

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ PLC

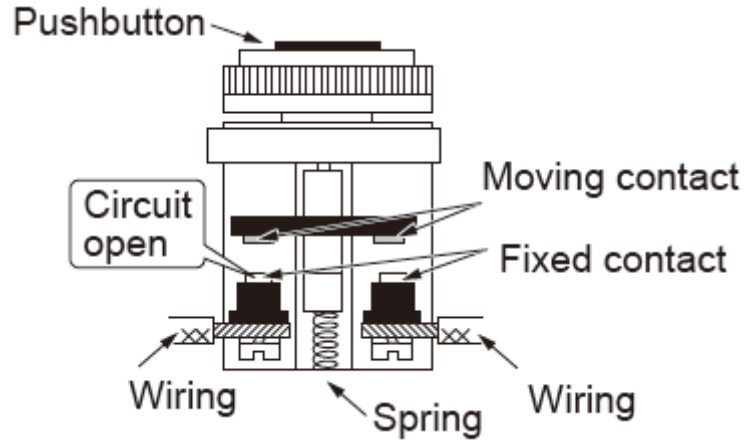
Mitsubishi Electric Factory Automation (Thailand)

November 2021

- Your First PLC (ภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาไทย) บทที่ 1, 2
- jy997d69701a_Training iQ-F Basic(GX Works3) - correction.pdf (บทที่ 1, 2 และ 14)
- อ่านเอกสารนี้และคู่มือด้านบน ยังไม่มีการทดลอง

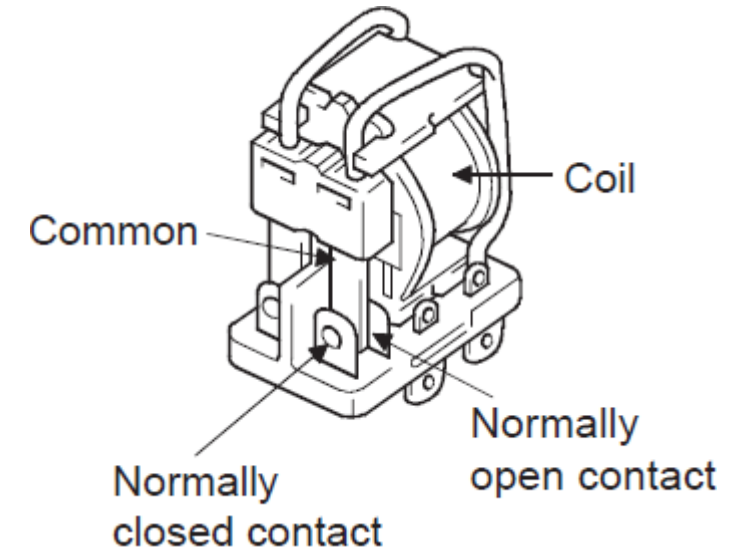
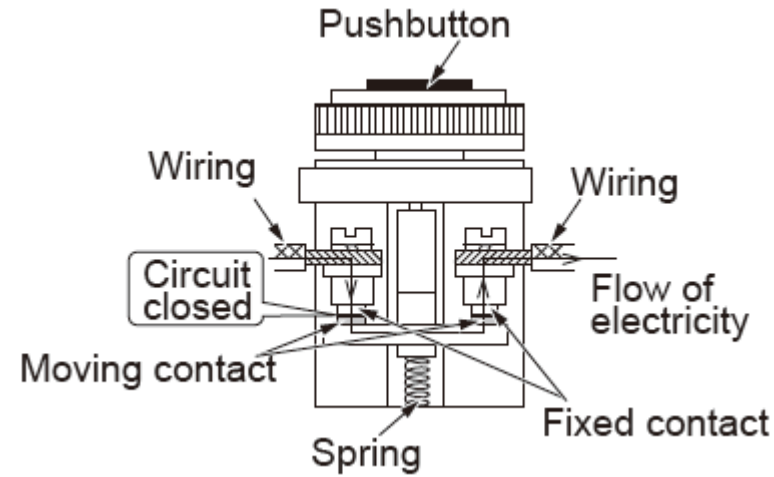
หาคำต่อไปนี้

- หน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contacts)

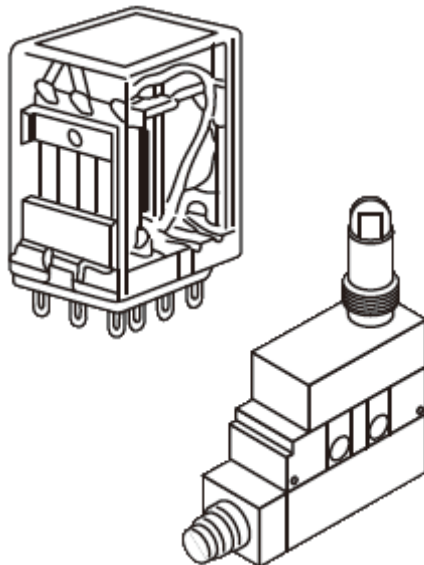


เปรียบเทียบกับ

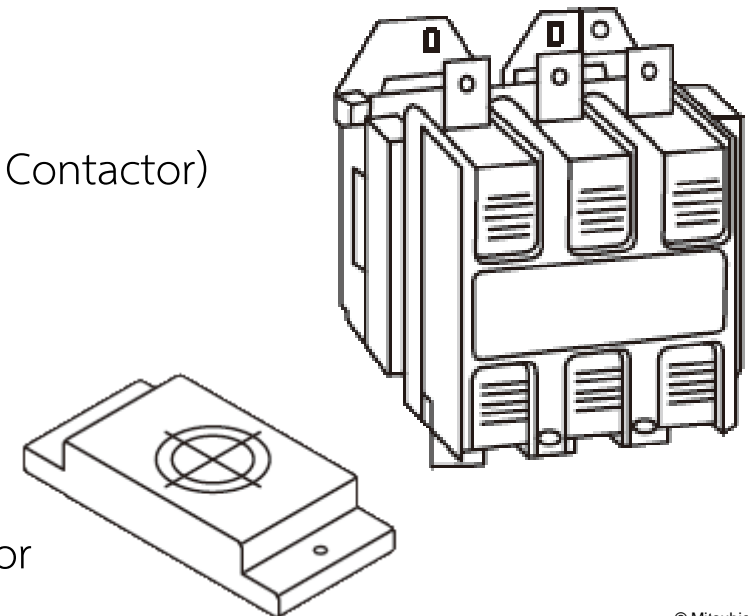
- หน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contacts)



- รีเลย์ (Relay)

