บทที่4

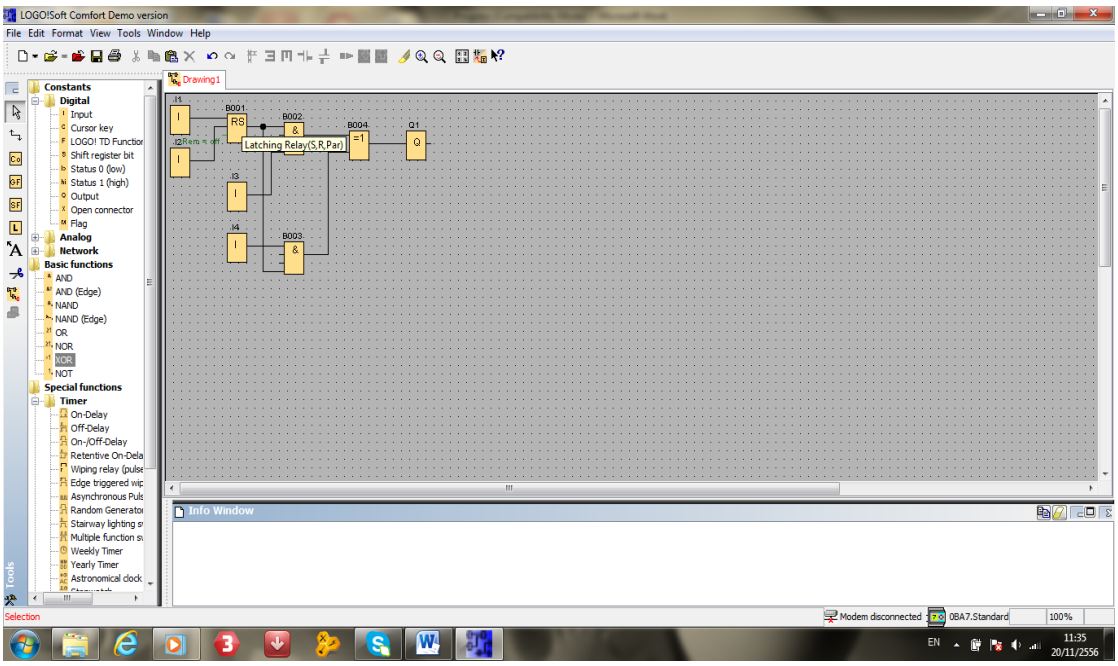
การทดลองและผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองที่ 1

4.1.1 ใบงานที่ 1 เรื่อง การควบคุมการเปิด-ปิดประตูโรงรถ

โจทย์

เมื่อมีรถผ่าน Sensor 1 จะสั่งให้ Motor ทำงานดึงประตูขึ้นแล้วพอรถผ่านไปที่ Sensor 2 ก็จะสั่งให้ Motor ทำงานให้ประตูปิดลงมา



ภาพที่ 4.1 Block Diagram ของการทดลองการควบคุมการเปิด-ปิดประตูโรงรถ

ให้ศึกษาจากฟังก์ชันในตาราง

ตารางที่ 4.1 ฟังก์ชันที่ใช้ในการทดลองการควบคุมการเปิด-ปิดประตูโรงรถ

Input	
Switch ON	I1
Switch OFF	I2
Sensor switch 1	I3
Sensor switch 2	I4
ฟังก์ชัน	
AND	&
XOR	=1
Latching Relay	RS
Output	
Motor	Q1

บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองการควบคุมการเปิด-ปิดประตูโรงรถ

I1	I2	I3	I4	Q1
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองผลการทดลองการควบคุมการเปิด-ปิดประตูโรงรถ (ต่อ)

