บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม เพื่อศึกษาตาม ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้า จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 ท่าน ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญโดยพิจารณาจากคุณวุฒิและประสบการณ์ หรือทำงานทางด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ ทางด้านไฟฟ้า และทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยวิธีการรวบรวมข้อมูลด้วย การคุณภาพและประสิทธิภาพ

2. บุคลากรของงานเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สำนักวิทยบริการและเท คโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ซึ่งเป็นผู้ใช้ระบบห้องประชุมอัตโนมัติ จำนวน 4 ท่าน โดยวิธีการรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบห้องประชุมอัตโนมัติ และการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

1. ระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

2. แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3. แบบสอบถามความพึงพอใจและการสัมภาษณ์เชิงลึกระบบห้องประชุม อัตโนมัติ 50 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือ และดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

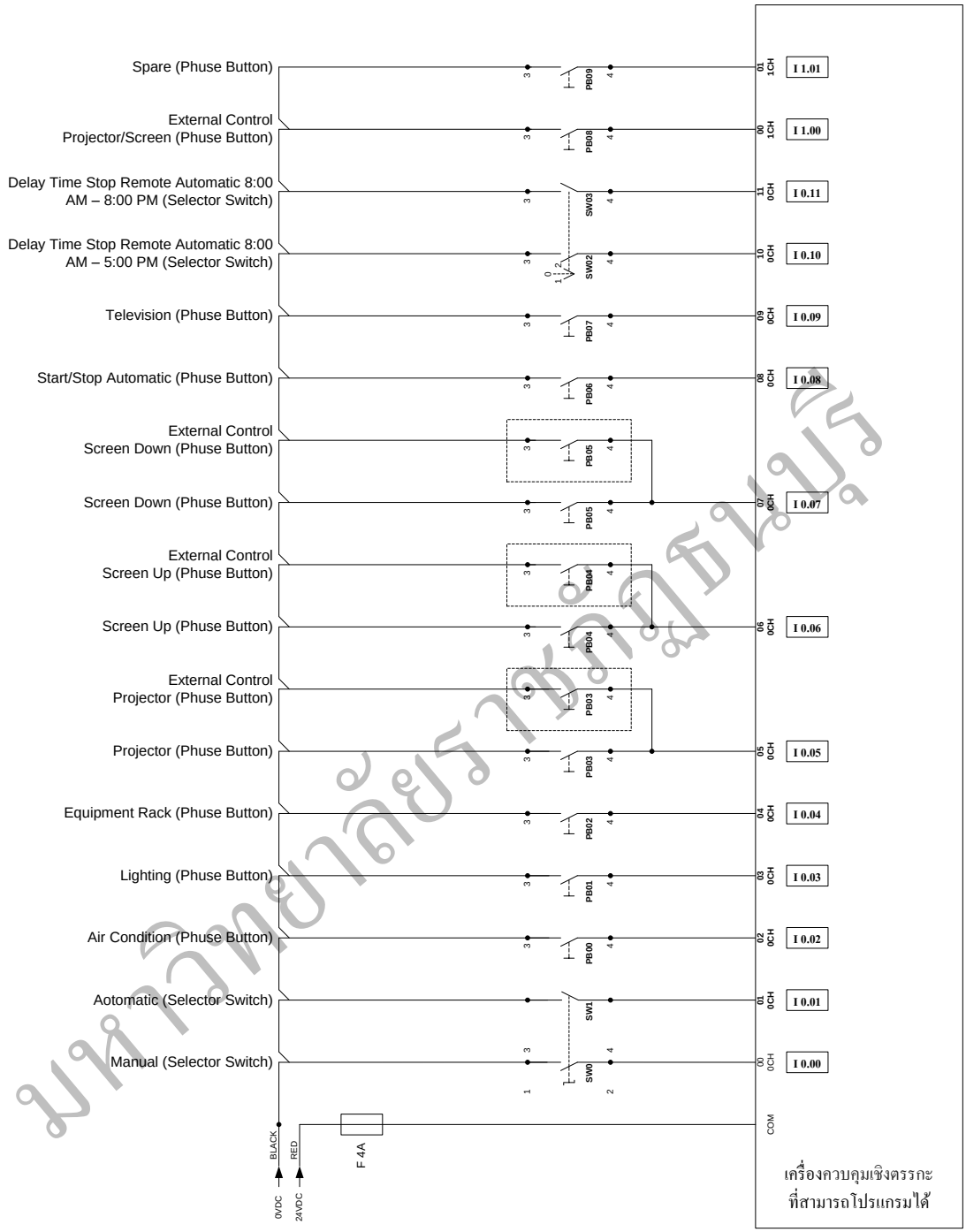
1.2 ออกแบบระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี จึงได้ไดอะแกรม ดังนี้

1. ไดอะแกรมแสดงอินพุตส่วนสวิทช์และปุ่มกด ของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้

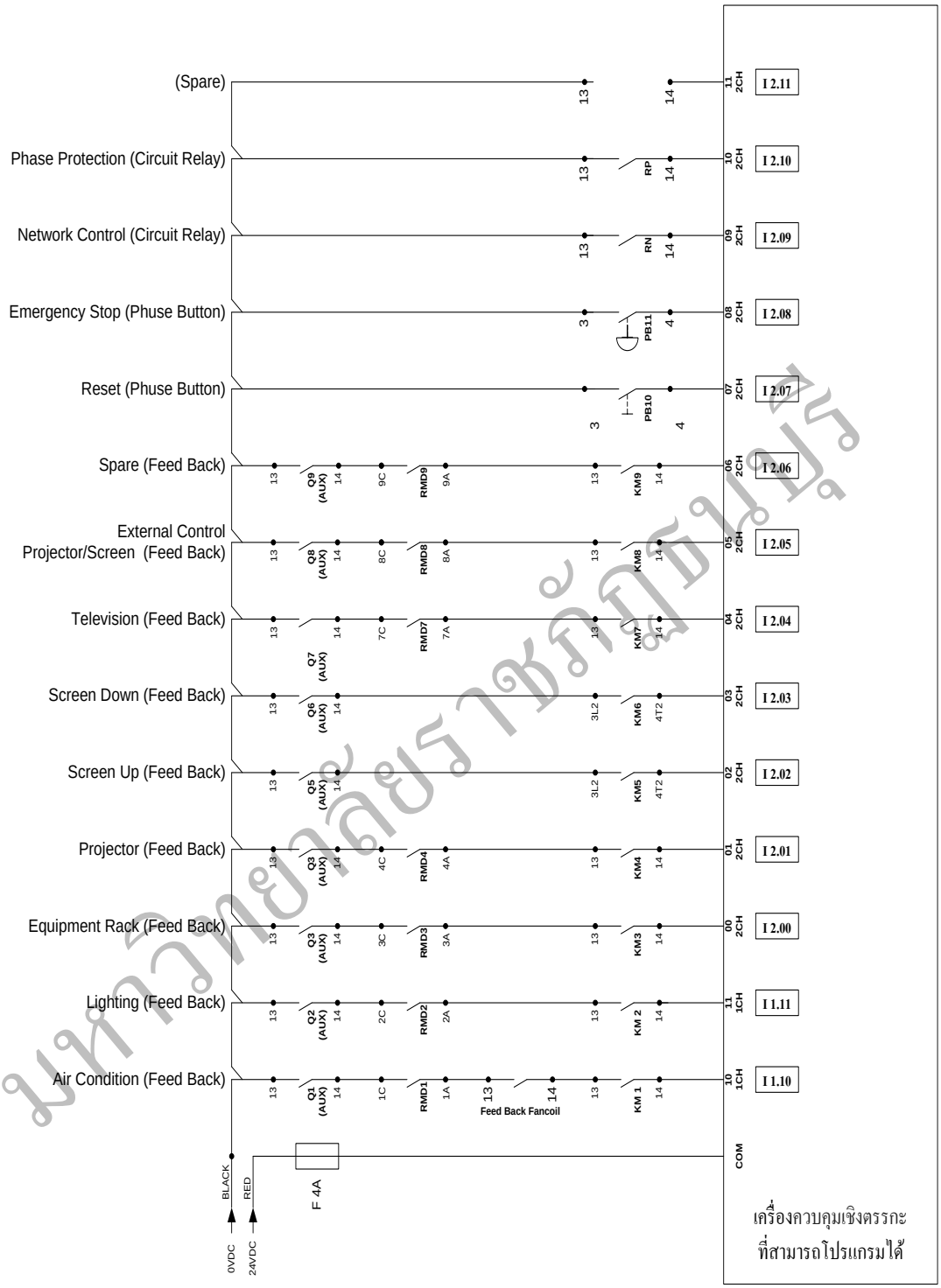
2. ไดอะแกรมแสดงอินพุตส่วน ของความปลอดภัย ของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้

3. ไดอะแกรมแสดงเอาท์พุต ส่วนแรกของ เครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้