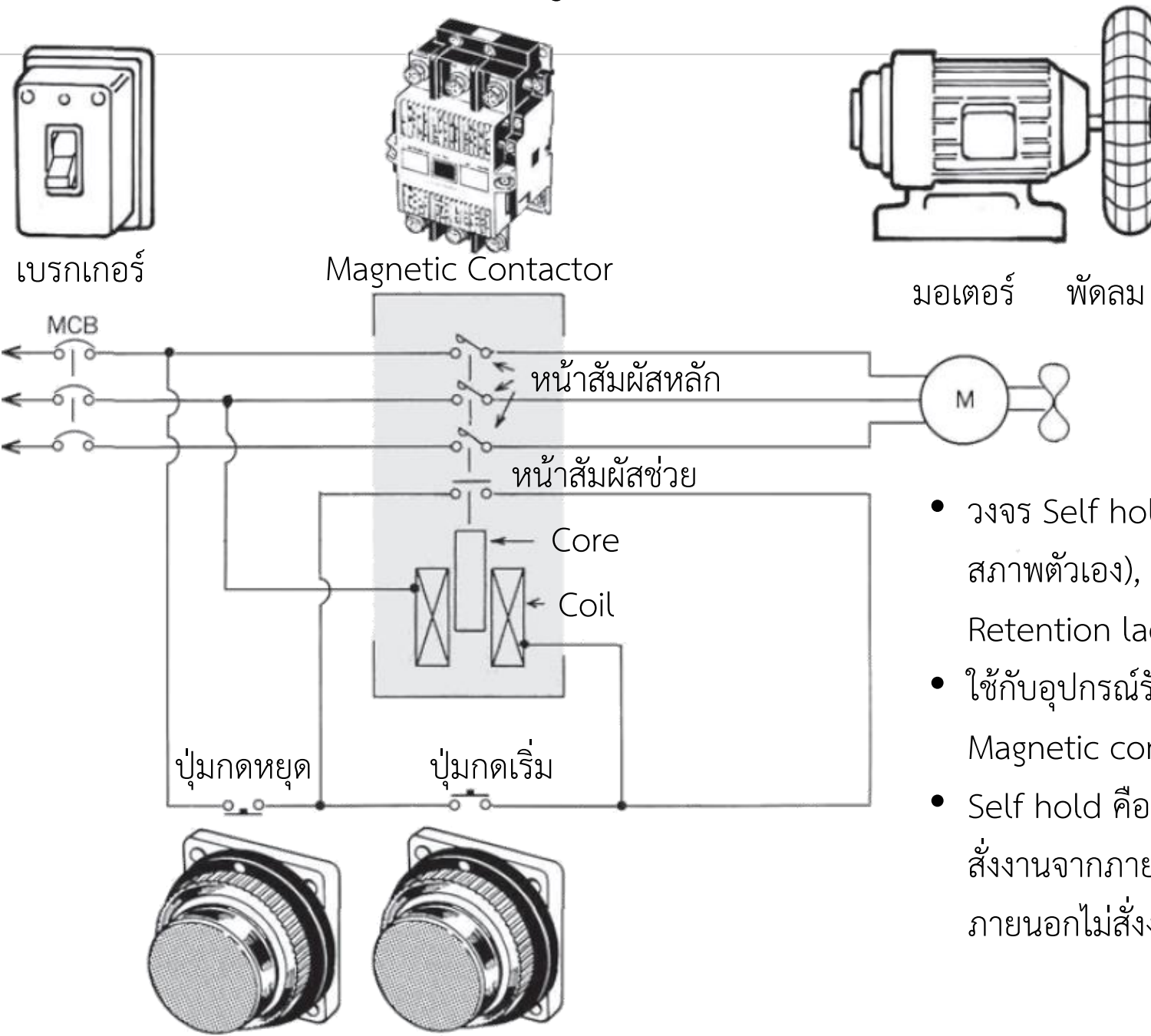


- แมกเนติก คอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor)



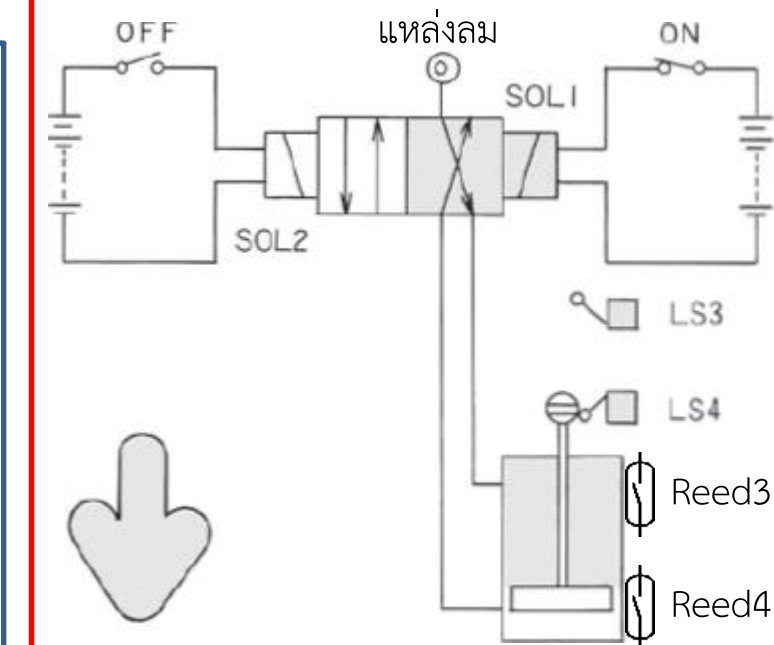
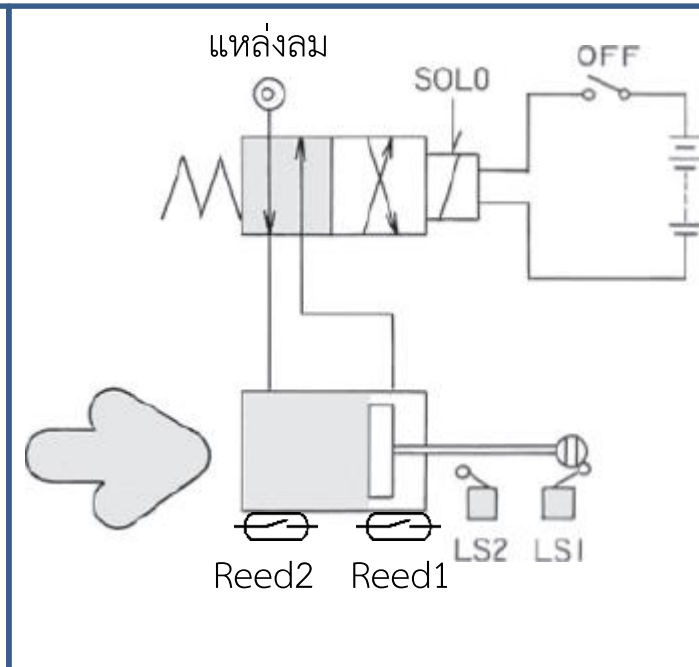
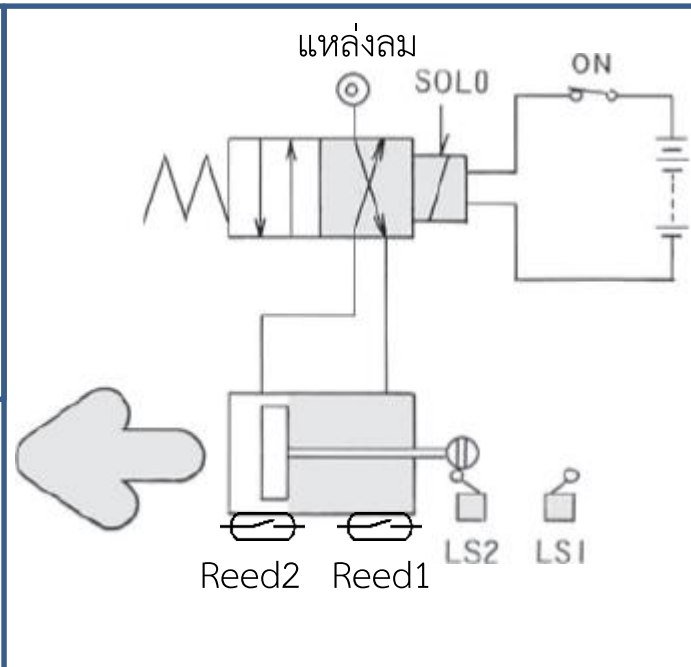
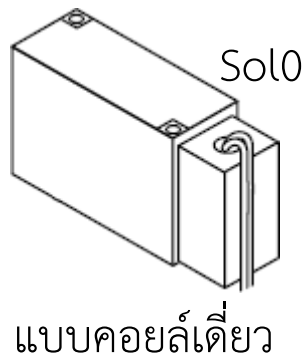
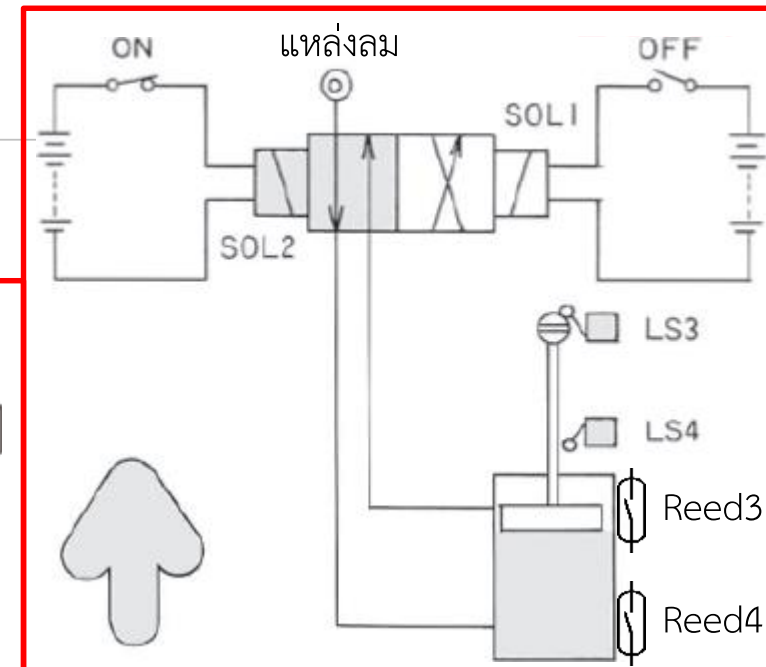
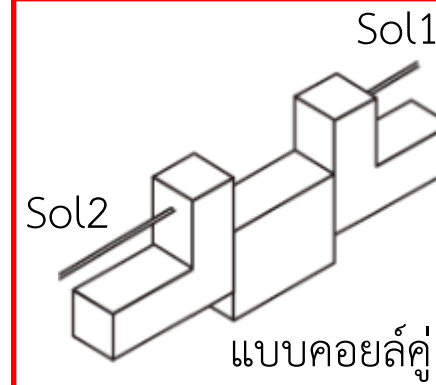
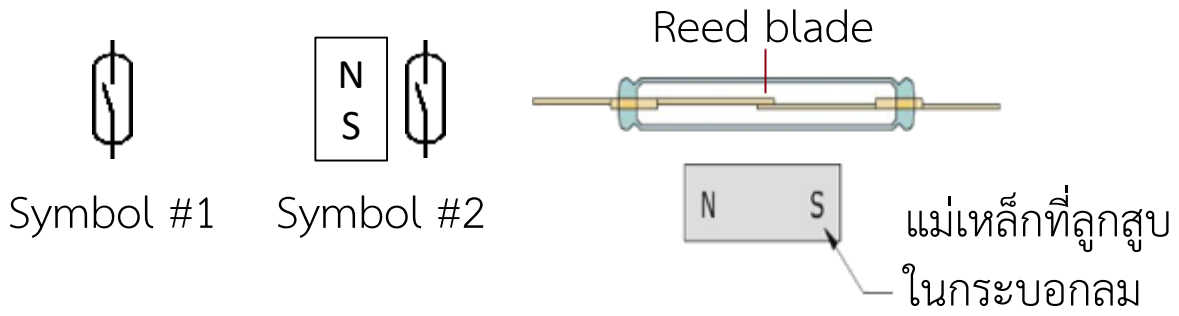
- Limit switch

