บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

การสร้างชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้ PLC เพื่อใช้ในการศึกษาเพิ่มเติมสำหรับวิชาระบบควบคุม เมื่อดำเนินการสร้างเสร็จแล้วจะได้แผงสำหรับการทดลองทั้งหมด 3 แผง ซึ่งมีการออกแบบสำหรับการทดลองทั้งหมดจำนวน 11 ใบงานซึ่งผลการดำเนินการมีดังนี้

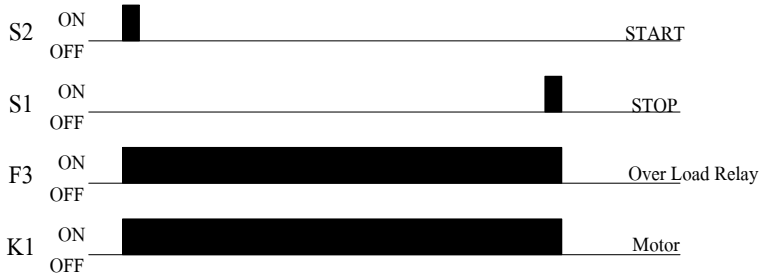
1. ผลการทดลองวงจรควบคุมสัญญาณไฟจราจรและมอเตอร์จำนวน 11 วงจร

ผลการทดลองวงจรทั้ง 11 วงจรสามารถบันทึกผลและสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.1 วงจรที่ 1 วงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสโดยตรง

วงจรสตาร์ทตรงมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.1.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสโดยตรง

1.1.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.1 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุตวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสโดยตรง

อินพุต	หน่วยความจำอินพุต	สัญญาณไฟ	เอาท์พุต	หน่วยความจำเอาท์พุต	สัญญาณไฟ
Over Load	1.00	24 Vdc	Relay	1000	24 Vdc
สวิตซ์START	0.01	24 Vdc			
สวิตซ์ STOP	0.02	24 Vdc			

1.1.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram

ภาพที่ 4.2 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสโดยตรง

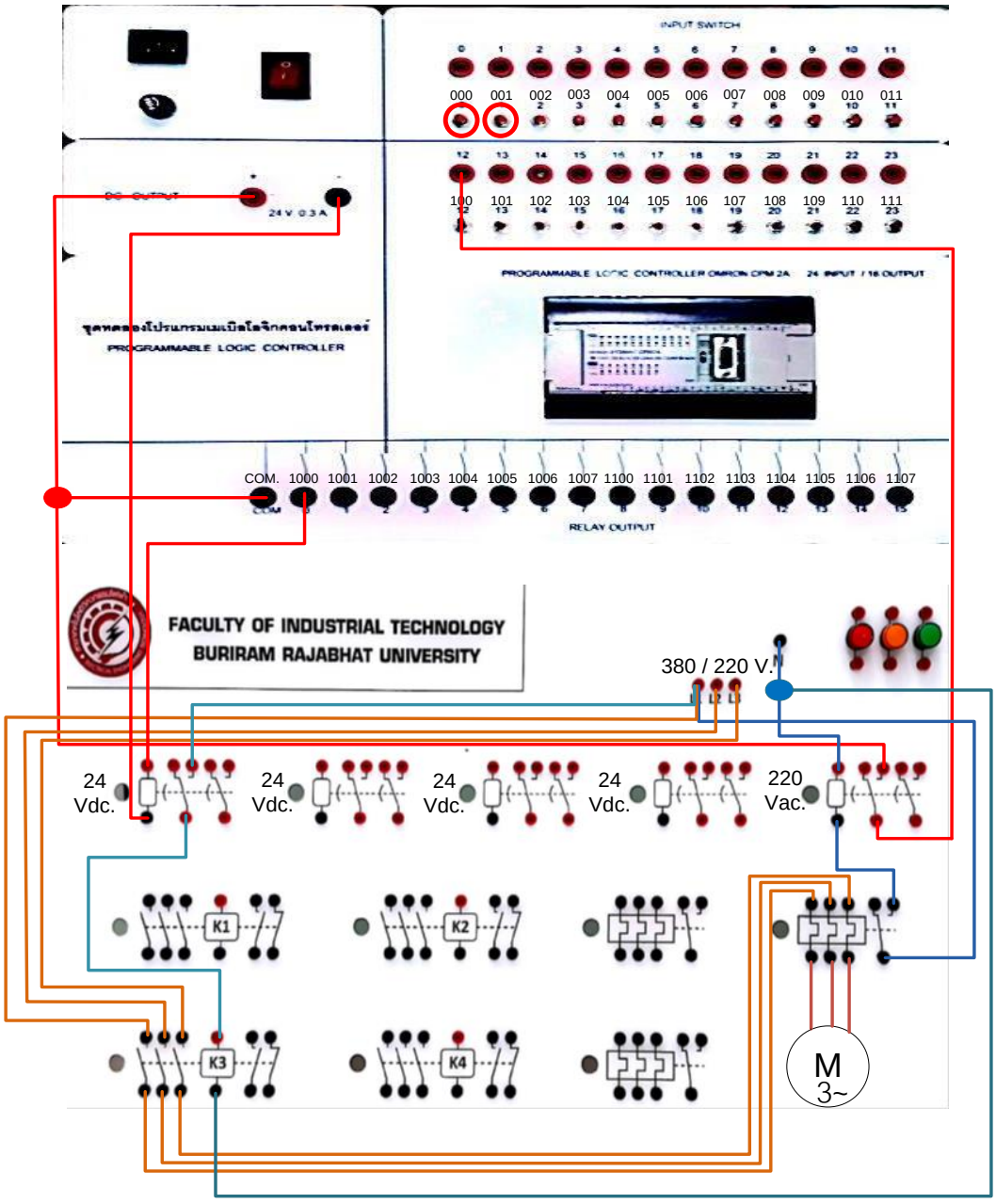
1.1.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.2 การเขียน Mnemonic Code วงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสโดยตรง

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	00000	LD	0.00
2	00001	OR	10.00
3	00002	AND NOT	0.01
4	00003	AND	1.00
5	00004	OUT	10.00

1.1.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล

1.1.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.3 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรควบคุมมอเตอร์ วงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสโดยตรง

1.1.6 สรุปผลการทดลอง

1) เมื่อกดปุ่มสวิตซ์ S2 จะทำให้คอนแทกเตอร์ K1 และหน้าสัมผัสปกติเปิดของคอนแทกเตอร์ช่วย K1 ในแถวที่ 2 จะต่อวงจร ทำให้คอนแทกเตอร์ K1 ยังคงทำงานตลอดหรือที่เรียกว่า Self Holding Contact

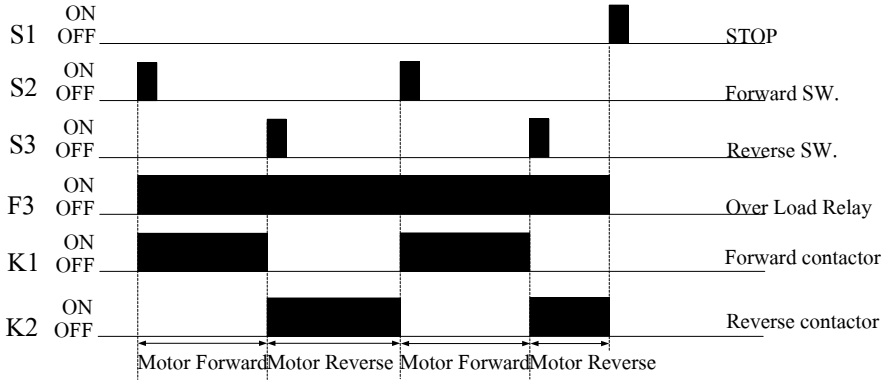
2) การกดปุ่มสวิตซ์ S1 จะทำให้วงจรหยุดการทำงาน

3) เมื่อโอเวอร์โหลดตัดวงจรหรือวงจรมีปัญหาสามารถกดปุ่มรีเซ็ทของโอเวอร์โหลดตัวที่ TRIP ก่อนเริ่มเดินวงจรใหม่

1.2 วงจรที่ 2 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Direct Reversing

วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Direct Reversing สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.2.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



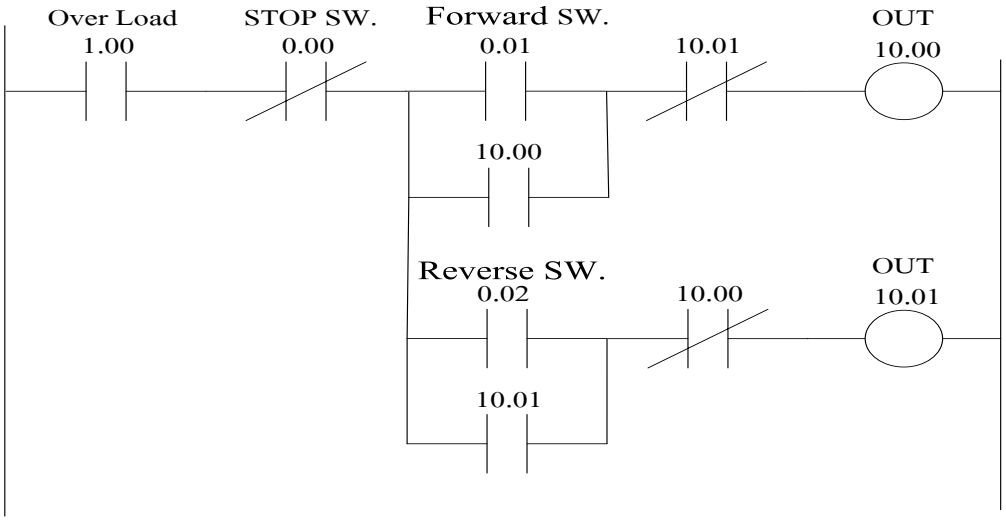
ภาพที่ 4.4 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Direct Reversing

1.2.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.3 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุตวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Direct Reversing

อินพุต	หน่วยความจำอินพุต	สัญญาณไฟ	เอาท์พุต	หน่วยความจำเอาท์พุต	สัญญาณไฟ
Over Load	1.00	24 Vdc	Relay K1	10.00	24 Vdc
สวิตซ์Forward	0.01	24 Vdc	Relay K2	10.01	24 Vdc
สวิตซ์Reverse	0.02	24 Vdc			
สวิตซ์ STOP	0.00	24 Vdc			

1.2.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



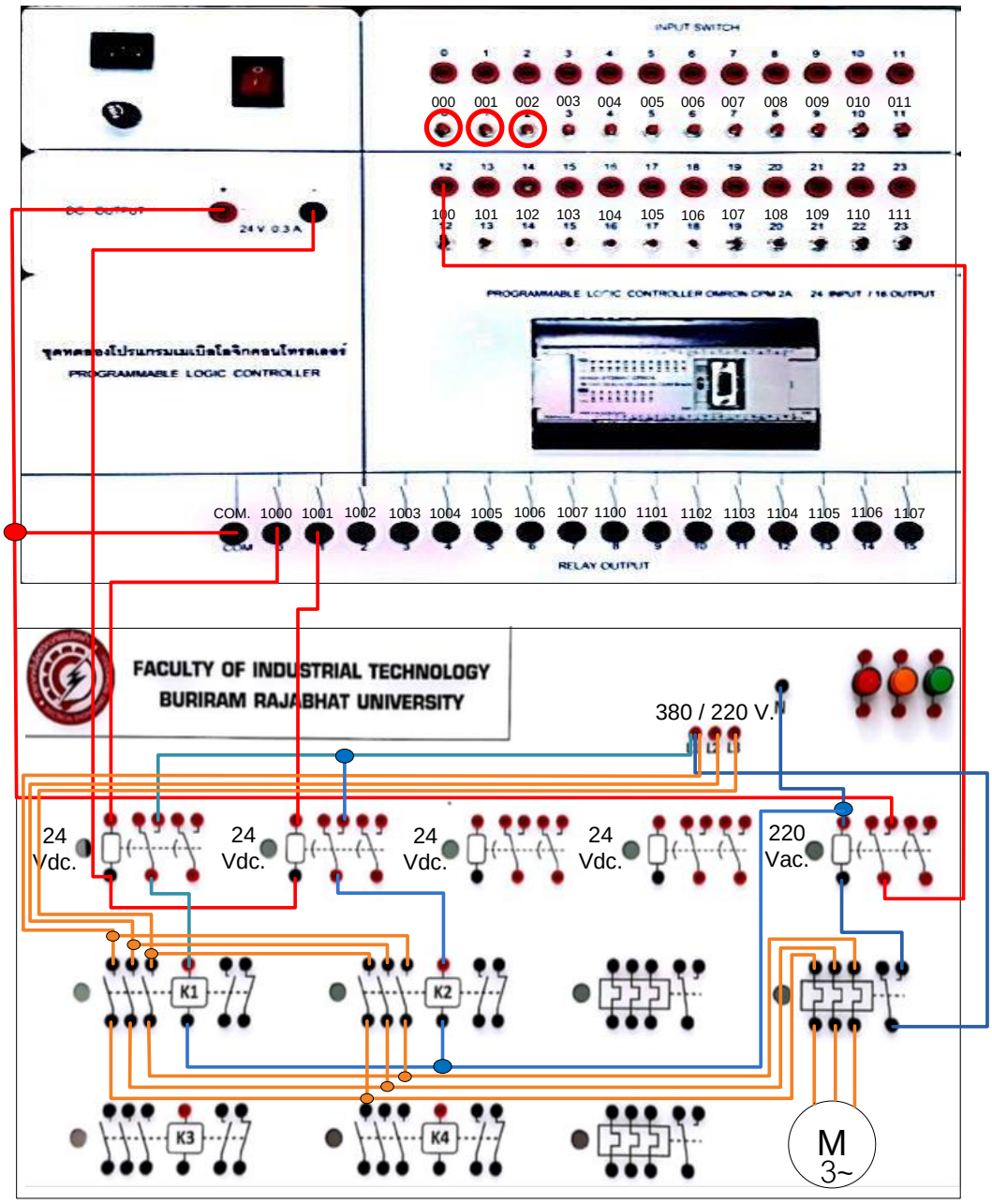
ภาพที่ 4.5 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Direct Reversing

1.2.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.4 การเขียน Mnemonic Code วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Direct Reversing

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	00000	LD	1.00
2	00001	AND NOT	0.00
3	00002	OUT	TR0
4	00003	LD	0.01
5	00004	OR	10.00
6	00005	AND LD	
7	00006	AND NOT	0.02
8	00007	OUT	10.00
9	00008	LD	TR0
10	00009	LD	0.02
11	00010	OR	10.01
12	00011	AND LD	
13	00012	AND NOT	0.01
14	00013	OUT	10.01

1.2.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.6 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Direct Reversing

1.2.6 สรุปผลการทดลอง

1) คอนแทกเตอร์ K1 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกาและคอนแทกเตอร์ K2 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา

2) สามารถเริ่มเดินมอเตอร์ให้หมุนตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาก่อนก็ได้โดยการกดสวิตช์ S2 หรือ S3 และสามารถทำการกลับทางหมุนได้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องทำให้มอเตอร์หยุดหมุนก่อน