1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

อธิบายและสรุปผลการทดลองทำงาน

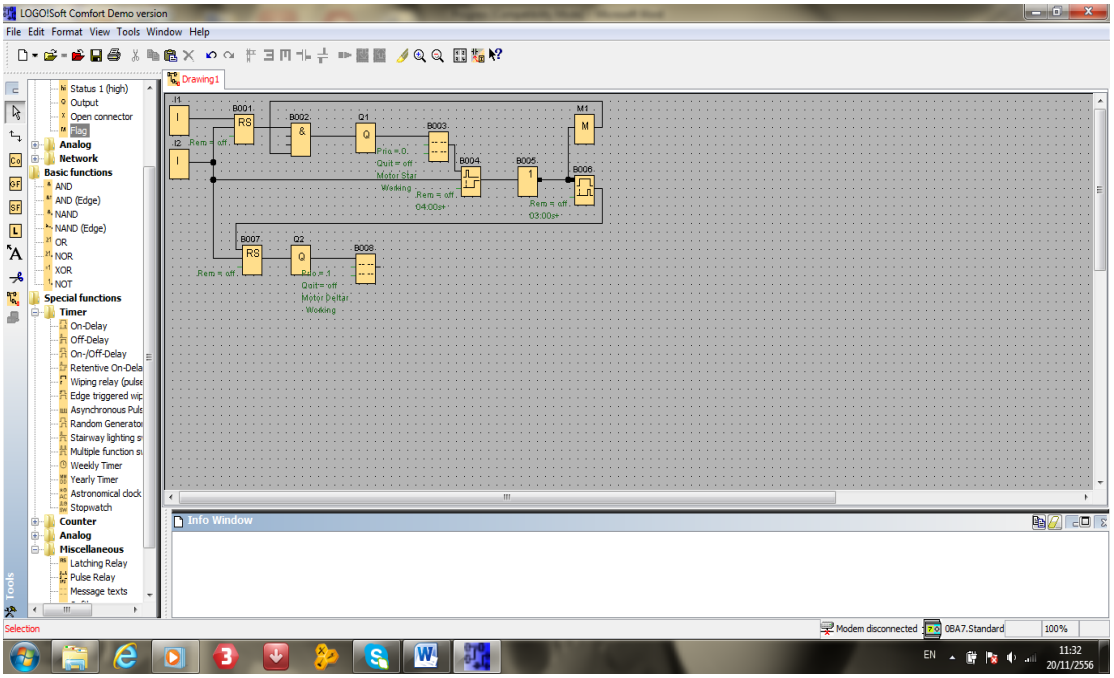
จากการทดลองนี้ได้การทดลองการใช้ฟังก์ชัน Latching Relays เป็นตัว On/Off โปรแกรมการทำงานของระบบ เพื่อศึกษาการใช้ของตัว Latching Relays ว่าทำงานอย่างไรและศึกษาการใช้เซ็นเซอร์แบบง่ายๆ โดยการที่มีวัตถุในที่นี้คือ รถยนต์ผ่านเข้ามาที่เซ็นเซอร์หนึ่งแล้วไปสั่งให้มอเตอร์ทำงานดึงให้ประตูเลื่อนขึ้น และเมื่อรถยนต์เคลื่อนผ่านไปที่เซ็นเซอร์ที่สองแล้ว (แต่ต้องไม่ให้เซ็นเซอร์หนึ่งทำงาน) ก็จะสั่งให้มอเตอร์ทำงานอีกครั้งโดยให้ประตูเลื่อนลง

4.2 ผลการทดลองที่ 2

4.2.1 ใบงานที่ 2 เรื่อง การควบคุมมอเตอร์กลับทิศทางหมุนในระบบอัตโนมัติ

โจทย์

มี Switch ON-OFF เปิด-ปิดแต่เมื่อกดเปิดเริ่มทำงานตอนแรก Motor จะทำงานแบบ Star อยู่ 3 นาทีพอถึงเปิดไป 3 นาทีจะหยุด และทิ้งช่วงเวลาประมาณ 3 นาทีก่อนที่ Motor จะเริ่มทำงานอีกครั้งแต่จะทำงานแบบ Deltar (ช่วงการหน่วงเวลาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามต้องการ)