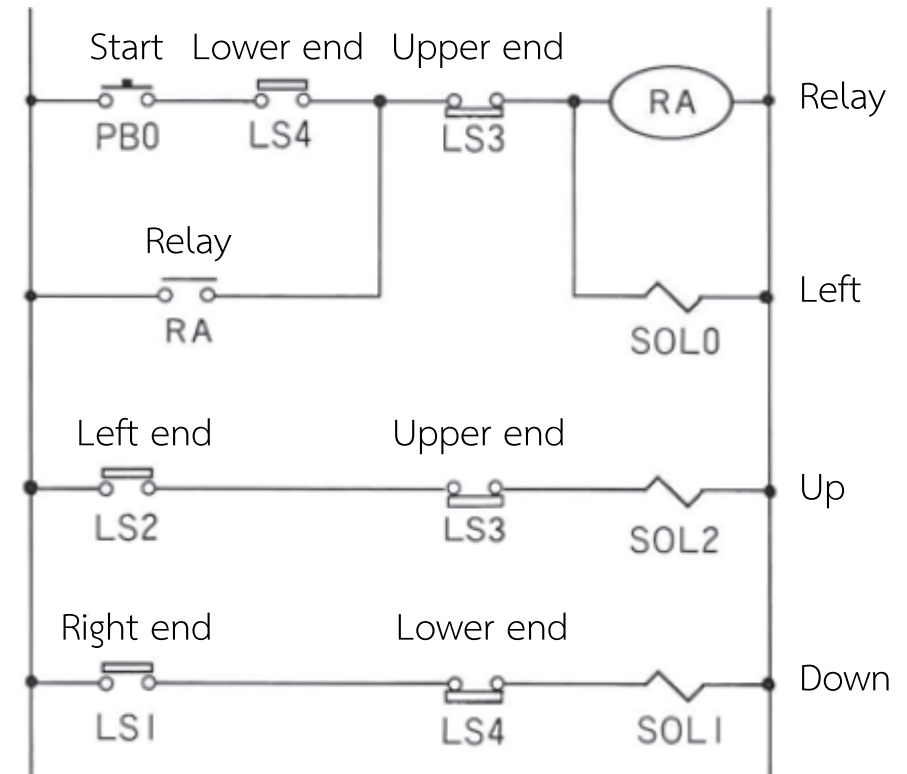
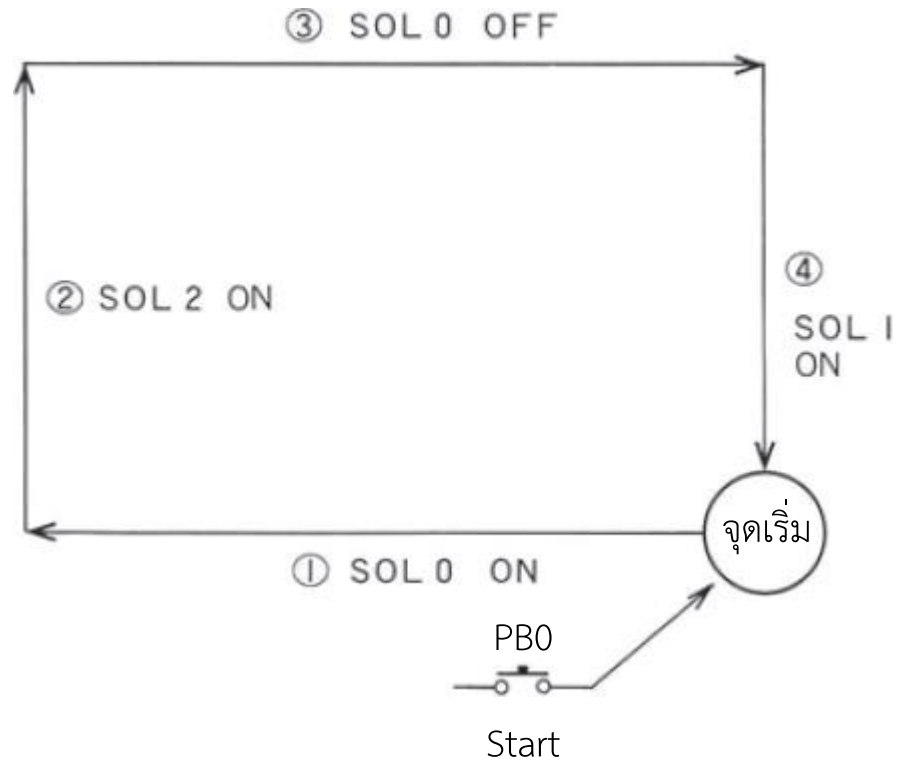
- Proximity switch, Proximity sensor