3) การกดปุ่มสวิตซ์ S1 จะทำให้วงจรหยุดการทำงาน

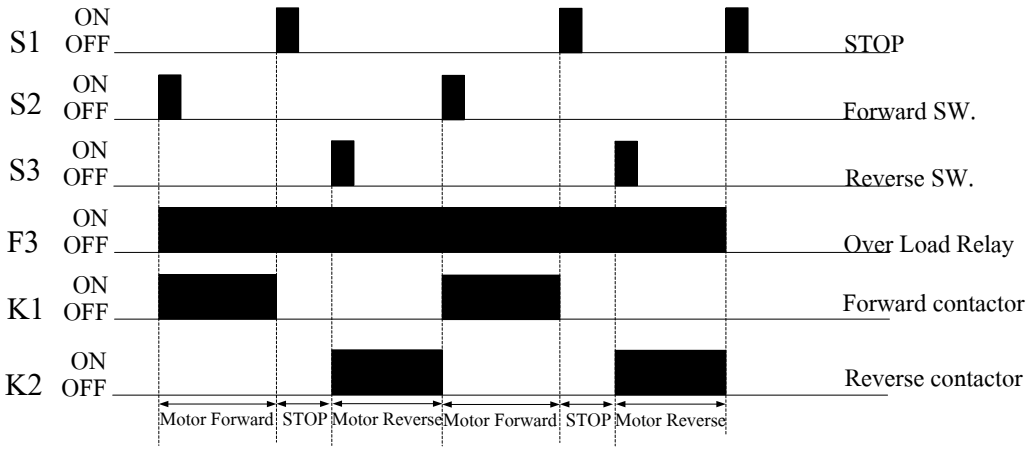
4) การกดสวิตช์ปุ่มกด S2 และ S3 พร้อมกันจะไม่มีคอนแทกเตอร์ตัวใดทำงาน และคอนแทกเตอร์ K1และ K2 ไม่สามารถทำงานพร้อมกันได้ เนื่องจากมีหน้าสัมผัสของคอนแทคช่วย K1 ในแถวที่ 1 และ K2 ในแถวที่ 3 ป้องกันไม่ให้ทำงานพร้อมกัน หรือ Interlock Contact และคอนแทคช่วย K1 ในแถวที่ 2 และ K2 ในแถวที่ 4 ทำให้คอนแทคเตอร์ทำงานตลอดเวลา หรือ Self holding Contact ต่อไว้ก่อนเข้าคอล์ยแม่เหล็กของคอนแทคเตอร์ K1 และ K2 เพื่อช่วยและเป็นการป้องกันการลัดวงจร

5) เมื่อเกิดการโอเวอร์โหลดขึ้นหรือวงจรมีปัญหาสัญญาณไฟสีเหลืองจะติด ให้ตรวจเช็คและทำการกดปุ่มรีเซตของโอเวอร์ F3 ที่ TRIP แล้วค่อยเริ่มเดินวงจรใหม่

1.3 วงจรที่ 3 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Reversing After Stop

วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Reversing After Stop สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.3.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



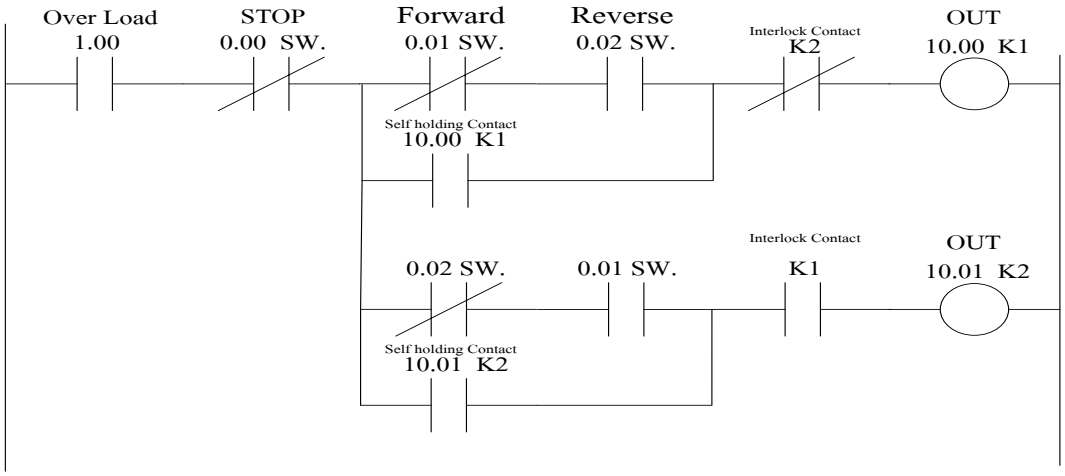
ภาพที่ 4.7 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Reversing After Stop

1.3.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.5 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุต วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Reversing After Stop

อินพุต	หน่วยความจำอินพุต	สัญญาณไฟ	เอาท์พุต	หน่วยความจำเอาท์พุต	สัญญาณไฟ
Over Load	100	24 Vdc	Relay K1	1000	24 Vdc
สวิตซ์Forward	001	24 Vdc	Relay K2	1001	24 Vdc
สวิตซ์Reverse	002	24 Vdc			
สวิตซ์ STOP	000	24 Vdc			

1.3.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



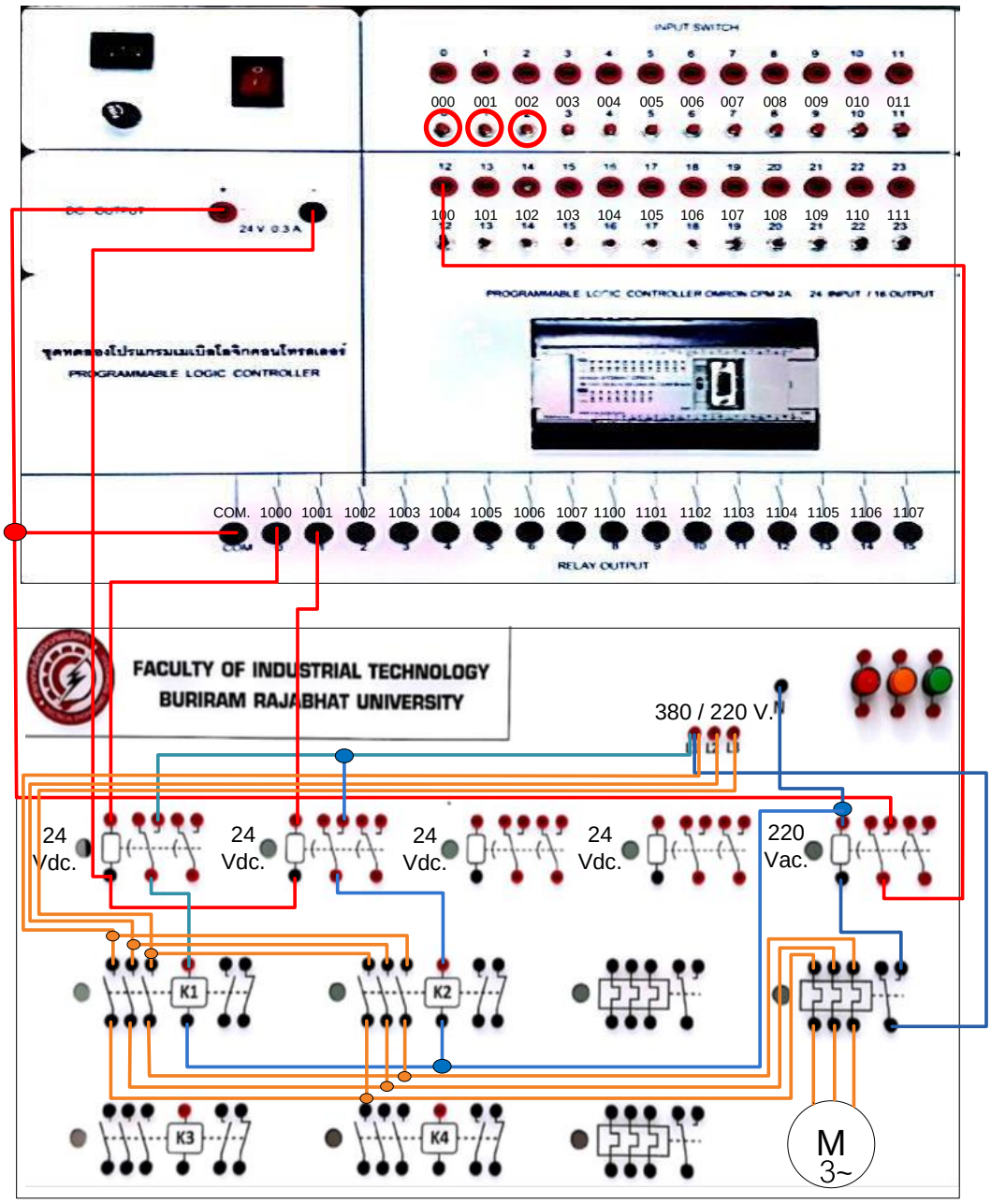
ภาพที่ 4.8 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Reversing After Stop

1.3.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.6 การเขียน Mnemonic Code วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Reversing After Stop

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD	1.00
2	0001	AND NOT	0.00
3	0002	OUT	TR0
4	0003	LD NOT	0.01
5	0004	AND	0.02
6	0005	OR	10.00
7	0006	AND LD	
8	0007	AND NOT	10.01
9	0008	OUT	10.00
10	0009	LD	TR0
11	0010	LD NOT	0.02
12	0011	AND	0.01
13	0012	OR	10.01
14	0013	AND LD	
15	0014	AND NOT	10.00
16	0015	OUT	10.01

1.3.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.9 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Reversing After Stop

1.3.6 สรุปผลการทดลอง

1) คอนแทกเตอร์ K1 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกาและคอนแทกเตอร์ K2 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา

2) สามารถเริ่มเดินมอเตอร์ให้หมุนทวนเข็มนาฬิกาหรือหมุนตามเข็มนาฬิกาก่อนก็ได้ โดยการกดสวิตช์ S2 หรือ S3 ในขณะที่มอเตอร์กำลังหมุนอยู่ไม่สามารถทำการกลับทางหมุนได้ จะต้องทำให้มอเตอร์หยุดหมุนเสียก่อนโดยการกดสวิตช์ S1

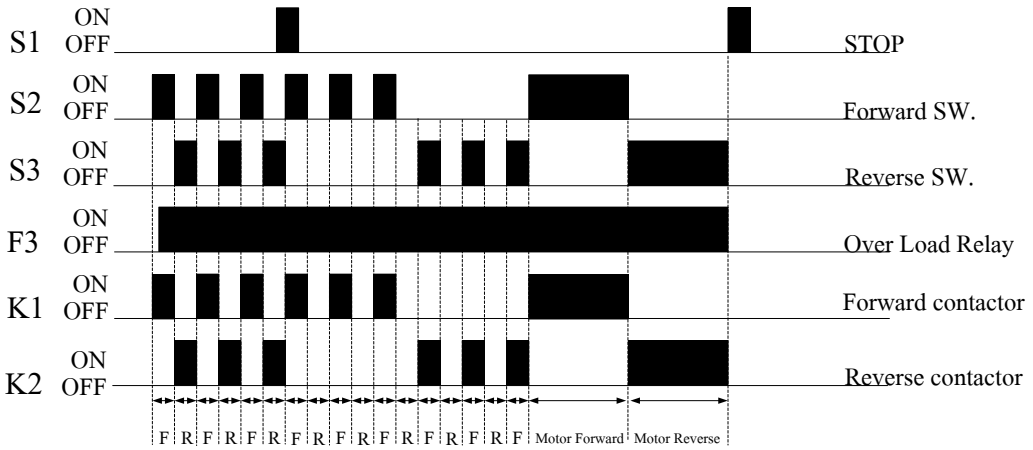
3) การกดสวิตช์ปุ่มกด S2 และ S3 พร้อมกันจะไม่มีคอนแทกเตอร์ตัวใดทำงาน และคอนแทกเตอร์ K1และ K2 ไม่สามารถทำงานพร้อมกันได้ เนื่องจากมีหน้าสัมผัสช่วย K1 ในแถวที่ 1 และ K2 ในแถวที่ 3 ป้องกันไม่ให้ทำงานพร้อมกันหรือ Interlock Contact และหน้าสัมผัสช่วย K1 ในแถวที่ 2 และ K2 ในแถวที่ 4 ทำให้คอนแทคเตอร์ทำงานตลอดเวลาหรือ Self holding Contact ต่อไว้ก่อนเข้าคอล์ยแม่เหล็กของคอนแทคเตอร์ K1 และ K2 เพื่อช่วยและเป็นการป้องกันการลัดวงจร

4) เมื่อเกิดการโอเวอร์โหลดขึ้นหรือวงจรมีปัญหาสัญญาณไฟสีเหลืองจะติดให้ตรวจเช็คและทำการกดปุ่มรีเซ็ทของโอเวอร์ F3 ที่ TRIP แล้วค่อยเริ่มเดินวงจรใหม่

1.4 วงจรที่ 4 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.4.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



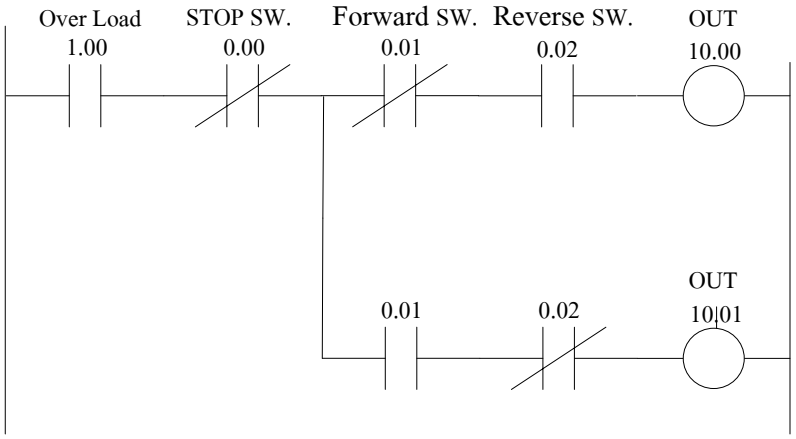
ภาพที่ 4.10 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

1.4.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.7 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุต วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

อินพุต	หน่วยความจำอินพุต	สัญญาณไฟ	เอาท์พุต	หน่วยความจำเอาท์พุต	สัญญาณไฟ
Over Load	1.00	24 Vdc	Relay K1	10.00	24 Vdc
สวิตช์Forward	0.01	24 Vdc	Relay K2	10.01	24 Vdc
สวิตช์Reverse	0.02	24 Vdc			
สวิตช์ STOP	0.00	24 Vdc			

1.4.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



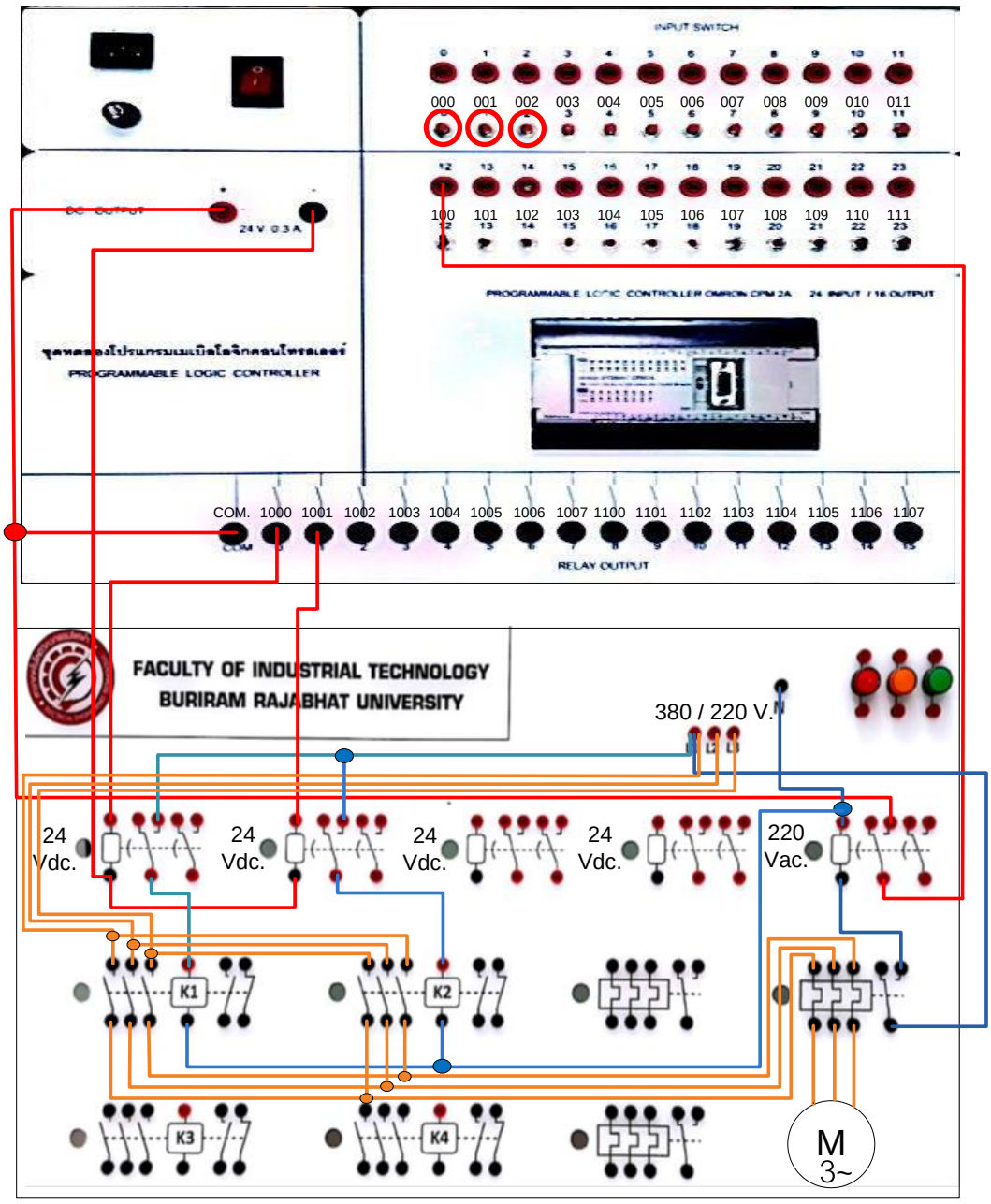
ภาพที่ 4.11 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