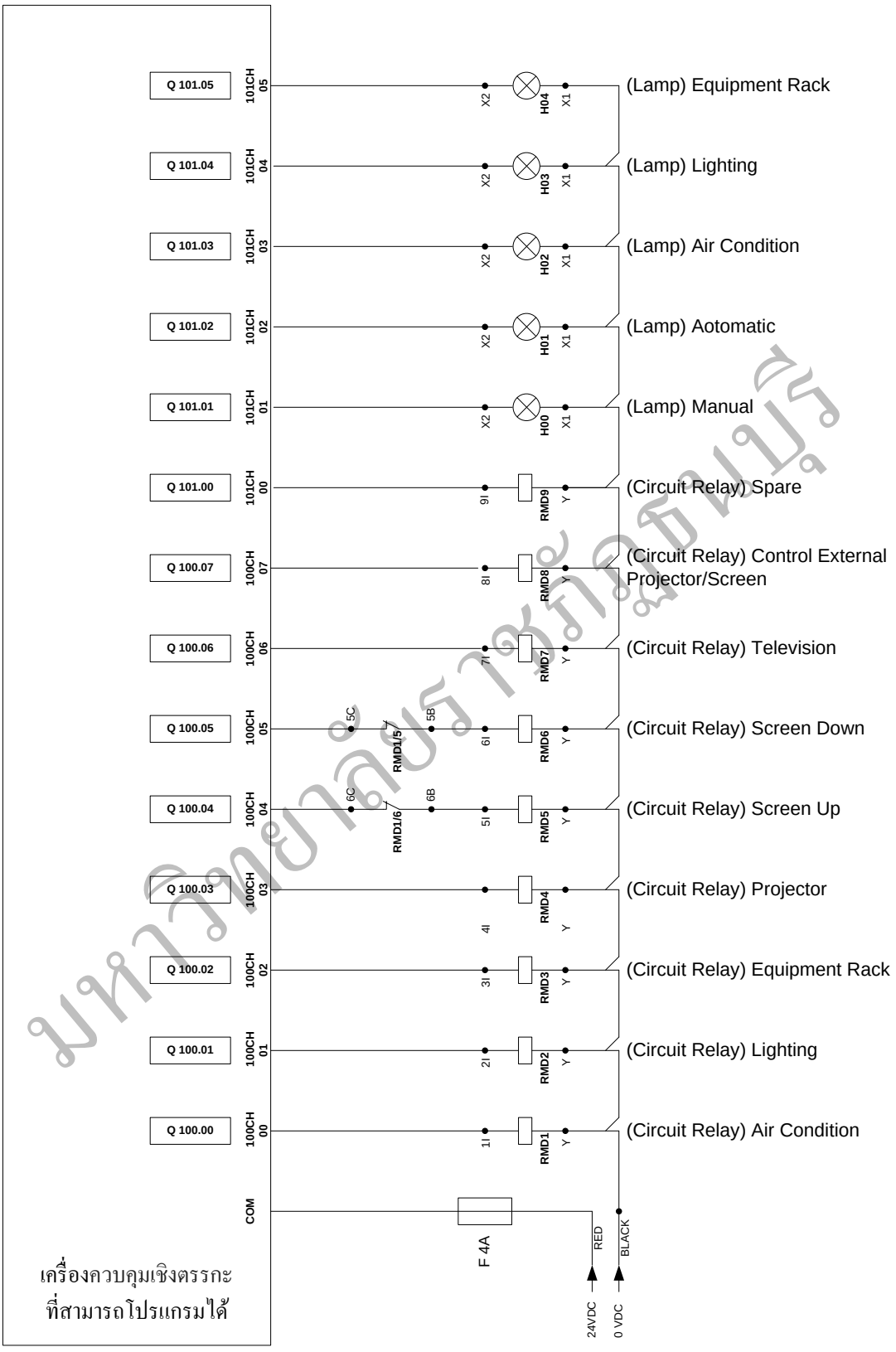
4. ไดอะแกรมแสดงเอาท์พุต ส่วนท้ายของ เครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้



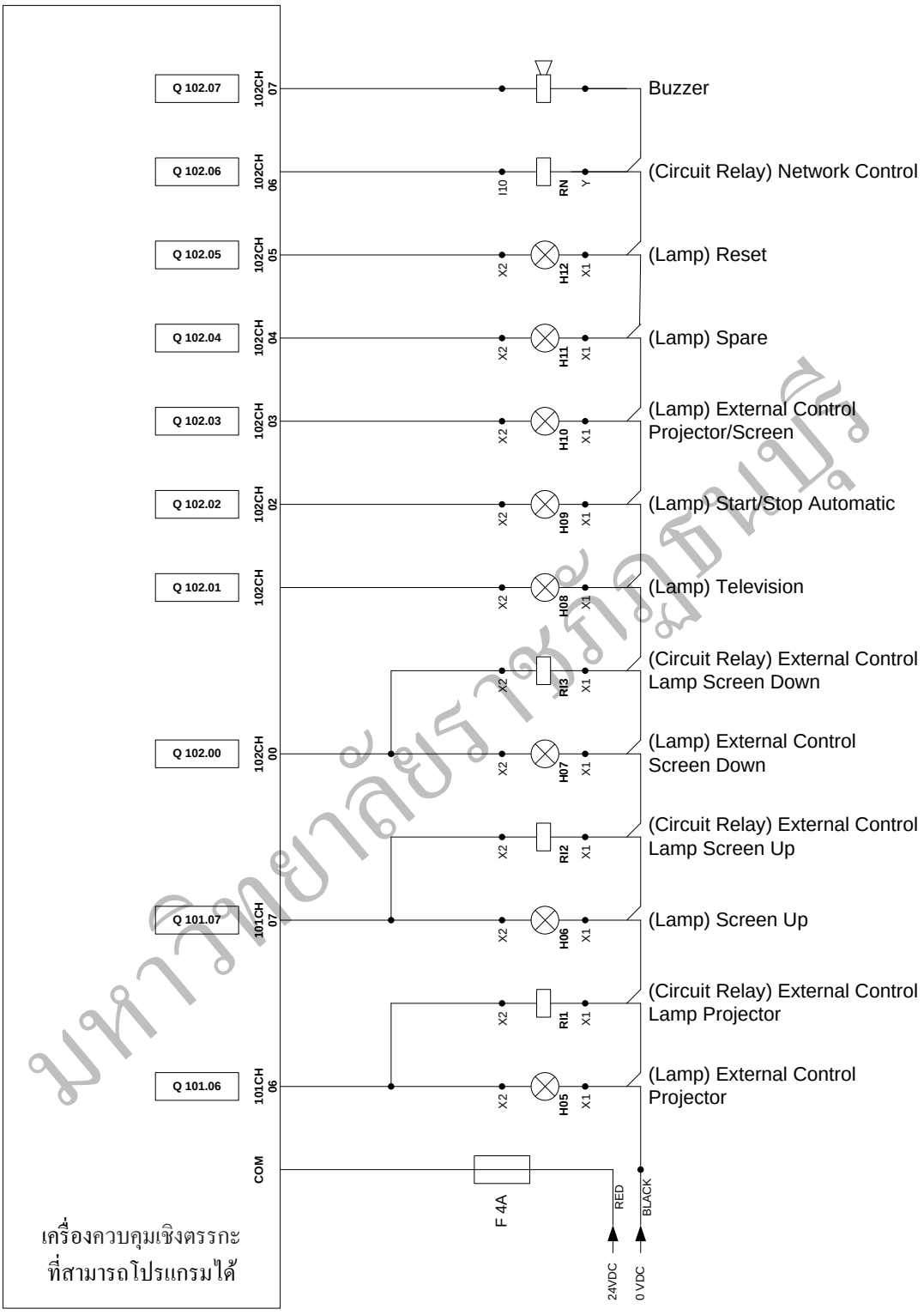
ภาพ 82 ไดอะแกรมแสดงอินพุตส่วนสวิทช์และปุ่มกด ของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้



ภาพ 83 ไดอะแกรมแสดงอินพุตส่วนของความปลอดภัย ของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้



ภาพ 84 ไดอะแกรมแสดงเอาท์พุตส่วนแรกของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาพ 85 ไดอะแกรมแสดงเอาท์พุตส่วนท้ายของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้

1.3 สร้างระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ซึ่งประกอบด้วย เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ และวงจรการทำงาน ของระบบควบคุมไฟฟ้า มีขั้นตอนดังนี้

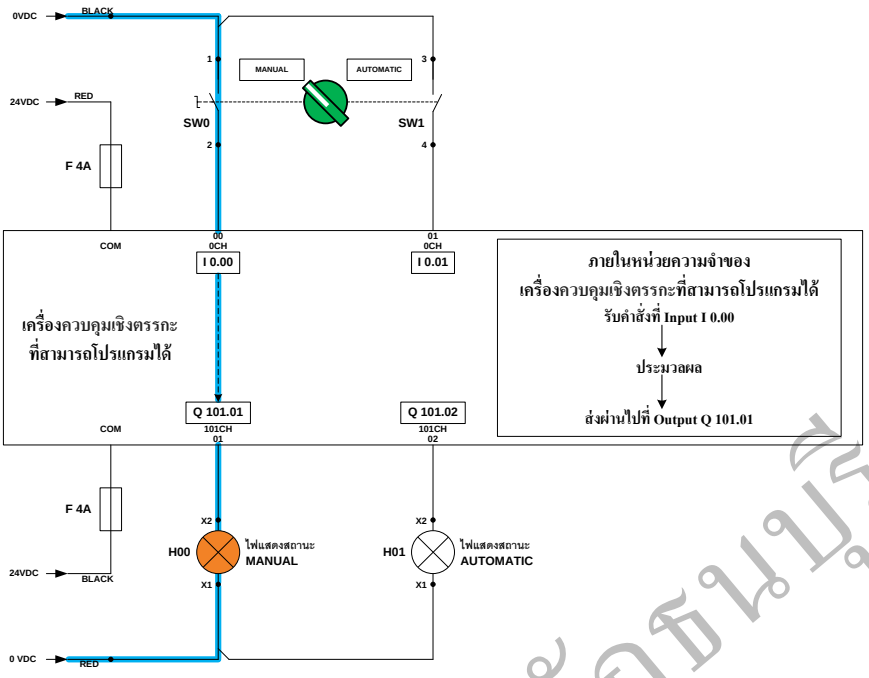
1.3.1 รูปแบบการทำงานของระบบสามารถควบคุมได้ 2 แบบ คือ การทำงานของแบบ MANUAL และการทำงานของแบบ AUTOMATIC ซึ่งการทำงานของแต่ละรูปแบบจะต่อกับอินพุต เอาท์พุต และอุปกรณ์ต่างๆ ดังตาราง 4

ตาราง 4 การทำงานของแบบ MANUAL และการทำงานของแบบ AUTOMATIC

แบบ	สวิตช์	อินพุต	ไฟแสดงสถานะ	เอาท์พุต
MANUAL	SW0	I0.00	H00	Q101.01
AUTOMATIC	SW1	I0.01	H01	Q101.02

1.3.1.1 การทำงานของรูปแบบ MANUAL เมื่อบิดเลือกสวิตช์ไปที่ MANUAL ซึ่งตรงกับสวิตช์ SW0 หน้าสัมผัสของสวิตช์ที่เลือกจะส่งสัญญาณไปที่เครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ ได้รับคำสั่ง ทางอินพุต I0.00 เข้ามาประมวลผลแล้วส่งผ่านไปทางเอาท์พุต Q101.01 เพื่อควบคุมให้ไฟแสดงสถานะ H00 สว่างเพื่อแสดงสถานะการทำงานแบบ MANUAL

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



ภาพ 86 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของแบบ MANUALจากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้