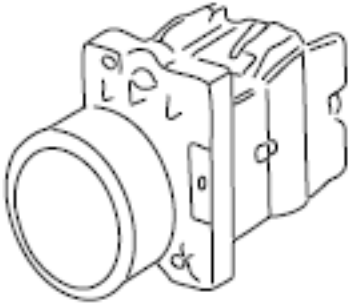


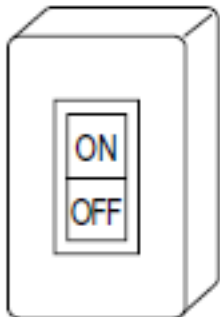
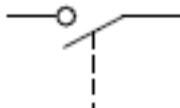
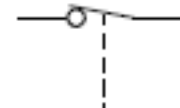


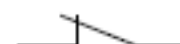
- วงจร Self hold หรือ Self-holding circuit (วงจรคงสภาพตัวเอง), Self-retained, Self-retaining, Retention ladder (แลตเตอร์คงค่า), Latch circuit
- ใช้กับอุปกรณ์รับคำสั่งที่มีหน้าสัมผัสในตัว เช่น Magnetic contactor, รีเลย์
- Self hold คือการต่อหน้าสัมผัสในตัวขนานกับสวิตช์สั่งงานจากภายนอก ทำให้ทำงานต่อเนื่องได้เมื่อสวิตช์ภายนอกไม่สั่งงานแล้ว

นิยมใช้สวิตช์แม่เหล็กกระบอกลม (Reed switch) แทน Limit switch

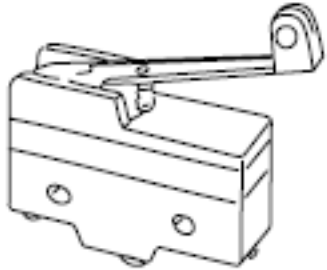


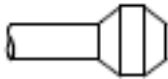

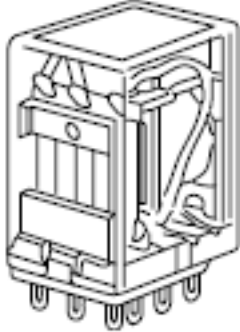


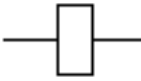
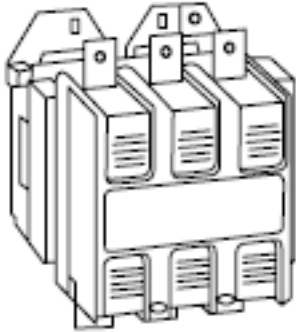