1.4.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.8 การเขียน Mnemonic Code วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD	1.00
2	0001	AND NOT	0.00
3	0002	OUT	TR0
4	0003	AND NOT	0.01
5	0004	AND	0.02
6	0005	OUT	10.00
7	0006	LD	TR0
8	0007	AND	0.02
9	0008	AND NOT	0.01
10	0009	OUT	10.01

1.4.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.12 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

1.4.6 สรุปผลการทดลอง

1) คอนแทกเตอร์ K1 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกาและคอนแทกเตอร์ K2 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา S1 เป็นสวิตช์แบบมีล็อคในตัวเอง ดังนั้นเมื่อไม่ต้องการให้วงจรทำงานก็ทำการปลดสวิตช์ S1 หยุด

2) สามารถเริ่มเดินมอเตอร์ให้หมุนทวนเข็มนาฬิกาหรือหมุนตามเข็มนาฬิกาก่อนก็ได้ โดยการกดสวิตช์ S2 หรือ S3 และจะต้องกดสวิตช์ตลอดเวลาที่ต้องการให้มอเตอร์หมุน ถ้าปล่อยมือออกจากสวิตช์ปุ่มกด มอเตอร์จะหยุดหมุน

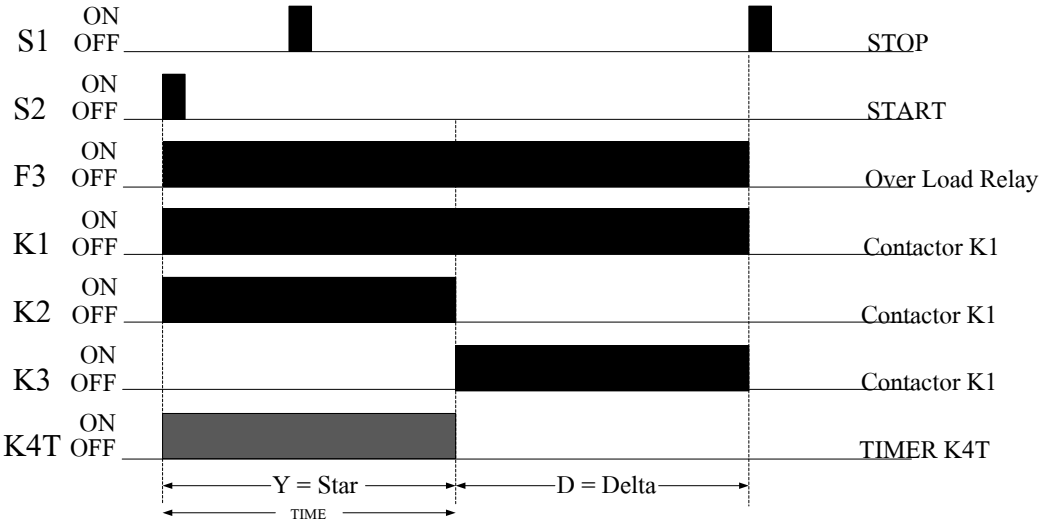
3) การกดสวิตช์ปุ่มกด S2 และ S3 พร้อมกันจะไม่มีคอนแทกเตอร์ตัวใดทำงานและคอนแทกเตอร์ K1 และ K2 ไม่สามารถทำงานพร้อมกันได้

4) เมื่อเกิดการโอเวอร์โหลดขึ้นหรือวงจรมีปัญหาสัญญาณไฟสีเหลืองจะติดให้ตรวจเช็คและทำการกดปุ่มรีเซ็ทของโอเวอร์ F3 ที่ TRIP แล้วค่อยเริ่มเดินวงจรใหม่

1.5 วงจรที่ 5 วงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้า

วงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้า สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.5.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



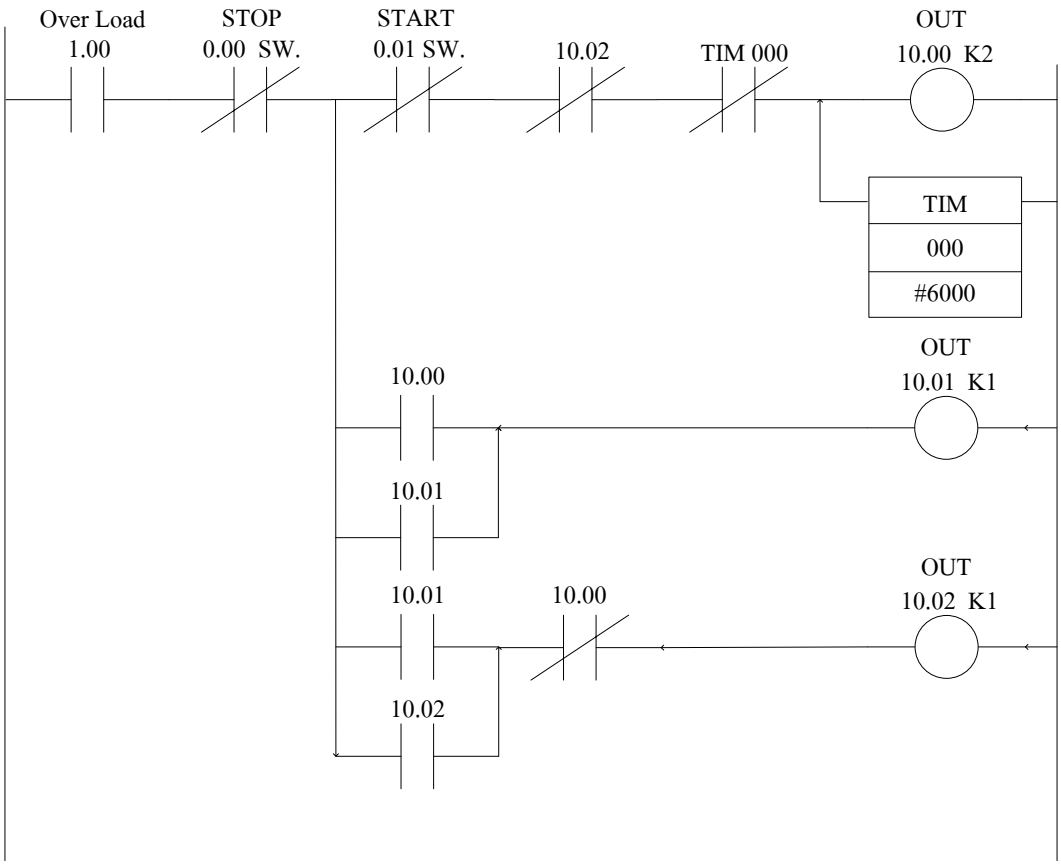
ภาพที่ 4.13 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้า

1.5.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.9 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุต วงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้า

อินพุต	หน่วยความจำอินพุต	สัญญาณไฟ	เอาท์พุต	หน่วยความจำเอาท์พุต	สัญญาณไฟ
Over Load	1.00	24 Vdc	Relay K1	10.00	24 Vdc
สวิตซ์ START	0.01	24 Vdc	Relay K2	10.01	24 Vdc
สวิตซ์ STOP	0.00	24 Vdc	Relay K3	10.02	24 Vdc

1.5.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



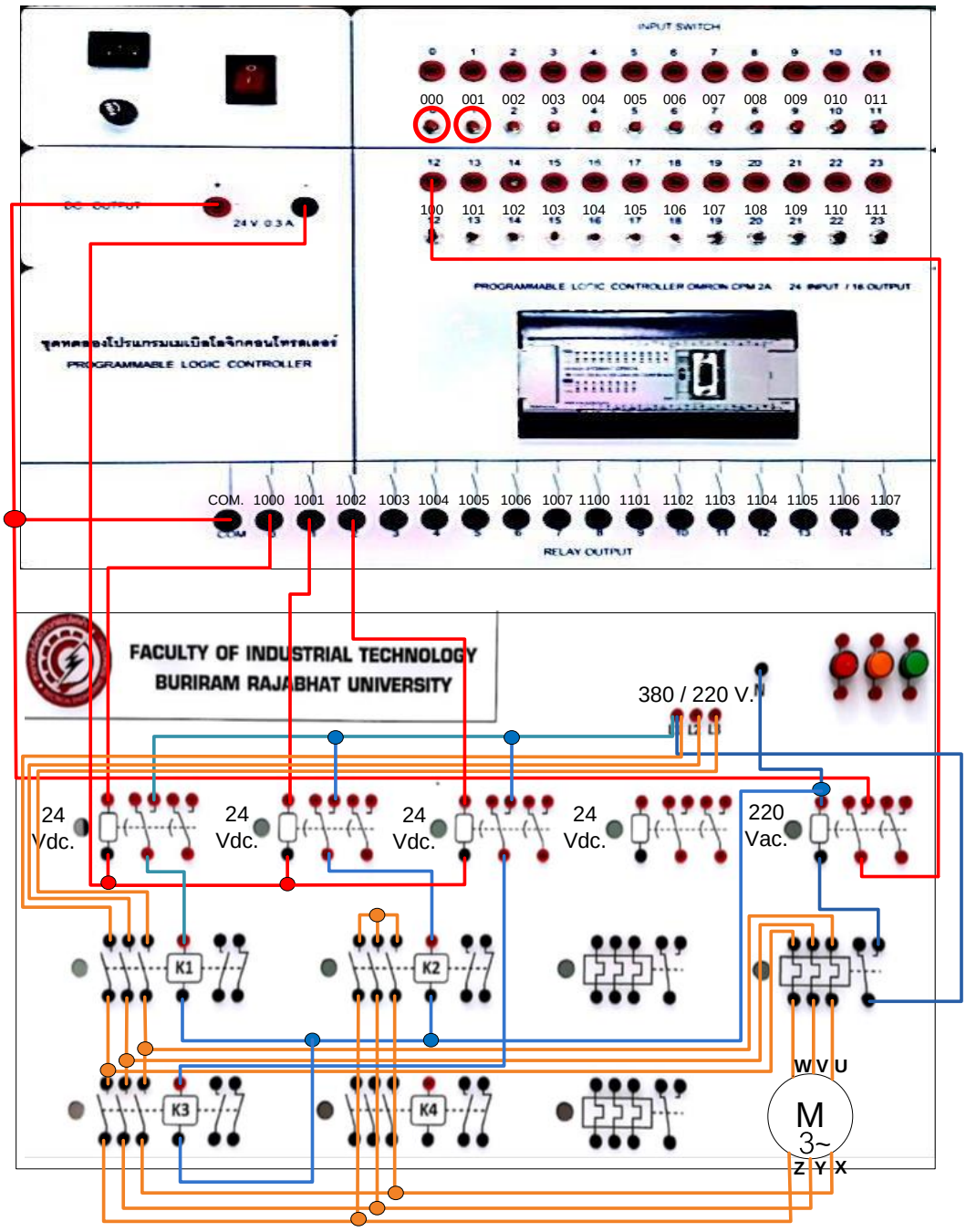
ภาพที่ 4.14 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า3 เฟสแบบสตาร์ – เดลต้า

1.5.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.10 การเขียน Mnemonic Code วงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบสตาร์-เดลต้า

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD	1.00
2	0001	AND NOT	0.00
3	0002	OUT	TR0
4	0003	AND NOT	0.01
5	0004	AND NOT	10.02
6	0005	AND NOT	TIM000
7	0006	OUT	10.00
8	0007	TIM	000
			#50
9	0008	LD	TR0
10	0009	LD	10.00
11	0010	OR	10.01
12	0011	AND LD	
13	0012	OUT	10.01
14	0013	LD	TR0
15	0014	LD	10.01
16	0015	OR	10.02
17	0016	AND LD	
18	0017	AND NOT	10.00
19	0018	OUT	10.02

1.5.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.15 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ สตาร์ – เดลต้า

1.5.6 สรุปผลการทดลอง

1) กดปุ่ม S2 ทำให้คอนแทกเตอร์สตาร์ (Y) K2 และ รีเลย์ K4T ทำงาน หน้าสัมผัสปกติปิดของคอนแทกเตอร์ช่วย K2 ในแถวที่ 4 ตัดวงจรคอนแทกเตอร์หรือ Interlock Contact K3 และหน้าสัมผัสปกติปิดคอนแทกเตอร์ช่วย K2 ในแถวที่ 2 ต่อวงจรให้เมนคอนแทกเตอร์ K1

2) มอเตอร์ทำงานแบบสตาร์หลังจากที่คอนแทกเตอร์ K1 ทำงานและปล่อยสวิตช์ S2 ไปแล้ว คอนแทกเตอร์ K2, K4T และ K1 จะทำงานตลอดเวลาหรือ self holding contact ของคอนแทกเตอร์ช่วย K1 ในแถวที่ 3

3) รีเลย์ตั้งเวลา K4T (TIMER) ทำงานหลังจากเวลาที่ตั้งไว้ คอนแทกเตอร์ K2 และ K4T จะถูกตัดวงจรด้วยหน้าสัมผัสของรีเลย์ช่วยตั้งเวลาของ K4T และหน้าสัมผัสปกติปิดของคอนแทกเตอร์ช่วย K2 ในแถวที่ 4 กำลังกลับสถานะหน้าสัมผัสปกติปิด ทำให้คอนแทกเตอร์ K1 และ K3 รันแบบเดลตา (D)

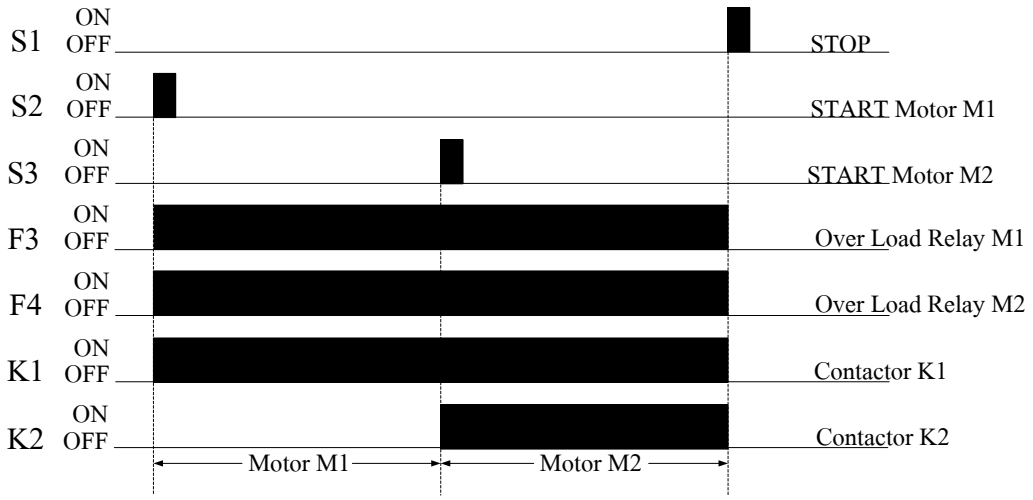
4) ในขณะที่ทำงานแบบเดลตา เมื่อหน้าสัมผัสของคอนแทกเตอร์ K2 กลับมาที่เดิมเรียบร้อยแล้วคอนแทกเตอร์ K3 จะทำงานคู่กับ K1 ขณะมอเตอร์หมุนแบบเดลตาและคอนแทกเตอร์ K2 จะถูก interlock ด้วยหน้าสัมผัสของคอนแทกเตอร์ช่วย K3