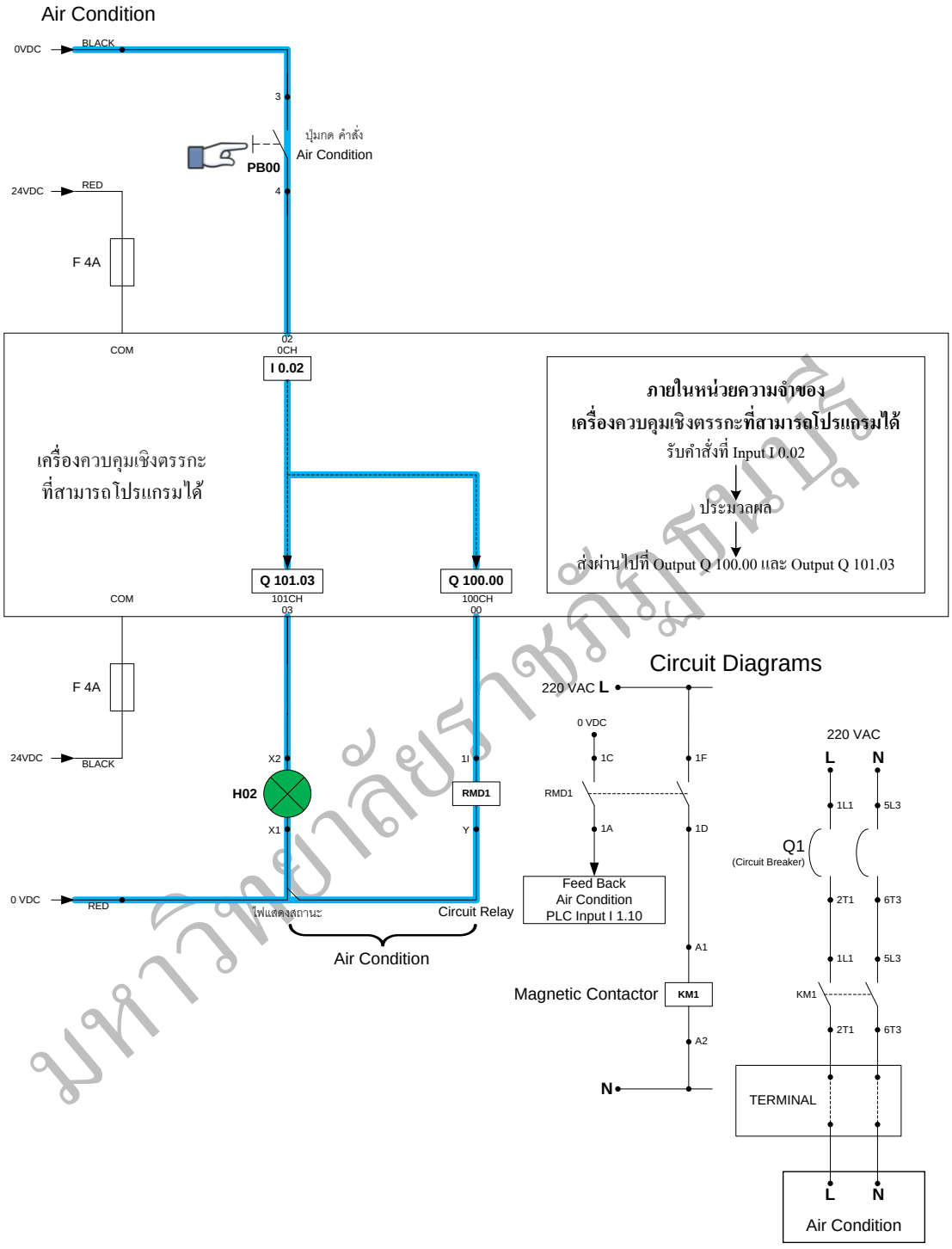
ตาราง 5 อินพุตของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้เมื่อเลือกแบบ MANUAL

คำสั่ง	อินพุต	ปุ่ม	เอาท์พุต	รีเลย์	เอาท์พุต	ไฟแสดงสถานะ
Air Condition	I0.02	PB00	Q100.00	RMD1	Q101.03	H02
Lighting	I0.03	PB01	Q100.01	RMD2	Q101.04	H03
Equipment Rack	I0.04	PB02	Q100.02	RMD3	Q101.05	H04
Projector	I0.05	PB03	Q100.03	RMD4	Q101.06	H05
Screen Up	I0.06	PB04	Q100.04	RMD5	Q101.07	H06
Screen Down	I0.07	PB05	Q100.05	RMD6	Q102.00	H07
Television	I0.09	PB07	Q100.06	RMD7	Q102.01	H08
External Control Projector / Screen	I1.00	PB08	Q100.07	RMD8	Q102.03	H10
Spare	I1.01	PB09	Q101.00	RMD9	Q102.04	H11

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

การทำงานของคำสั่ง Air Condition เมื่อกดปุ่ม PB00 หน้าสัมผัสของสวิตช์จะส่งสัญญาณไปที่เครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะได้รับคำสั่งทางอินพุต I0.02 โปรแกรมของเครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผลส่งสัญญาณผ่านไปทางเอาท์พุต Q101.03 ไฟแสดงสถานะ H02 จะสว่าง และเอาท์พุต Q100.00 เพื่อควบคุมการทำงานของคอยล์รีเลย์ RMD1 ซึ่งมี 2 หน้าสัมผัส หน้าสัมผัสแรกทำหน้าที่ควบคุมสถานะการทำงานแบบย้อนกลับ (Feed Back Status) ของรีเลย์ RMD1 หน้าสัมผัสที่สองทำหน้าที่ควบคุมคอยล์แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM1 ซึ่งหน้าสัมผัสปกติเปิดของ KM1 จะจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ให้กับ Air Condition เป็นการทำให้ Air Condition ทำงาน หากต้องการให้คำสั่ง Air Condition หยุดทำงานให้กดปุ่ม PB00 อีกครั้ง หน้าสัมผัสของสวิตช์จะตัดการส่งสัญญาณไปที่เครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ ทางอินพุต I0.02 โปรแกรมของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผล ให้หยุดส่งสัญญาณ ผ่านไปทางเอาท์พุต Q101.03 ไฟแสดงสถานะ H02 จะดับ และเอาท์พุต Q100.00 จะหยุดควบคุมการทำงานของคอยล์รีเลย์ RMD1 หน้าสัมผัส ของ RMD1 จะหยุดการทำงานของคอยล์แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM1 ซึ่งหน้าสัมผัสปกติเปิดของ KM1 จะหยุดจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ให้กับ Air Condition เป็นการทำให้ Air Condition หยุดทำงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



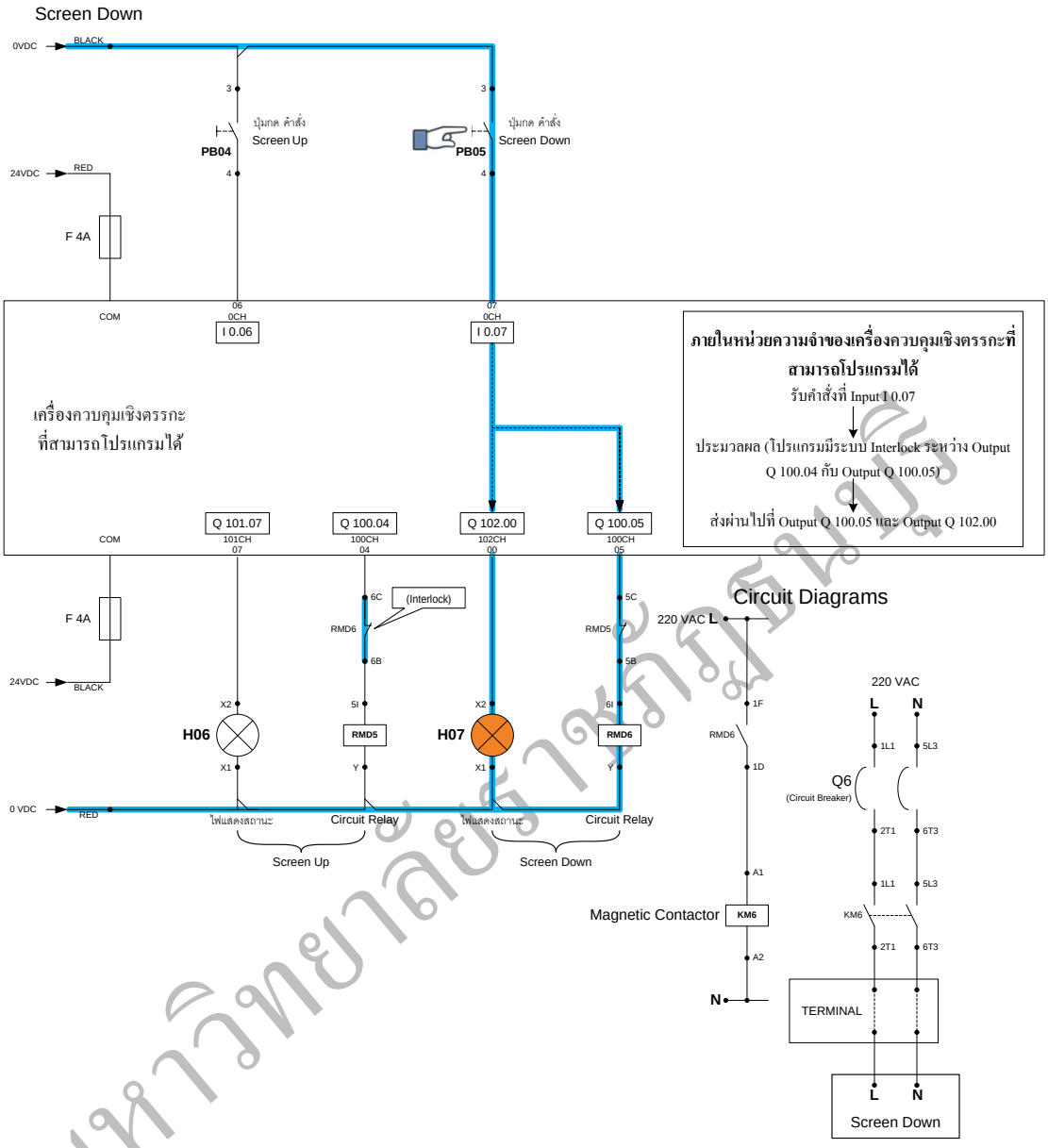
ภาพ 87 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของคำสั่ง Air Condition จากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้พร้อมวงจร