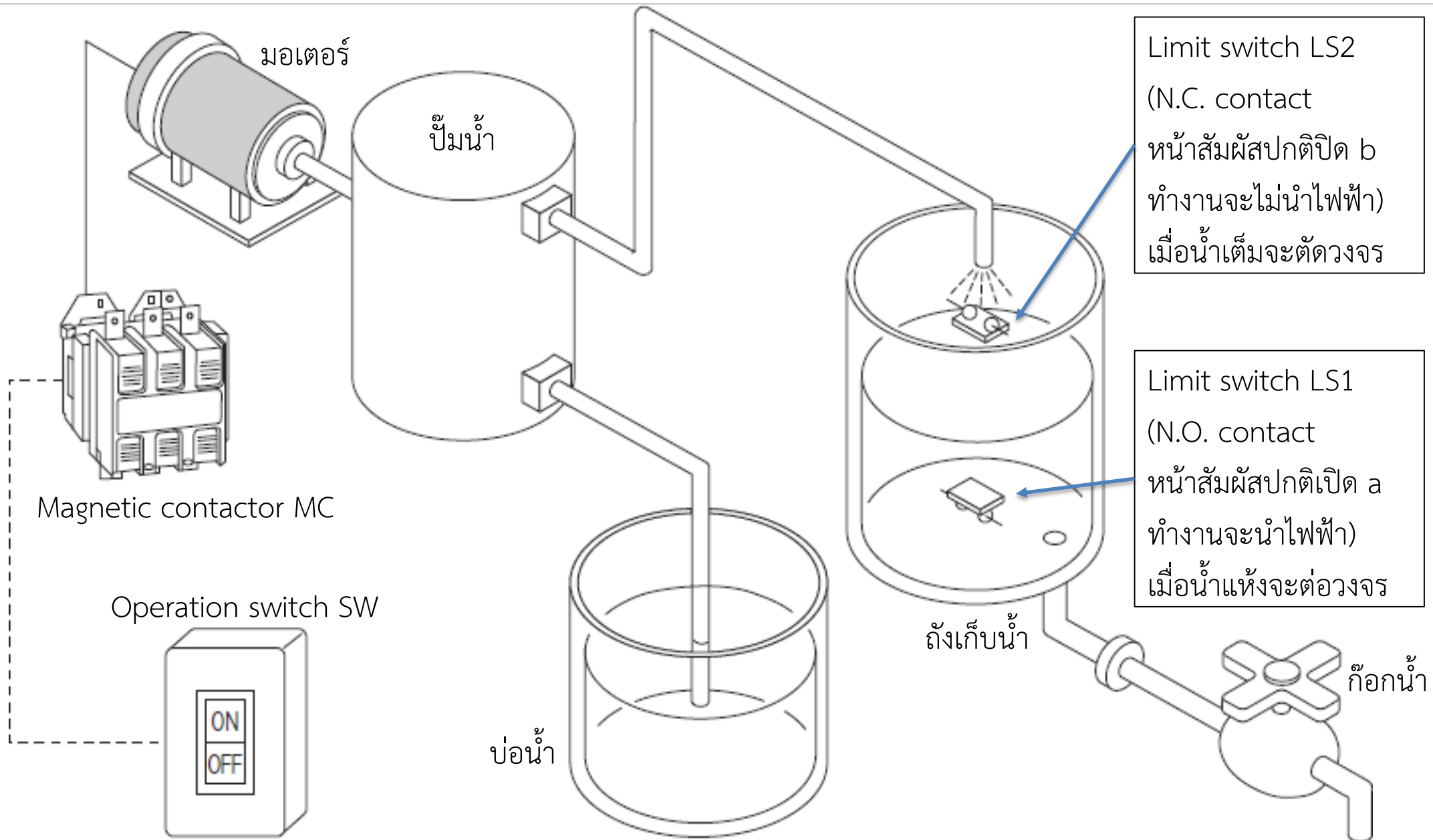


สัญลักษณ์ที่พบบ่อยในวงจรควบคุม

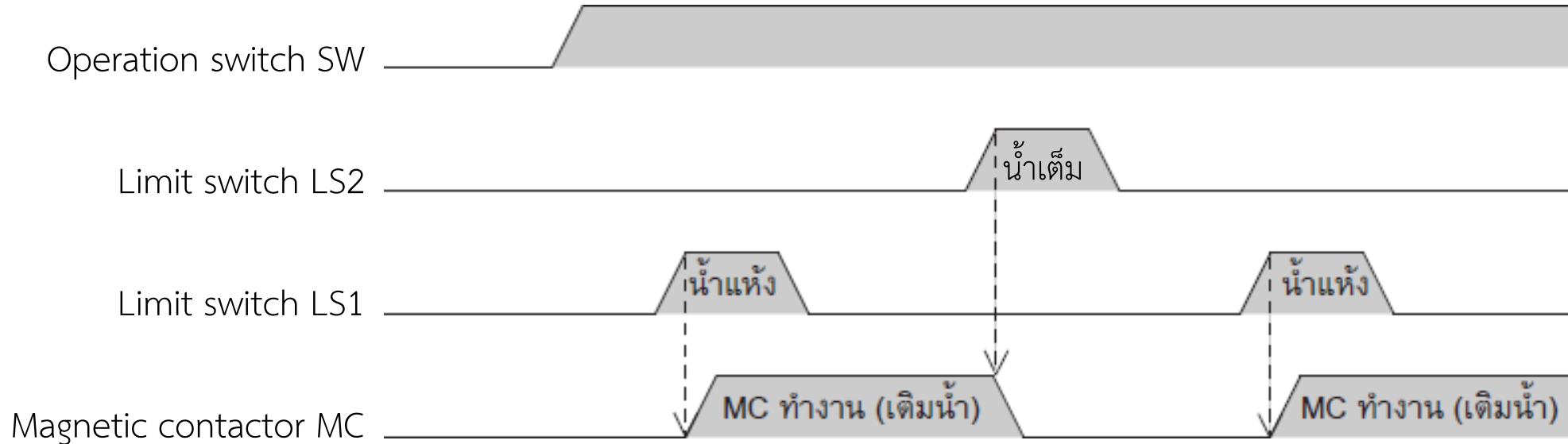
Product		N.O. Contact	N.C. Contact	Drive Source
Pushbutton switch (auto-return type)				Manual
Pushbutton switch (latched operation type)				
Switch (general)				