5) เมื่อเกิดการโอเวอร์โหลดขึ้นหรือวงจรมีปัญหาสัญญาณไฟสีเหลืองจะติดให้ตรวจเช็คและทำการกดปุ่มรีเซตของโอเวอร์ F3 ที่ TRIP แล้วค่อยเริ่มเดินวงจรใหม่

1.6 วงจรที่ 6 วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ

วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.6.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



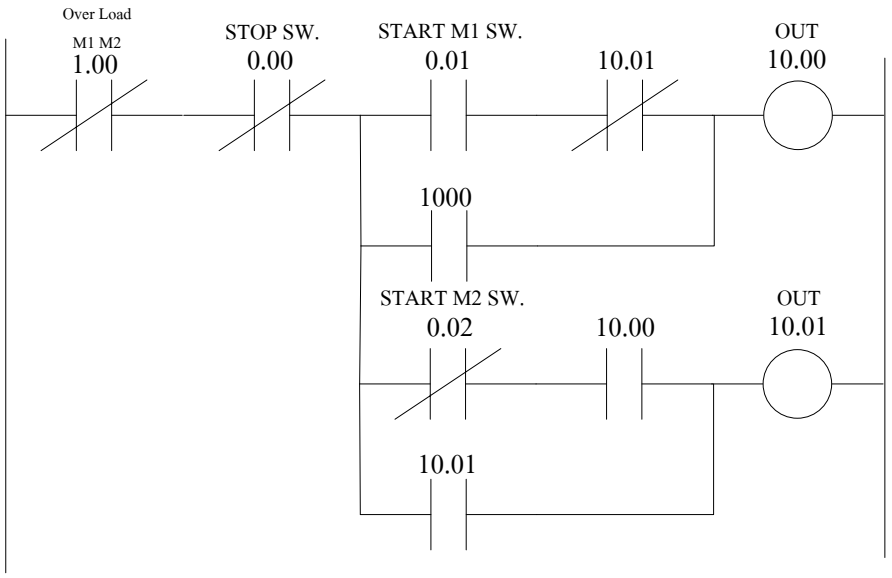
ภาพที่ 4.16 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ

1.6.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.11 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุตของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ

อินพุต	**หน่วยความจำอินพุต**	**สัญญาณไฟ**	**เอาท์พุต**	**หน่วยความจำเอาท์พุต**	**สัญญาณไฟ**
Over Load F3 F4	1.00	24 Vdc	Relay K1	10.00	24 Vdc
สวิตซ์Start M1	0.01	24 Vdc	Relay K2	10.01	24 Vdc
สวิตซ์Start M2	0.02	24 Vdc			
สวิตซ์ STOP	0.00	24 Vdc			

1.6.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



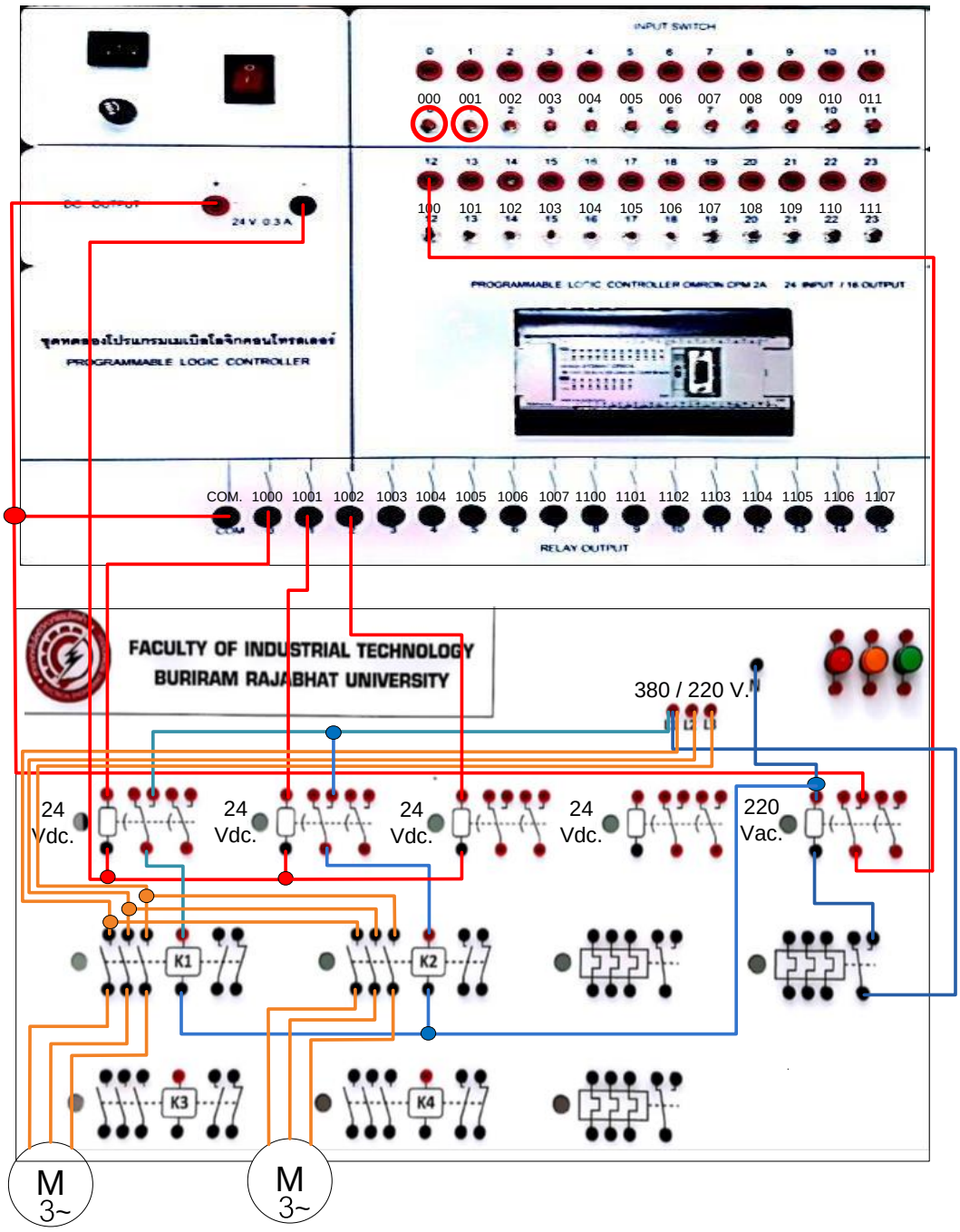
ภาพที่ 4.17 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ

1.6.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.12 การเขียน Mnemonic Code วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD NOT	1.00
2	0001	AND NOT	0.00
3	0002	OUT	TR0
4	0003	LD	0.01
5	0004	AND NOT	10.01
6	0005	OR	10.00
7	0006	AMD LD	
8	0007	OUT	10.00
9	0008	LD	TR0
10	0009	LD NOT	0.02
11	0010	AND	10.00
12	0011	OR	10.01
13	0012	ANDLD	
14	0013	OUT	10.01

1.6.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.18 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของ วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ

1.6.6 สรุปผลการทดลอง

1) เมื่อกดสวิตช์ S3 ขณะที่คอนแทคเตอร์ K1 ยังไม่ทำงาน คอนแทคเตอร์ K2ก็จะยังไม่ทำงานเพราะหน้าสัมผัสปกติเปิดของคอนแทคช่วย K1 ในแถวที่ 3 ป้องกันไม่ให้ทำงานพร้อมกัน หรือ Interlock Contact

2) เมื่อกด S2 ทำให้คอนแทคเตอร์ K1 ในแถวที่ 1 ทำงานและหน้าสัมผัสปกติเปิดของคอนแทคเตอร์ช่วย K1ในแถวที่ 2 จะต่อวงจรทำให้คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานตลอดเวลา หรือ Self holding Contact และหน้าสัมผัสปกติเปิดคอนแทคช่วย K1 ชุดที่ 2 ในแถวที่ 3 ปิดจะต่อวงจรทำให้ K2 พร้อมที่จะทำงานเมื่อกด S3

3) หลังจากปล่อยสวิตช์ S2 แล้วคอนแทคเตอร์ K1 ก็ยังคงทำงานอยู่ตลอดเวลา

4) เมื่อกด S3 คอนแทคเตอร์ K2 หน้าสัมผัสปกติเปิดคอนแทคเตอร์ช่วย K2 ในแถวที่ 4 ก็จะทำงานจะต่อวงจรให้คอนแทคเตอร์ K2 ทำงานตลอดเวลาหรือ Self holding Contact หลังจากที่ปล่อยนิ้วออกจาก S3

5) การกดสวิตช์ S1 ให้คอนแทคเตอร์ K1 และ K2 หยุดทำงาน มอเตอรตัวที่ 1 และ 2 จะหยุดหมุน

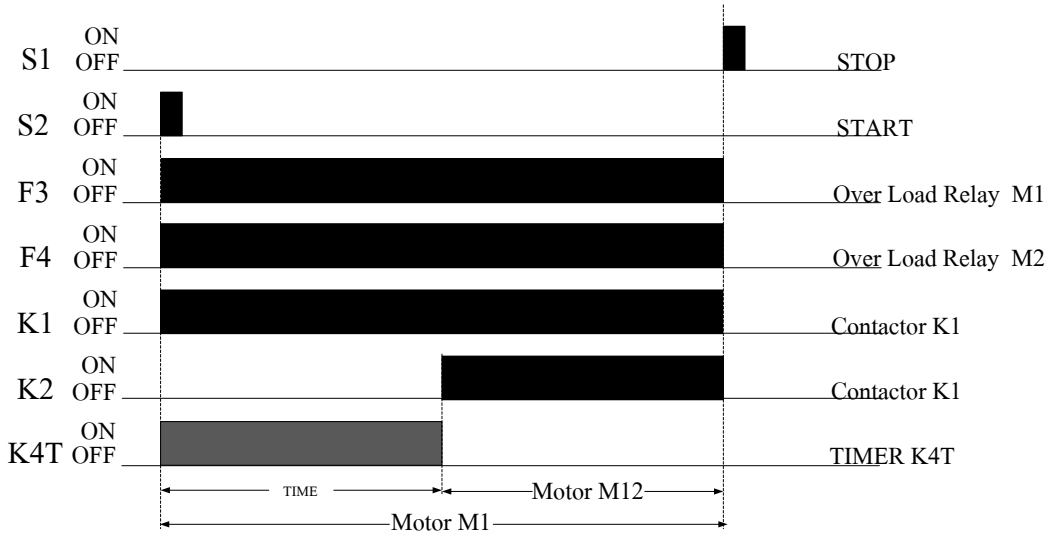
6) เมื่อเกิดสภาวะโอเวอร์โหลดที่ F3 หรือ F4 คอนแทคเตอร์ K1 และ K2 จะหยุดทำงาน

7) เมื่อเกิดโอเวอร์โหลด การจะให้ทำงานใหม่ให้กดปุ่มรีเซตของโอเวอร์โหลดตัวที่ TRIP แล้วทำการกด S2 ให้คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานมอเตอร์ 1 ก่อนแล้วกด S3 ให้คอนแทคเตอร์ตัวที่ 2 ทำงานมอเตอร์ 2 ทำงาน

1.7 วงจรที่ 7 วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ

วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.7.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



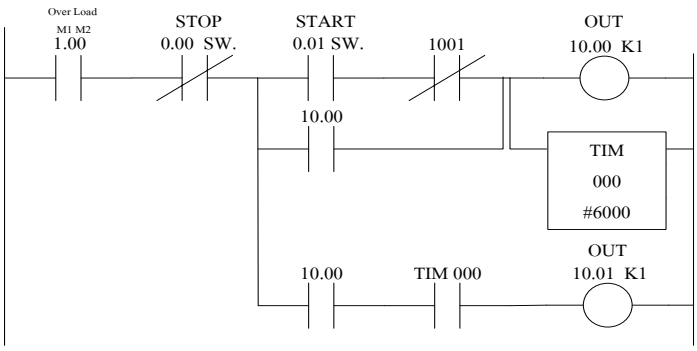
ภาพที่ 4.19 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ

1.7.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.13 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุตวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ

อินพุต	หน่วยความจำอินพุต	สัญญาณไฟ	เอาท์พุต	หน่วยความจำเอาท์พุต	สัญญาณไฟ
Over Load M1 M2	1.00	24 Vdc	Relay K1	1000	24 Vdc
สวิตซ์ START	0.01	24 Vdc	Relay K2	1001	24 Vdc
สวิตซ์ STOP	0.00	24 Vdc			

1.7.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



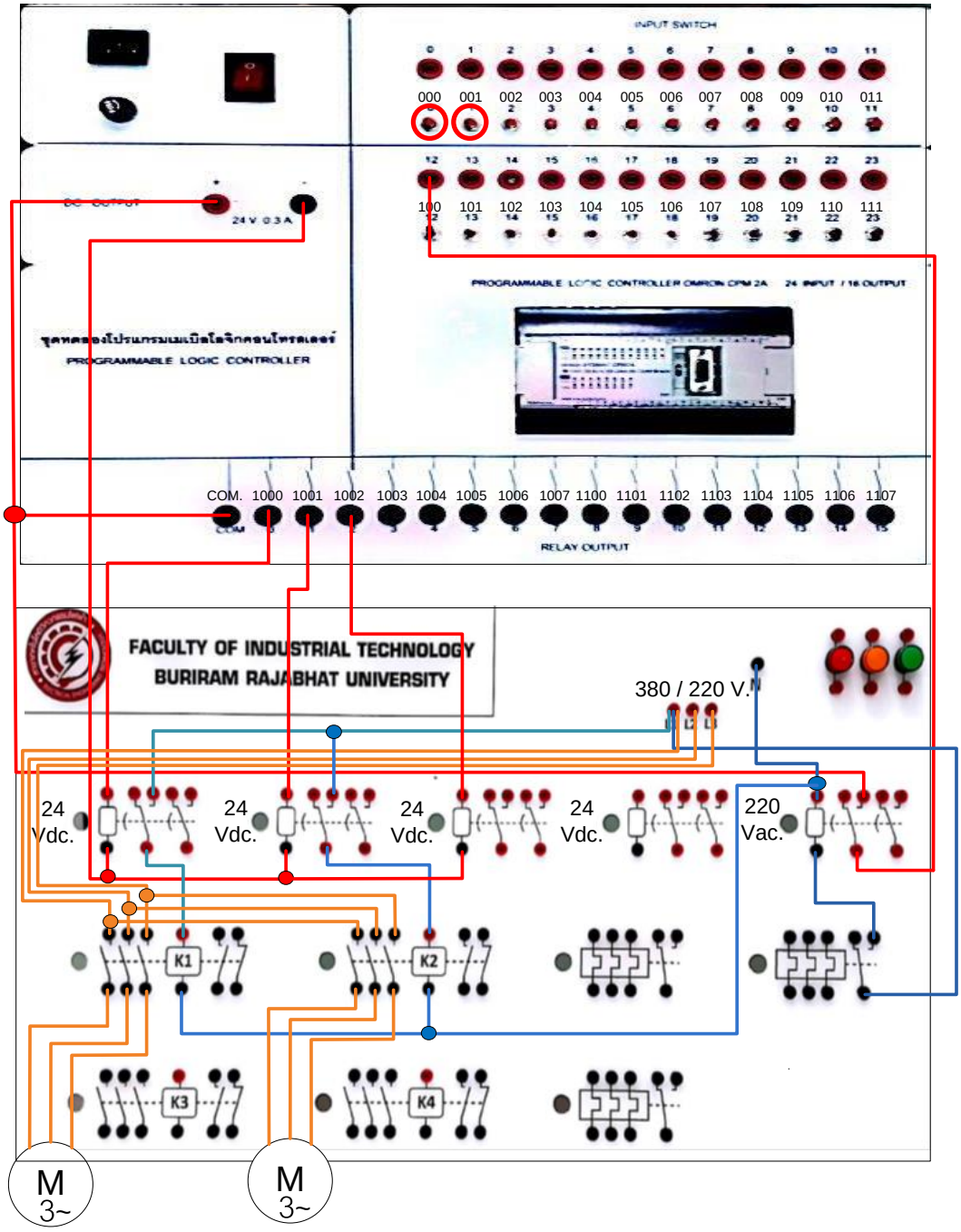
ภาพที่ 4.20 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ

1.7.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.14 การเขียน Mnemonic Code วงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD NOT	1.00
2	0001	AND NOT	0.00
3	0002	OUT	TR0
4	0003	LD	0.01
5	0004	AND NOT	10.01
6	0005	OR	10.00
7	0006	AND LD	
8	0007	OUT	10.00
9	0008	TIM	000
			#50
10	0009	LD	TR0
11	0010	AND	10.00
12	0011	AND	TIM000
13	0012	OUT	10.01

1.7.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.21 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ

1.7.6 สรุปผลการทดลอง

1) ในสถานะปกติขณะยังไม่กดสวิตช์ S2 คอนแทคเตอร์ K1 ไม่ทำงานทำให้คอนแทคเตอร์ K2 จะยังไม่ทำงาน

2) เมื่อกด S2 ทำให้คอนแทคเตอร์ K1 ในแถวที่ 1 ทำงานและมีหน้าสัมผัสของคอนแทคช่วย K1 ในแถวที่ 2 ทำงานตลอดเวลาหรือ Self holding Contact และทำให้ K4T หรือ TIMER ในแถวที่ 2 เริ่มนับตามเวลาที่กำหนดเพื่อเปลี่ยนสถานะคอนแทคช่วยและคอนแทคเตอร์ K2 ทำงาน

3) หลังที่ปล่อยสวิตช์ S2 แล้วคอนแทคเตอร์ K1 ก็ยังคงทำงานอยู่ตลอดเวลา

4) หากต้องการให้หยุดทำงานให้กด S1 คอนแทคเตอร์ K1 และ K2 จะหยุดทำงานมอเตอรตัวที่1 และ 2 หยุดหมุน

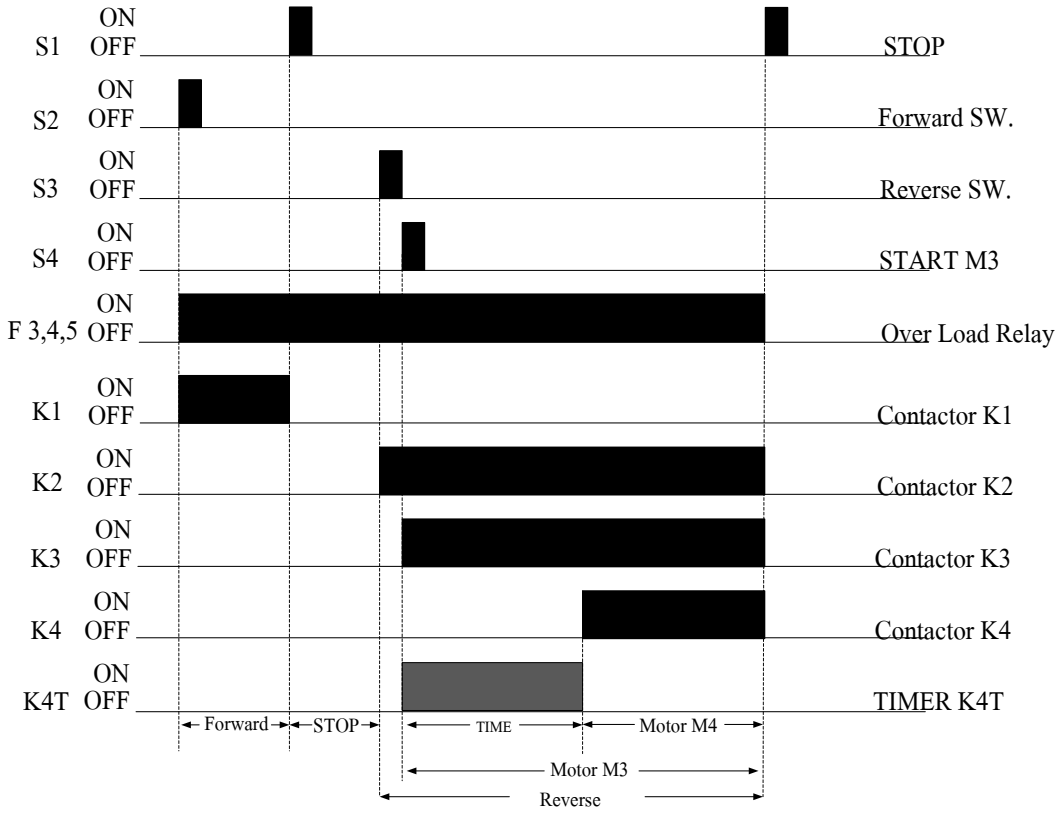
5) เมื่อเกิดสภาวะโอเวอร์โหลดที่ F3 หรือ F4 คอนแทคเตอร์ K1 และ K2 จะหยุดทำงาน

6) เมื่อเกิดการโอเวอร์โหลดขึ้นหรือวงจรมีปัญหา จะทำให้สัญญาณไฟสีเหลืองติดให้ตรวจเช็คและกดปุ่มรีเซตของโอเวอร์ F3 ที่ TRIP แล้วค่อยเริ่มเดินวงจรใหม่

1.8 วงจรที่ 8 วงจรเริ่มมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติโดยใช้ PLC

วงจรเริ่มมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติโดยใช้ PLC สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.8.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



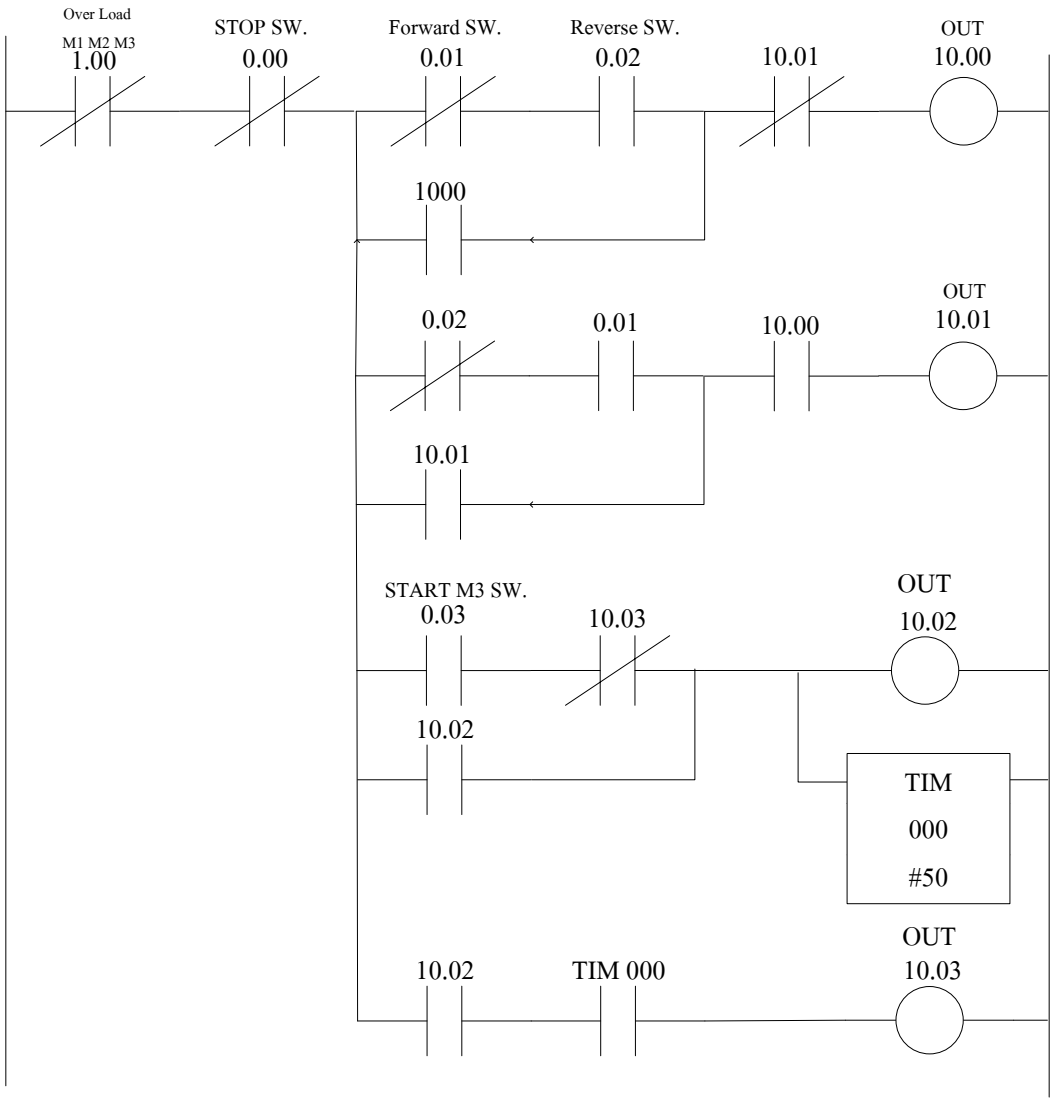
ภาพที่ 4.22 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับโดยใช้ PLC

1.8.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.15 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุต วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

อินพุต	**หน่วยความจำอินพุต**	**สัญญาณไฟ**	**เอาท์พุต**	**หน่วยความจำเอาท์พุต**	**สัญญาณไฟ**
Over Load F3 F4 F5	1.00	24 Vdc.	Relay K1	10.00	24 Vdc.
สวิตช์ STOP	0.00	24 Vdc.	Relay K2	10.01	24 Vdc.
สวิตช์ Forward	0.01	24 Vdc.	Relay K3	10.02	24 Vdc.
สวิตช์ Reverse	0.02	24 Vdc.	Relay K4	10.03	24 Vdc.
สวิตช์ START M3	0.03	24 Vdc.			

1.8.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



ภาพที่ 4.23 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรเริ่มมอเตอร์เรียงตามลำดับโดยใช้ PLC

1.8.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

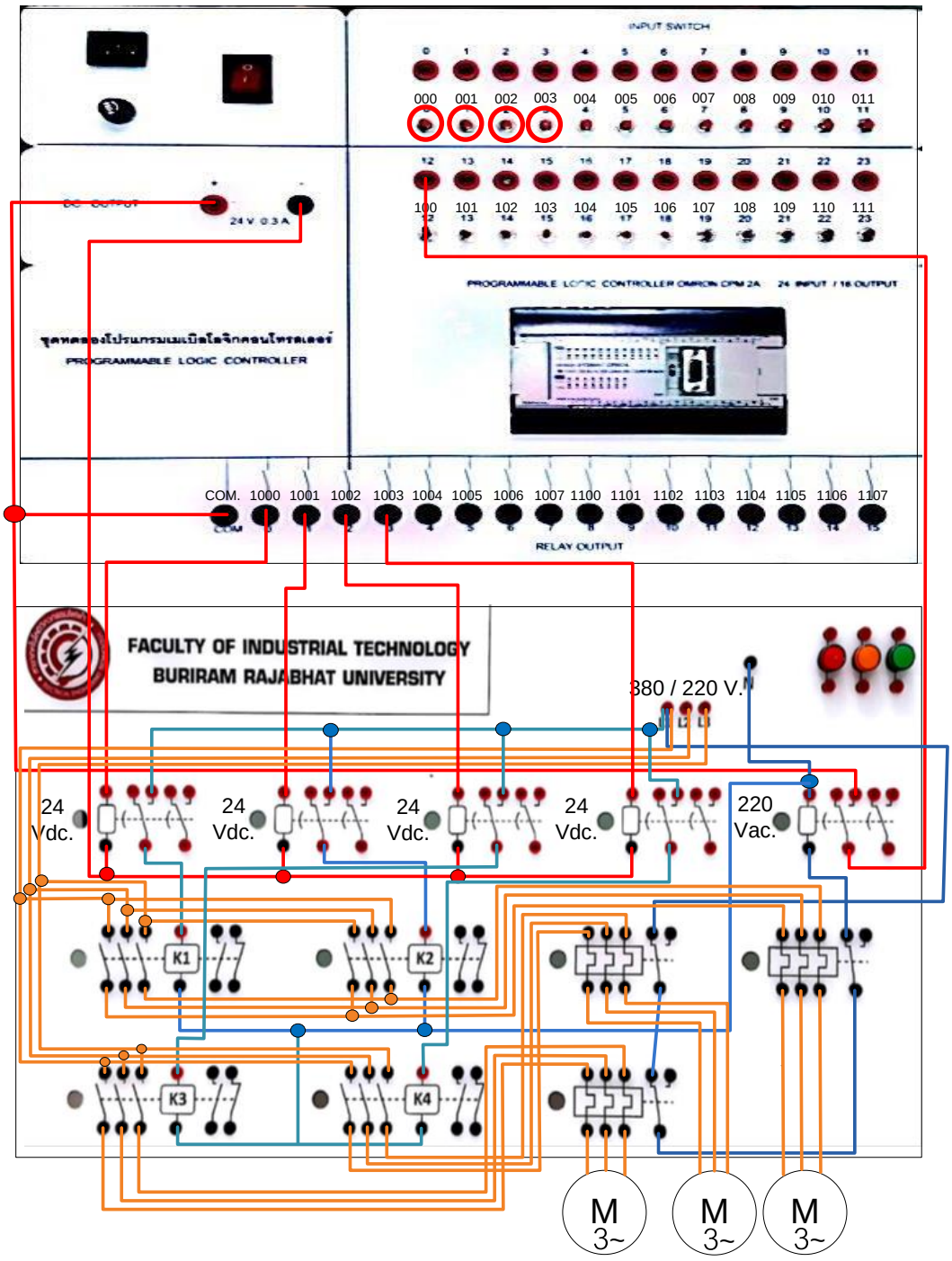
ตารางที่ 4.16 การเขียน Mnemonic Code วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD NOT	1.01
2	0001	AND NOT	0.00
3	0002	OUT	TR0
4	0003	LDNOT	0.01
5	0004	OR	10.00
6	0005	AND LD	
7	0006	AND	0.02
8	0007	ANDNOT	10.01
9	0008	OUT	10.00
10	0009	LD	TR0
11	0010	LD NOT	0.02
12	0011	OR	10.01
13	0012	AND LD	
14	0013	AND	0.01
15	0014	AND	10.00
16	0015	OUT	10.01
17	0016	LD	TR0
18	0017	LD	0.03
19	0018	AND NOT	10.03
20	0019	OR	10.02
21	0020	AND LD	
22	0021	OUT	10.02
23	0022	TIM	000
			#50
24	0023	LD	TR0

ตารางที่ 4.16(ต่อ) การเขียน Mnemonic Code วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบ Jogging

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
25	0024	AND	10.02
26	0025	AND	TIM000
27	0026	OUT	10.03

1.8.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.24 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรเริ่มเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับโดยใช้ PLC

1.8.6 สรุปผลการทดลอง

1) คอนแทกเตอร์ K1 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกาและคอนแทกเตอร์ K2 ทำหน้าที่ต่อวงจรให้มอเตอร์หมุนทวนเข็มนาฬิกา

2) สามารถเดินมอเตอร์ให้หมุนทวนเข็มนาฬิกาหรือหมุนตามเข็มนาฬิกาก่อนก็ได้ โดยการกดสวิตช์ S2 หรือ S3 ในขณะที่มอเตอร์กำลังหมุนอยู่ไม่สามารถทำการกลับทางหมุนได้ จะต้องทำให้มอเตอร์หยุดหมุนเสียก่อนโดยการกดสวิตช์ S1

3) การกดสวิตช์ปุ่มกด S2 และ S3 พร้อมกัน จะไม่มีคอนแทกเตอร์ตัวใดทำงาน คอนแทกเตอร์ K1 และ K2 ไม่สามารถทำงานพร้อมกันได้