ภาพที่ 4.2 Block Diagram ของการควบคุมมอเตอร์กลับทิศทางหมุนในระบบอัตโนมัติ

ให้ศึกษาจากฟังก์ชันในตาราง

ตารางที่ 4.3 ฟังก์ชันที่ใช้ในการทดลองการควบคุมมอเตอร์กลับทิศทางหมุนในระบบอัตโนมัติ

Input	
Switch ON	I1
Switch OFF	I2
Flag	M1
ฟังก์ชัน	
AND	&
NOT	1
Latching Relay	RS
ON Relay	อยู่ในส่วนของ Timer
OFF Relay	อยู่ในส่วนของ Timer
Message Text	อยู่ในส่วนของ Miscellaneous
Output	
Motor Star	Q1
Motor Delta	Q2

บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองการควบคุมมอเตอร์กลับทิศทางหมุนในระบบอัตโนมัติ

I1	I2	Q1	Q2	เมื่อผ่านไป 3 วินาที	Q1	Q2
0	0	0	0		0	0
0	1	0	0		0	0
1	0	1	0		0	1
1	1	0	0		0	0

อธิบายและสรุปผลการทดลองทำงาน

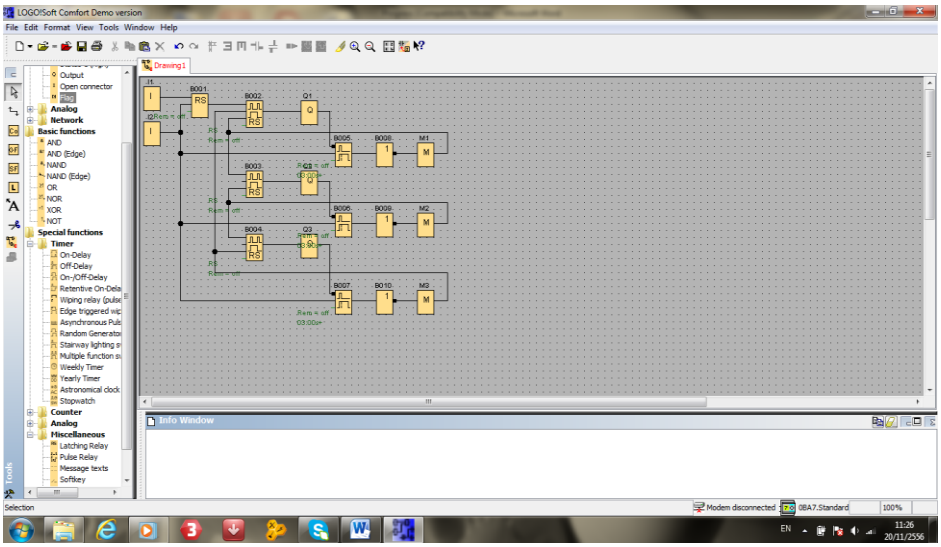
จากการทดลองนี้ได้ทดลองเกี่ยวกับการใช้ฟังก์ชัน On delay และOff delay เพื่อรู้จักการใช้การหน่วงเวลาในการทำงานโดยจะมีการเพิ่มการใช้ฟังก์ชัน Message Texts เพื่อการแสดงข้อความที่ต้องการให้รู้ โดยการทำงานของใบงานนี้คือการใช้ตัวหน่วงเวลาเปิด-ปิดในการเริ่มทำงานของมอเตอร์แบบสตาร์และเดลต้า โดยให้แบบสตาร์ทำงานไประยะหนึ่งตามที่หน่วงเวลาไว้แล้วเปลี่ยนให้แบบเดลต้ามาทำงานแทน

4.3 ผลการทดลองที่ 3

4.3.1 ใบงานที่ 3 เรื่อง การควบคุมไฟวิ่ง

โจทย์

มี Switch ON-OFF เปิด-ปิด เมื่อกดเปิดโปรแกรมจะเริ่มทำงานโดยไฟหลอดแรกจะติดและทำงานไป 3 วินาทีก่อนจะดับและหลอดสองจะติดแทน โดยทีหลอดสองติดอยู่ 3 วินาทีก่อนจะดับไป พอดับหลอดไฟดวงต่อไปจะติดแทน และเป็นแบบนี้ไปเรื่อยๆจนถึงหลอดสุดท้ายและกลับมาทำซ้ำที่หลอดแรก (ช่วงการหน่วงเวลาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามต้องการ)