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ซึ่งการทำงานของอินพุต Air Condition จะทำงานเช่นเดียวกับการทำงานของอินพุต I0.03 (Lighting), I0.04 (Equipment Rack), I0.05 (Projector), I0.09 (Television), และ I0.10 (Spare) จะควบคุมการทำงานของคอยล์รีเลย์ RMD2,.RMD3, RMD4, RMD7 และ RMD9 กับไฟแสดงสถานะ H03, H04, H05, H08 และ H11 ตามลำดับ

การทำงานของคำสั่ง Screen Down เมื่อกดปุ่ม PB05 หน้าสัมผัสของสวิตช์จะส่งสัญญาณไปที่เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ เมื่อได้รับคำสั่งทางอินพุต I0.07 โปรแกรมของเครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผลแล้วส่งสัญญาณผ่านทางเอาท์พุต Q102.00 ไฟแสดงสถานะ H07 จะสว่าง และส่งสัญญาณผ่านทางเอาท์พุต Q100.05 สัญญาณผ่านหน้าสัมผัสปกติปิด RMD5 เพื่อควบคุมการทำงานของคอยล์รีเลย์ RMD6 ซึ่งมี 2 หน้าสัมผัส หน้าสัมผัสแรกทำหน้าที่ควบคุมหน้าสัมผัสปกติปิดให้ตัดวงจรที่เอาท์พุต Q100.04 เพื่อป้องกันเมื่อมีการกด Screen Up (Interlock) หน้าสัมผัส ที่สอง ทำหน้าที่ควบคุมหน้าสัมผัสปกติเปิดให้ต่อวงจร เพื่อควบคุมคอยล์แมกเนติก คอนแทคเตอร์ KM6 ซึ่งหน้าสัมผัสปกติเปิดของ KM6 จะจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ให้กับมอเตอร์เพื่อหมุนจอ Screen ลงใช้งาน (Screen Down)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

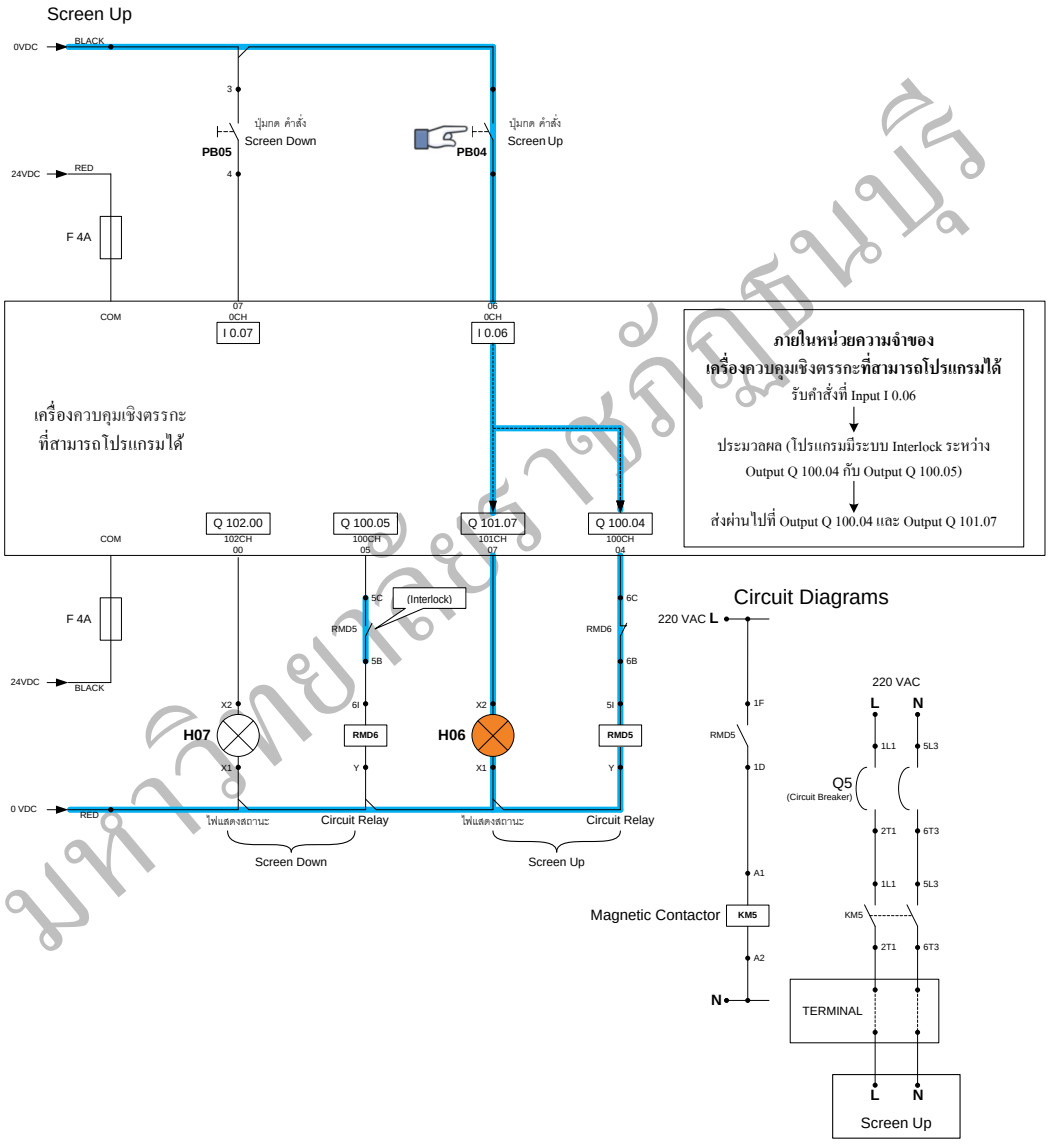


ภาพ 88 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของคำสั่ง Screen Down จากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้พร้อมวงจร

การทำงานของคำสั่ง Screen Up เมื่อกดปุ่ม PB04 หน้าสัมผัสของสวิตช์จะส่งสัญญาณไปที่เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ เมื่อได้รับคำสั่งทางอินพุต I0.06 โปรแกรมของเครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผลแล้วส่งสัญญาณผ่านทางเอาท์พุต Q101.07 ไฟแสดงสถานะ H06 จะสว่าง และส่งสัญญาณผ่านทางเอาท์พุต Q100.04 สัญญาณผ่านหน้าสัมผัสปกติปิด RMD6 เพื่อควบคุมการทำงานของคอยล์รีเลย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

RMD5 ซึ่งมี 2 หน้าสัมผัส หน้าสัมผัสแรกทำหน้าที่ควบคุมหน้าสัมผัสปกติปิดให้ตัดวงจรที่เอาท์พุต Q100.05 เพื่อป้องกันเมื่อมีการกด Screen Down (Interlock) หน้าสัมผัสที่สองทำหน้าที่ควบคุมหน้าสัมผัสปกติเปิดให้ต่อวงจร เพื่อควบคุมคอยล์แมกเนติก คอนแทคเตอร์ KM5 ซึ่งหน้าสัมผัสปกติเปิดของ KM5 จะจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ให้กับมอเตอร์เพื่อหมุนจอ Screen ขึ้นเก็บ (Screen Up)

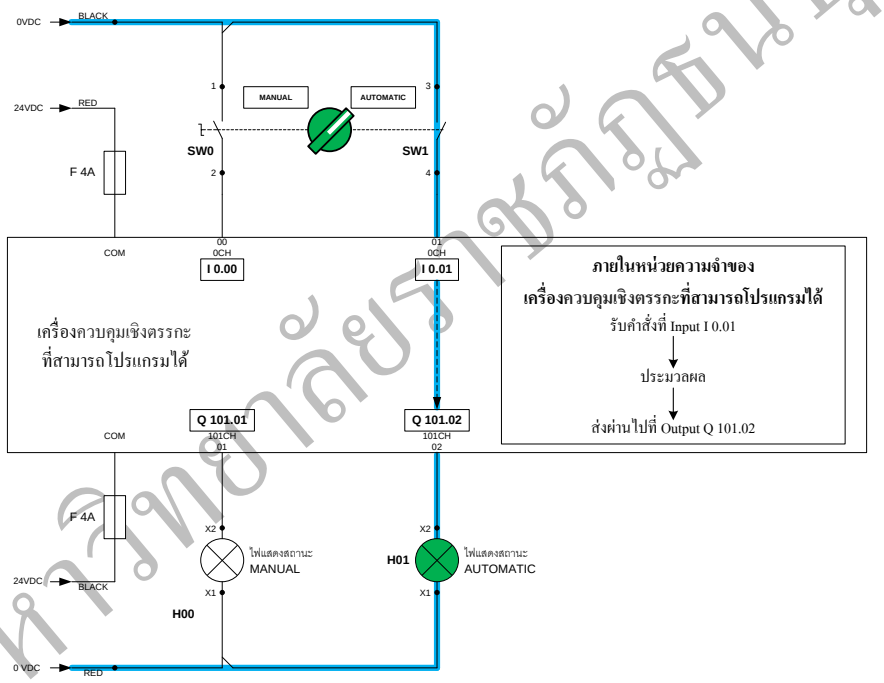


ภาพ 89 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของคำสั่ง Screen Up จากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ พร้อมวงจร

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

การทำงานของ Screen Up, Screen Down ไม่มีโอกาสทำงานพร้อมกันได้ เพราะมีหน้าสัมผัสช่วยสลับกันตัดที่เรียกว่า อินเตอร์ล็อก (Interlock) ซึ่งกันและกัน เพื่อป้องกันมอเตอร์ของจอ Screen

1.3.1.2 การทำงานของแบบ AUTOMATIC เมื่อบิดเลือกสวิตช์ไปที่ AUTOMATIC ซึ่งตรงกับสวิตช์ SW1 หน้าสัมผัสของสวิตช์ที่เลือกจะส่งสัญญาณไปที่ เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ได้รับคำสั่งทางอินพุต I0.01 เข้ามาประมวลผล แล้วส่งผ่านไปทางเอาท์พุต Q101.02 เพื่อควบคุมให้ไฟแสดงสถานะ H01 สว่างเพื่อแสดงสถานะพร้อมทำงานแบบ AUTOMATIC



ภาพ 90 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของแบบ AUTOMATIC จากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้