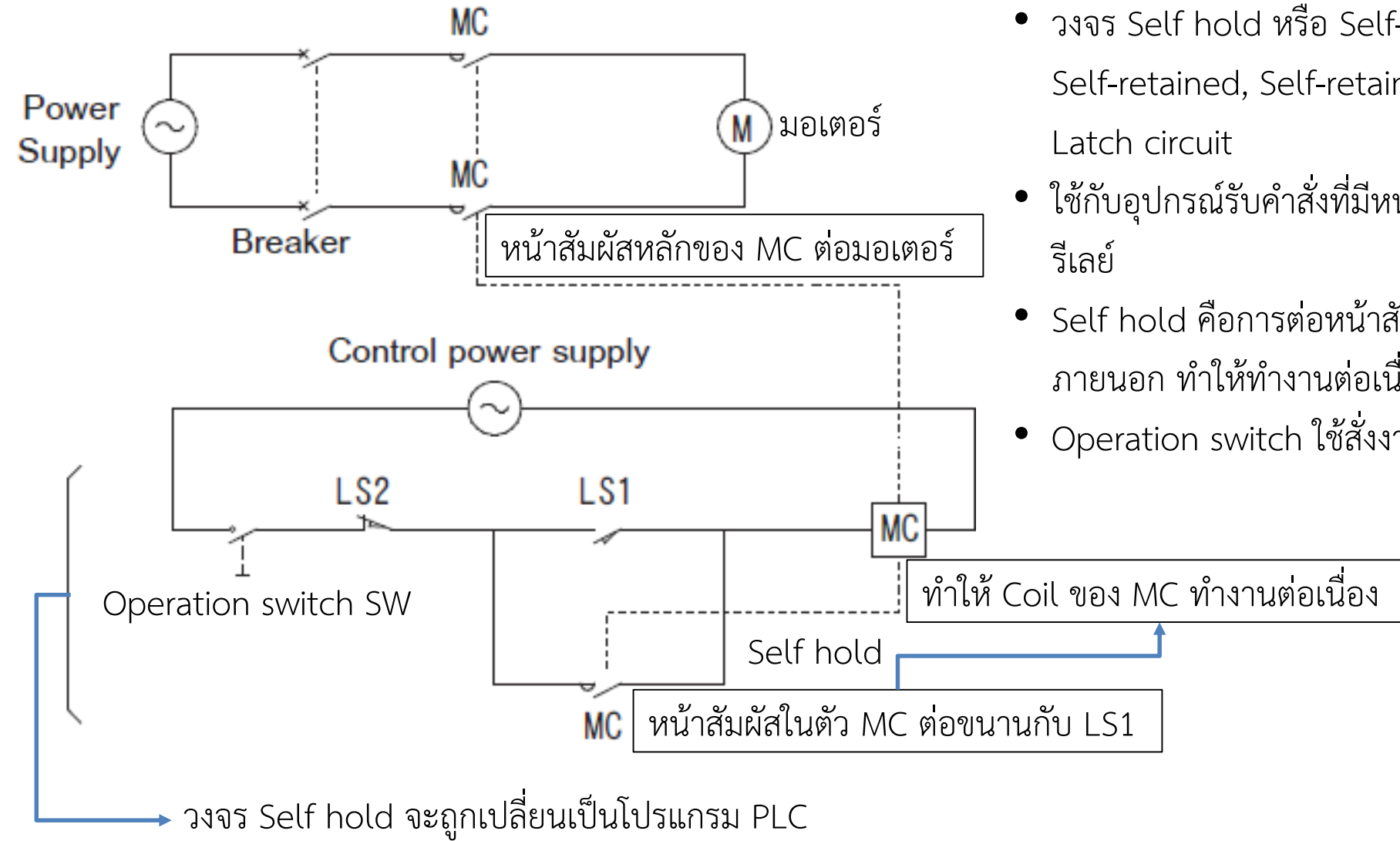
สัญลักษณ์ที่พบบ่อยในวงจรควบคุม

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



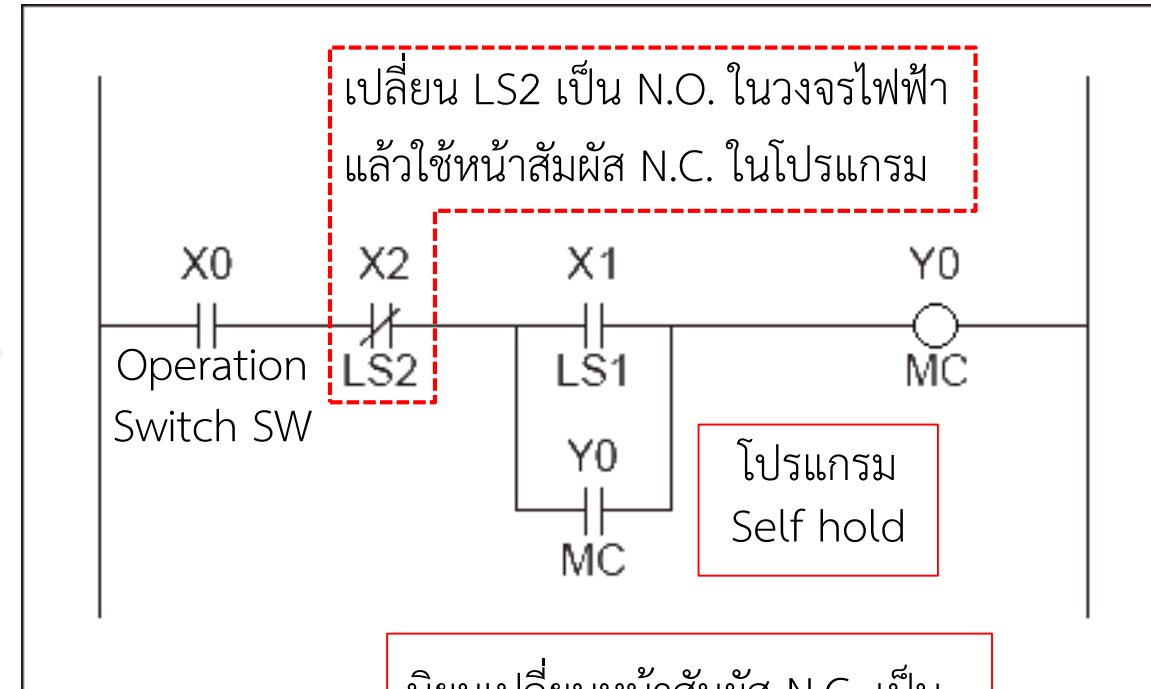
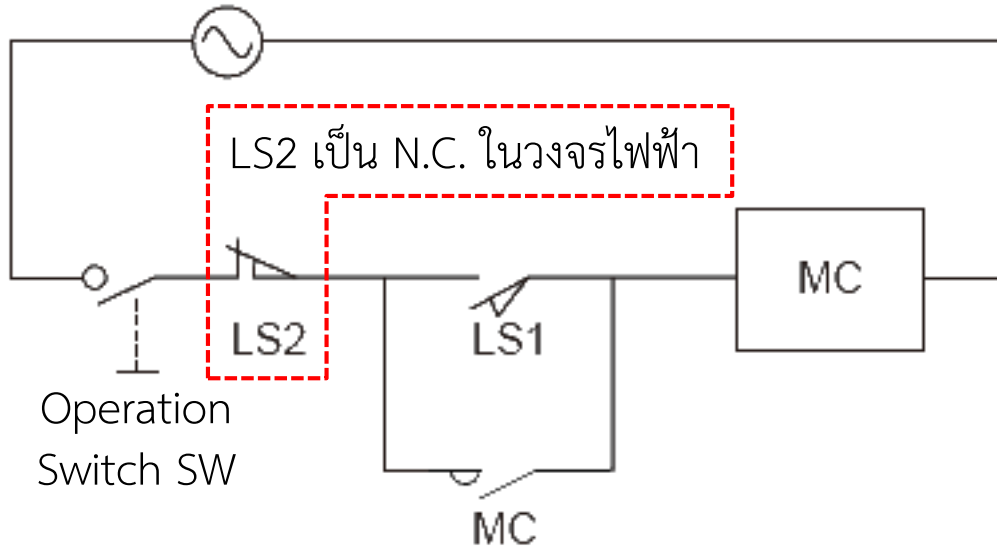
- กดสวิตช์ Operation ให้ทำงาน เมื่อถังเก็บน้ำมีน้ำแห้งหรืออยู่ระดับต่ำ Limit switch LS1 จะต่อวงจรให้ Magnetic contactor MC เริ่มทำงาน มอเตอร์ปั๊มเริ่มเติมน้ำ และยังคงทำงานแม้ว่าน้ำอยู่ระดับปานกลาง
- ถ้าน้ำเต็ม Limit switch LS2 จะตัดวงจรให้ Magnetic contactor MC หยุดทำงาน มอเตอร์ปั๊มหยุดเติมน้ำ
- เมื่อน้ำอยู่ระดับต่ำ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





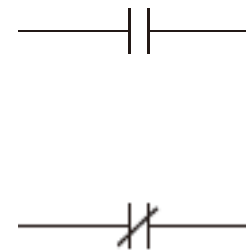
- วงจร Self hold หรือ Self-holding circuit (วงจรคงสภาพตัวเอง), Self-retained, Self-retaining, Retention ladder (แลตเตอร์คงค่า), Latch circuit
- ใช้กับอุปกรณ์รับคำสั่งที่มีหน้าสัมผัสในตัว เช่น Magnetic contactor, รีเลย์
- Self hold คือการต่อหน้าสัมผัสในตัวขนานกับสวิตช์สั่งงานจากภายนอก ทำให้ทำงานต่อเนื่องได้เมื่อสวิตช์ภายนอกไม่สั่งงานแล้ว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