ภาพที่ 4.3 Block Diagram ของการทดลองการควบคุมไฟวิ่ง

ให้ศึกษาจากฟังก์ชันในตาราง

ตารางที่ 4.5 ฟังก์ชันที่ใช้ในการทดลองการควบคุมไฟวิ่ง

Input	
Switch ON	I1
Switch OFF	I2
Flag 1	M1
Flag 2	M2
Flag 3	M3
ฟังก์ชัน	
NOT	1
Latching Relay	RS
Pulse Relay	อยู่ในส่วนของ Miscellaneous
Output	
Lamp 1	Q1
Lamp 2	Q2
Lamp 3	Q3

บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองการควบคุมไฟวิ่ง

I1	I2	Q1	Q2	Q3	เมื่อผ่านไป 3 วินาที	Q1	Q2	Q3	เมื่อผ่านไปอีก 3 วินาที	Q1	Q2	Q3
0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0
0	1	0	0	0		0	0	0		0	0	0
1	0	1	0	0		0	1	0		0	0	1
1	1	0	0	0		0	0	0		0	0	0

อธิบายและสรุปผลการทดลองทำงาน

จากการทดลองนี้จะได้รู้จักการใช้ Flag หรือตัวแทนสัญญาณเวลาที่เอาสัญญาณนั้นมาใช้ไม่ได้ และได้รู้จักการใช้ Pulse relay ว่าทำงานยังไงโดยแต่ละขามีหลักการทำงานยังไงเช่นขา Trg จะทำงานเมื่อมีสัญญาณเข้ามาก็จะส่งสัญญาณออกไป แต่เมื่อมีสัญญาณเข้ามาที่ขา Trg อีกครั้งก็จะตัดสัญญาณที่ส่งออกไปเป็นต้น และได้รู้จักการทำงานแบบวนลูปอีกด้วย