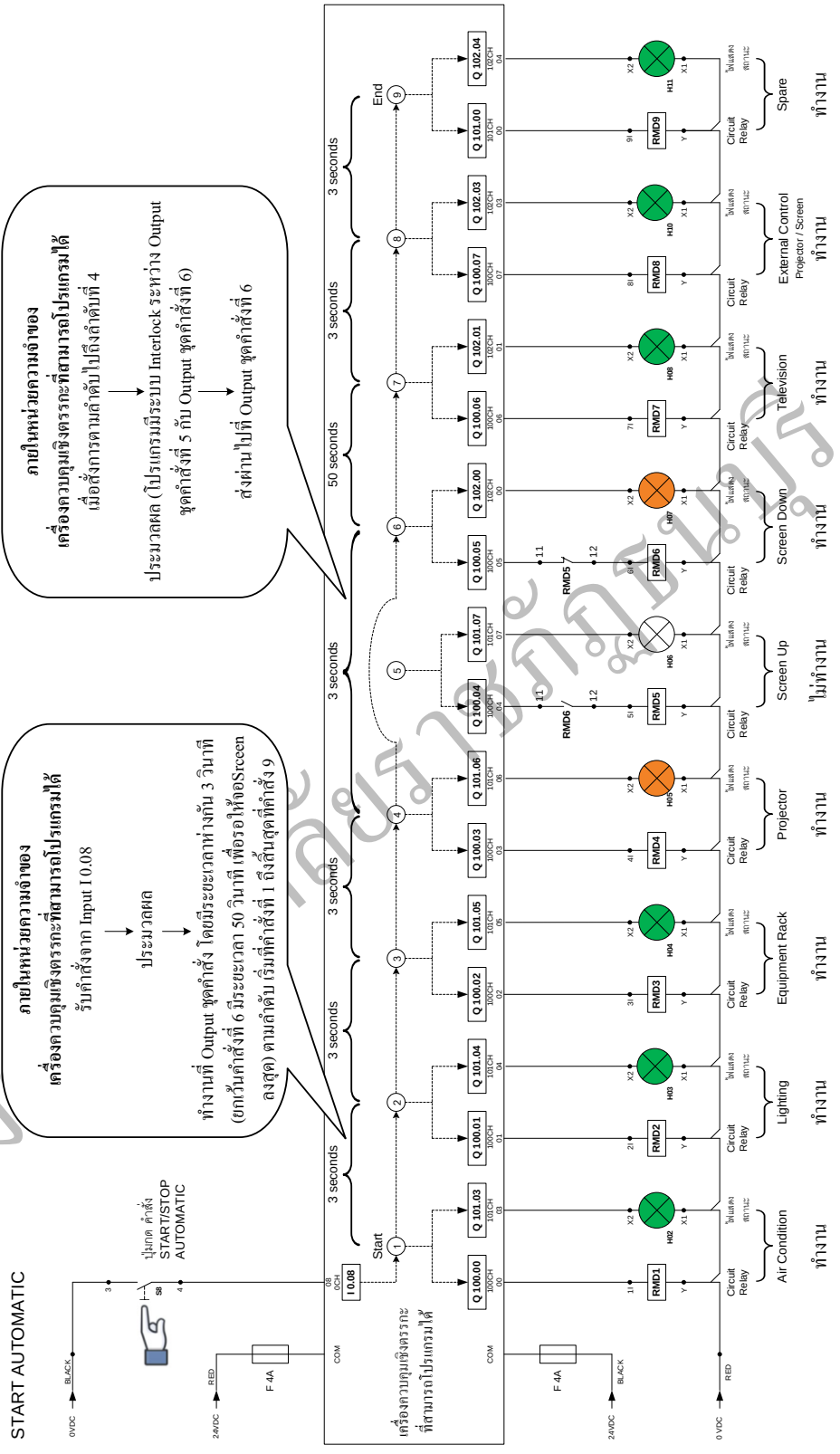
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

เมื่อต้องการให้ รูปแบบ AUTOMATIC ทำงานให้กดปุ่ม START/STOP AUTOMATIC ไฟแสดงสถานะจะสว่างขึ้นพร้อมกับสั่งให้อุปกรณ์จะทำงานโดยมีระยะเวลาห่างกัน คำสั่งละ 3 วินาที ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตาราง 6 อินพุตและเอาท์พุตของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้สถานะแบบ AUTOMATIC ทำงาน

คำสั่ง	เอาท์พุต	รีเลย์	เอาท์พุต	ไฟแสดงสถานะ	สถานะ
Air Condition	Q100.00	RMD1	Q101.03	H02	ทำงาน
Lighting	Q100.01	RMD2	Q101.04	H03	ทำงาน
Equipment Rack	Q100.02	RMD3	Q101.05	H04	ทำงาน
Projector	Q100.03	RMD4	Q101.06	H05	ทำงาน
Screen Up	Q100.04	RMD5	Q101.07	H06	ไม่ทำงาน
Screen Down	Q100.05	RMD6	Q102.00	H07	ทำงาน
Television	Q100.06	RMD7	Q102.01	H08	ทำงาน
External Control Projector / Screen	Q100.07	RMD8	Q102.03	H10	ทำงาน
Spare	Q101.00	RMD9	Q102.04	H11	ทำงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏธน



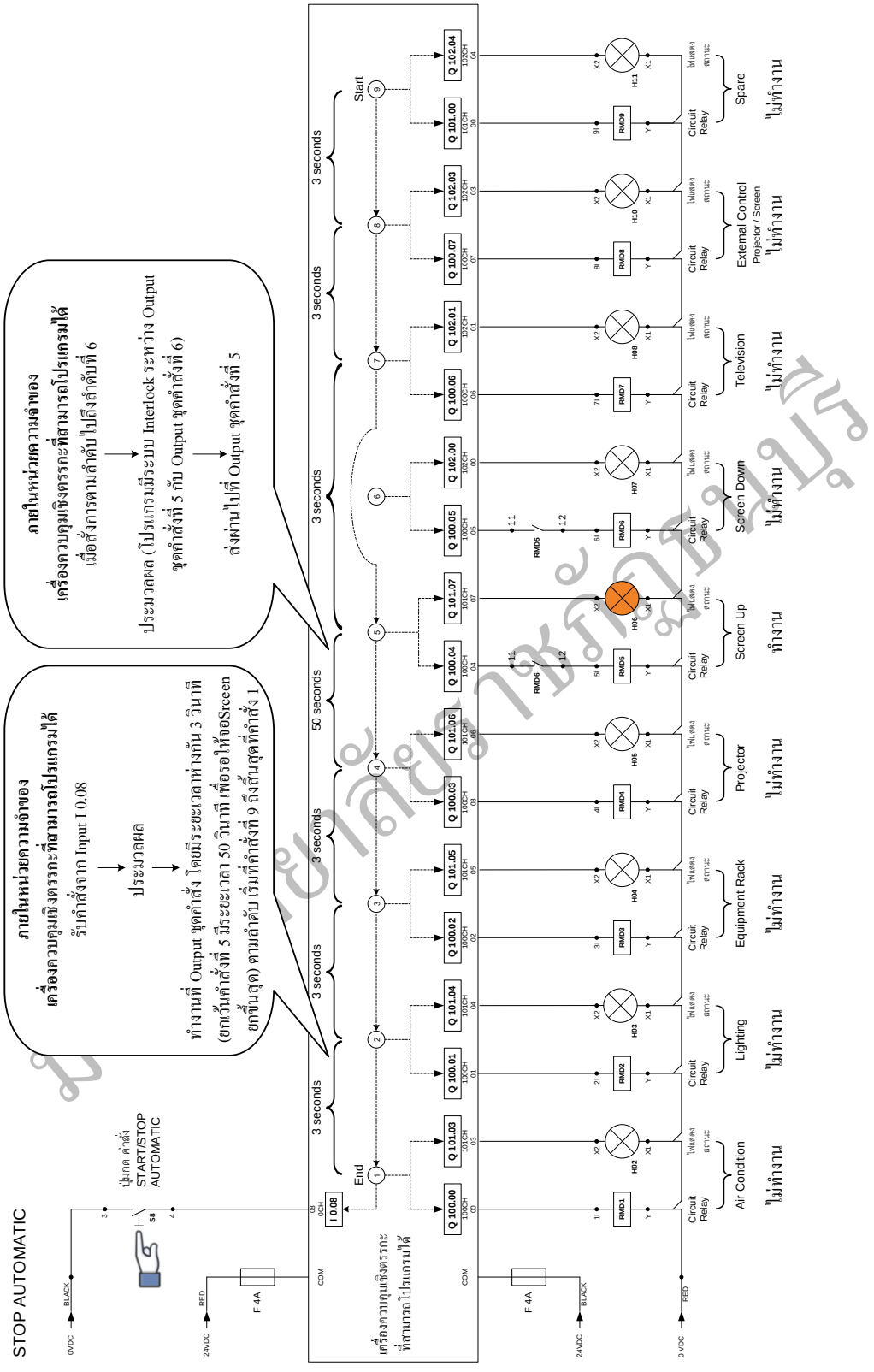
ภาพ 91 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของแบบ AUTOMATIC จากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้สถานะการทำงานตามลำดับ

เมื่อต้องการให้ รูปแบบ AUTOMATIC หยุดทำงานให้กดปุ่ม START/STOP AUTOMATIC อีกครั้ง ไฟแสดงสถานะจะดับพร้อมกับสั่งให้อุปกรณ์จะหยุดการทำงานโดยมีระยะเวลาห่างกัน คำสั่งละ 3 วินาที ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตาราง 7 อินพุตและเอาท์พุตของเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ สถานะแบบ AUTOMATIC หยุดทำงาน

คำสั่ง	เอาท์พุต	รีเลย์	เอาท์พุต	ไฟแสดงสถานะ	สถานะ
Air Condition	Q100.00	RMD1	Q101.03	H02	ไม่ทำงาน
Lighting	Q100.01	RMD2	Q101.04	H03	ไม่ทำงาน
Equipment Rack	Q100.02	RMD3	Q101.05	H04	ไม่ทำงาน
Projector	Q100.03	RMD4	Q101.06	H05	ไม่ทำงาน
Screen Up	Q100.04	RMD5	Q101.07	H06	ไม่ทำงาน
Screen Down	Q100.05	RMD6	Q102.00	H07	ทำงาน
Television	Q100.06	RMD7	Q102.01	H08	ไม่ทำงาน
External Control Projector / Screen	Q100.07	RMD8	Q102.03	H10	ไม่ทำงาน
Spare	Q101.00	RMD9	Q102.04	H11	ไม่ทำงาน