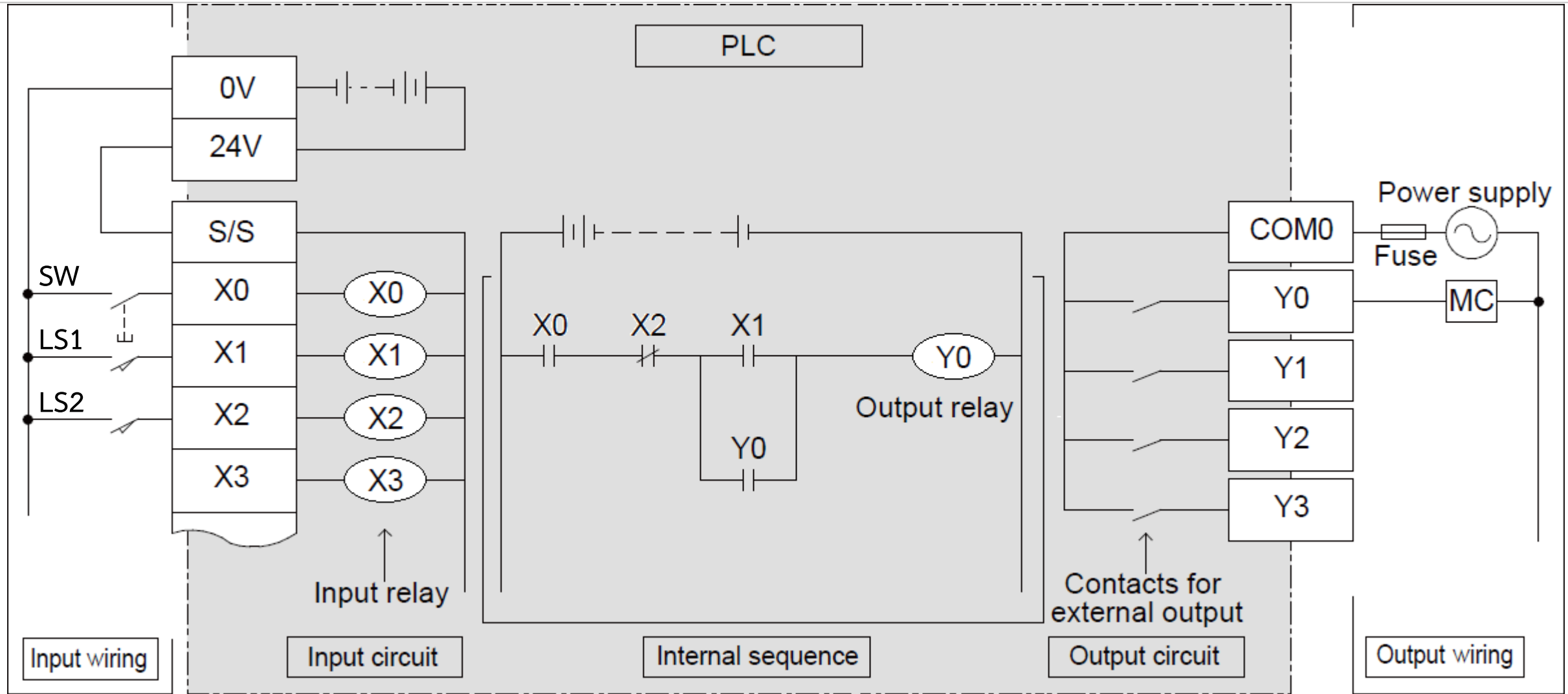
- PLC ย่อมาจาก Programmable Logic Controller หรือ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ หรือที่นิยมเรียกมากขึ้นในปัจจุบันคือ Programmable controller หรือ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ แต่ยังใช้คำย่อเป็น PLC
- ตามเอกสาร HS Nomenclature 2017 Edition ขององค์การศุลกากรโลก (World Customs Organization: WCO) ได้นิยามว่า *"Programmable controllers" which are digital apparatus using a programmable memory for the storage of instructions for implementing specific functions such as logic, sequencing, timing, counting and arithmetic, to control, through digital or analog input/output modules, various types of machines.*
- “โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์” เป็นเครื่องอุปกรณ์ดิจิทัลที่ใช้หน่วยความจำชนิดโปรแกรมได้สำหรับการเก็บคำสั่งเพื่อการทำงานเฉพาะอย่างให้สำเร็จ เช่น ตรรก (ลอจิก) การลำดับ ตั้งเวลา การนับและคำนวณ เพื่อควบคุมเครื่องจักรแบบต่าง ๆ ผ่านโมดูลรับเข้า/ส่งออกเชิงดิจิทัลหรือเชิงแอนะล็อก
- ญี่ปุ่นยังนิยมเรียก PLC ว่า Sequence Controller, Sequencer หรือ SC เพราะงานหลักของ PLC คือ Sequence Control หมายถึงการควบคุมที่ดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนตามเงื่อนไขและลำดับที่กำหนดไว้
- เอกสาร Your First PLC Chapter 2 What is a "PLC?"
PLC stands for "programmable controller" and is sometimes known as a "sequence controller" or SC. These are defined as electronic devices that control various devices via I/O sections and have built-in memory for storing programmable instructions.
PLC ย่อมาจาก "programmable controller“ บางครั้งรู้จักในชื่อ "sequence controller" (SC) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านส่วน Input-Output และมีหน่วยความจำภายในเพื่อเก็บคำสั่งโปรแกรม



นิยมเปลี่ยนหน้าสัมผัส N.C. เป็น
หน้าสัมผัส N.O. ในวงจรไฟฟ้าที่
ไม่เกี่ยวกับความปลอดภัย แล้วใช้
หน้าสัมผัส N.C. ในโปรแกรม PLC

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





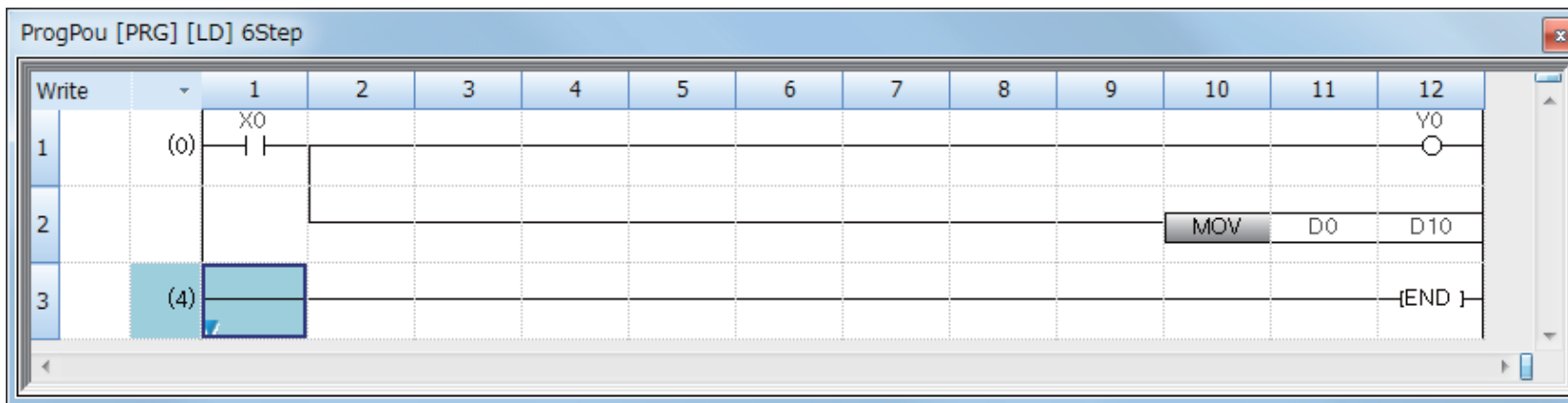
- Training Manual MELSEC iQ-F Series Basic Course (for GX Works3) Chapter 14 IMPLEMENTATION PROCEDURES OF PLC
จะอธิบายขั้นตอนการใช้งาน PLC ตั้งแต่การออกแบบจนถึงดูแลแก้ปัญหา

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)