4) ในสถานะปกติก่อนกดสวิตช์ S4 ที่คอนแทคเตอร์ K3 ยังไม่ทำงาน คอนแทคเตอร์ K4 จะไม่ทำงาน

5) เมื่อกด S4 ทำให้คอนแทคเตอร์ K3 ในแถวที่ 5 ทำงานและทำให้ K4T หรือ TIMER เริ่มนับตามเวลาที่กำหนดเพื่อเปลี่ยนสถานะคอนแทคช่วย K4T และคอนแทคเตอร์ K4 ทำงาน

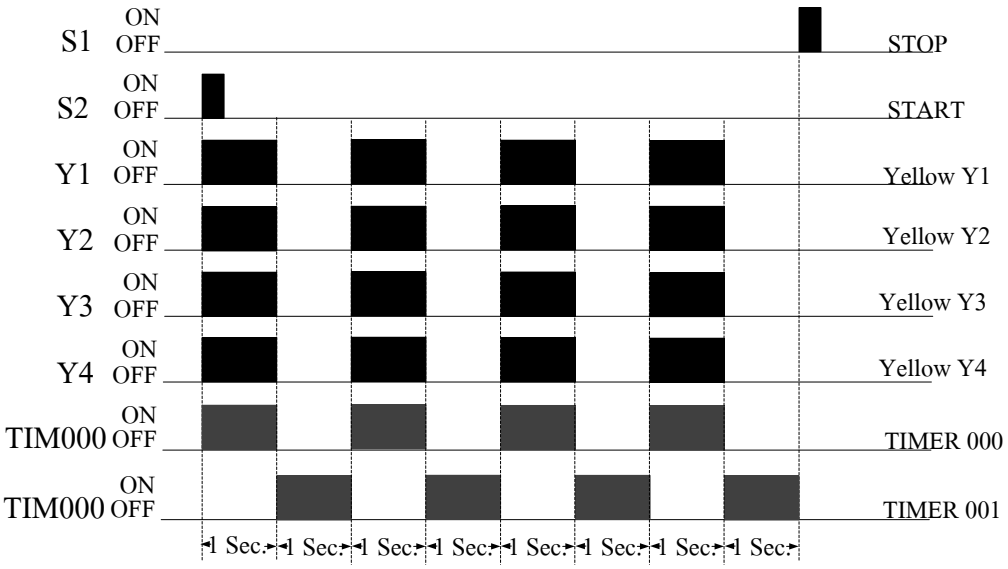
6) หลังที่ปล่อยสวิตช์ S4 แล้วคอนแทคเตอร์ K3 ก็ยังคงทำงานอยู่ตลอดเวลา ด้วยหน้าสัมผัสคอนแทคช่วย K3 ในแถวที่ 6 และ 7 หรือ Self holding Contact ต่อไว้ก่อนเข้าคอล์ยแม่เหล็กของคอนแทคเตอร์ K3 และ K4 หน้าสัมผัสคอนแทคช่วย K4 และ K4T ในแถวที่ 6 และ 7 ป้องกันไม่ให้ทำงานพร้อมกันหรือ Interlock Contact

7) การกด S1 ทำให้คอนแทคเตอร์ K1 , K2 , K3 , K4 จะหยุดทำงานมอเตอร์ทั้งหมดหยุดหมุน

1.9 วงจรที่ 9 วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบ

วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบสามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.9.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



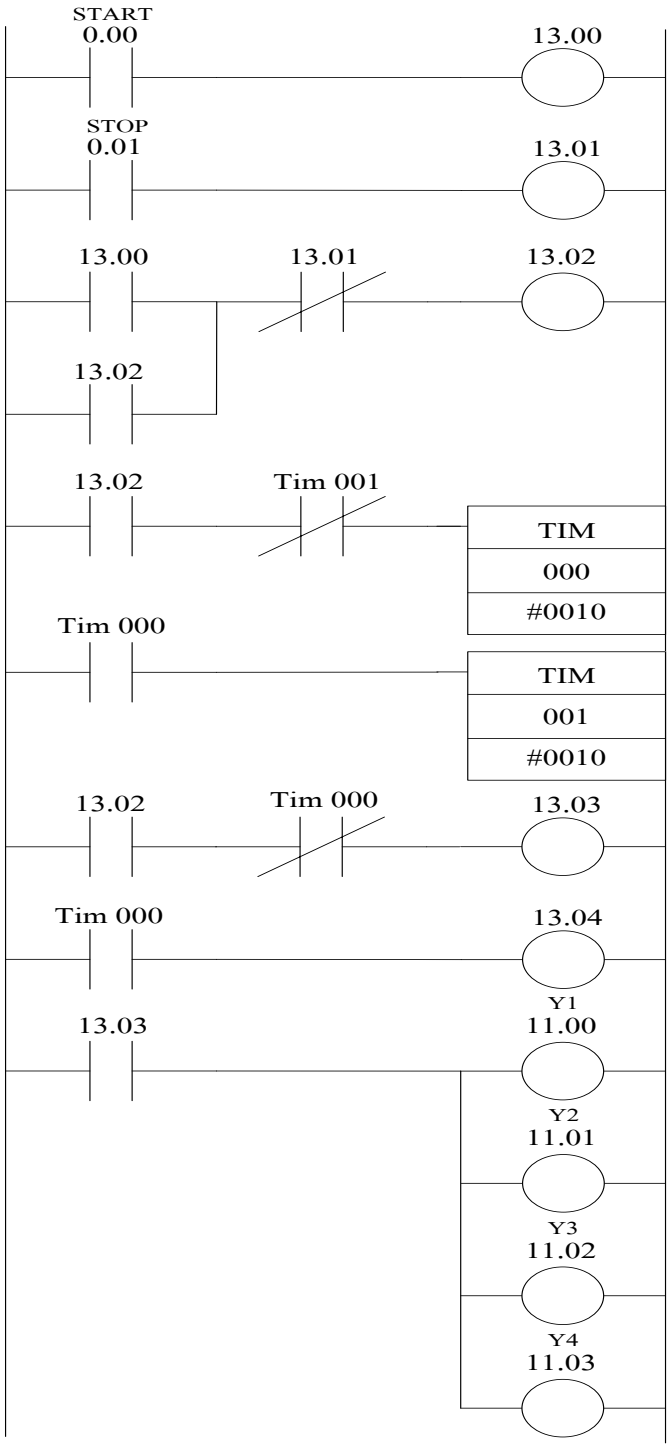
ภาพที่ 4.25 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบ

1.9.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.17 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุตวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบ

ลำดับ	ชุดคำสั่ง	ตำแหน่ง
1	TIMER	TIM 000
2	TIMER	TIM 001

1.9.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



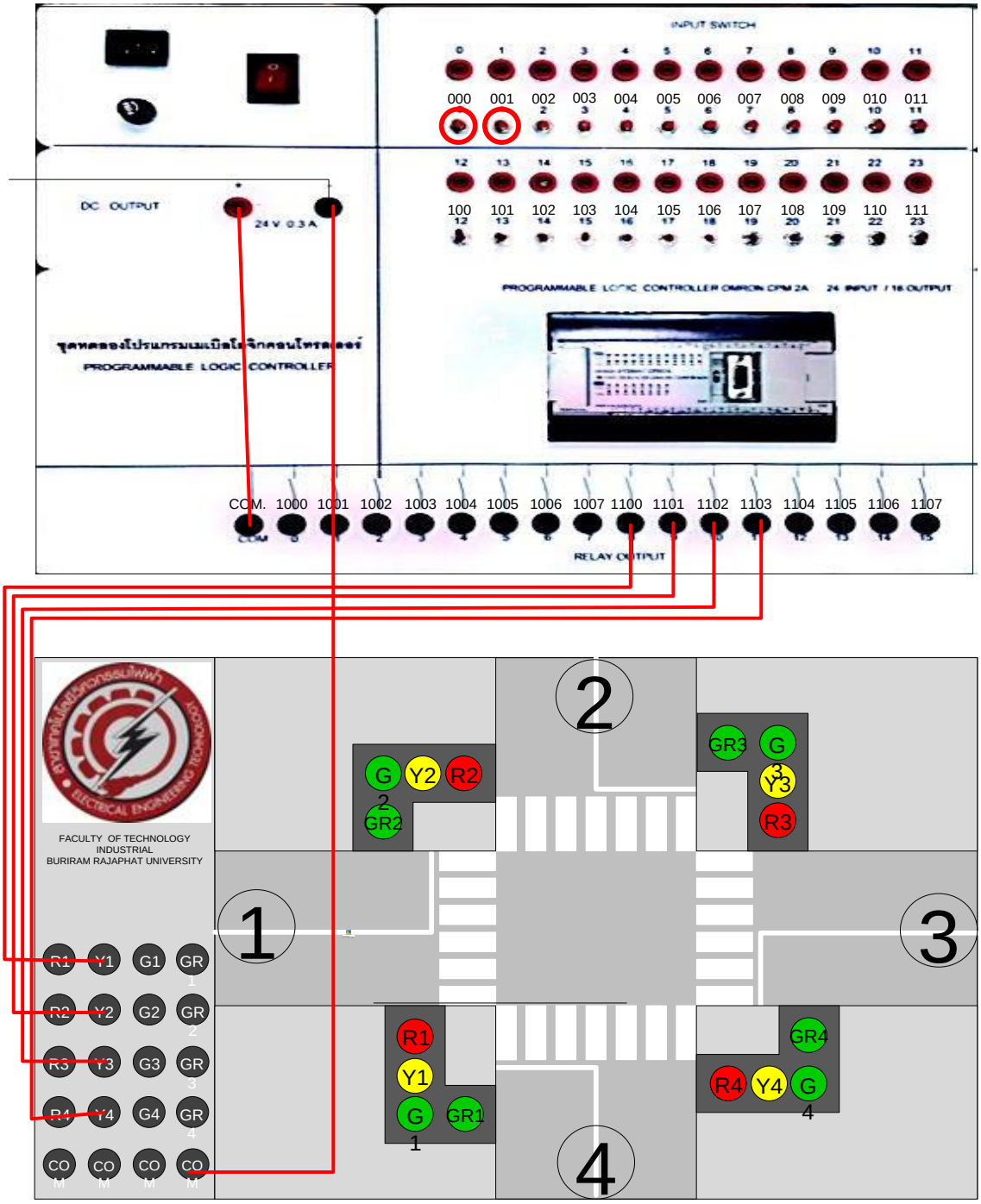
ภาพที่ 4.26 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบ

1.9.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.18 การเขียน Mnemonic Code วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบ

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD	0.00
2	0001	OUT	13.00
3	0002	LD	0.01
4	0003	OUT	13.01
5	0004	LD	13.00
6	0005	OR	13.02
7	0006	AND NOT	13.01
8	0007	OUT	13.02
9	0008	LD	13.02
10	0009	AND NOT	TIM 001
11	0010	TIM	000
			#0010
12	0011	LD	TIM 000
13	0012	TIM	001
			#0010
14	0013	LD	13.02
15	0014	AND NOT	TIM 000
16	0015	OUT	13.03
17	0016	LD	TIM 000
18	0017	OUT	13.04
19	0018	LD	13.03
20	0019	OUT	11.00
21	0020	OUT	11.01
22	0021	OUT	11.02
23	0022	OUT	11.03

1.9.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.27 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบ

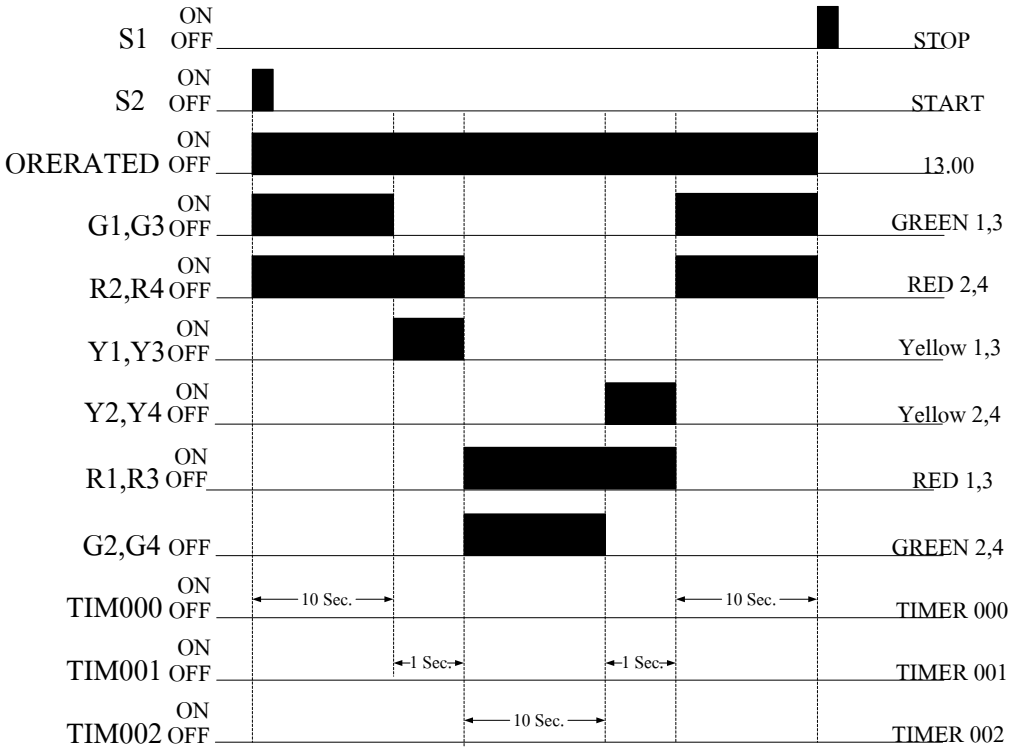
1.9.6 สรุปผลการทดลอง

เมื่อกดปุ่ม Start จะทำให้วงจรเริ่มทำงาน โดยที่ TIM 000 จะเป็นตัวกำหนดให้ไฟติดเป็นเวลา 1 วินาที และ TIM 001 เป็นตัวที่กำหนดให้ไฟดับเป็นเวลา 1 วินาทีเช่นเดียวกัน ทั้ง TIM 000 และ TIM 001 จะทำงานสลับกันไฟเรื่อยๆก็คือไฟติด 1 วินาทีและดับ 1 วินาที จนกว่าจะกดปุ่ม Stop จึงจะหยุดทำงาน

1.10 วงจรที่ 10 วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกัน

วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกันสามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.10.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



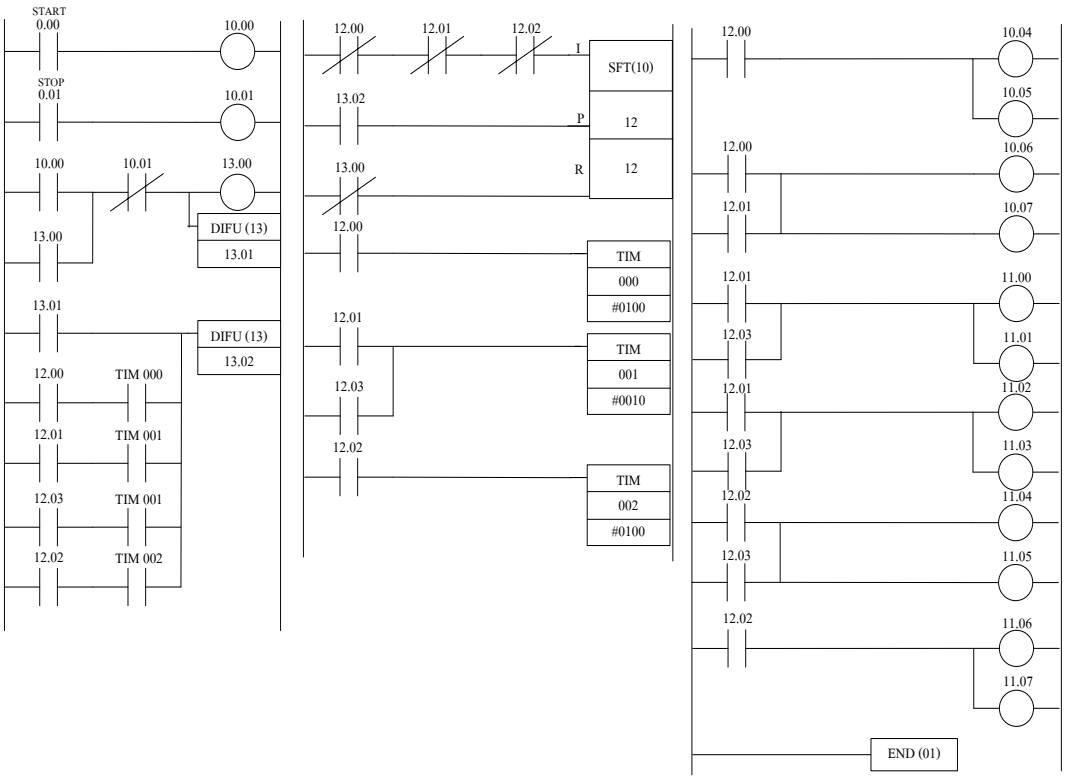
ภาพที่ 4.28 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกัน

1.10.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

ตารางที่ 4.19 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุตวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกัน

ลำดับ	ชุดคำสั่ง	ตำแหน่ง
1	TIMER	TIM 000
2	TIMER	TIM 001
3	TIMER	TIM 002
4	DIFU (13)	13.01
5	DIFU (13)	13.02
6	SFT (10)	12 : 12

1.10.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



ภาพที่ 4.29 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagramของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกัน

1.10.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.20 การเขียน Mnemonic Code วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกัน

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD	0.00
2	0001	OUT	10.00
3	0002	LD	0.01
4	0003	OUT	10.01
5	0004	LD	10.00
6	0005	OR	13.00
7	0006	AND NOT	10.01
8	0007	OUT	13.00
9	0008	DIFU(13)	13.01
10	0009	LD	13.01
11	0010	LD	12.00
12	0011	AND	TIM 000
13	0012	OR LD	
14	0013	LD	12.01
15	0014	AND	TIM 001
16	0015	OR LD	
17	0016	LD	12.03
18	0017	AND	TIM 002
19	0018	OR LD	
20	0019	LD	12.02
21	0020	AND	TIM 002
22	0021	OR LD	
23	0022	DIFU(13)	13.02
24	0023	LD NOT	12.00
25	0024	AND NOT	12.01

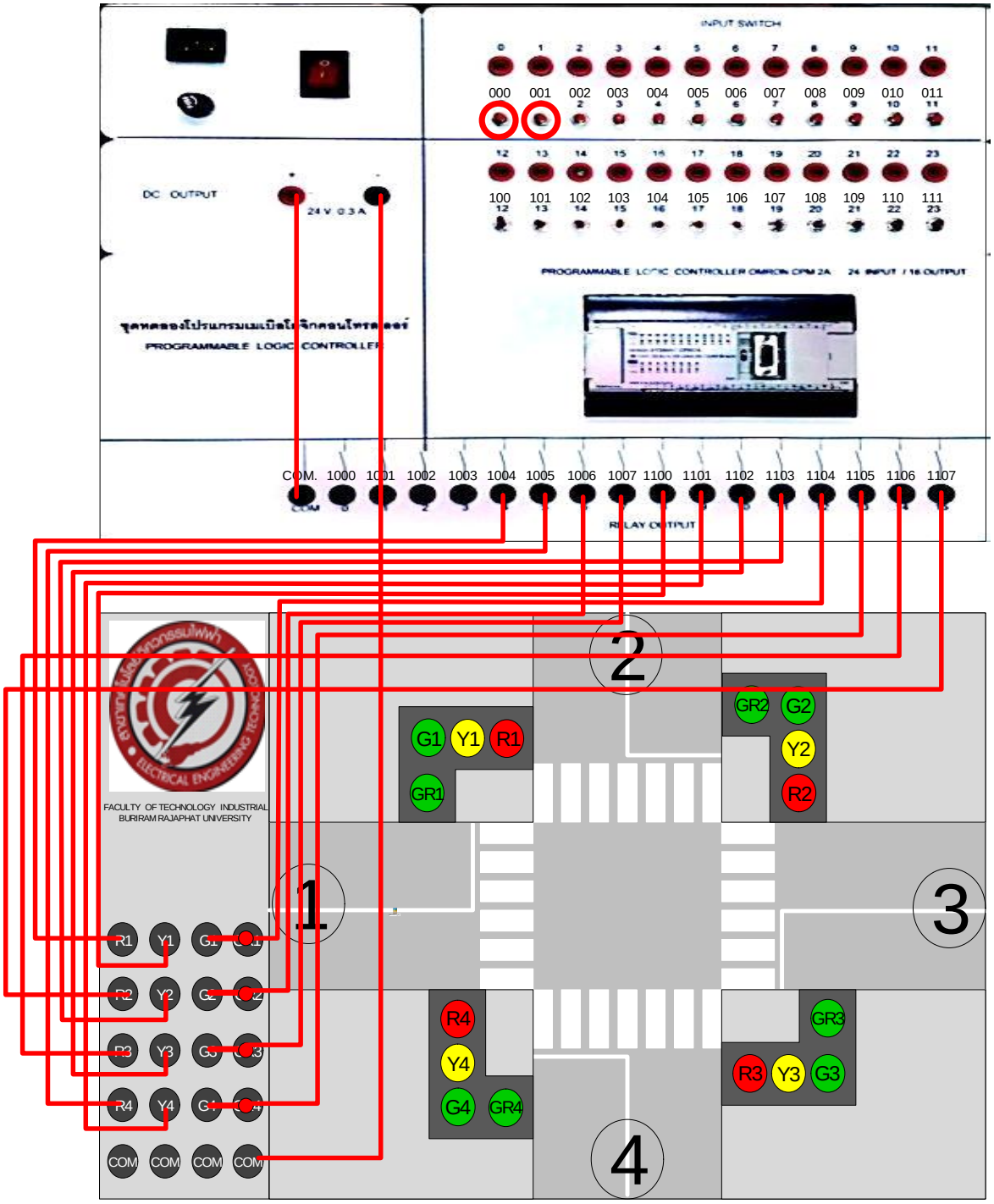
ตารางที่ 4.20(ต่อ) การเขียน Mnemonic Code

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
26	0025	AND NOT	12.02
27	0026	LD	13.02
28	0027	LD NOT	13.00
29	0028	SFT(10)	12
			12
30	0029	LD	12.00
31	0030	TIM	000
			#100
32	0031	LD	12.01
33	0032	OR	12.03
34	0033	TIM	001
			#10
35	0034	LD	12.02
36	0035	TIM	002
			#100
37	0036	LD	12.00
38	0037	OUT	10.04
39	0038	OUT	10.05
40	0039	LD	12.00
41	0040	OR	12.01
42	0041	OUT	10.06
43	0042	OUT	1007
44	0043	LD	12.01
45	0044	OUT	11.00
46	0045	OUT	11.01

ตารางที่ 4.20(ต่อ) การเขียน Mnemonic Code

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
47	0046	LD	12.01
48	0047	OUT	11.02
49	0048	OUT	12.02
50	0049	LD	12.02
51	0050	OR	12.03
47	0046	LD	12.01
48	0047	OUT	11.02
49	0048	OUT	12.02
50	0049	LD	12.02
51	0050	OR	12.03
52	0051	OUT	11.04
53	0052	OUT	11.05
54	0053	LD	12.02
55	0054	OUT	11.06
56	0056	OUT	11.07
57	0056	END(01)	

1.10.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.30 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกัน

1.10.6 สรุปผลการทดลอง

เมื่อกดปุ่ม Start จะมีสัญญาณเข้าที่ DIFU(13) ซึ่งจะทำงานเมื่อมีสัญญาณเข้าและ SFT(10) จะเป็นตัวเลื่อนข้อมูลเพื่อกำหนดลำดับการทำงาน

1. ใช้สัญญาณ 12.00 ,12.01 , 12.02 เข้าที่ขา I เพื่อเลื่อนข้อมูล

2. ใช้สัญญาณ 13.02 ซึ่งมาจาก DIFU (13) ให้เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณขาขึ้นของแต่ละ Input ของขา I

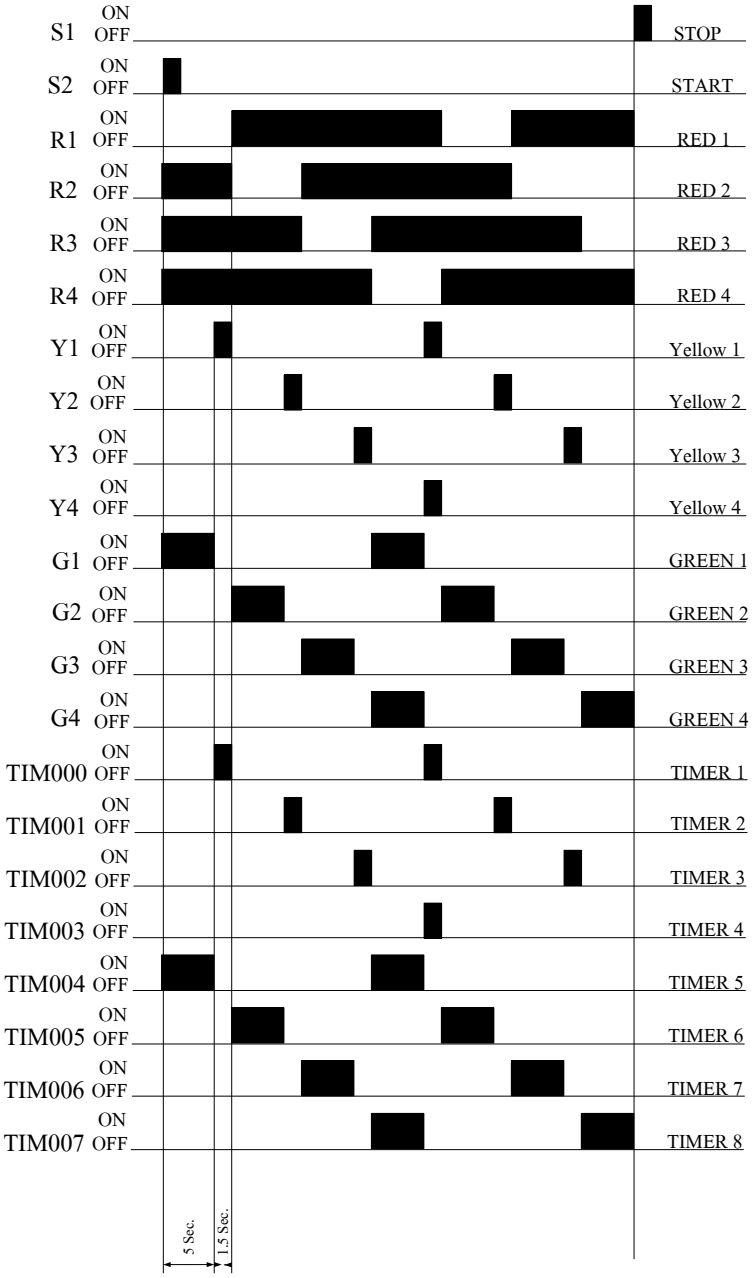
3. เมื่อมีสัญญาณ 13.00 เข้าที่ขา R จะเป็นการรีเซทของ SET(10)

การทำงานในแต่ละลำดับนั้นจะมี Tim ไว้คอยนับเวลาถอยตามที่กำหนด ไฟเหลืองติดเป็นเวลา 1 วินาที ไฟเขียวและไฟแดงติดเป็นเวลา 10 วินาที

1.11 วงจรที่ 11 วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก

วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก สามารถบันทึกผลและสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.11.1 Timing Diagram สามารถเขียนได้ดังนี้



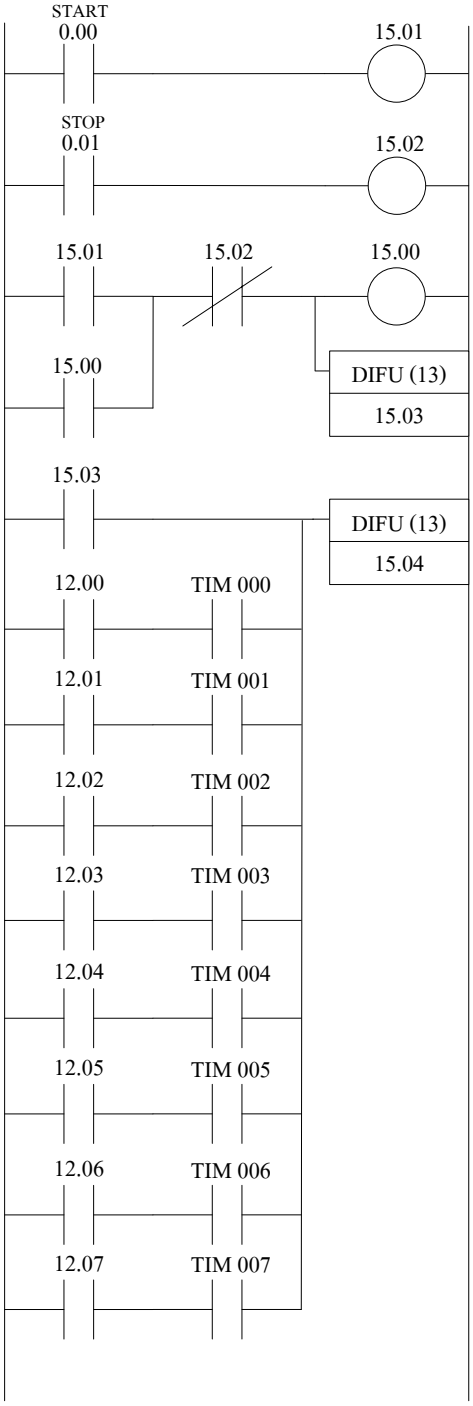
ภาพที่ 4.31 แสดงการเขียน Timing Diagram ของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก

1.11.2 ตำแหน่งอินพุตและเอาท์พุต

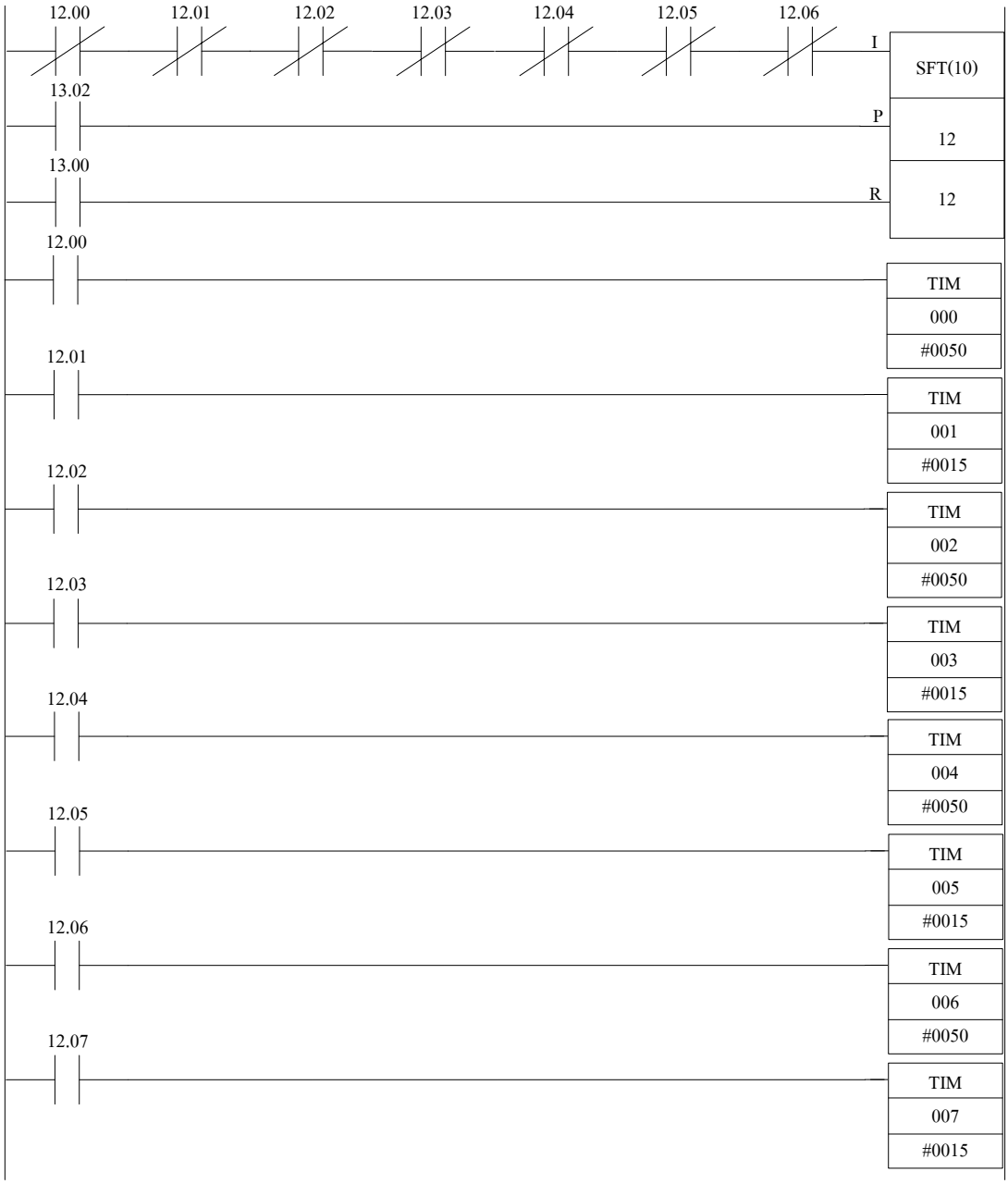
ตารางที่ 4.21 ตำแหน่งของอินพุตและเอาท์พุตวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก

