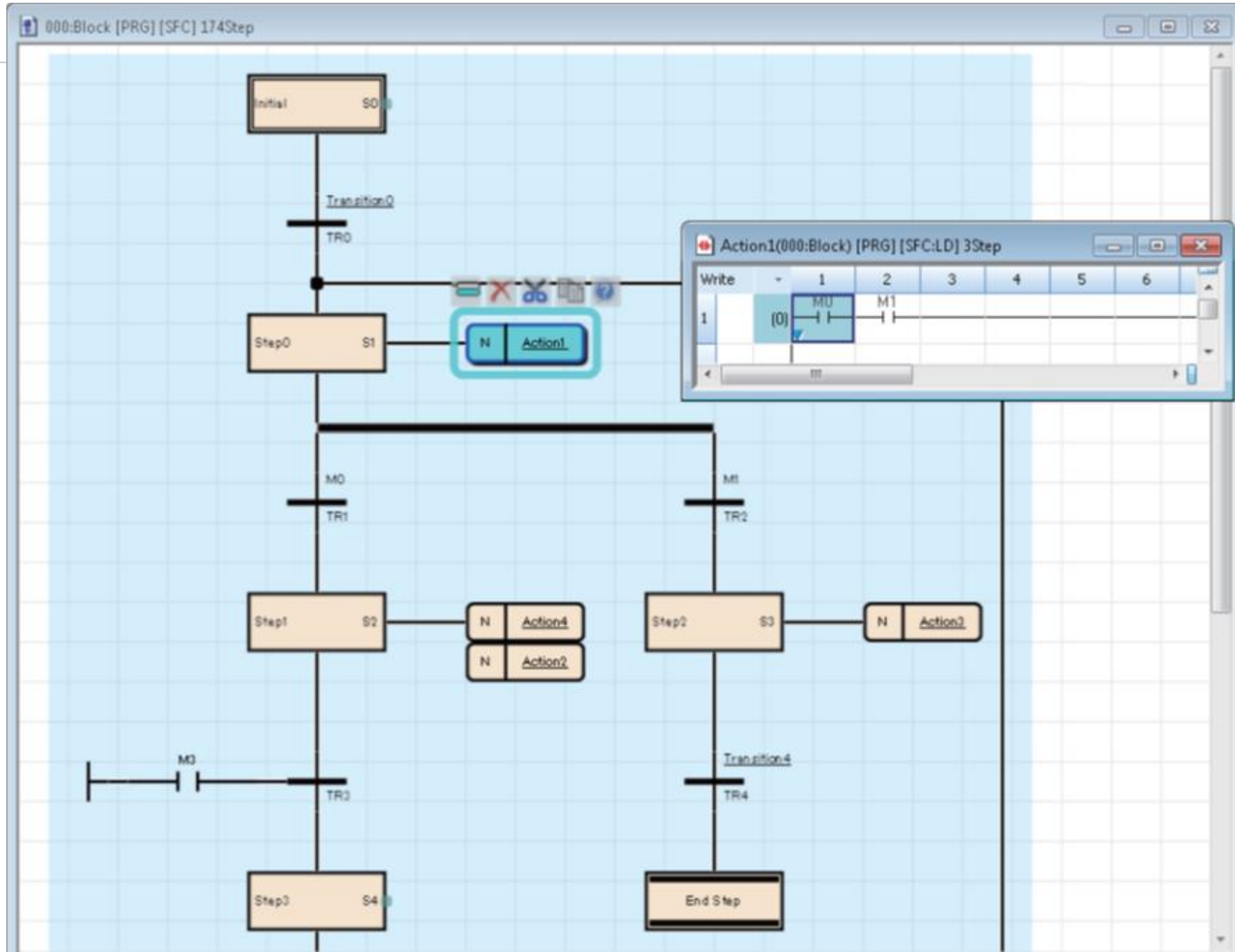
```

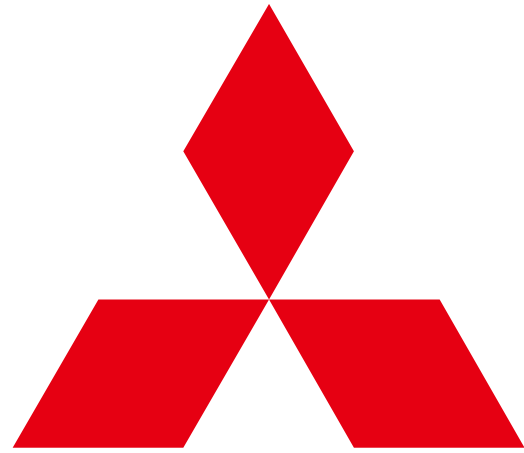


- Function Block Diagram (FBD)



- Sequential Function Chart (SFC)





**MITSUBISHI  
ELECTRIC**

*Changes for the Better*