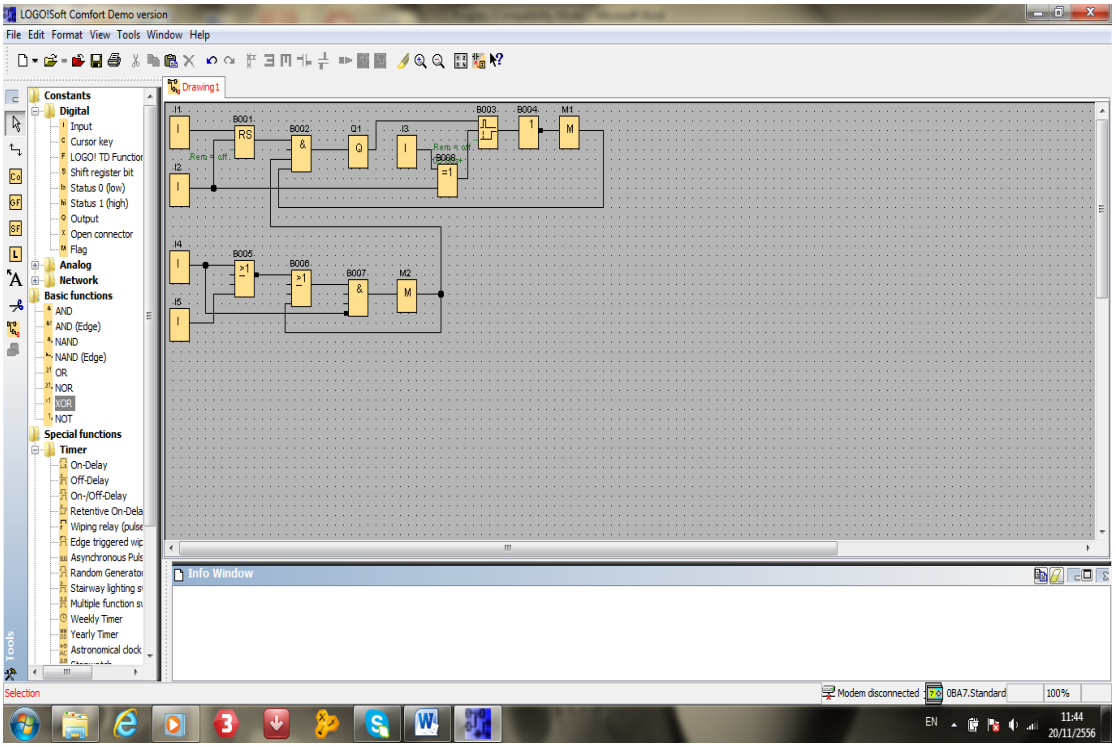
4.4 ผลการทดลองที่ 4

4.4.1 การควบคุมการเติมน้ำในอ่างกักเก็บน้ำ

โจทย์

มี Switch ON-OFF เปิด-ปิด เมื่อเริ่มทำงานก็จะมาดูที่ Level Switch1 และ Level Switch2 มีน้ำหรือไม่ ถ้าไม่มี ก็จะเติมน้ำ ถ้ามีดูว่าน้ำอยู่ที่ Level Switch ไหนถ้าอยู่ที่ Level Switch2 ก็จะไม่

เติมแต่ถ้าอยู่ที่ Level Switch1 ก็จะเติมจนกว่าถึง Level Switch2 โดย Level Switch 2 จะไปสั่ง Pumb ให้ทำงานเพื่อเติมน้ำโดยจะมี Flow ทำหน้าที่คอยเช็คว่ามีน้ำผ่านไหม ถ้าไม่มีก็จะสั่งให้หยุดทำงาน ถ้ามีก็ทำงานตามปกติ



ภาพที่ 4.4 Block Diagram ของการควบคุมการเติมน้ำในอ่างกักเก็บน้ำ

ให้ศึกษาจากฟังก์ชัน

ตารางที่ 4.7 ฟังก์ชันที่ใช้ในการทดลองการควบคุมการเติมน้ำในอ่างกักเก็บน้ำ

Input	
Switch ON	I1
Switch OFF	I2
Level Switch 1	I3
Level Switch 2	I4
Flow	I5

ตารางที่ 4.7 ฟังก์ชันที่ใช้ในการทดลองการควบคุมการเติมน้ำในอ่างกักเก็บน้ำ (ต่อ)

Flag 1	M1
Flag 2	M2
ฟังก์ชัน	
NOR	>=1 Not
OR	>=1
AND	&
XOR	=1
NOT	1
Latching Relay	RS
OFF Relay	อยู่ในส่วนของ Timer
Output	
Motor	Q1

บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองการควบคุมการเติมน้ำในอ่างกักเก็บน้ำ

I1	I2	I3	I4	I5	Q1
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองการควบคุมการเติมน้ำในอ่างกักเก็บน้ำ (ต่อ)

0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	0

อธิบายและสรุปผลการทดลองทำงาน

จากการทดลองนี้ได้เห็นภาพจริงในการทำงานว่าการทำงานในระบบจริงๆทำงานอย่างไร ได้รู้จักการทำงานแบบการทำงานก่อน-หลัง ว่าตัวไหนทำงานก่อนแล้วส่งผลให้อีกตัวหรือไม่ ตัวไหนมีผลต่อระบบมากน้อยแค่ไหน และจะได้นำฟังก์ชันทั้งหมดจากใบงานทั้งสามที่อยู่ก่อนหน้า

นำมาประยุกต์ร่วมใช้ในใบงานนี้แล้วสามารถนำภาพที่เห็นจากตัว Mini Project มาเขียนเพื่อดูความเข้าใจในการทดลองอีกด้วย