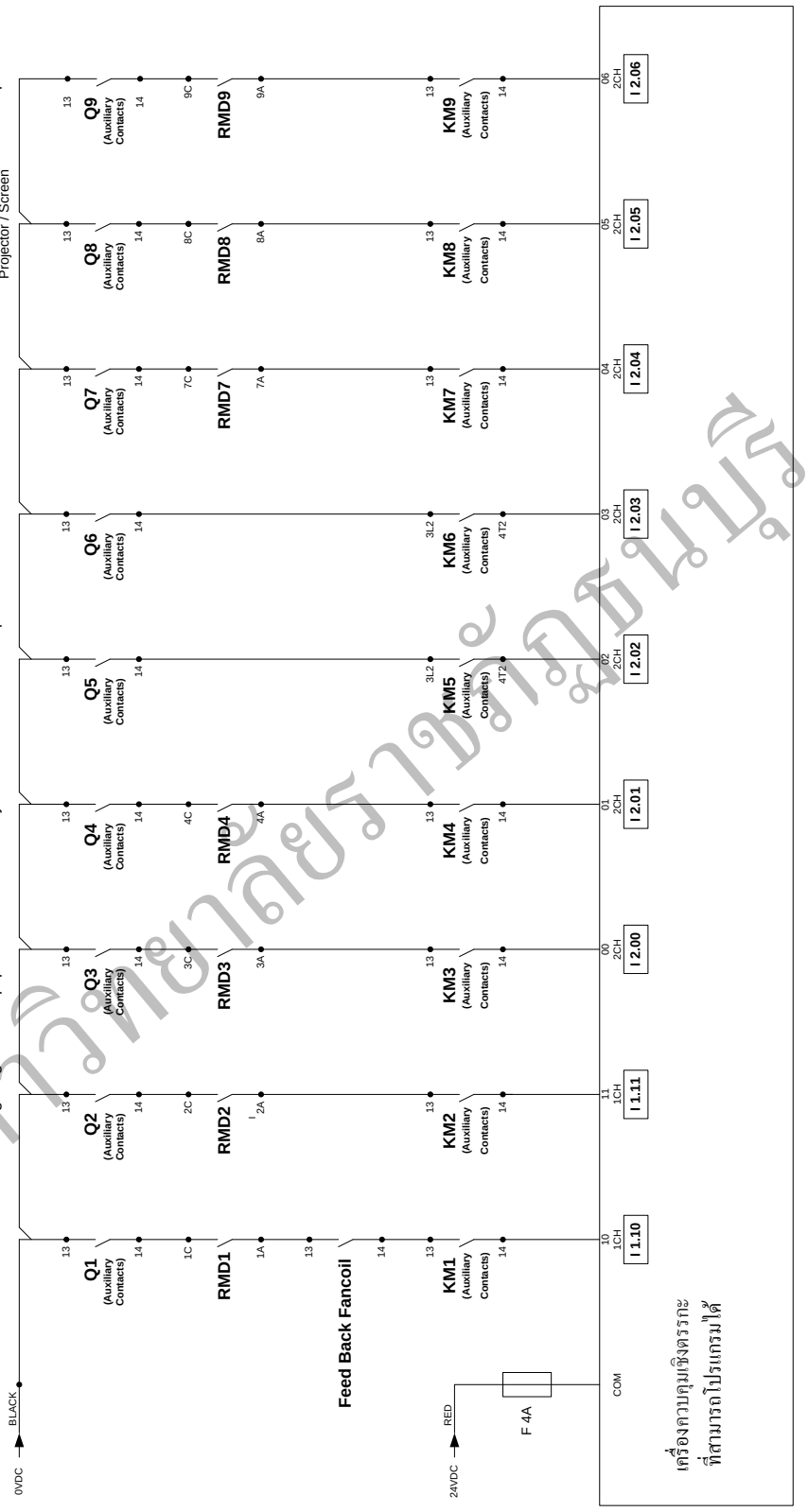
มหาวิทยาลัยราชภัฏธน



ภาพ 92 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของแบบ AUTOMATIC จากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ สถานะหยุดการทำงานตามลำดับ

1.3.2 ระบบควบคุมสถานะการทำงานแบบย้อนกลับ (Feed Back Status) ถูกออกแบบขึ้นเพื่อป้องกันการทำงานที่ผิดพลาดของอุปกรณ์ในระบบ เมื่ออุปกรณ์ในระบบทำงานผิดพลาดระบบควบคุมสถานะการทำงานแบบย้อนกลับ (Feed Back Status) จะส่งสัญญาณไปยังเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ เพื่อประมวลผลการทำงานว่าเกิดความผิดพลาด จากนั้นเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ จะส่งสัญญาณไปที่เอาท์พุต Q102.07 ทำให้เสียง ออด เตือน (Buzzer) ดังขึ้น พร้อมส่งสัญญาณ ไปที่เอาท์พุตคำสั่ง ไฟแสดงสถานะกระพริบที่อุปกรณ์ที่มีปัญหา เพื่อบอกให้ผู้ใช้ระบบทราบในทันทีว่าเกิดปัญหาที่อุปกรณ์ใด จากนั้นตรวจเช็คและแก้ไขปัญหาในระบบให้เสร็จเรียบร้อย กดปุ่ม Reset ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที เพื่อให้ระบบกลับสู่สภาวะปกติ ไฟแสดงสถานะที่กระพริบกับสัญญาณเตือนที่ดังจะหยุดลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



ภาพ 93 ไดอะแกรมแสดงอินพุตระบบควบคุมสถานะการทำงานแบบย้อนกลับ

การทำงานของระบบควบคุมสถานะการทำงานแบบย้อนกลับ (Feed Back Status) เมื่อเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ Q1 หน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ Q1 (Auxiliary Contacts) จะปิดวงจรที่ 0VDC เพื่อรอรับสัญญาณจากหน้าสัมผัสของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าชุด Feed Back ของคำสั่ง Air Condition การทำงานดังกล่าว จะเหมือนกับชุดการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ Q2 (Feed Back Lighting), เซอร์กิตเบรกเกอร์ Q3 (Feed Back Equipment Rack), เซอร์กิตเบรกเกอร์ Q4 (Feed Back Projector), เซอร์กิตเบรกเกอร์ Q5 (Feed Back Screen Up), เซอร์กิตเบรกเกอร์ Q6 (Feed Back Screen Down), เซอร์กิตเบรกเกอร์ Q7 (Feed Back Television), เซอร์กิตเบรกเกอร์ Q8 (Feed Back External Control Projector / Screen), เซอร์กิตเบรกเกอร์ Q9 (Feed Back Spare)

เมื่อคำสั่ง Air Condition ทำงานจากไดอะแกรมภาพ 87 เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผลส่งผ่านไปทางเอาท์พุต Q100.00 เพื่อควบคุมการทำงานของ คอยล์รีเลย์ RMD1 ซึ่งมี 2 หน้าสัมผัส หน้าสัมผัสที่สองทำหน้าที่ควบคุมคอยล์แมกเนติกที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น หน้าสัมผัสแรกทำหน้าที่ต่อวงจรเพื่อรับสัญญาณที่มาจากหน้าสัมผัสของรีเลย์ Feed Back Fan Coil (ซึ่งมีเฉพาะแค่คำสั่ง Air Condition เท่านั้น) ขณะที่ Air Condition ทำงานหน้าสัมผัสของรีเลย์ Feed Back Fan Coil จะต่อวงจรเพื่อรับสัญญาณจากหน้าสัมผัสช่วยของ KM1 (Auxiliary Contacts) เมื่อแมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM1 ทำงานหน้าสัมผัสช่วยของ KM1 (Auxiliary Contacts) จะต่อวงจรเพื่อรับสัญญาณที่มาจาก อินพุตของ เครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผลส่งสัญญาณผ่านหน้าสัมผัสช่วยของแมกเนติก คอนแทคเตอร์ KM1 (Auxiliary Contacts) ผ่านหน้าสัมผัสของรีเลย์ Feed Back Fan Coil ผ่านหน้าสัมผัสของรีเลย์ RMD1 ผ่านหน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ Q1 (Auxiliary Contacts) ครบวงจรที่ 0 VDC ซึ่งทำให้เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้รู้ว่า คำสั่ง Air Condition ทำงานปกติ การทำงานดังกล่าว จะเหมือนกับชุดการทำงานของ รีเลย์ RMD2 กับ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM2 (Feed Back Lighting), รีเลย์ RMD3 กับ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM3 (Feed Back Equipment Rack), รีเลย์ RMD4 กับ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM4 (Feed Back Projector), รีเลย์ RMD7 กับ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM7 (Feed Back Television), รีเลย์ RMD8 กับ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM8 (Feed Back External Control Projector / Screen), รีเลย์ RMD9 กับ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM9 (Feed Back Spare)