ลำดับ	ชุดคำสั่ง	ตำแหน่ง
1	TIMER	TIM 000
2	TIMER	TIM 001
3	TIMER	TIM 002
4	TIMER	TIM 003
5	TIMER	TIM 004
6	TIMER	TIM 005
7	TIMER	TIM 006
8	TIMER	TIM 007
9	DIFU (13)	15.03
10	DIFU (13)	15.04
11	SFT (10)	12 : 12

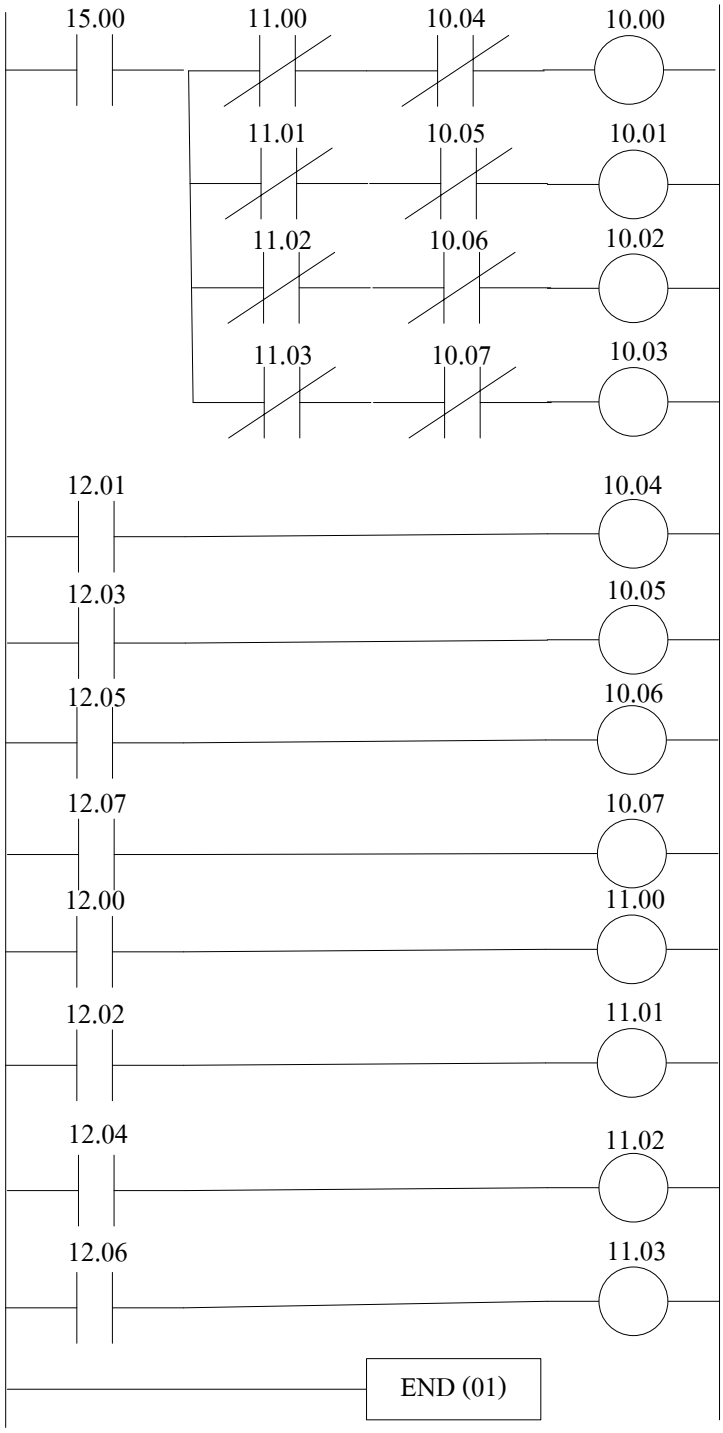
1.11.3 การแปลง Timing Diagram ให้เป็นการเขียนแบบ Ladder Diagram



ภาพที่ 4.32 การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก



ภาพที่ 4.32(ต่อ) การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก



ภาพที่ 4.32(ต่อ) การแปลง Timing Diagram ให้เป็น Ladder Diagram ของวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก

1.11.4 Mnemonic Code จาก Ladder Diagram

ตารางที่ 4.22 การเขียน Mnemonic Code วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
1	0000	LD	0.00
2	0001	OUT	15.01
3	0002	LD	0.01
4	0003	OUT	15.02
5	0004	LD	15.01
6	0005	OR	15.00
7	0006	AND NOT	15.02
8	0007	OUT	15.00
9	0008	DIFU(13)	15.03
10	0009	LD	15.03
11	0010	LD	12.00
12	0011	AND	TIM 000
13	0012	OR LD	
14	0013	LD	12.01
15	0014	AND	TIM 001
16	0015	OR LD	
17	0016	LD	12.02
18	0017	AND	TIM 002
19	0018	OR LD	
20	0019	LD	12.03
21	0020	AND	TIM 003
22	0021	OR LD	
23	0022	LD	12.04
24	0023	AND NOT	TIM 004
25	0024	OR LD	
26	0025	LD	12.05

ตารางที่ 4.22(ต่อ) การเขียน Mnemonic Code

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
27	0026	AND	TIM 005
28	0027	OR LD	
29	0028	LD	12.06
30	0029	AND	TIM 006
31	0030	OR LD	
32	0031	LD	12.07
33	0032	AND	TIM 007
34	0033	ON LD	
35	0034	DIFU(13)	15.04
36	0035	LD NOT	12.00
37	0036	AND NOT	12.01
38	0037	AND NOT	12.02
39	0038	AND NOT	12.03
40	0039	AND NOT	12.04
41	0040	AND NOT	12.05
42	0041	AND NOT	12.06
43	0042	LD	15.04
44	0043	LD	15.02
45	0044	SFT(10)	12
			12
46	0045	LD	12.00
47	0046	TIM	000
			#50

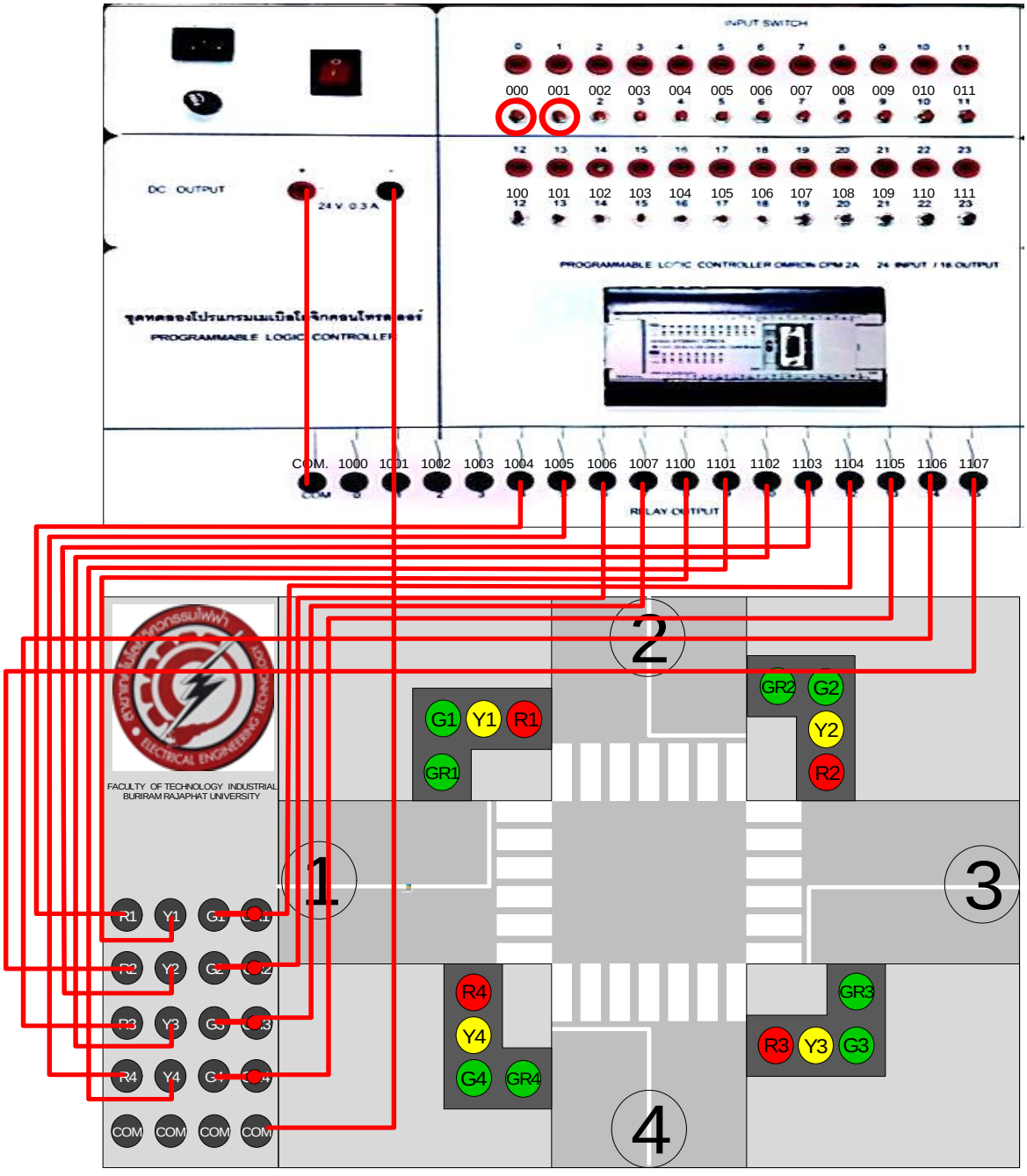
ตารางที่ 4.22(ต่อ) การเขียน Mnemonic Code

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
48	0047	LD	12.01
49	0048	TIM	001
			#15
50	0049	LD	12.02
51	0050	TIM	002
			#50
52	0051	LD	12.03
53	0052	TIM	003
			#15
54	0053	LD	12.04
55	0054	TIM	004
			#50
56	0055	LD	12.05
57	0056	TIM	005
			#15
58	0057	LD	12.06
59	0058	TIM	006
			#50
60	0059	LD	12.07
61	0060	TIM	007
			#15
62	0061	LD	15.00
63	0062	OUT	TR0
64	0063	AND NOT	11.00
65	0064	AND NOT	10.04
66	0065	OUT	10.00
67	0066	LD	TR0

ตารางที่ 4.22(ต่อ) การเขียน Mnemonic Code

ลำดับ	Address	Instruction	Operands
68	0067	AND NOT	11.01
69	0068	AND NOT	10.05
70	0069	OUT	10.01
71	0070	LD	TR0
72	0071	AND NOT	11.02
73	0072	AND NOT	10.06
74	0073	OUT	10.02
75	0074	LD	TR0
76	0075	AND NOT	11.03
77	0076	ANDNOT	10.07
78	0077	OUT	10.03
79	0078	LD	12.01
80	0079	OUT	10.04
81	0080	LD	12.03
82	0081	OUT	10.05
83	0082	LD	12.05
84	0083	OUT	10.06
85	0084	LD	12.07
86	0085	OUT	10.07
87	0086	LD	12.00
88	0087	OUT	11.00
89	0088	LD	12.02
90	0089	OUT	11.01
91	0090	LD	12.04
92	0091	OUT	11.02
93	0092	LD	12.06
94	0093	OUT	11.03
95	0094	END(01)	

1.11.5 การเชื่อมต่อ PLC ไปยังส่วนแสดงผล



ภาพที่ 4.33 แสดงการเชื่อมต่อสายสัญญาณจาก Output ของ PLC ไปยัง Input ของวงจรควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยก

1.11.6 สรุปผลการทดลอง

เมื่อกดปุ่ม Start จะมีสัญญาณเข้าที่ DIFU(13) ซึ่งจะทำงานเมื่อมีสัญญาณเข้าและ SFT(10) จะเป็นตัวเลื่อนข้อมูลเพื่อกำหนดลำดับการทำงาน

1. ใช้สัญญาณ 12.00, 12.01, 12.02, 12.03, 12.04, 12.05, 12.06, 12.07 เข้าที่ขา I เพื่อเลื่อนข้อมูล

2. ใช้สัญญาณ 13.02 ซึ่งมาจาก DIFU (13) ให้เริ่มทำงานเมื่อสัญญาณขาขึ้นของแต่ละ Input ของขา I

3. เมื่อมีสัญญาณ 13.00 เข้าที่ขา R จะเป็นการรีเซทของ SET(10)

การทำงานในแต่ละลำดับนั้นจะมี TIM 8 ตัว ในแต่ละลำดับการทำงานไว้คอยนับเวลาถอยตามที่กำหนด ไฟเหลืองติดเป็นเวลา 1.5 วินาที ไฟเขียว 5 วินาทีและไฟแดงแต่ละเฟสจะดับโดยจะใช้คอนแทคของไฟเขียวและไฟเหลืองในเฟสนั้นๆไปตัดการทำงาน

2. ผลการประเมินเครื่องมือวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญนั้น ได้ทำการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญทางด้าน PLC จำนวน 3 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้ PLC และใบงานสำหรับการทดลอง

สำหรับหัวข้อที่ทำการประเมินมีทั้งหมด 13 ข้อโดยแต่ละข้อจะมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1 – 5 คะแนน ซึ่งมีหัวข้อในการประเมินคือ สามารถแสดงการทำงานได้ชัดเจน วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้สร้างเหมาะสมกับชุดฝึก สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก รูปแบบ ขนาดและน้ำหนักเหมาะสม มีความแข็งแรงและทนทาน มีความประณีต สามารถแสดงการทำงานได้ชัดเจน ถูกต้อง มีคุณค่าทางวิชาการ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน ความสะดวกในการทดลองใช้ชุดฝึก ความเหมาะสมในการฝึกกับนักเรียนเป็นกลุ่ม สามารถทำงานได้เหมือนจริงและสามารถแสดงการทำงานแบบต่อเนื่องได้

จากหัวข้อประเมนทั้งหมดเมื่อรวมผลแล้วจะมีคะแนนเต็มทั้งหมด 65 คะแนน ซึ่งผลการประเมินเครื่องมือวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญที่ชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้ PLC เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.23 ผลการวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน PLC

ผู้วิจัย	คะแนน (เต็ม 65 คะแนน)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
อาจารย์องอาจ ราชประโคน	62	95
อาจารย์ณัฐพล ภูครองทอง	65	100
อาจารย์อำพร สุทาโคตร	63	97