4.5 เฉลยใบประเมินความรู้

แบบทดสอบก่อน-หลังการเข้าใช้ชุดปฏิบัติการ

คำสั่ง

1.ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาทลงบนกระดาษคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
2. ทำแบบทดสอบทุกข้อที่กำหนดให้
3. ข้อสอบข้อละ 1 คะแนน มีจำนวน 20 ข้อ

โจทย์

ข้อ 1-2 วัดความรู้โครงสร้างพื้นฐานของ PLC

1. โครงสร้างพื้นฐานของ PLC ประกอบด้วยส่วนหลักจำนวนเท่าไร
ค. 5 ส่วน

2. ส่วนประกอบใดของ PLCที่ทำหน้าที่คำนวณและควบคุมการทำงานของ PLC ซึ่งเปรียบเสมือนสมองของ PLC
ข. ตัวประมวลผลหรือ CPU

ข้อ 3-6 วัดความรู้ด้านความเป็นมาของ PLC

3. PLC ผลิตขึ้นครั้งแรกใช้กับงานใด
ข. งานของโรงงานผลิตรถยนต์

4. ในปี ค.ศ. 1980 – 1989 มีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับ PLC เรื่องใดบ้าง
ก. ผลิตซอฟท์แวร์ที่ PLC ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้

5. เหตุใดเมื่อใช้ PLC ทำให้ระบบงานเล็กลง
ข. PLC ทำงานในรูปของซอฟท์แวร์ที่ตรงกับสภาพจริง

6. ข้อดีของระบบ PLC เมื่อเทียบกับระบบรีเลย์
ง. เปลี่ยนแปลงวงจรได้ง่าย

ข้อ 7-15 วัดความรู้ทั่วไปของ PLC

7. ข้อใดถูกต้องที่สุด
ค. PLC สามารถต่อกับอุปกรณ์อินพุตได้หลายแบบ

8.ข้อใดคือ PLC ที่ใช้ในปัจจุบัน
ก. Omron , Keyence

9. ข้อใดคือ Micro PLC
ก. PLC ที่มีขนาด I/O 100 จุด

10. ลักษณะงานใดที่เหมาะสมกับ PLC
ง. งานที่มีการเปลี่ยนแปลงวงจรบ่อยครั้ง

11. งานใดไม่เหมาะสมกับระบบ PLC
ค. ระบบงานขนาดเล็ก

12. งานใดเหมาะสมกับ PLC ชนิดบล็อก
ง. ระบบงานที่มีขนาดเล็ก ไม่ต้องการความเร็วในการประมวลผลสูง

13. งานใดเหมาะสมกับ PLC ชนิดโมดูล
ข. ระบบงานที่มีขนาดใหญ่ ต้องการความเร็วในการประมวลผลสูง

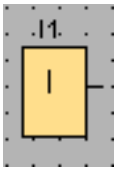
14. ข้อใดไม่ใช่รูปของ PLC

ง.

15. อุปกรณ์ข้อใดเป็นอุปกรณ์เอาต์พุต

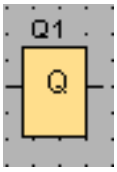
ก. Photo Switch ,Limit Switch

ข้อ 16-20 วัดความรู้พื้นฐานการใช้โปรแกรมใน Siemens LOGO! Soft Comfort

16. 

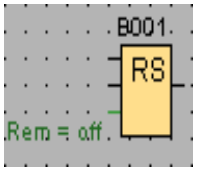
จากรูปในภาพคือฟังก์ชันใด

ก. Input

17. 

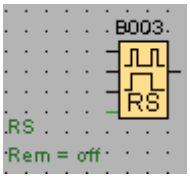
จากรูปในภาพคือฟังก์ชันใด

ค. Output

18. 

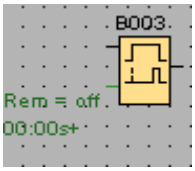
จากรูปในภาพคือฟังก์ชันใด

ง. Latching Relay

19. 

จากรูปในภาพคือฟังก์ชันใด

ข. Pulse Relay

20. 

จากรูปในภาพคือฟังก์ชันใด

ค. On Relay