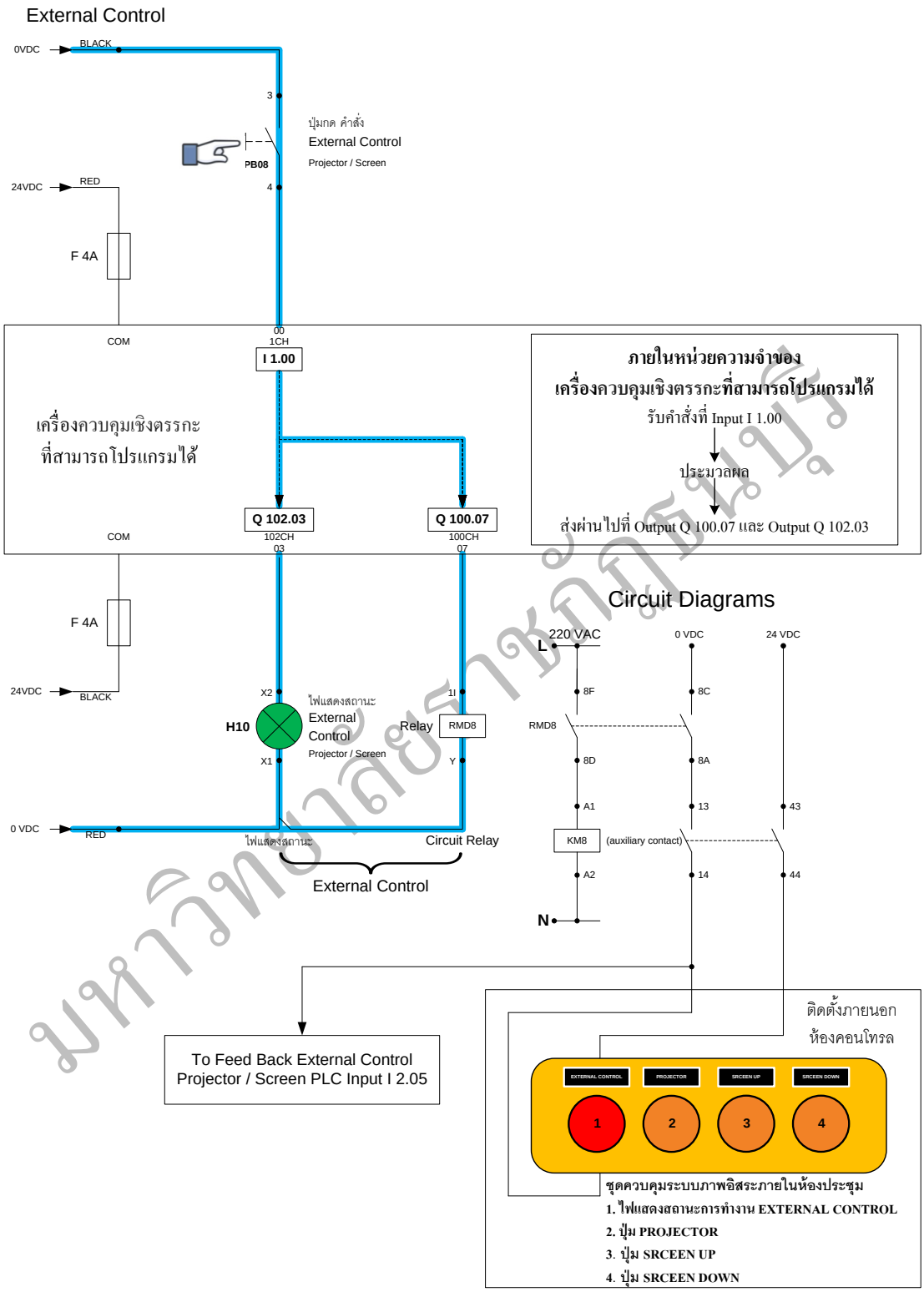
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ในการทำงานแบบย้อนกลับของคำสั่ง Screen Up และคำสั่ง Screen Down จะไม่นำหน้าสัมผัสของรีเลย์ RMD5 และหน้าสัมผัสของรีเลย์ RMD6 มาใช้ในชุด Feed Back Screen Up และชุด Feed Back Screen Down เนื่องจากนำไปใช้ต่อวงจรกับระบบอินเตอร์ล็อก (Interlock) คำสั่ง Screen Up และคำสั่ง Screen Down ดังนี้

เมื่อคำสั่ง Screen Down ทำงานแมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM6 ทำงาน หน้าสัมผัสช่วยของ KM6 (Auxiliary Contacts) จะต่อวงจรเพื่อรับสัญญาณที่มาจากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้จะประมวลผลส่งสัญญาณผ่านหน้าสัมผัสของหน้าสัมผัสช่วยของ KM6 (Auxiliary Contacts) และผ่านหน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของ Q6 (Auxiliary Contacts) ครบวงจรที่ 0 VDC ซึ่งทำให้เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้รู้ว่าคำสั่ง Screen Down ทำงานปกติ

เมื่อคำสั่ง Screen Up ทำงานแมกเนติกคอนแทคเตอร์ KM5 ทำงาน หน้าสัมผัสช่วยของ KM5 (Auxiliary Contacts) จะต่อวงจรเพื่อรับสัญญาณที่มาจากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้จะประมวลผลส่งสัญญาณผ่านหน้าสัมผัสของหน้าสัมผัสช่วยของ KM5 (Auxiliary Contacts) และผ่านหน้าสัมผัสช่วยปกติเปิดของ Q5 (Auxiliary Contacts) ครบวงจรที่ 0 VDC ซึ่งทำให้ เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้รู้ว่าคำสั่ง Screen Up ทำงานปกติ

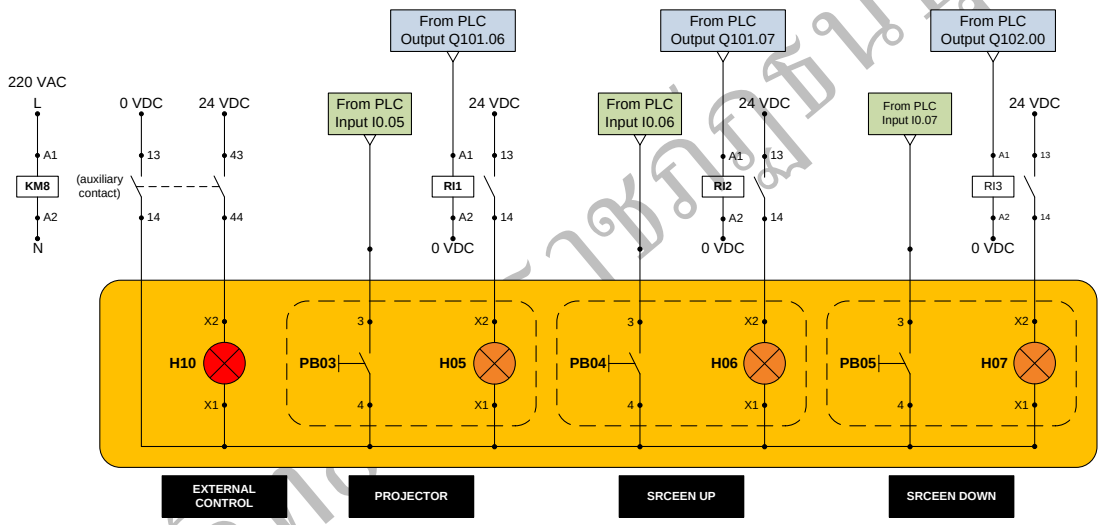
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี



ภาพ 94 ไดอะแกรมแสดงอินพุตและเอาท์พุตของคำสั่ง External Control จากเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้พร้อมวงจรมายังชุดควบคุมระบบภาพอิสระ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

1.3.3 การทำงานของคำสั่ง External Control Projector / Screen เมื่อกดปุ่ม PB08 หน้าสัมผัสของสวิตช์จะส่งสัญญาณไปที่เครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะได้รับคำสั่งทางอินพุต I1.00 โปรแกรมของเครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้จะประมวลผล แล้วส่งสัญญาณ ผ่านทางเอาท์พุต Q102.03 ไฟแสดงสถานะ H10 จะสว่าง และส่งสัญญาณ ผ่านทางเอาท์พุต Q100.07 เพื่อควบคุมการทำงานของ คอยล์รีเลย์ RMD8 ซึ่งมี 2 หน้าสัมผัส หน้าสัมผัสแรกทำหน้าที่ควบคุม สถานะ การทำงานแบบย้อนกลับ (Feed Back Status) ของรีเลย์ RMD8 หน้าสัมผัส ที่สอง ทำหน้าที่ควบคุมคอยล์แมกเนติก คอนแทคเตอร์ KM8 ซึ่งหน้าสัมผัสปกติเปิดของ KM8 ทั้ง 2 หน้าสัมผัสจะจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 VDC ให้กับไฟแสดงสถานะ External Control ของชุดควบคุมระบบภาพอิสระสว่างขึ้น



ภาพ 95 ไดอะแกรมภายในชุดควบคุมระบบภาพอิสระ

การทำงานภายในชุดควบคุมระบบภาพอิสระ

เมื่อไฟแสดงสถานะ H10 (External Control) สว่างขึ้น เพื่อให้ทราบว่าสามารถควบคุมอิสระที่ปุ่ม คำสั่ง 3 ปุ่ม ดังนี้

1. ปุ่ม Projector

เมื่อกดปุ่ม PB03 หน้าสัมผัสของสวิตช์จะส่งสัญญาณไปที่เครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะได้รับคำสั่งทางอินพุต I0.05 โปรแกรมของเครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผลส่งผ่านไปทางเอาท์พุต Q101.06 ซึ่งมีวงจรต่อร่วมกัน กับที่ Terminal ไฟแสดงสถานะ H05 (ที่ติดตั้งอยู่ภายใน ห้องควบคุมเครื่อง เสียง) จะสว่าง กับเพื่อควบคุมการทำงานของคอยล์รีเลย์ RI1 ซึ่งหน้าสัมผัสจะจ่ายไฟฟ้า

กระแสตรง 24 VDC ให้กับไฟแสดงสถานะ H05 (ที่ติดตั้งอยู่ภาย นอกห้องควบคุม เครื่องเสียง) จะสว่าง พร้อมกับ Projector ทำงาน หากต้องการให้คำสั่ง Projector หยุดทำงานให้กดปุ่ม PB03 อีกครั้ง หน้าสัมผัสของสวิตช์จะตัดการส่งสัญญาณไปที่เครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ ทางอินพุต I0.05 โปรแกรมของเครื่อง ควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ จะประมวลผลหยุดส่งผ่านไปทางเอาท์พุต Q101.06 ไฟแสดงสถานะ H05 จะดับ พร้อมกับหยุดการทำงานของ Projector ซึ่งการทำงานของอินพุต I0.05 (Projector) จะทำงานเช่นเดียวกับการทำงานของอินพุต I0.06 (Screen Up) และอินพุต I0.07 (Screen Down) แต่คำสั่ง Screen Up กับคำสั่ง Screen Down จะไม่ทำงานพร้อมกันเนื่องจากมีระบบ อินเตอร์ล็อก (Interlock) เพื่อป้องกันมอเตอร์ของจอ Screen

2. ปุ่ม Screen Up

เมื่อกดปุ่ม PB04 ไฟแสดงสถานะ H06 จะสว่างขึ้น มอเตอร์หมุนจอ Screen ขึ้นเพื่อเก็บจอ (Screen Up)

3. ปุ่ม Screen Down

เมื่อกดปุ่ม PB05 ไฟแสดงสถานะ H07 จะสว่างขึ้น มอเตอร์หมุนจอ Screen ลงใช้งาน (Screen Down)

1.3.4 สวิตช์เลือกเปิดปิดอัตโนมัติตามเวลา (Timer mode) สามารถเลือกช่วงเวลาในการเปิดและปิดที่ได้โปรแกรมไว้ 2 ช่วงเวลา ดังนี้