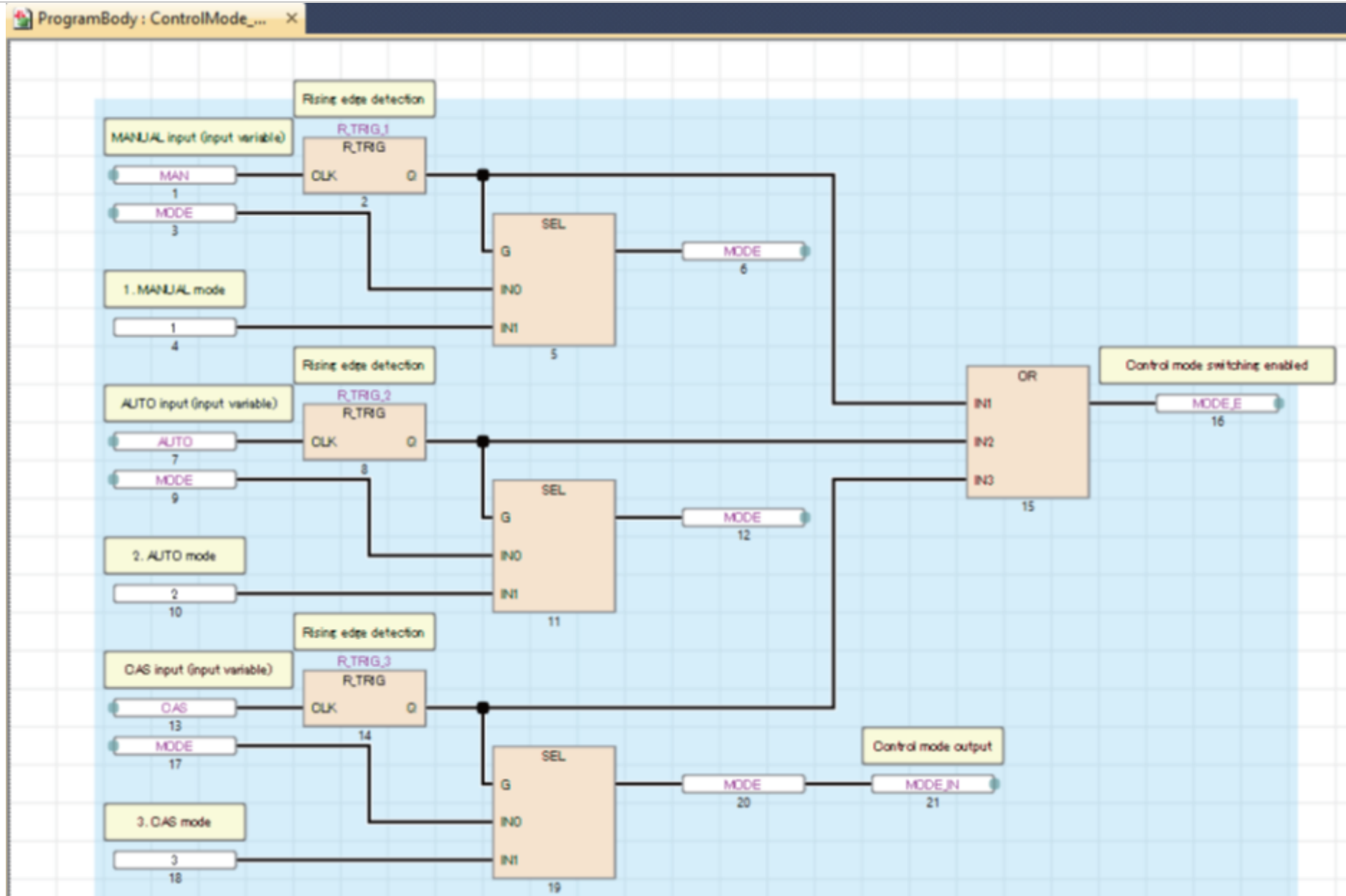
The screenshot shows the 'ProgPou1 [PRG] [ST] 145Step' window. The structured text code is as follows:

```

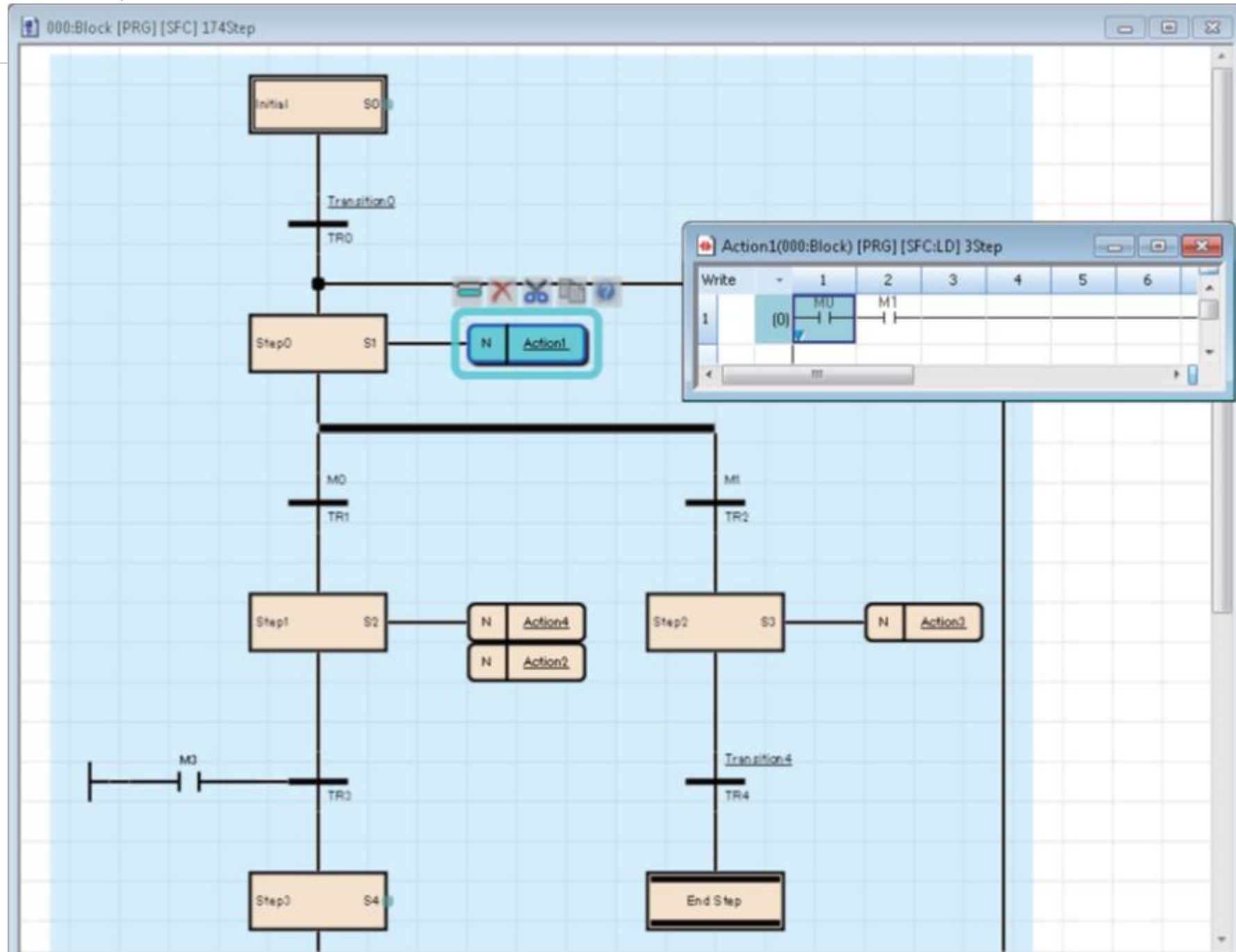
1 FOR counter1 := 0 TO 10 BY 2 DO
2   IF Var1 > 12345 THEN
3     Var1 := Var1 + counter1;
4     ELSIF Var1 < 22500 THEN
5       Var1 := Var1 - Var2;
6     ELSE
7       FOR count_01 := 0 TO 123 DO
8         FOR...END_FOR;
9       END_FOR;
10    END_IF;
11  END_FOR;
12

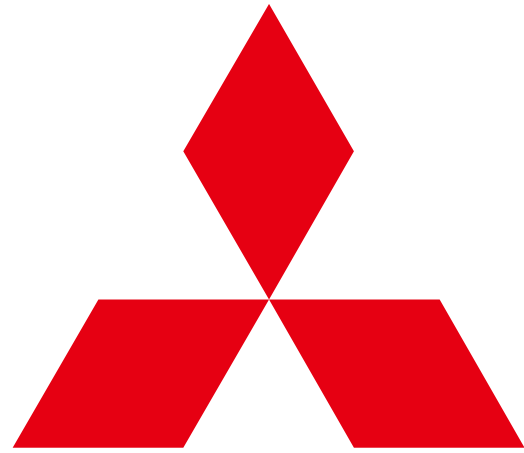
```


- Function Block Diagram (FBD)



- Sequential Function Chart (SFC)





**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better