1. การทำงานของช่วงเวลา 8 :00 AM - 5:00 PM เมื่อบิดเลือกสวิตช์ไปที่ 8:00 AM - 5:00 PM ซึ่งตรงกับสวิตช์ SW2 หน้าสัมผัสของสวิตช์ที่เลือกจะส่งสัญญาณไปที่เครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ ได้รับคำสั่ง ทางอินพุต I0.10 เข้ามาประมวลผลให้เอาท์พุตที่ควบคุมอุปกรณ์ทำงานในเวลา 8:00 AM และปิดในเวลา 5:00 PM

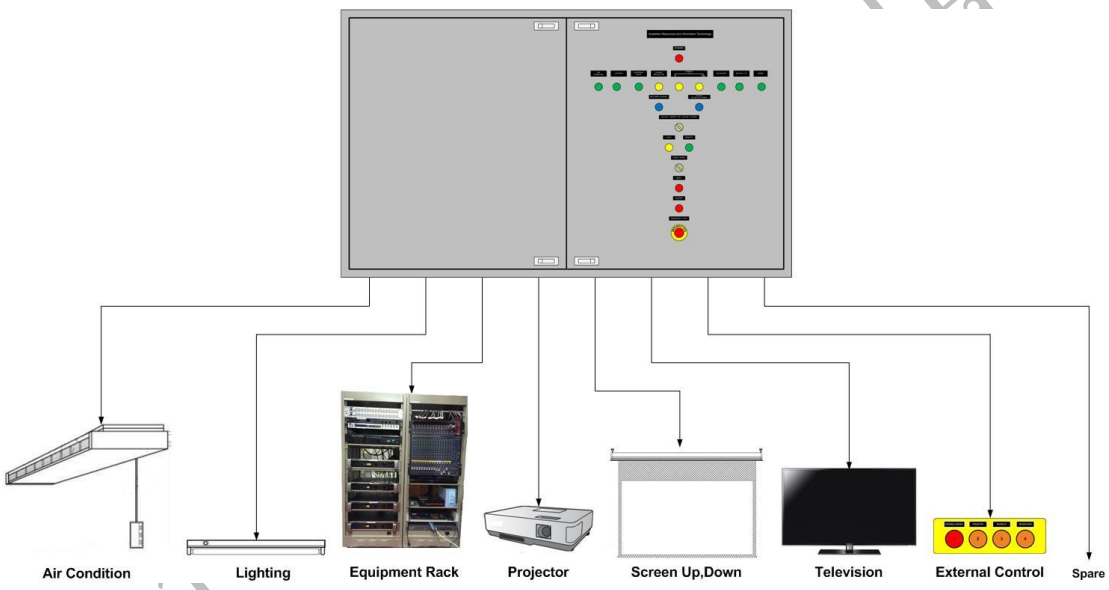
2. การทำงานของช่วงเวลา 8 :00 AM - 8:00 PM เมื่อบิดเลือกสวิตช์ไปที่ 8:00 AM - 5:00 PM ซึ่งตรงกับสวิตช์ SW3 หน้าสัมผัสของสวิตช์ที่เลือกจะส่งสัญญาณไปที่เครื่องควบคุมเชิงตรรกะ ที่สามารถโปรแกรมได้ ได้รับคำสั่ง ทางอินพุต I0.11 เข้ามาประมวลผลให้เอาท์พุตที่ควบคุมอุปกรณ์ทำงานในเวลา 8:00 AM และปิดในเวลา 8:00 PM

1.3.5 ปุ่ม Reset กรณีเมื่อเกิดปัญหากับระบบจะมีเสียงสัญญาณเตือนดังขึ้นที่ออดเสียง (Buzzer) ตรงกับเอาท์พุต I102.07 พร้อมกับมีไฟแสดงสถานะกระพริบที่ H13 (Reset Lamp) และไฟแสดงสถานะกระพริบที่ปุ่มที่มีปัญหา เพื่อให้ทราบว่าวงจรภายในอันไหนเกิดปัญหา ให้ทำการตรวจเช็คและแก้ไขปัญหาให้เสร็จเรียบร้อย จากนั้น ให้กดปุ่ม Reset (สวิตช์

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

PB12) ตรงกับอินพุต I 2.07 ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที เพื่อให้ระบบกลับสู่สภาวะปกติ แต่ถ้ากดปุ่ม Reset แล้วยังมีเสียงสัญญาณออดเตือน (Buzzer) พร้อมกับมีไฟกระพริบที่ปุ่มอุปกรณ์ที่มีปัญหาอยู่อีก แสดงว่ายังแก้ปัญหาไม่เรียบร้อย ก็ต้องกลับมาทำการแก้ไขตามวิธีการดังกล่าว เพื่อให้ระบบกลับสู่สภาวะปกติ

1.3.6 สวิตช์ EMERGENCY STOP (ปุ่มกด S14) ตรงกับอินพุต I2.08 คือ สวิตช์หยุดการทำงานของชุดโปรแกรมควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งหมด เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินสามารถกดสวิตช์เพื่อป้องกันเหตุที่จะเกิดกับระบบหรือผู้ใช้ระบบ เมื่อไม่มีเหตุฉุกเฉินหรือกลับสู่สภาวะปกติให้หมุนสวิตช์ EMERGENCY STOP ไปทางขวา ทำให้ระบบกลับสู่สภาวะปกติ



ภาพ 96 แผนผังการสั่งการของระบบควบคุมห้องประชุมอัตโนมัติที่ไปยังอุปกรณ์

2. แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน ได้แก่ ชื่อ-สกุล วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน และประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพระบบห้องประชุมอัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยผู้วิจัยแบ่งหัวข้อประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเป็น 2 หัวข้อ คือ 1) ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของ รูปแบบระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี และ 2) ประเมินรูปแบบความปลอดภัย ของระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

แบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพที่สร้างขึ้น ตอนที่ 1 เป็นคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) และตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายปิด (Close Ended Question) สำหรับแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพตอนที่ 2 ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งมีลักษณะคำถามเป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ (บุญมี พันธุ์ไทย, 2558) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก
ระดับ 4 หมายถึง ดี
ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง น้อย/พอใช้
ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด/ควรปรับปรุง

โดยค่าเฉลี่ยที่ได้มาสามารถนำมาแปลผลได้ (บุญมี พันธุ์ไทย, 2558) ดังนี้

คะแนน 4.51 - 5.00 มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
คะแนน 3.51 – 4.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี
คะแนน 2.51 - 3.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
คะแนน 1.51 - 2.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ น้อย/พอใช้
คะแนน 0.01 - 1.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ น้อยที่สุด/ควรปรับปรุง

2.3 นำแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพที่สร้างไว้ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้า จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบและประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยหรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 – 1 และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้ถูกต้องเหมาะสม

2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะไว้ แล้วนำไปใช้จริงในการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจในระบบห้องประชุม อัตโนมัติ 50 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน ได้แก่ ชื่อ วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน และประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจในระบบห้องประชุม อัตโนมัติ 50 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

แบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ส่วนที่ 1 เป็นคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) และ ส่วน ที่ 2 เป็นคำถามปลายปิด (Close Ended Question) สำหรับแบบประเมินความพึงพอใจ ส่วน ที่ 2 มีลักษณะคำถามแบบ Rating Scale 5 ระดับ (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ, 2546) คือ

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

หลังจากหาค่าเฉลี่ยแล้วก็นำมาแปลงผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่ง บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ค่าความพึงพอใจระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ค่าความพึงพอใจระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก
ค่าความพึงพอใจระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ค่าความพึงพอใจระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ค่าความพึงพอใจระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation = S.D.) จะแสดงให้ทราบถึงลักษณะกลุ่มความคิดเห็นของผู้ประเมิน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546) ดังนี้

ถ้า SD = 0 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
0 < SD < 1 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
SD > 1 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นแตกต่างกัน
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่ควรเกิน 1

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างไว้ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้า จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบและประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย หรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

3.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะไว้แล้วนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มประชากร

3. การรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยแนะนำและสาธิตวิธีการใช้งานระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ให้กับกลุ่มประชากร

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

2. หลังจากที่ผู้วิจัยได้สาธิตการใช้งานระบบห้องประชุม อัตโนมัติ 50 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจ และการสัมภาษณ์ความพึงพอใจเชิงลึกของผู้ใช้ระบบห้องประชุม อัตโนมัติ 50 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สำหรับผู้ตอบแบบสอบถาม ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) เพื่อหาความพึงพอใจในระบบห้องประชุมอัตโนมัติ 50 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

3. ผู้วิจัยนำข้อมูล แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ พร้อมทั้งนำข้อสัมภาษณ์มาสรุป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ คือ

1. ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพระบบห้องประชุม อัตโนมัติ โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยการหาค่าเฉลี่ย (μ) คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ค่าความถี่ (Frequency)

1.2 ค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{จากสูตร ค่าร้อยละ} = \frac{X}{N} \times 100$$

เมื่อ X = จำนวนข้อมูล (ความถี่) ที่ต้องการนำมาหาค่าร้อยละ

N = จำนวนข้อมูลในกลุ่มประชากร

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

1.3 ค่าเฉลี่ย (μ)

จากสูตร $\mu = \frac{\sum x}{N}$

เมื่อ μ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum x$ = ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

N = จำนวนข้อมูล

1.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

จากสูตร $\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X-\mu)^2}{N}}$

เมื่อ σ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = ข้อมูลแต่ละจำนวน

μ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

N = จำนวนข้อมูลของกลุ่มประชากร

2. ศึกษาความพึงพอใจในระบบห้องประชุม อัตโนมัติ 50 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้ ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญที่สุดซึ่งนักวิจัยใช้ภาษาในการสื่อสาร พูดคุย หรือที่เรียกเป็นทางการว่า การสัมภาษณ์ โดยในการเก็บข้อมูลไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านข้อเท็จจริง ข้อมูลความคิดเห็น และเจตคติ รูปแบบการสัมภาษณ์ที่เป็นทางการ มีคำถามทั้งที่มีโครงสร้างและกึ่งโครงสร้าง และการพูดคุยอย่างเป็นกันเองเพื่อค้นหาความหมาย ความจริงจากผู้ให้สัมภาษณ์หรือที่เรียกว่า “การสัมภาษณ์เชิงลึก” (Indepth Interview)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี