รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบส่งสัญญาณแจ้งเตือนกรณีหยุดหีบ

ALARM SYSTEM FOR THE ARK STOPPED

โดย

นายณัฐพงษ์ ออมวิหาร

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบส่งสัญญาณแจ้งเตือนกรณีหยุดหีบ

กรณีศึกษา : บริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด

ALARM SYSTEM FOR THE ARK STOPPED

CASE STUDY : KORACH INDUSTRY COMPANY LIMITED

นายณัฐพงษ์ ออมวิหาร

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งวิชาสหกิจศึกษาของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

พ.ศ.2566

หัวข้อวิจัย ระบบส่งสัญญาณแจ้งเตือนกรณีหยุดหีบ
ชื่อผู้วิจัย ณัฐพงษ์ ออมวิหาร
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (ไฟฟ้าอุตสาหกรรม)
อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร พงษ์นรินทร์ ศรีพลอย
สถานประกอบการ บริษัท อุตสาหกกรรมโคราช จำกัด (โรงน้ำตาลพิมาย)
หน่วยงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้ เกิดขึ้นเนื่องจากผู้จัดทำต้องการพัฒนาการส่งสัญญาณเตือนกรณีที่ลูกหีบหยุดทำงานจากรูปแบบเดิมคือ ไฟแสดงสถานะ ซึ่งในบางครั้งการรับรู้ปัญหาและการเข้าไปแก้ปัญหาไม่ทันทีหลังจากลูกหีบหยุด จึงเริ่มจัดจัดโครงการนี้ขึ้นโดยวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบการส่งสัญญาณเตือนลูกหีบ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถรับรู้ปัญหาและเข้าไปแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยใช้ระบบอัตโนมัติ (โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล) มาใช้สำหรับพัฒนากระบวนการส่งสัญญาณเตือนและเพิ่มการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนแบบเสียงเข้าไปด้วย

คำสำคัญ: ลูกหีบ, ระบบอัตโนมัติ, โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล

Title	Alarm system for the ark stopped
Researcher	Natthaphong Aormwihan
Degree	Bachelor of Engineering (Industrial Electrical Engineering)
Advisor	Asst. Prof. Dr. Phongnarin Siproy
Establishment	Korach Industry Co.,LTD.
Instiute	Nakornratchasima Rajabhat University
Year	2023

Abstract

This cooperative education project. In the past have just lamps for show status of ark KI-1 and KI-2 area. This project wanted to develop alarm of ark. For staff be aware of problem and editing faster. by automatic system (programmable logic control). For develop the process of ark use automatic system and install siren alarm sound.

Keyword: Ark, automatic system, programmable logic control

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าได้เข้าปฏิบัติงานตามโครงการวิจัยสหกิจศึกษา ณ บริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด ตั้งแต่วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 5 เมษายน พ.ศ.2567 ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการทำงานภายในการทำงานภายใยโรงงานอุตสาหกรรม จนทำให้การปฏิบัติงานสำเร็จไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าต้องขอขอบพระคุณบุคลากรดังต่อไปนี้

1. นางสาวมณีวรรณ ชั่งหนอง ตำแหน่ง วิศวกรออโตเมชั่น

2. นายอัศฎาวุฒิ จุติตรี ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้ากำลัง

3. นายสุวิทย์ แพงไธสง ตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้ากะแผนกออโตเมชั่น

4. นายปิยะ ฤทธิ์เดชรัมย์ ตำแหน่ง หัวหน้ากะแผนกไฟฟ้ากำลัง

รวมถึงบุคลากรภายใน บริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด ท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามถึงทุกท่านที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการการจัดทำโครงการสหกิจศึกษา ทั้งนี้ ขอขอบคุณ บริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด ที่รับข้าพเจ้าเข้าร่วมสหกิจศึกษาและได้เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำโครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้

ณัฐพงษ์ ออมวิหาร

ผู้จัดทำวิจัย

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนผัง	ฎ
ส่วนที่ 1 รายละเอียดของสถานประกอบการ	1
1.ชื่อและสัญลักษณ์ของสถานประกอบการ	2
2.สถานที่ตั้งของสถานประกอบการ	2
3.ความเป็นมาของสถานประกอบการ	2
4.ลักษณะการประกอบการ	3
5.ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	5
6.ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	5
ส่วนที่ 2 รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	6
บทที่ 1 บทนำ	7
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	7
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	8
1.3 ขอบเขตของโครงการ	8
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	8
1.5 ระยะเวลาในการทำโครงการ	9
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	9
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	11
2.1 มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ (IP Standard)	11

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.2 Proximity sensor	14
2.3 ทฤษฎี Logic Gate	18
2.4 เซอร์กิต เบรกเกอร์ (Circuit Breaker)	20
2.5 Switching Power Supply	22
2.6 Terminal Block	23
2.7 หน่วยประผลกลางข้อมูล CPU	24
2.8 Contact NO/NC	25
2.9 Relay	25
2.10 Motor siren 190	27
2.11 Wiring Sink/Source input	27
2.12 Programmable logic control	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	32
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อวงจร	32
3.2 วิธีการดำเนินการ	33
3.3 Flow Chart การทำงานของระบบการส่งสัญญาณเตือน	34
3.4 การออกแบบ Alarm system ในโปรแกรม Tia portal V17	36
3.5 แผนผังการต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดทดลอง)	39
3.6 แผนผังการต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดต่อใช้งานจริง)	40
3.7 วงจรทางไฟฟ้าของระบบสัญญาณเตือน	41
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการดำเนินการ	42
4.1 การเลือกใช้ proximity sensor	42
4.2 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีลอจิกเกต	43
4.3 หลักการทำงานของกระบวนการลูกหีบ กรณีลูกหีบหยุด	43
4.4 ผลการใช้โปรแกรม Tia portal V17	43
4.5 ผลการต่อทดลองจากแผนผังการต่ออุปกรณ์	48

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.6 ผลการต่อใช้งานจริงจากวงจรทางไฟฟ้าและแผนผังการต่ออุปกรณ์	58
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ	63
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	63
5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	64
บรรณานุกรม	ฎ
ภาคผนวก	ฑ
ภาคผนวก ก.	ฒ
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	ณ

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 สัญลักษณ์ของสถานประกอบการ	2
2.1 มาตรฐานการป้องกัน IP	11
2.2.2 ก. ส่วนประกอบของเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ	15
2.2.2 ข. ส่วนประกอบของเซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ	16
2.7.1 ไดอะแกรม Siemens CPU 1217C DC/DC/DC	25
2.9.1 เพาเวอร์รีเลย์ (Power Relay)	26
2.10 MOTOR SIREN 190	27
3.4.1 Sensor Input	36
3.4.2 Timer Check Downtime	37
3.4.3 Receive signal	37
3.4.4 Output Siren	38
3.4.5 Stop Siren	38
4.4.1 A Proximity จับสัญญาณ 0	44
4.4.1 B การนำ Input ไปยัง Output	44
4.4.1 C คำสั่ง TimerOff เพื่อสั่งให้เอาท์พุตหยุดทำงาน	45
4.4.1 D เอาท์พุตหยุดทำงาน	45
4.4.2 A Proximity จับสัญญาณ 1	46
4.4.2 B การนำ Input ไปยัง Output	46
4.4.2 C คำสั่ง TimerOff เพื่อสั่งให้เอาท์พุตหยุดทำงาน	47
4.4.2 D เอาท์พุตหยุดทำงาน	47
4.5.1 A ต่อวงจรเพาเวอร์แหล่งจ่ายแรงดันกระแสสลับไป Switching Power Supply	48
4.5.1 B ต่อวงจรเพาเวอร์จาก Switching Power Supply ไปยัง Terminal block	48
4.5.1 C ต่อแหล่งจ่ายวงจรแรงดันกระแสตรงจาก Terminal block ไปยัง CPU	49
4.5.1 D ต่อไฟเลี้ยงให้ inductive proximity sensor	49
4.5.1 E ต่อไฟเลี้ยงให้กับ Power Relay 24 VDC	50

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5.1 F Source Input	50
4.5.2 A สายสัญญาณจาก inductive proximity sensor ไปยัง digital input ของ CPU	51
4.5.2 B ต่อ digital จาก CPU ไปยัง power relay	51
4.5.2 C ต่อการ contact NO ขาที่ 5 ของ power relay ไปยัง Lamp	52
4.5.3 ต่อสายแลนระหว่าง laptop กับ CPU	52
4.5.4 A การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	53
4.5.4 B การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	54
4.5.4 C การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	54
4.5.4 D การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	55
4.5.4 E การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	55
4.5.4 F การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	56
4.5.4 G การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	56
4.5.4 H การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU	57
4.5.5 A ผลการจำลองการส่งสัญญาณเตือนมายังอุปกรณ์	57
4.5.5 B ผลการจำลองหลังจากหน่วงเวลาปิด	57
4.6.1 ติดตั้งอุปกรณ์ลงบนรางปีกนก	58
4.6.2 ต่อวงจรจาก 1MCB ไปยัง Switching Power Supply	58
4.6.3 ต่อวงจรจาก Switching Power Supply ไปยัง 2MCB	59
4.6.4 ต่อวงจรจาก 2MCB ไปยัง เทอร์มินอลฟิวส์	59
4.6.5 ต่อวงจรจากเทอร์นอลฟิวส์ไปยังจุดรับไฟเลี้ยงของ CPU	60
4.6.6 ต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไปยัง Power relay	60
4.6.7 A ต่อวงจรจากเทอร์นอลฟิวส์ไป inductive proximity sensor	61
4.6.7 B ต่อสายสัญญาณจาก inductive proximity sensor ไปยัง digital input ของ CPU	61
4.6.8 ต่อสายสัญญาณจาก digital input ของ CPU ไปยัง Power relay	61
4.6.9 A B ต่อวงจรจาก power relay และเทอร์มินอลฟิวส์ไปยังไซเรน	62

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.6.10 A B C D รับสัญญาณจากอุปกรณ์มายังการประมวลผลสัญญาณ	62
ภาคผนวก ก. QR Code การรับชมระบบการส่งสัญญาณเตือนสำหรับกระบวนการลูกหีบ	ฒ

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ	9
2.1.1 ตัวเลขหลักที่ 1 : การป้องกันของแข็ง	12
2.1.2 ตัวเลขหลักที่ 2 : การป้องกันของเหลว	13
2.3.1 ทฤษฎีของ AND GATE	18
2.3.2 ทฤษฎีของ OR GATE	19
2.3.3 ทฤษฎีของ NAND GATE	19
2.3.4 ทฤษฎีของ NOR GATE	19
2.3.5 ทฤษฎีของ XOR GATE	20
2.3.6 ทฤษฎีของ XNOR GATE	20
3.3.1 อธิบายความหมายสัญลักษณ์ของ Flow Chart ระบบการส่งสัญญาณเตือน	35

สารบัญแผนผัง

แผนผังที่	หน้า
2.5 แผนผัง Switching Power Supply	23
2.11.1 Sink Input	28
2.11.2 Source Input	28
3.2 วิธีการดำเนินการของรายงานโครงการสหกิจศึกษา	33
3.3 ระบบการส่งสัญญาณเตือน	34
3.5 การต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดทดลอง)	39
3.6 การต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดต่อจริง)	40
3.7 วงจรทางไฟฟ้าของระบบสัญญาณเตือน	41

ส่วนที่ 1

รายละเอียดของสถานประกอบการ

1. ชื่อและสัญลักษณ์ของสถานประกอบการ

บริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด โรงงานน้ำตาลพิมาย

KORACHINDUSTRY COMPANY LIMITED

รูปที่ 1 สัญลักษณ์ของสถานประกอบการ

ที่มา : บริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด

2. สถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

111 หมู่ 18 ต.หนองระเวียง อ.พิมาย จ.นครราชสีมา 30110

3. ความเป็นมาของสถานประกอบการ

กลุ่มน้ำตาล เคไอ ก่อตั้งโดยตระกูล เสถียรถิระกุล ถือกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมน้ำตาลในปี พ.ศ. 2508 โดยได้ก่อตั้งโรงงานน้ำตาลแห่งแรกของกลุ่มขึ้นที่จังหวัดชลบุรี ต่อมาในปี พ.ศ.2533 ทางกลุ่มได้ย้ายฐานการผลิตจากจังหวัดชลบุรี มาที่อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2533 ด้วยทุนจดทะเบียน 700 ล้านบาท และในปี 2559 ได้เพิ่มทุนจดทะเบียนเป็น 790 ล้านบาท พื้นที่โรงงานตั้งอยู่บนเนื้อที่ 2,500 ไร่ ของตำบลหนองระเวียง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายน้ำตาลทรายด้วยกำลังการผลิตกว่า 28,000 ตันอ้อยต่อวัน พร้อมทั้งมีการ

ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลโดยใช้กากอ้อย เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำตาลและจำหน่ายให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวม 42 เมกกะวัตต์ต่อชั่วโมง

4. ลักษณะของการประกอบการ

ลักษณะการประกอบการของบริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด โรงงานน้ำตาลพิมาย ธุรกิจหลักคือการส่งออกผลิตภัณฑ์น้ำตาลเป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วย น้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว และโมลาส

4.1 น้ำตาลทรายดิบ เป็นน้ำตาลทรายที่ได้จากกระบวนการผลิตขั้นต้นโดยผ่านการเคี่ยวและการตกผลึกน้ำตาล มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้มโดย มีความบริสุทธิ์ต่ำใช้ส่งออกเพื่อจำหน่ายในต่างประเทศหรือเก็บไว้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์

4.2 โมลาส เป็นกากน้ำตาลเป็นของเหลวลักษณะเหนียวข้นสีน้ำตาลดำที่เป็นผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล ซึ่งไม่สามารถจะตกผลึกน้ำตาลได้ประโยชน์ของกากน้ำตาลสามารถใช้ได้ในหลายอุตสหกรรมเช่น ใช้ทำปุ๋ย ใช้เลี้ยงสัตว์ ใช้ผลิตแอลกอฮอล์ เป็นต้น

4.3 น้ำตาลทรายขาว ประกอบไปด้วย น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ น้ำตาลทรายขาวชั้นคุณภาพที่1และน้ำตาลทรายขาวชั้นคุณภาพที่ 3

4.3.1 น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ เป็นน้ำตาลทรายที่ได้จากการนำเอาน้ำตาลทรายดิบมาผ่านกระบวนการเพื่อสกัดเอาสิ่งเจือปนในน้ำตาลทรายดิบออกโดยกระบวนการดังกล่าวจะคล้ายกับการทำน้ำตาลทรายขาวทำให้น้ำตาลมีความบริสุทธิ์มากขึ้นกว่าน้ำตาลทรายขาวลักษณะของเม็ดน้ำตาลเป็นสีขาวใส crystal clearน้ำตาลประเภทนี้เป็นน้ำตาลที่นิยมใช้ในครัวเรือน หรือในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้น้ำตาลที่มีความบริสุทธิ์มาก เช่นอุตสาหกรรมเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลมและอุตสาหกรรมยา เป็นต้น

4.3.2 น้ำตาลทรายขาวชั้นคุณภาพที่ 1 เป็นน้ำตาลทรายที่ได้จากการนำเอาน้ำตาลทรายดิบมาผ่านกระบวนการเพื่อสกัดเอาสิ่งเจือปนในน้ำตาลทรายดิบออก โดยกระบวนการดังกล่าวจะทำให้น้ำตาลมีความบริสุทธิ์มากขึ้น ลักษณะของเม็ดน้ำตาลมีสีขาวถึงเหลืองอ่อน โดยทั่วไปเป็นน้ำตาลทรายที่ประชาชนนิยมบริโภค รวมถึงใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารทั่วไป

4.3.3 น้ำตาลทรายขาวชั้นคุณภาพที่ 3 เป็นน้ำตาลทรายดิบที่ผ่านกระบวนการสกัดเอาสิ่งเจือปนออก ทำให้มีความบริสุทธิ์สูงกว่าน้ำตาลทรายดิบและสีของน้ำตาลเป็นสีเหลืองแกมน้ำตาล มีกลิ่นหอมจากอ้อย สามารถนำไปบริโภคได้โดยตรง

นอกจากนี้ยังมีอีกหนึ่งธุรกิจคือ ธุรกิจการส่งออกพลังงาน ซึ่งประกอบไปด้วย เอทานอล ไบโอกาซและพลังงานไฟฟ้า

4.4 **เอทานอล** ตามนโยบาย การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของรัฐบาล เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้ประชาชนมีพลังงานใช้อย่างยั่งยืน กลุ่มน้ำตาล เคไอ จึงได้ก่อตั้ง บริษัท เคไอ เอทานอลเพื่อผลิตเอทานอลโดยใช้วัตถุดิบคือกากน้ำตาล โดยได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการส่งเสริมและพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพให้ผลิตเอทานอล ซึ่งผลิตเป็นแบบ FUEL GRADE เพื่อผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงที่เรียกว่า “แก๊สโซฮอล์” โดยปัจจุบันมีกำลังการผลิต250,000 ลิตรต่อวัน และได้รับการส่งเสริมจาก สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment : BOI)

4.5 ไบโอก๊าซ กลุ่มน้ำตาล เคไอ มีนโยบายที่จะใช้พลังงานอย่างยั่งยืนคุ้มค่าที่สุดและให้ความสำคัญมีความมุ่งมั่นที่จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ จึงได้มีการศึกษาการนำน้ำกากส่ามาใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ และต่อมาจึงก่อตั้ง โรงงาน เคไอ ไบโอก๊าซ ซึ่งเป็นโรงงาน ผลิตก๊าซชีวภาพ และไฟฟ้าโดยใช้เทคโนโลยี 2 ประเภท คือ

4.5.1 ระบบผลิตก๊าซชีวภาพแบบกวนผสมสมบูรณ์ (Complete Stirred Tank Reactor, CSTR) สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้สูงสุด 45,120 ลูกบาศก์เมตร/วัน

4.5.2 ระบบผลิตก๊าซชีวภาพแบบบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ (Modify Cover Lagoon)สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้สูงสุด 134,350 ลูกบาศก์เมตร/วัน

โดยก๊าซที่ได้จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ดังนี้

4.5.3 เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าด้วย Gas Engine จำนวน 4 ชุด (ชุดละ 1 MW) รวม 4 MW เพื่อใช้เองใช้ในโครงการ ผลิต เอทานอล และขายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 1.2 MW

เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำของโรงงานเอทานอล ขนาด 15 ตันไอน้ำ/ชั่วโมง จำนวน 2 ชุด

ปัจจุบันได้รับการขึ้นทะเบียนโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด หรือ Clean Development Mechanism (CDM) กับ UNFCCC องค์การสหประชาชาติ

พลังงานไฟฟ้า กลุ่มน้ำตาล เคไอ ตระหนักถึงการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศโดยการลดการพึ่งพาการนำเข้าถ่านหินจากต่างประเทศ ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีต้นกำเนิดจากฟอสซิลอันเป็นสาเหตุของการเกิดก๊าซเรือนกระจก โดยได้นำผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำตาล คือกากอ้อย และก๊าซชีวภาพที่ได้จากการนำกากส่า (Spent Wash) ที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอลไปใช้ประโยชน์ มาผลิตกระแสเป็นไฟฟ้า บริษัท อุตสาหกรรมโคราช จำกัด มีกำลังการผลิตติดตั้ง 42 MW (ที่มา:http://www.kisugargroup.com/index.html)

5. ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

นางสาวมณีวรรณ ชั่งหนอง ตำแหน่ง วิศวกรออโตเมชั่น

นายสุวิทย์ แพงไธสง ตำแหน่ง ผู้ช่วยหัวหน้ากะแผนกออโตเมชั่น

6. ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 12 ธันวาคม 2566 ถึง 5 เมษายน 2567

ส่วนที่ 2

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

กระบวนการสกัดน้ำอ้อยเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยหลายขั้นตอน และแต่ละกระบวนการย่อยก็มีเทคโนโลยีให้เลือกแตกต่างกันไป อนึ่งสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบกระบวนการหีบอ้อยคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการหีบสกัด ที่ประกอบไปด้วยปัจจัยและพารามิเตอร์อีกมากมายที่ต้องที่มีการปรับตั้งเพื่อให้เหมาะสมกับสภาวะและเกิดประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด (จุฑาทิพย์ ชาติชูศักดิ์, 2563). จึงต้องมีการติดตั้งสัญญาณเตือนกรณีลูกหีบหยุดทำงาน

ในปัจจุบันภายในโรงงานอุตสาหกรรมโคราชมีระบบส่งสัญญาณเตือนในกรณีที่ลูกหีบหยุดอยู่แล้ว เป็นการส่งสัญญาณไฟแสดงสถานะแบบกระพริบติด-ดับ ณ บริเวณส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลูกหีบ หากลูกหีบหยุด ไฟแสดงสถานะจะมีสถานะติดค้างหรือดับค้างทันทีหลังจากตรวจจับสัญญาณลูกหีบหยุดได้ หลังจากนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลูกหีบจะเข้าไปตรวจสอบและแก้ไขปัญหาทันที จากที่กล่าวมาข้างต้น เห็นได้ว่าตั้งแต่เริ่มต้นลูกหีบหยุด จะมีกระบวนการทำงานตามลำดับขั้น ปัญหาของการส่งสัญญาณเตือนไฟแสดงสถานะคือ การทำงานของเครื่องจักรบางครั้งจะหยุดทำงานชั่วขณะ สัญญาณเตือนไฟแสดงสถานะจะแสดงสถานะติดค้างหรือดับค้าง ทำให้เกิดความสับสนในกระบวนการทำงาน และอีกปัญหาคือ บริเวณที่มีไฟแสดงสถานะ ในบางครั้งเมื่อลูกหีบหยุดการทำงาน ไฟแสดงสถานะแสดงการหยุดตามปกติ แต่ผู้ที่เกี่ยวข้องไม่ได้สังเกตเห็นทันที ทำให้การเข้าไปแก้ไขปัญหาล่าช้า ส่งผลให้มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากขึ้น

ดังนั้น จึงได้มีการจัดทำโครงการนี้เพื่อยกระดับการแจ้งเตือนเมื่อลูกหีบมีการหยุด โดยการเพิ่มการหน่วงเวลาเพื่อตรวจสอบว่าเครื่องจักรหยุดทำงานจริง และติดตั้งส่งสัญญาณเตือนแบบเสียง ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องไม่เกิดความสับสนว่าเครื่องจักรจะหยุดจริงหรือไม่ และสามารถรับรู้ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้เข้าไปแก้ปัญหาได้อย่างทันท่วงที

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาระบบการส่งสัญญาณเตือนลูกหีบ
2. เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถรับรู้ปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
3. เพื่อให้การเข้าไปแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ติดตั้งชุดควบคุมระบบส่งสัญญาณเตือนกรณีหยุดหีบที่แผนกลูกหีบ KI-2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. พัฒนาระบบการส่งสัญญาณเตือนลูกหีบ
2. ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถรับรู้ปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
3. การเข้าไปแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ

โครงการเริ่มต้นเมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2566 ถึง 5 เมษายน 2567

	ธันวาคม 2566				มกราคม 2567				กุมภาพันธ์ 2567				มีนาคม 2567				เมษายน 2567			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.เสนอหัวข้อวิจัย																				
2.เก็บข้อมูล																				
3.สำรวจ																				
4.เสนอโครงการ																				
5.ดำเนินการตามแผน																				
6.จัดทำโครงการ																				
7.ตรวจมอบโครงการ																				

ตารางที่ 1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลูกหีบ หมายถึง กระบวนการหนึ่งในการผลิตน้ำตาลจากอ้อย ที่ทำหน้าที่บีบคั้นน้ำอ้อยจากต้นอ้อยเพื่อส่งไปยังกระบวนการถัดไปในการผลิตน้ำตาล

2. Digital input หมายถึง สัญญาณดิจิตอลที่รับค่าเป็น 0,1 หรือ Start-Stop จากอุปกรณ์ต้นทาง

3. Digital output หมายถึง สัญญาณดิจิตอลที่ส่งค่าเป็น 0,1 เพื่อสั่งให้อุปกรณ์ปลายทางทำงานหรือหยุดทำงาน

4. Timer on/off หมายถึง ชุดคำสั่งหน่วงเวลาให้ Siren ดังและหยุดดัง

5. ความหมายของ %M %I และ %Q คือ Tag ของการสร้างออกแบบโปรแกรม ซึ่งแต่ละ Tag หมายถึงดังนี้

-%M คือ Global Memory หรือหน่วยประมวลผลภายในของโปรแกรม Tia Portal ที่ใช้ใน CPU มีไว้เพื่อการจำลองผลการออกแบบโปรแกรมและให้ประมวลผลภายในก่อนส่งค่าเอาท์พุตไปใช้งาน

-%I คือ Global Input หรือหน่วยประมวลผลจากอุปกรณ์ต้นทาง ใช้ในการรับค่าและสัญญาณจากอุปกรณ์ต้นทาง

-%Q คือ Global Output หรือหน่วยที่เก็บค่าที่ประมวลได้ไปควบคุมหรือแสดงผลไปยังอุปกรณ์ต่างๆ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการศึกษาอุปกรณ์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการส่งสัญญาณเตือนลูกหีบ เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำนินการโครงการ รายละเอียดของการศึกษาอุปกรณ์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแสดงไว้ดังนี้

2.1 มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ (IP Standard)

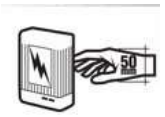
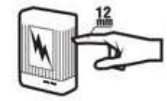
มาตรฐาน IP หรือ IP Rating, IP Code, IP Standard, Ingress Protection คือ มาตรฐานที่บอกถึงการป้องกันฝุ่นละอองหรือน้ำ ละอองน้ำในระดับความแรงต่างๆ ของอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ เครื่องจักรกลต่างๆ

รูปที่ 2.1 มาตรฐานการป้องกัน IP

ที่มา : [ออนไลน์]. https://shorturl.asia/1fro0

ในการบอกถึงระดับการป้องกันจะแสดงเป็นตัวเลข 2 หลัก ตามรูปด้านบน โดยหลักแรกนั้นจะเป็นระดับการป้องกันของแข็ง เช่นฝุ่นละออง วัตถุหรือของแข็งต่างๆ รวมถึงการสัมผัสต่างๆ จะมีระดับตั้งแต่ 0 – 6 ในหลักที่สอง หมายถึงระดับการป้องกันของเหลว เช่นน้ำ การเปียกน้ำ การจมน้ำต่างๆ จะมีระดับตั้งแต่ 0 – 9 ตัวอย่างเช่น IP20, IP55, IP65, IP67, IP68 เป็นต้น ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตารางดังต่อไปนี้

2.1.1 ตัวเลขหลักที่ 1 : การป้องกันของแข็ง

ระดับ	ภาพประกอบ	รายละเอียด
0		ไม่มีการป้องกันใดๆ
1		ป้องกันของแข็งที่มีขนาด 50 mm ขึ้นไป
2		ป้องกันของแข็งที่มีขนาด 12 mm ขึ้นไป
3		ป้องกันของแข็งที่มีขนาด 2.5 mm ขึ้นไป
4		ป้องกันของแข็งที่มีขนาด 1 mm ขึ้นไป
5		ป้องกันฝุ่นได้ แต่อาจ มีฝุ่นเล็กน้อยเล็ดลอดเข้าไป โดยฝุ่นที่ลอดเข้าไปจะไม่มีผลต่อการทำงานอุปกรณ์
6		ป้องกันฝุ่นได้สมบูรณ์

ตารางที่ 2.1.1 ตัวเลขหลักที่ 1 มาตรฐานการป้องกันของแข็ง

ที่มา : [ออนไลน์]. https://shorturl.asia/1fro0

2.1.2 ตัวเลขหลักที่ 2 : การป้องกันของเหลว

ระดับ	ภาพประกอบ	รายละเอียด
0		ไม่มีการป้องกันใดๆ
1		ป้องกันหยดน้ำที่ตกกระทบในแนวตั้งกับตัวอุปกรณ์เท่านั้น
2		ป้องกันหยดน้ำที่ตกกระทบในแนวเฉียงรอบตัวอุปกรณ์ได้ทำมุมสูงสุด 15 องศาจากแนวตั้ง
3		ป้องกันละอองน้ำที่ตกกระทบในแนวเฉียงรอบตัวอุปกรณ์ได้ทำมุมสูงสุด 60 องศาจากแนวตั้ง
4		ป้องกันละอองน้ำที่ตกกระทบตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง
5		ป้องกันน้ำจากการฉีดที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง
6		ป้องกันน้ำจากการฉีดแบบรุนแรงที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง
6K		ป้องกันน้ำจากการฉีดแรงดันสูงที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง

ระดับ	ภาพประกอบ	รายละเอียด
7		ป้องกันการแทรกซึมของน้ำจากการแช่ตัวอุปกรณ์ในน้ำได้ที่ความลึกสูงสุด 1 m เป็นระยะเวลาสูงสุด 30 นาที
8		ป้องกันการแทรกซึมของน้ำจากการแช่ตัวอุปกรณ์ในน้ำได้แบบถาวร
9K		ป้องกันน้ำจากการฉีดแรงดันสูงพิเศษที่ตัวอุปกรณ์ได้จากทุกทิศทาง ที่อุณหภูมิน้ำสูงสุด 80 °C

ตารางที่ 2.1.2 ตัวเลขหลักที่ 2 มาตรฐานการป้องกันของเหลว

ที่มา : [ออนไลน์]. https://shorturl.asia/1fro0

2.2 Proximity sensor

Proximity Sensor หรือ Proximity Switch คือ เซนเซอร์ชนิดหนึ่งที่ใช้ตรวจจับวัตถุโดยที่ไม่ต้องสัมผัสกับอุปกรณ์ภายนอกหรือวัตถุที่ใช้เซนเซอร์ตรวจจับ ในโครงการนี้จะกล่าวถึง เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Inductive Proximity Sensor) และเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ (Capacitive Proximity Sensor)

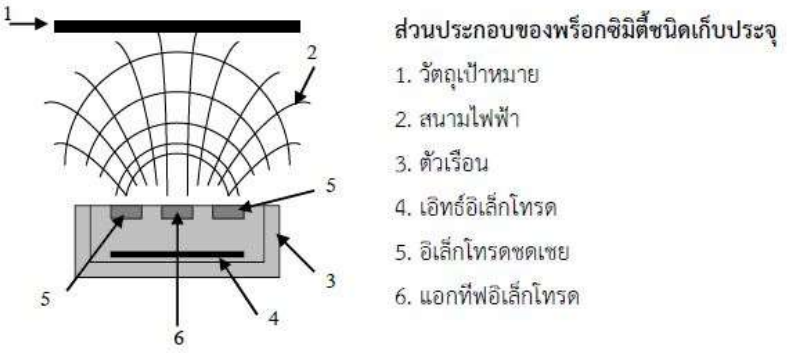
2.2.1 ความหมายของเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุและเซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ

ก. เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ (Capacitive Proximity Sensor) คือ เซนเซอร์ที่ใช้ตรวจจับวัตถุได้ทั้งชนิดที่เป็นโลหะและอโลหะ ทำงานโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงค่าความจุ

ข. เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Inductive Proximity Sensor) คือ เซนเซอร์ที่ใช้ตรวจจับวัตถุชนิดที่เป็นโลหะโดยเฉพาะ ทำงานโดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการทำงาน

2.2.2 หลักการทำงานของเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุและเซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ

ก. เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ (Capacitive Proximity Sensor) ทำงานโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงค่าความจุ เมื่อวัตถุเป้าหมายเคลื่อนที่เข้ามาใกล้สนามไฟฟ้าที่กำเนิดโดยแอกทีฟอิเล็กโทรดและเอิทธ์อิเล็กโทรด การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างหน้าพร็อกซิมิตี้และวัตถุเป้าหมาย ขนาดและรูปร่างของวัตถุ และชนิดของวัตถุเป้าหมาย (ค่าคงที่ไดอิเล็กตริก) เมื่อค่าความจุเปลี่ยนแปลงจนถึงค่า ๆ หนึ่ง ซึ่งเท่ากับค่าความต้านทานที่ปรับไว้ในตอนเริ่มต้น จะส่งผลให้เกิดการออสซิลเลทสัญญาณขึ้นและส่งต่อให้เอาต์พุตทำงาน เรียกสภาวะที่เกิดขึ้นนี้ว่า อาร์-ซี รีโซแนนซ์ (R-C Resonance) ส่วนประกอบและการทำงานของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ

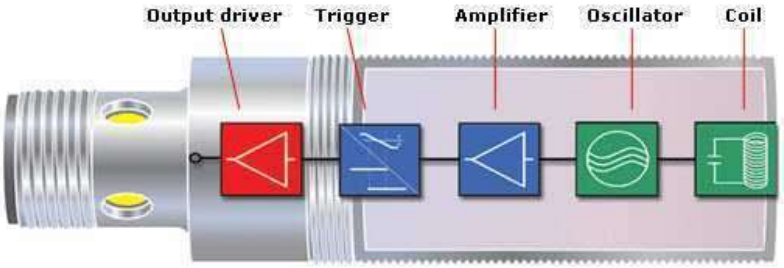


รูปที่ 2.2.2 ก. ส่วนประกอบของเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ

ที่มา : [ออนไลน์]. https://shorturl.asia/CEgG0

ข. เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Inductive Proximity Sensor) ทำงานโดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการทำงาน โดยที่มาของสนามแม่เหล็กไฟฟ้านั้น เกิดจากบริเวณส่วนหัวของเซ็นเซอร์ ซึ่งภายในจะมีขดลวด (Coil) ที่คอยทำหน้าที่ปล่อยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูงซึ่งขดลวดนั้นจะได้รับสัญญาณไฟฟ้าจากวงจรกำเนิดความถี่ (Oscillator) เพื่อคอยตรวจจับโลหะที่เคลื่อนที่ผ่านเข้ามา และเมื่อชิ้นงานอยู่ในระยะที่เซ็นเซอร์สามารถตรวจจับได้ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความเหนี่ยวนำ ซึ่งจะทำให้เกิดการหน่วงออสซิลเลท Oscillate หรือ ในบางครั้งอาจถึงจุดการหยุดออสซิลเลท ในขณะที่เกิดการหน่วงหรือการ

หยุดออซิเลทนั้นวงจรขยาย (Amplifier) จะทำหน้าที่ขยายสัญญาณเพื่อส่งต่อไปยัง วงจรทริกเกอร์ (Trigger) ซึ่งวงจรนี้จะมีหน้าที่เปลี่ยนแปลงสถานะของวงจร Output ว่าให้มีการทำงานหรือหยุดการทำงาน



รูปที่ 2.2.2 ข. ส่วนประกอบของเซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ

ที่มา : [ออนไลน์]. https://mall.factomart.com/inductive-proximity-sensor-working-principle/

-Coil คือขดลวด มีหน้าที่ปล่อยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง

-Oscillator คือวงจรกำเนิดความถี่ มีหน้าที่ตรวจจับโลหะที่เคลื่อนที่ผ่านเข้ามาจาก Coil

-Amprifier คือวงจรขยายสัญญาณ มีหน้าที่ขยายสัญญาณที่เกิดจากค้าความเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้น

-Trigger คือ ทำหน้าที่ประมวลค่าความเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กว่าสนามแม่เหล็กจะสามารถนำไปสร้างสัญญาณเอาท์พุทได้หรือไม่

-Output diver เป็นส่วนสำคัญในการสร้างสัญญาณเอาท์พุท ให้ได้ตามมาตรฐานของอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อ เช่น CPU,Relay

2.2.3 การนำเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุและเซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม

เซนเซอร์ประเภทเหล่านี้ ส่วนมากนิยมใช้ในการตรวบจับระยะ ตรวจจับขนาด และตรวจจับระดับของสิ่งที่ต้องการทราบหรือต้องการนำการตรวจจับไปใช้งาน

ก. เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ มักใช้ในการตรวจจับอโลหะ เช่น การตรวจสอบระดับของเหลวภายในภาชนะ นับจำนวนกล่องสินค้า เป็นต้น

ข. เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ ใช้ในงานที่ต้องการตรวจจับโลหะ เช่น ตรวจจับสถานการณ์ทำงานของเครื่องจักร ตรวจจับจำนวน, ขนาดของสินค้าที่เป็นโลหะ เป็นต้น

2.2.4 ขั้นตอนสำคัญที่ควรพิจารณาเมื่อใช้เซ็นเซอร์:

1. การติดตั้ง: ควรติดตั้งเซ็นเซอร์อย่างแน่นหนาในตำแหน่งที่ช่วยให้ตรวจจับการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ที่กำลังหมุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การสอบเทียบ: การสอบเทียบที่เหมาะสมถือเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้แน่ใจว่าการตรวจจับแม่นยำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งค่าเกณฑ์ของเซ็นเซอร์สำหรับการตรวจจับการเคลื่อนไหว และทำให้แน่ใจว่าเซ็นเซอร์สอดคล้องกับข้อกำหนดเฉพาะของการใช้งาน

3. การเดินสายไฟ: การเดินสายไฟที่ถูกต้องและการเชื่อมต่อกับระบบตรวจสอบหรือควบคุมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเซ็นเซอร์ในการทำงานอย่างถูกต้อง จำเป็นต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ของผู้ผลิตในการเดินสายไฟและการเชื่อมต่อไฟฟ้า

4. การทดสอบ: หลังการติดตั้งและสอบเทียบ สิ่งสำคัญคือต้องทดสอบเซ็นเซอร์เพื่อให้แน่ใจว่าทำงานได้ตามที่คาดหวัง ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการจำลองสภาวะความเร็วที่แตกต่างกันเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเซ็นเซอร์

5. การบำรุงรักษา: การบำรุงรักษาและการตรวจสอบเซ็นเซอร์เป็นประจำเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้มั่นใจถึงความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพในระยะยาว

2.3 ทฤษฎี Logic Gate

การศึกษาลอจิกเกตนี้ สามารถประยุกต์ในการออกแบบเงื่อนไขการทำงานที่ได้จาก Proximity Sensor โดยมีการจับสัญญาณ 0 1 แสดงผลที่ไฟสถานะปกติกระพริบดับ-ติด บริเวณส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ผู้จัดทำจึงได้มีการนำเสนอทฤษฎี Logic Gate

Logic Gate หรือ สัญญาณตรรกะ เป็นตัวดำเนินการทางตรรกศาสตร์ที่ประมวลผลฟังก์ชันทาง boolean โดยจะรับ input เป็น bit 1 หรือ 0 แทนค่า จริง และ เท็จ และจะนำไปประมวลผลเพื่อหาค่า bit ตามประเภทของเกตซึ่งจะเหมือนกับ operator ในการเขียนโปรแกรม โดยเกตพื้นฐานจะมีอยู่ 7 แบบคือ

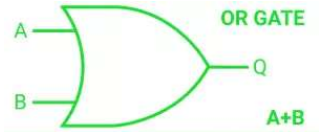
2.3.1 AND GATE เอาท์พุทQ เป็นจริง อินพุท A และ อินพุท B ต้องเป็นจริง Q = A AND B เกท AND สามารถมีได้สองอินพุทหรือมากกว่า เอาท์พุทเป็นจริงอินพุททั้งหมดต้องเป็นจริงเสมอ

Input(A,B)		Output(Q)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ตารางที่ 2.3.1 ทฤษฎีของ AND GATE

ที่มา : [ออนไลน์]. https://icelectronic.com/beginner/study/gates.htm

2.3.2 OR GATE เอาท์พุทQ เป็นจริง หากอินพุท A หรือ อินพุท B เป็นจริง (หรือทั้งคู่เป็นจริง): Q = A OR B เกท OR สามารถมีได้สองอินพุทหรือมากกว่า เอาท์พุทเป็นจริงหากอย่างน้อยมีอินพุทหนึ่งเป็นจริง

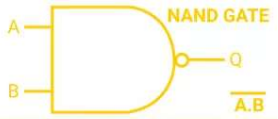


Input(A,B)		Output(Q)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ตารางที่ 2.3.2 ทฤษฎีของ OR GATE

ที่มา : [ออนไลน์]. https://icelectronic.com/beginner/study/gates.htm

2.3.3 NAND GATE เอาท์พุทQ เป็นจริง หาก อินพุท A หรือ อินพุท B เป็นเท็จ (หรือทั้งคู่เป็นเท็จ) : Q = A NAND B เกท NAND สามารถมีได้สองอินพุทหรือมากกว่า เอาท์พุทเป็นจริงหากอย่างน้อยมีอินพุทหนึ่งเป็นเท็จ

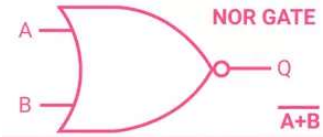


Input(A,B)		Output(Q)
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ตารางที่ 2.3.3 ทฤษฎีของ NAND GATE

ที่มา : [ออนไลน์]. https://icelectronic.com/beginner/study/gates.htm

2.3.4 NOR GATE เอาท์พุทQ เป็นจริง อินพุท A และ อินพุท B ต้องเป็นเท็จ Q = A NOR B เกท NOR สามารถมีได้สองอินพุทหรือมากกว่า เอาท์พุทเป็นจริงอินพุททั้งหมดต้องเป็นเท็จเสมอ

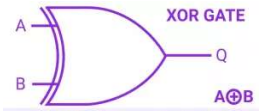


Input(A,B)		Output(Q)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

ตารางที่ 2.3.4 ทฤษฎีของ NOR GATE

ที่มา : [ออนไลน์]. https://icelectronic.com/beginner/study/gates.htm

2.3.5 XOR GATE หรือ Excusive OR Gate เอาท์พุท Q เป็นจริง อินพุท A และ B ต้องมี bit ที่แตกต่าง หากอินพุทมี bit เหมือนกัน เอาท์พุท Q จะเป็นเท็จ

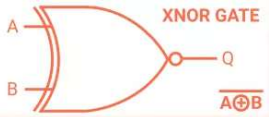


Input(A,B)		Output(Q)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ตารางที่ 2.3.5 ทฤษฎีของ XOR GATE

ที่มา : [ออนไลน์]. https://icelectronic.com/beginner/study/gates.htm

2.3.6 XNOR เอาท์พุท Q เป็นจริง อินพุท A และ B ต้องมี bit ที่เหมือนกัน หากอินพุทมี bit แตกต่าง เอาท์พุท Q จะเป็นเท็จ



Input(A,B)		Output(Q)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ตารางที่ 2.3.6 ทฤษฎีของ XNOR GATE

ที่มา : [ออนไลน์]. https://icelectronic.com/beginner/study/gates.htm

2.4 เซอร์กิต เบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

เซอร์กิต เบรกเกอร์ (Circuit Breaker) คืออุปกรณ์ที่เปรียบเสมือนสวิตช์ไฟฟ้าในรูปแบบอัตโนมัติที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าส่วนเกินคล้ายๆกับฟิวส์ แต่สามารถปิด-เปิดวงจรได้หลังจากที่ได้รับการแก้ปัญหาทันที แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

2.4.1 Low Voltage Circuit Breaker < 1 KV เป็นประเภทที่ใช้สำหรับอาคารพักอาศัยทั่วไปและงานเชิงพาณิชย์ (0.22/0.38 KV)

2.4.2 Medium Voltage Circuit Breaker < 69 KV เป็นประเภทที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง (1.1/1.2/2.2/2.4/3.3 KV)

2.4.3 High Voltage Circuit Breaker < 254 KV เป็นประเภทที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดใหญ่ (69/115/230 KV)

ในการที่จะเลือกเซอร์กิต เบรกเกอร์ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับงานที่ใช้ เราจำต้องคำนึงถึง 2 ประเด็น คือ จำนวน Pole และ ค่าพิกัดกระแส โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จำนวน Pole เป็นตัวบอกว่าเบรกเกอร์ที่เราใช้นั้นเป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส

1 Pole หมายถึง เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับระบบ 1 เฟส โดยป้องกันแค่สาย line อย่างเดียว ส่วนใหญ่จะเป็นเบรกเกอร์ลูกย่อยที่ใช้ร่วมกับตู้คอนซูมเมอร์ยูนิท และมักใช้ในบ้านที่พักอาศัย

2 Pole หมายถึง เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับระบบ 1 เฟส โดยป้องกันสาย line และสาย neutral. 2 Pole มักจะใช้มาเป็นเมนเบรกเกอร์ในตู้คอนซูมเมอร์ ยูนิท มีทั้งที่เป็นเบรกเกอร์แบบ MCB และ MCCB

3 Pole หมายถึง เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับระบบ 3 เฟส โดยป้องกันแค่สาย line อย่างเดียว 3 Pole จะใช้กันมากในอาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรม

4 Pole หมายถึง เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับระบบ 3 เฟสโดยป้องกันสาย line และสาย neutral. เหมาะสำหรับระบบที่ต้องการความปลอดภัยสูง หากมีความผิดปกติของระบบไฟฟ้า เบรกเกอร์สามารถป้องกันได้ทั้ง 4 เส้น

2. ค่าพิกัดกระแส เป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถ ขีดจำกัด ในการใช้งานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ โดยค่าพิกัดที่ควรทราบมีดังนี้

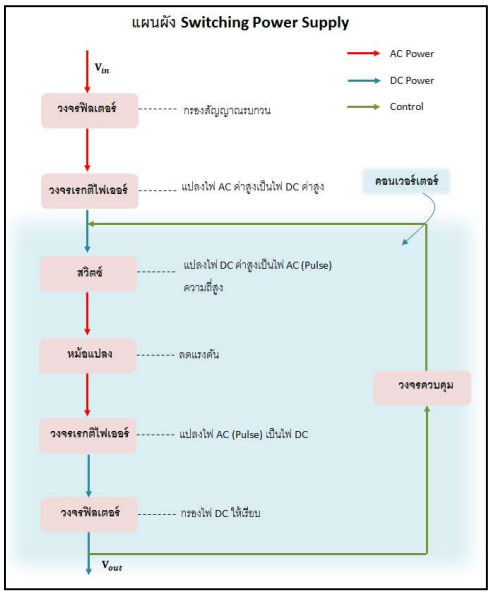
Interrupting Capacitive (IC): พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุดโดยปลอดภัยของเบรกเกอร์นั้นๆ มักแสดงในหน่อย kA

Amp Trip (AT): ขนาดกระแสที่ใช้งาน เป็นตัวบอกให้รู้ว่าเบรกเกอร์ตัวนั้นสามารถทนต่อกระแสในภาวะปกติได้สูงสุดเท่าใด

Amp Frame (AF): พิกัดกระแสโครง หมายถึงขนาดการทนกระแสของเปลือกหุ้มเป็นพิกัดการทนกระแสสูงสุดของเบรกเกอร์นั้นๆ เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด AF เดียวกันจะมีขนาดมิติ (กว้างXยาวXสูง) เท่ากัน สามารถเปลี่ยนพิกัด Amp Trip ได้โดยที่ขนาด (มิติ) ของเบรกเกอร์ยังคงเท่าเดิม

2.5 Switching Power Supply

คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับแรงดันกระแสสลับ AC เป็นแรงดันกระแสตรง DC ที่มีค่าแรงดันไฟฟ้าคงที่ เพื่อใช้แรงดันกระแสตรง DC ไปใช้กับอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องการใช้แรงดันกระแสตรง DC ในโครงการจะใช้ในการปรับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อจ่ายไฟให้กับ Inductive proximity sensor, CPU โดยมีหลักการทำงานดังแผนผังที่



แผนผังที่ 2.5 แผนผัง Switching Power Supply

ที่มา : [ออนไลน์].https://shorturl.asia/vlMcp

2.6 Terminal Block

คือ อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างสายไฟด้านหนึ่งเข้ากับสายไฟอีกด้านหนึ่ง หรือใช้เป็นจุดพักสายไฟ เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ หรือเพื่อเก็บสายไฟให้เป็นระเบียบ สามารถตรวจสอบจุดที่มีปัญหาต่างๆ ได้ง่าย

2.6.1 ประเภทของ Terminal block

ประเภทของ Terminal block ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีอยู่ 2 ประเภทดังนี้

ก. ประเภท Open type เป็นเทอร์มินอลที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไป ราคาถูกแต่ไท้สามารถป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าได้ถ้าไปสัมผัสโดน เนื่องจากไม่ได้รับมาตราฐาน IP20และทนอุณหภูมิได้ต่ำ

ข. ประเภท European type เป็นเทอร์มินอลที่ถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน IP20 และสะดวก รวดเร็วในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ โดย EUROPEAN TYPE ถูกผลิตและทดสอบตามมาตราฐานสากลได้แก่ IEC,UL,CSA,DIN และ VDE วัสดุเป็น พลาสติกวิศวกรรม Polyamide ได้รับมาตราฐาน UL94-V0 เพื่อป้องกันการลามไฟ ซึ่งสามารถแบ่ง

ประเภทอย่างง่ายด้วยลักษณะการเข้าสาย 2 แบบ คือ แบบสกรู (Screw Type) และแบบสปริง (Spring Type)

2.7 หน่วยประผลกลางข้อมูล CPU

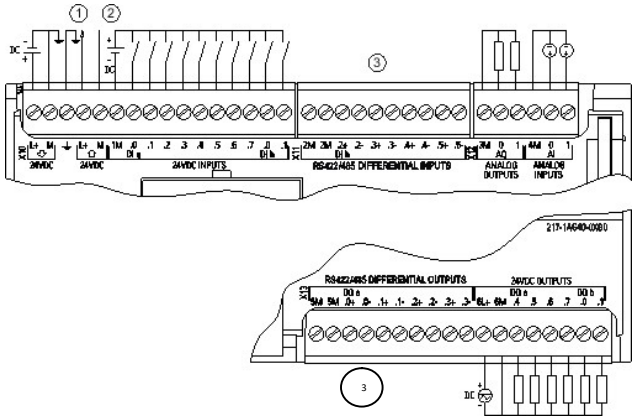
คือหน่วยที่เปรียบเสมือนสมองของระบบอัตโนมัติ โดยจะทำหน้าที่คำนวณ วิเคราะห์ ตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้รับมาว่าจะให้ฮาร์ดแวร์เอาท์พุตทำงานทำอย่างไร ในโครงการนี้ CPU จะทำหน้าที่ประมวลผลสัญญาณดิติตอลอินพุต และตัดสินใจว่า ลูกหีบหยุดจริงหรือไม่

2.7.1 CPU 1217C DC/DC/DC เป็นอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ในงานควบคุมอัตโนมัติ ยี่ห้อของ Siemens

1. จุดรับไฟเลี้ยงเข้า CPU 24 VDC และจุดใช้แหล่งจ่ายกระแสโหลด: สำหรับการเชื่อมต่อโดยตรงของเซ็นเซอร์และตัวเข้ารหัส ด้วยกระแสเอาต์พุต 400 mA จึงสามารถใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟโหลดได้

2. อินพุตดิจิตอลในตัว 14 ช่อง (อินพุตดิจิตอล 24 V DC ในตัว 10 ช่อง อินพุตดิจิตอล 1.5 V DC ในตัว 4 ตัว) จากรูปให้ต่อ M จากจุดรับหรือส่งไฟเลี้ยง 24 VDC ของ CPU เข้ากับ 1M ของ DI เพื่อใช้ในการรับสัญญาณจากอุปกรณ์จับสัญญาณ

3. เอาต์พุตดิจิตอลในตัว 10 ช่อง (เอาต์พุตดิจิตอล 24 V DC ในตัว 6 ช่อง เอาต์พุตดิจิตอล 1.5 V DC ในตัว 4 ตัว)



รูปที่ 2.7.1 ไดอะแกรม Siemens CPU 1217c DC/DC/DC

ที่มา : [ออนไลน์].https://mall.industry.siemens.com/mall/en/WW/Catalog/Products/10205320

2.8 Contact NO/NC

Contact NO/NC หรือ หน้าสัมผัส หมายถึง การทำงานแบบปกติเปิด NO และ การทำงานแบบปกติปิดของอุปกรณ์ที่ใช้สวิตช์หรืออุปกรณ์ที่เปรียบเสมือนสวิตช์ในการตัด-ต่อวงจร กล่าวคือการสลับการทำงานจากสถานะปกติเป็นการทำงานแบบผิดปกติ

2.8.1 Contact NO คือ เมื่อมีการจ่ายไฟ อุปกรณ์จะยังไม่ทำงาน จะทำงานก็ต่อเมื่อมีการทำให้สถานะของอุปกรณ์ผิดปกติ เช่น เมื่อมีการกดสวิตช์ ตัวสวิตช์จะทำงาน จะส่งสัญญาณให้อุปกรณ์ทำงาน เป็นต้น การทำงานของวงจรจึงจะครบวงจร

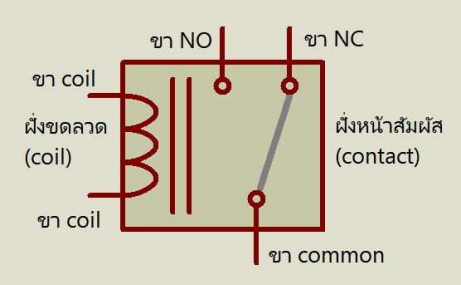
2.8.2 Contact NC คือ เมื่อมีการจ่ายไฟให้อุปกรณ์ อุปกรณ์จะทำงาน จะหยุดทำงานก็ต่อเมื่อมีการทำให้สถานะของอุปกรณ์ผิดปกติ เช่น เมื่อมีการกดสวิตช์ ตัวสวิตช์หยุดจะทำงาน จะส่งสัญญาณให้อุปกรณ์หยุดทำงาน

2.9 Relay

Relay เป็นอุปกรณ์ที่เหมือนกับสวิตช์ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าจะในเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่างๆ จะทำงานโดยป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดและจะเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าเป็นพลังงาน

แม่เหล็ก เพื่อใช้สำหรับดึงดูดหน้าสัมผัส ให้เปลี่ยนทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า แบ่งประเภทของรีเลย์ที่ใช้ในโครงการเป็นดังนี้

2.9.1 เพาเวอร์รีเลย์ (Power Relay) คือ รีเลย์ที่ช่วยตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าที่มีความผิดปกติจากการเกิดกระแสไฟฟ้าขาด หรือกระแสไฟฟ้าเกิน และเกิดแรงดันต่ำ-แรงดันสูงได้เป็นอย่างดี โดยเพาเวอร์รีเลย์นั้นจะทำหน้าที่ตัดวงจรส่วนที่ผิดปกติออกทันที เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆ ของไฟฟ้าเกิดความเสียหายได้ ในกรณีที่มีการใช้การตัดต่อวงจรตลอดเวลา ประสิทธิภาพในการใช้เพาเวอร์รีเลย์จะสามารถใช้งานได้ไม่นาน หากใช้ในการตัดต่อวงจรที่ต้องการการตัดต่อวงจรตลอดเวลา เพาเวอร์รีเลย์จะเกิดความเสียหายคือขดลวดจะไหม้



รูปที่ 2.9.1 เพาเวอร์รีเลย์ (Power Relay)

ที่มา :[ออนไลน์].https://misumitechnical.com/technical/electrical/relay-working-principles/#i-7

ก. เพาเวอร์รีเลย์ 24 VDC เป็นรีเลย์ที่ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง หลักการคือ เปลี่ยนจากแรงดันไฟฟ้า ให้เป็นพลังงานแม่เหล็กบริเวณขดลวดที่ขาคอยส์ของรีเลย์ เพื่อใช้ดึงดูดหน้าสัมผัสภายในรีเลย์ โดยทำการต่อไฟจากอินพุทมาที่ขาCommon จากนั้น จะใช้งานหน้าสัมผัสของรีเลย์ไปใช้ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ทางไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในการทำงานได้

ข. เพาเวอร์รีเลย์ 220 VAC เป็นรีเลย์ที่ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ หลักการคือ เปลี่ยนจากแรงดันไฟฟ้า ให้เป็นพลังงานแม่เหล็กบริเวณขดลวดที่ขาคอยส์ของรีเลย์ เพื่อใช้ดึงดูดหน้าสัมผัสภายในรีเลย์ โดยทำการต่อไฟจากอินพุทมาที่ขาCommon จากนั้น จะใช้งาน

หน้าสัมผัสของรีเลย์ไปใช้ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ทางไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับในการทำงานได้

2.10. Motor siren 190

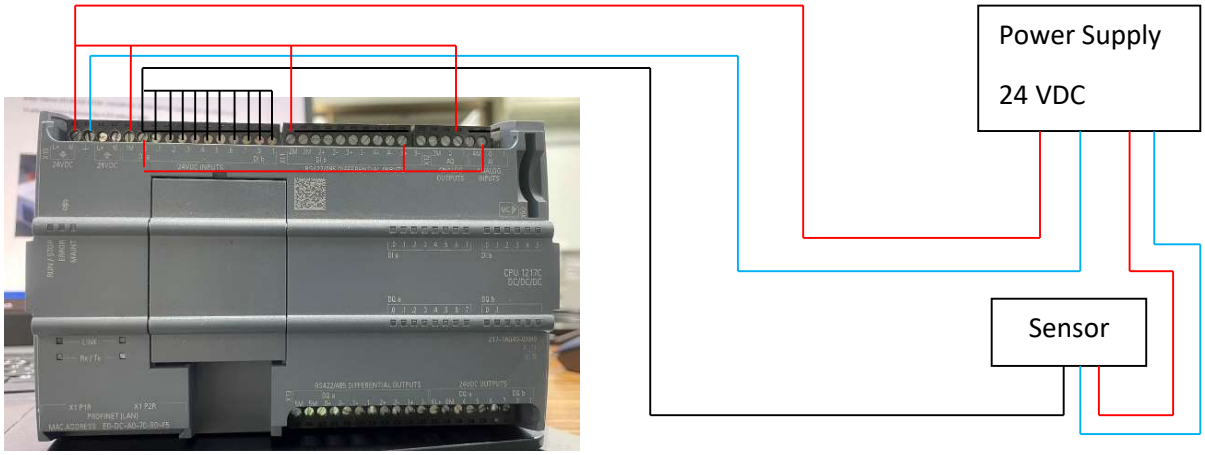
ระดับความดังของมอเตอร์ไซเรนอยู่ที่ 114 dB สามารถเลือกต่อใช้งานได้แบบ 120-230 VAC และ 12,24 VDC

รูปที่ 2.10 MOTOR SIREN 190

ที่มา : [ออนไลน์].https://shorturl.asia/Gn0r6

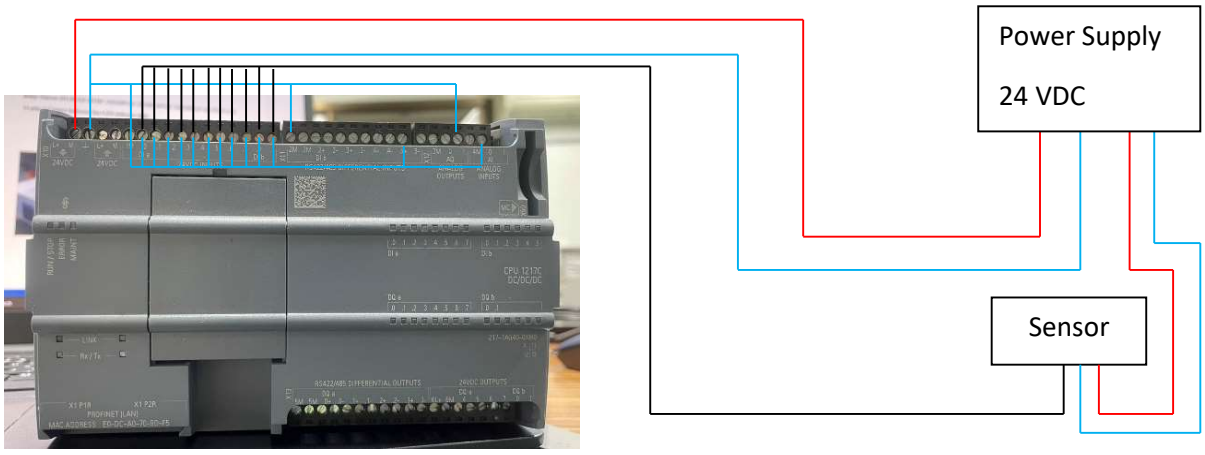
2.11 Wiring Sink/Source input

2.11.1 Sink Input คือ การจ่ายไฟบวก +(24V) เข้าขา Common S/S ของ CPU การต่อแบบนี้เรียกว่าคอมมอนลบหรือคอมมอนศูนย์เพราะเมื่อต่อไฟบวก +(24VDC) Common S/S (1M) จะทำให้วงจรภายใน Input เป็นไฟบวกและต้องการไฟลบ -(0V) เพื่อให้การทำงานครบวงจร Sink Input จะใช้ได้กับ Sensor ที่เป็นแบบ NPN เท่านั้น เพราะว่า Output ของ Sensor แบบ NPN จะออกมาเป็นไฟลบ -(0V) การต่อเราจะต่อไฟเลี้ยงเข้าที่เซนเซอร์ตามปกติ เช่นไฟเลี้ยงของเซนเซอร์ ขั้วบวกสีน้ำตาล ขั้วลบสีน้ำเงิน เราก็จะต่อไฟจากแหล่งจ่ายขั้วบวกเข้าที่เส้นสีน้ำตาลของเซนเซอร์และต่อไฟลบเข้าที่เส้นสีน้ำเงินของเซนเซอร์ โดยจะมีเส้นสีดำของเซนเซอร์เป็นสาย Output จากเซนเซอร์ ซึ่งเราจะนำสายสีดำนี้มาต่อเข้าที่ขา Input ของ PLC



แผนผังที่ 2.11.1 Sink Input

2.11.2 Source Input คือ การจ่ายไฟลบ -(0V) จาก 0 VDC ของ CPU เข้าขา Common S/S (1M) การต่อแบบนี้เรียกว่า คอมมอนบวกเพราะเมื่อต่อไฟลบ -(0V) Common S/S (1M) จะทำให้วงจรภายใน Input เป็นไฟลบและต้องการไฟบวก +(24VDC) เพื่อให้การทำงานครบวงจร Source Input จะใช้ได้กับ Sensor ที่เป็นแบบ PNP เท่านั้น เพราะว่า Output ของ Sensor แบบ PNP จะออกมาเป็นไฟบวก +(24V) การต่อเราจะต่อไฟเลี้ยงเข้าที่เซนเซอร์ตามปรกติเช่นไฟเลี้ยงของเซนเซอร์ ขั้วบวกสีน้ำตาล ขั้วลบสีน้ำเงิน เราก็จะต่อไฟจากแหล่งจ่ายขั้วบวกเข้าที่เส้นสีน้ำตาลของเซนเซอร์และต่อไฟลบเข้าที่เส้นสีน้ำเงินของเซนเซอร์ โดยจะมีเส้นสีดำของเซนเซอร์เป็นสาย Output จากเซนเซอร์ ซึ่งเราจะนำเส้นสีดำนี้มาต่อเข้าที่ขาInput ของ PLC



แผนผังที่ 2.11.2 Source Input

2.12 Programmable logic Control

Programmable logic Control หรือ PLC เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการทำงานต่างๆ โดยภายในมี Microprocessor เป็นมันสมองสั่งการที่สำคัญ PLC จะมีส่วนที่เป็นอินพุตและเอาต์พุตที่สามารถต่อออกไปใช้งานได้ทันที ตัวตรวจวัดหรือสวิทช์ต่างๆ จะต่อเข้ากับอินพุต ส่วนเอาต์พุตจะใช้ต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่เป็นเป้าหมาย เราสามารถสร้างวงจรหรือแบบของการควบคุมได้โดยการป้อนเป็นโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน PLC นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นเช่นเครื่องอ่านบาร์โค๊ด (Barcode Reader) เครื่องพิมพ์ (Printer) ซึ่งในปัจจุบันนอกจากเครื่อง PLC จะใช้งานแบบเดี่ยว (Stand alone) แล้วยังสามารถต่อ PLC หลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยจะเห็นได้ว่าการใช้งาน PLC มีความยืดหยุ่นมากดังนั้นในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จึงเปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น PLC แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นหน่วยประมวลผลกลาง (Control Processing Unit : CPU), ส่วนที่เป็นอินพุต/เอาต์พุต (Input Output : I/O)และส่วนที่เป็นอุปกรณ์ในโปรแกรม (Programming Device)

2.12.1 ความสามารถในการควบคุมงานของ PLC สามารถควบคุมงานได้ 3 ลักษณะคือ

1.งานที่ทำตามลำดับก่อนหลัง (Sequence Control) ตัวอย่างเช่น
-การทำงานของระบบรีเลย์
-การทำงานของไทม์เมอร์ เคาน์เตอร์
- การทำงานของ P.C.B. Card

2.งานควบคุมสมัยใหม่ (Sophisticated Control) ตัวอย่างเช่น
- การควบคุมแบบอนาล็อก (Analog Control) เช่น การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature) การควบคุมความดัน (Pressure) เป็นต้น
- การควบคุม P.I.D. (Proportional-Intergral-Derivation)
- การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ (Sevo-motor Control)

3.การควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยการ (Supervisory Control) ตัวอย่างเช่น

- งานสัญญาณเตือน (Alarm) และ Process Monitoring
- Fault Diagnostic and Monitoring
- งานควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม (Factory Automation Networking)
- LAN (Local Area Network)
- WAN (Wide Area Network)

2.12.2 การติดตั้ง PLC

ก. ข้อควรพิจารณาก่อนติดตั้ง

(1) พื้นที่ในการติดตั้งมีเพียงพอหรือไม่

(2) จะต้องเผื่อไว้ขยายในอนาคตหรือไม่

(3) การซ่อมบำรุงต้องทำได้ง่าย

(4) อุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรมีผลกระทบกับ PLC หรือไม่

(5) วิธีการป้องกัน PLC จากสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย

ข. สภาพแวดล้อมหรือสถานที่ที่ไม่ควรติดตั้ง PLC

(1) มีแสงแดดส่องโดยตรง

(2) มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 C หรือสูงกว่า 55 C

(3) มีฝุ่น หรือไอเกลือ

(4) มีความชื้นมาก

(5) มีก๊าซที่มีคุณสมบัติกัดกร่อน หรือไวไฟ

(6) สั่นสะเทือนมาก

ค. ตู้ควบคุมสำหรับ PLC ควรมีลักษณะอย่างไร

1. ต้องป้องกันไม่ให้ PLC เสียหายจากการใช้งานหรือจากส่วนอื่นๆ เช่น จากสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งปนเปื้อนในอากาศ เช่น ความชื้น น้ำมัน ฝุ่นผง ก๊าซที่มีฤทธิ์การกัดกร่อน
2. มีขนาดใหญ่เพียงพอ สะดวกในการเดินสายไฟต่างๆ
3. ควรติดตั้งตู้ PLC ห่างจากแผงควบคุมไฟฟ้าแรงสูงอย่างน้อย 8 นิ้ว

4. มีสายดิน

5. ควรแยกการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

6. ควรแยกการติดตั้งกับอุปกรณ์ที่มีความร้อนสูง เช่น ฮีทเตอร์ หม้อแปลง หรือตัวต้านทานขนาดใหญ่

7. ไม่ควรให้ PLC ติดตั้งอยู่บนเพดาน หรืออยู่กับพื้น

8. ถ้ามีอุณหภูมิสูงกว่า 60? C ควรติดพัดลมเป่าระบายความร้อน

บทที่ 3

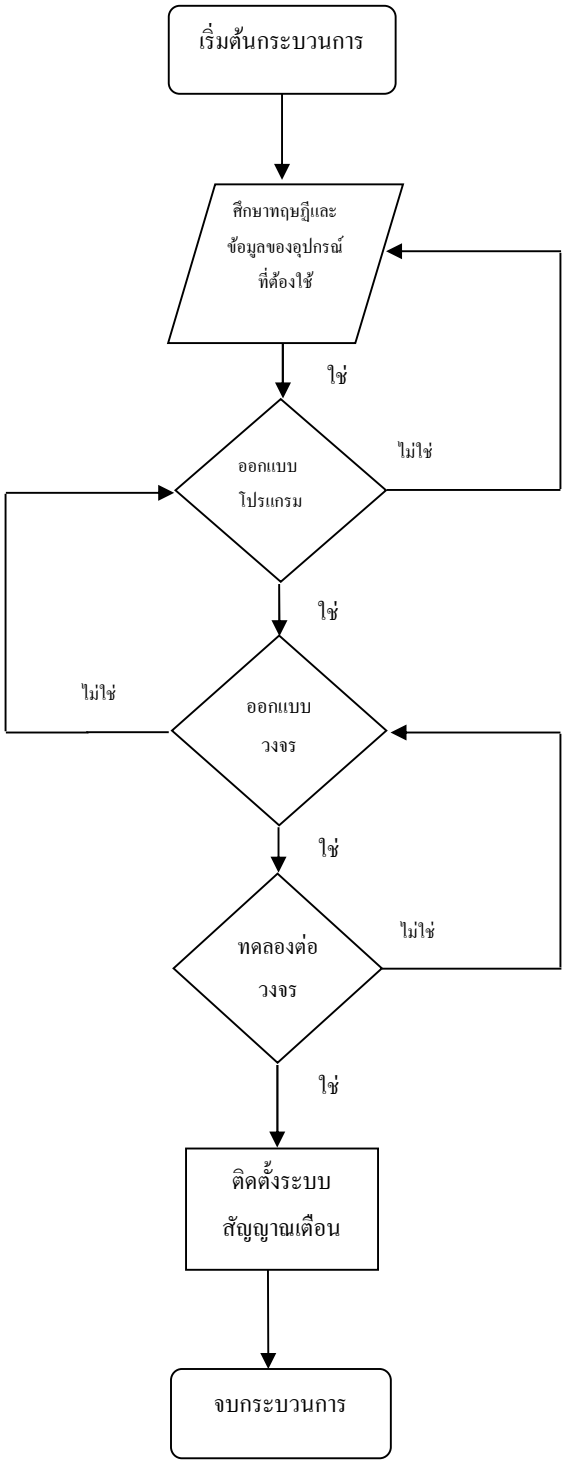
วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อวงจร แผนผังวิธีการดำเนินการ แผนผังหลักการทำงานของ Alarm System การออกแบบโปรแกรมสัญญาณเตือน การออกแบบการต่ออุปกรณ์และออกแบบวงจรทางไฟฟ้าของ Alarm System แสดงดังนี้

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อวงจร

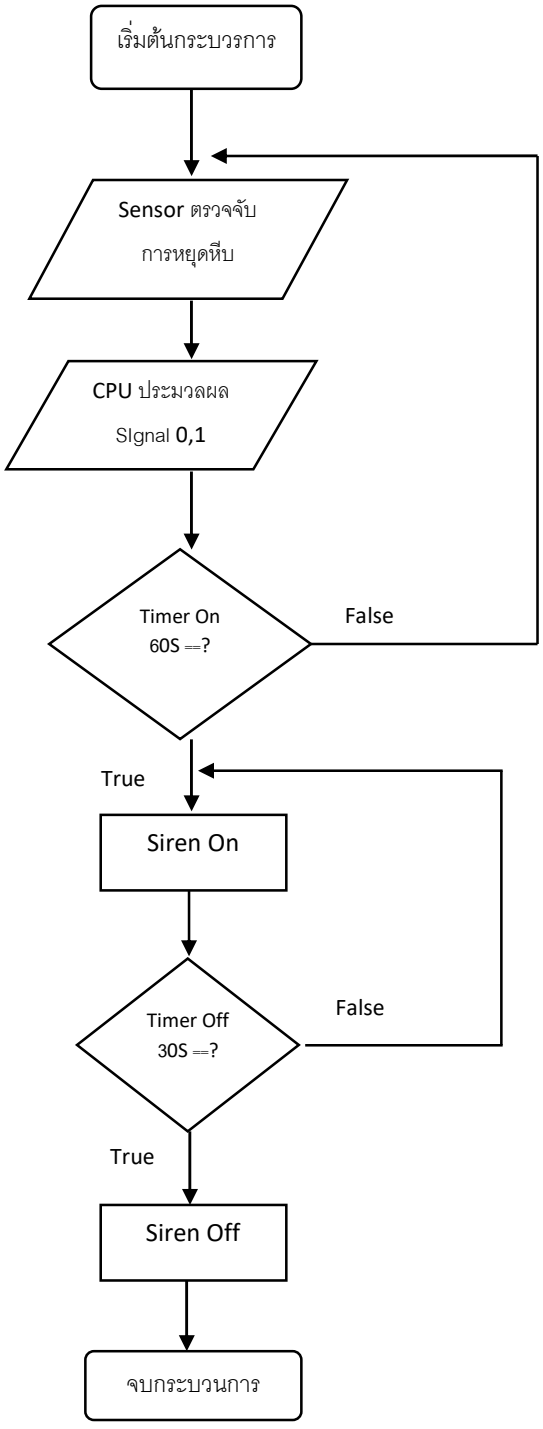
1. MCB 2P 220 VAC 50 HZ 1 ชิ้น
2. Switching power supply 220 VAC to 24 VDC 10A 1 เครื่อง
3. Inductive proximity sensor 1 ชิ้น
4. S7-1200 CPU 1217 C DC/DC/DC 1 เครื่อง
5. Power relay 24 VDC 1 ชิ้น
6. Motor siren 24 VDC 1 ชิ้น
7. Terminal Fuse 10 ชิ้น
8. ลูกฟิวส์ 5 A 10 ชิ้น

3.2 วิธีการดำเนินการ



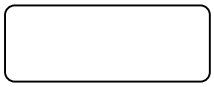
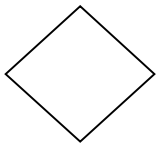
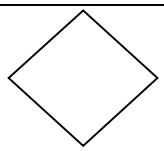
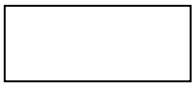
แผนผังที่ 3.2 วิธีการดำเนินการของรายงานโครงการสหกิจศึกษา

3.3 Flow Chart การทำงานของระบบการส่งสัญญาณเตือน



แผนผังที่ 3.3 ระบบการส่งสัญญาณเตือน

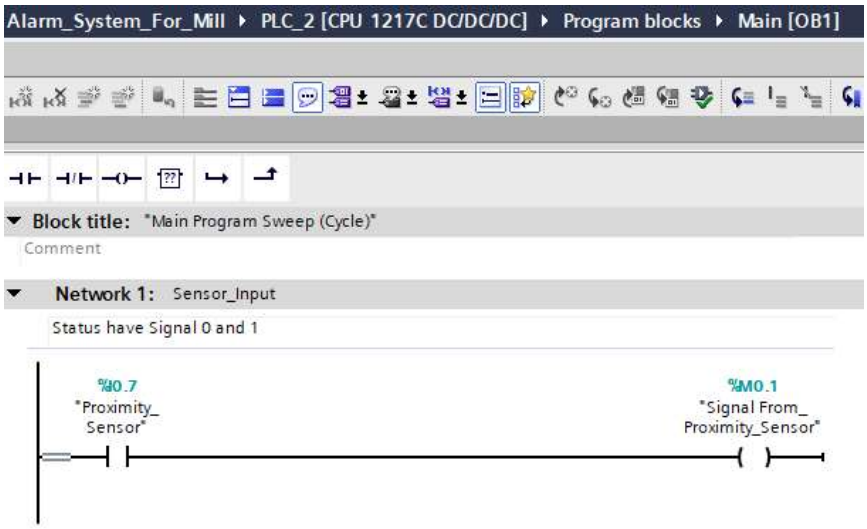
3.3.1 อธิบายความหมายสัญลักษณ์ของ Flow Chart ระบบการส่งสัญญาณเตือน

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	เริ่มต้น (Start) / จบกระบวนการ (Stop)	ลูกหีบทำงาน/จบกระบวนการ
	การตัดสินใจ (Decision)	เงื่อนไขการนับเวลา 60 วินาที ของสถานะติดค้าง 1 หรือ สถานะดับค้าง 0 เพื่อให้ Siren ดัง
	การตัดสินใจ (Decision)	การนับเวลา 30 วินาที เพื่อให้ Siren หยุดดัง
	รับข้อมูล แสดงผลข้อมูล (Input,Output)	การประมวลผลสัญญาณ 0,1
	รับข้อมูล แสดงผลข้อมูล (Input,Output)	อุปกรณ์จับสัญญาณการหยุดหีบ
	การปฏิบัติงาน (Process)	Siren ทำงาน,หยุดทำงาน
	ลูกศร (Flow Line)	เส้นทางในไหลของขั้นตอน
True	เป็นจริง	เมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขการนับเวลา
False	เป็นเท็จ, ไม่เป็นจริง	เมื่อไม่เป็นไปตามเงื่อนไขการนับเวลา

ตารางที่ 3.3.1 อธิบายความหมายสัญลักษณ์ของ Flow Chart ระบบการส่งสัญญาณเตือน

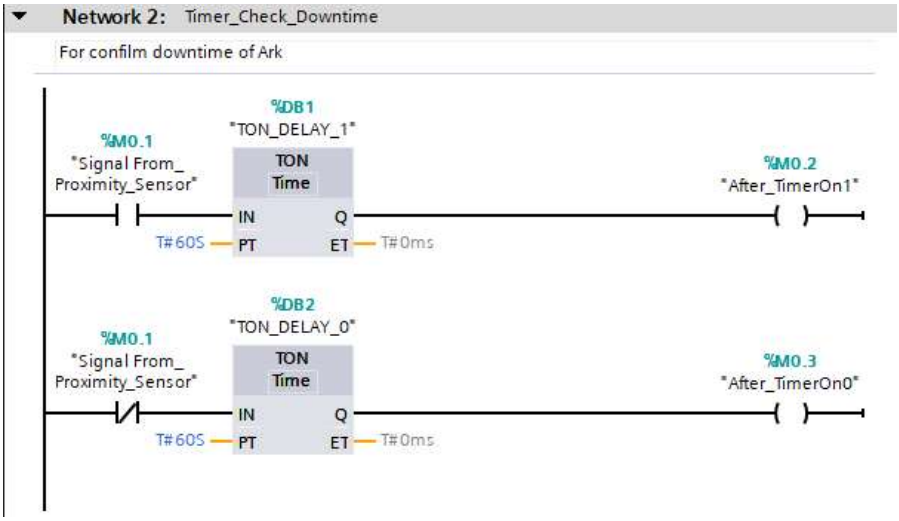
3.4 การออกแบบ Alarm system ในโปรแกรม Tia portal V17 เพื่อใช้เป็นหน่วยประมวลผลใน CPU

3.4.1 Sensor Input สร้าง Input %I0.7 Contact NO เป็นตัวรับค่าจาก proximity และสร้าง Output %M0.1 รับสัญญาณจาก proximity เพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้ในขั้นตอนถัดไป



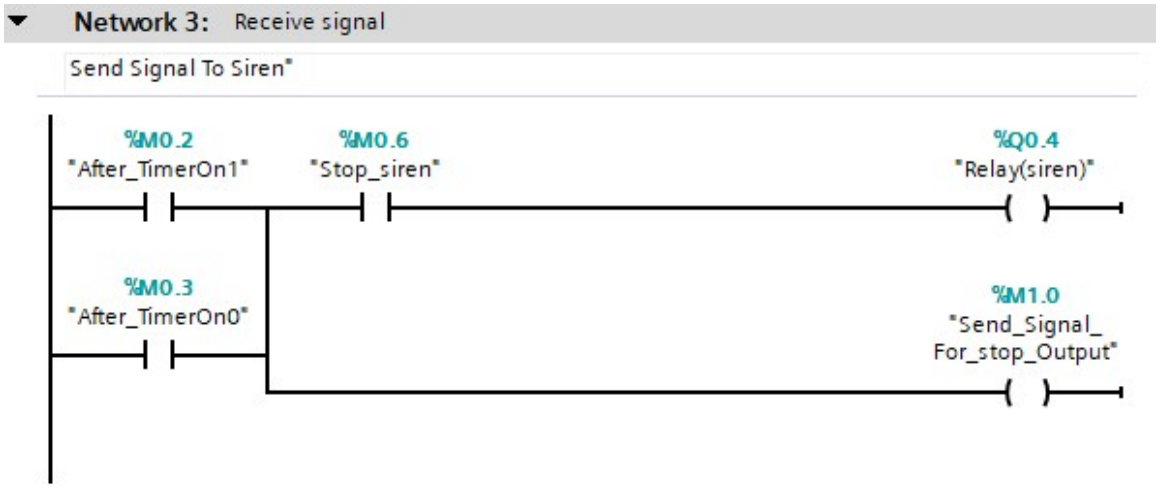
รูปที่ 3.4.1 Sensor Input

3.4.2 Timer Check Downtime นำค่า สัญญาณจาก proximity Output %M0.1 มาสร้าง Input Contact NO (คือรับค่าที่สถานะติดค้าง) และ NC (คือรับค่าที่สถานะดับค้าง) เพื่อส่งต่อค่าไปให้คำสั่ง TimerOn คือ (TON_DELAY_0 และ TON_DELAY_1) จับเวลาตามที่ผู้ออกแบบกำหนด เมื่อนับเวลาครบ จะส่งค่าไปยัง Output %M0.2 และ %M0.3 (After_TimerOn0 และ After_TimerOn1) เพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้ในขั้นตอนถัดไป



รูปที่ 3.4.2 Timer Check Downtime

3.4.3 Receive signal นำค่า Output %M0.2 และ %M0.3 (After_TimerOn0 และ After_TimerOn1) 1 มา สร้าง Input Contact NO และทำการ Self Holding ไว้เพื่อส่งค่า Output %M0.2 และ %M0.3 (After_TimerOn0 และ After_TimerOn1) ไปยัง Output %Q0.4 (Relay<siren>) และ Output %M1.0 (Send_Signal_For_stop_Output)

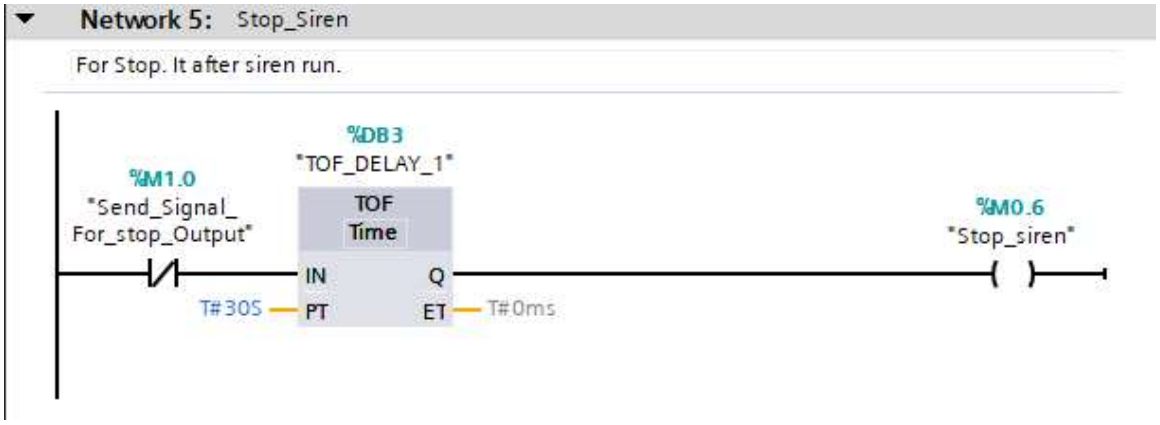


รูปที่ 3.4.3 Receive signal

3.4.4 Output Siren นำค่า Output %M1.0 (Send_Signal_For_stop_Output) มาสร้าง Input Contact NO เพื่อส่งค่าไปยัง Output %M0.5 (For look siren run) ไว้เช็คการทำงานของ Sirenในโปรแกรม

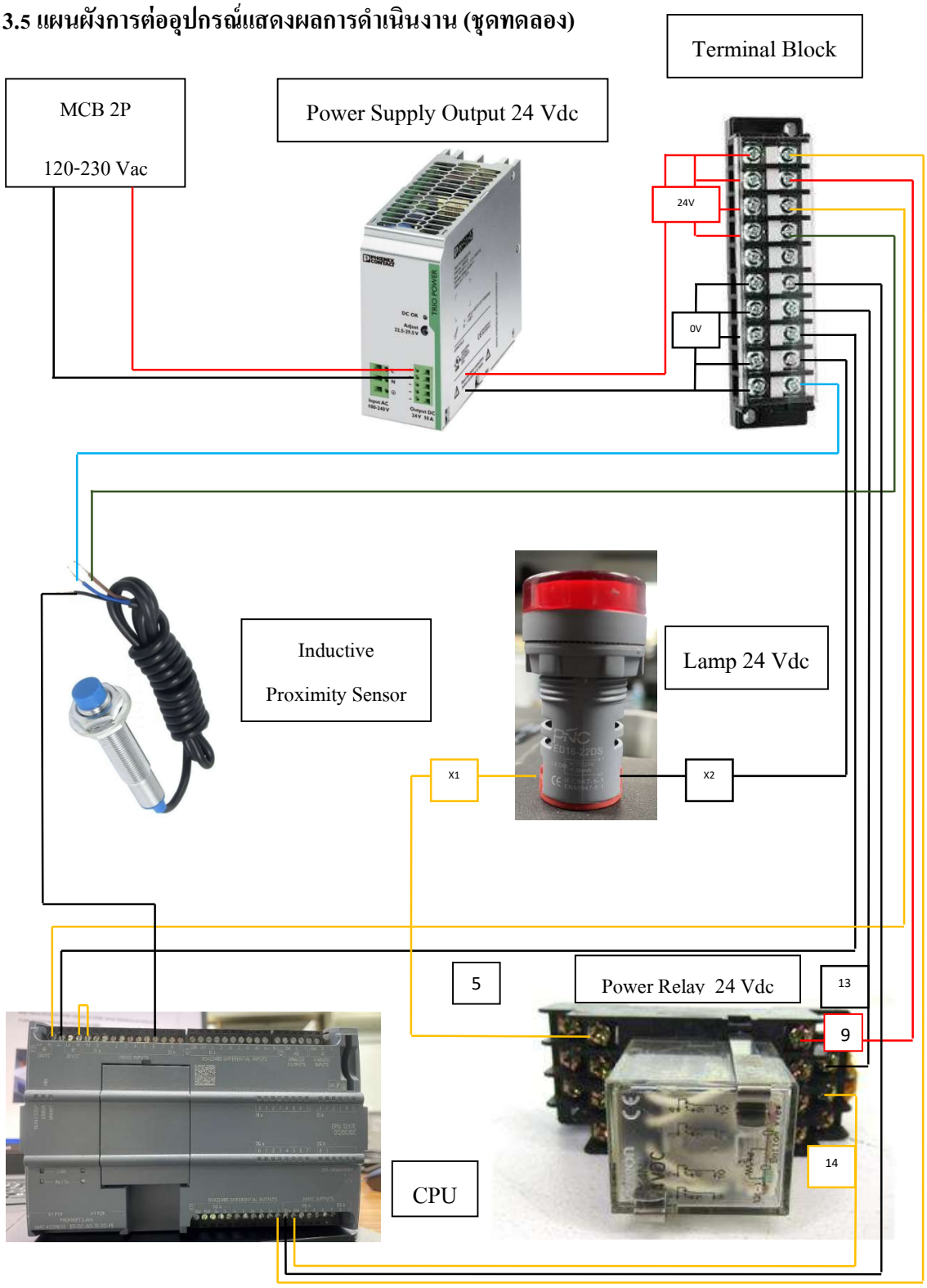
รูปที่ 3.4.4 Output Siren

3.4.5 Stop Siren นำค่า Outpu %M1.0 (Send_Signal_For_stop_Output) มาสร้าง Input Contact NC เพื่อส่งต่อค่าไปให้คำสั่ง TimerOff คือ (TOF_DELAY) จับเวลาตามที่ผู้ออกแบบกำหนด เมื่อครบเวลา Output %M0.6 (Stop Siren) จะทำงาน



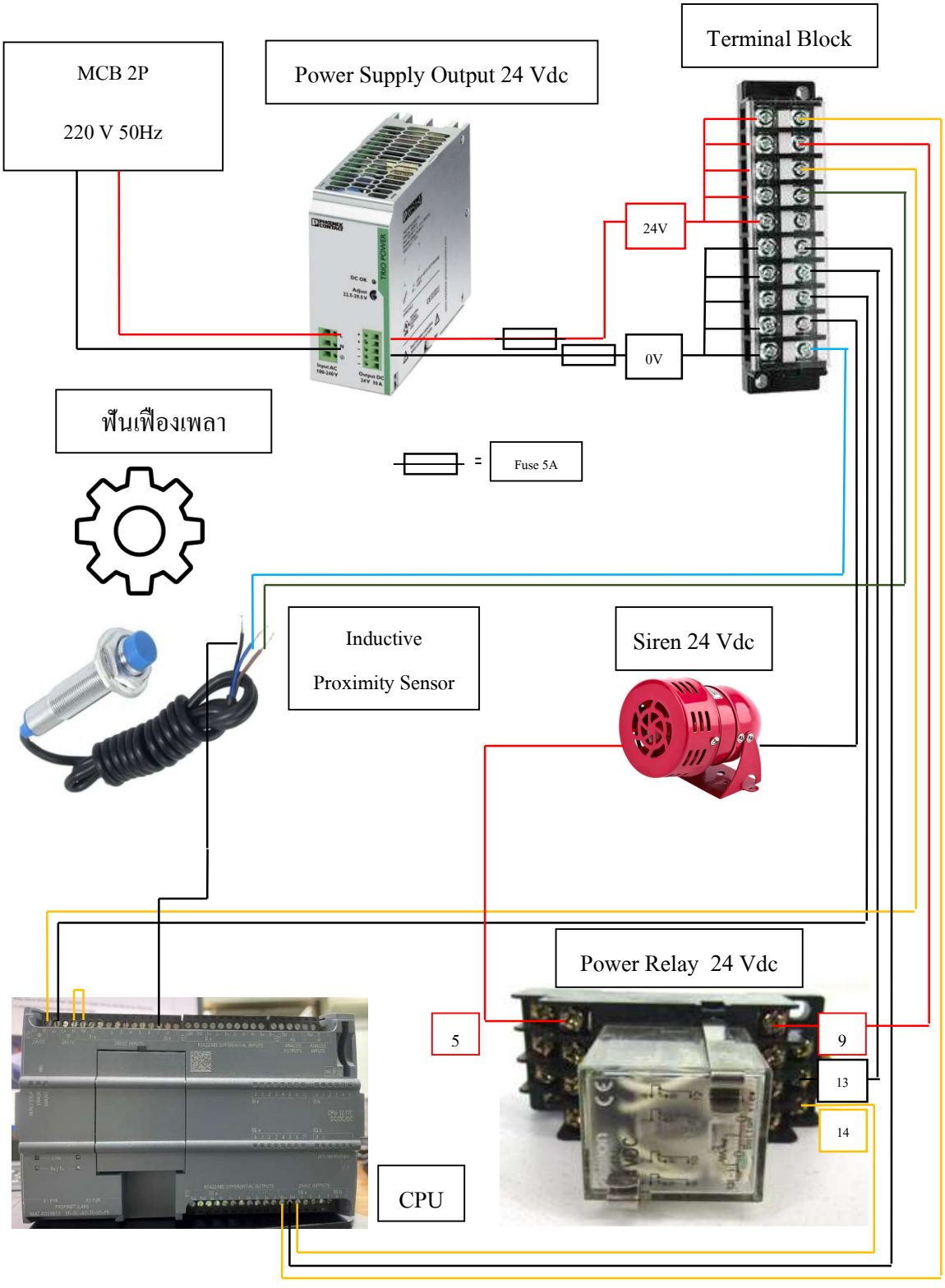
รูป 3.4.5 Stop Siren

3.5 แผนผังการต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดทดลอง)



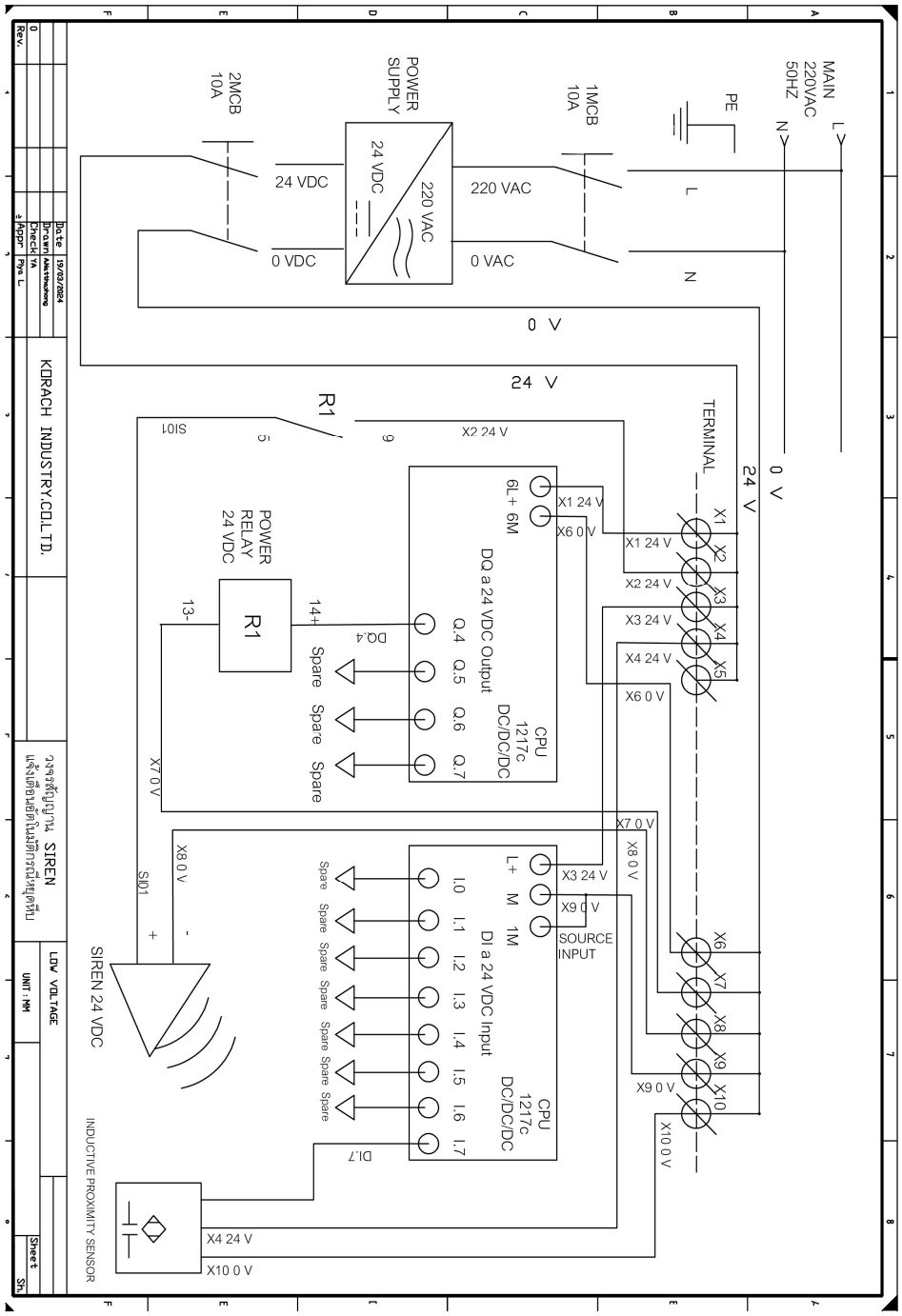
แผนผัง 3.5 การต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดทดลอง)

3.6 แผนผังการต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดต่อใช้งานจริง)



แผนผัง 3.6 การต่ออุปกรณ์แสดงผลการดำเนินงาน (ชุดต่อจริง)

3.7 วงจรทางไฟฟ้าของระบบสัญญาณเตือน



แผนผัง 3.7 วงจรทางไฟฟ้าของระบบสัญญาณเตือน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการดำเนินการ

ในบทนี้ จะอธิบายถึงการเลือกใช้ Proximity Sensor, ทฤษฎีลอจิกเกตที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างเงื่อนไขและออกแบบโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีการอธิบายหลักการทำงานของกระบวนการลูกหีบ กรณีลูกหีบหยุด รวมถึงผลการใช้โปรแกรม Tia Portal สร้าง Alarm System ผลการต่อชุดทดลอง และผลการต่อใช้งาน ณ บริเวณที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลูกหีบ

4.1 การเลือกใช้ Proximity Sensor

ในโครงการนี้ การเลือกใช้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุและเซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ มีหลักพิจารณาเป็นดังนี้

4.1.1 หากเลือกใช้เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ

เนื่องจากเซนเซอร์ชนิดนี้สามารถตรวจจับได้ทังโลหะและอโลหะ ในกระบวนการผลิตจะมีอโลหะวัตถุภายนอกมาโดนเซนเซอร์ด้วย เมื่อวัตถุเหล่านั้นมาโดนระยะตรวจจับ เซนเซอร์จะตรวจวัตถุเหล่านั้นไปด้วย ทำให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนดัง ส่งผลให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจผิดได้ ดังนั้น **หากต้องการเลือกใช้เซนเซอร์ชนิดนี้ ควรติดตั้งบริเวณที่ไม่มีวัตถุแปลกปลอมมารบกวนการจับสัญญาณของเซนเซอร์**

4.1.2 หากเลือกใช้เซนเซอร์ชนิดเหนี่ยวนำ

เซนเซอร์ชนิดนี้ใช้ตรวจจับโลหะโดยเฉพาะ เมื่อมีอโลหะวัตถุเข้ามาโดนระยะตรวจจับเซนเซอร์ก็จะไม่ส่งผลต่อกระบวนการส่งสัญญาณเตือน ภายในกระบวนการผลิตที่มีวัตถุแปลกปลอม เช่น อ้อย **เซนเซอร์ชนิดนี้จึงเหมาะสมในการใช้งานในโครงการนี้**

4.2 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีลอจิกเกต

จากหัวข้อ **2.3 ทฤษฎี Logic Gate** การส่งสัญญาณจะแสดงไฟสถานะติดค้างและดับค้าง อุปกรณ์จึงจะทำงาน นั่นคือ ลอจิกเกตอินพุท A กับ อินพุท B เป็นจริง และลอจิกเกตอินพุท A กับ อินพุท B เป็นเท็จ เอาท์พุท Q จึงจะเป็นจริง ทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างเงื่อนไขและออกแบบโปรแกรม **คือ XNOR**

4.3 หลักการทำงานของกระบวนการลูกหีบ กรณีลูกหีบหยุด

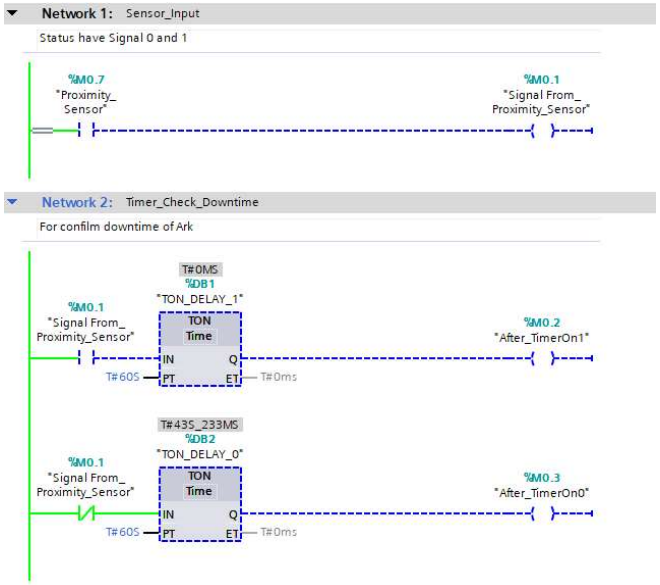
ในกระบวนการนี้ **ใช้ Inductive Proximity Sensor** ตรวจจับการหยุดหมุนของหัวฟันเฟืองที่ติดกับเชดเดอร์ เพื่อแจ้งเตือนให้รู้สถานะ การหยุดทำงานหรือกำลังทำงานของตัวลูกหีบ

เมื่อตัวลูกหีบหยุด Inductive Proximity Sensor จะส่งสัญญาณไฟ 24V ไปยัง Digital input ภายใน Central Processing Unit (CPU) ที่มีการเก็บโปรแกรมจากโปรแกรม Tia Portal และประมวลผลข้อมูลที่ส่งมา หากประมวลผลว่าตัวลูกหีบหยุดจริง จะส่งค่าไปยัง Digital output เพื่อส่งค่าที่ประมวลผลได้ไปยังรีเลย์ และต่อวงจรจากรีเลย์ไปยัง Siren

4.4. ผลการใช้โปรแกรม Tia Portal สร้าง Alarm System

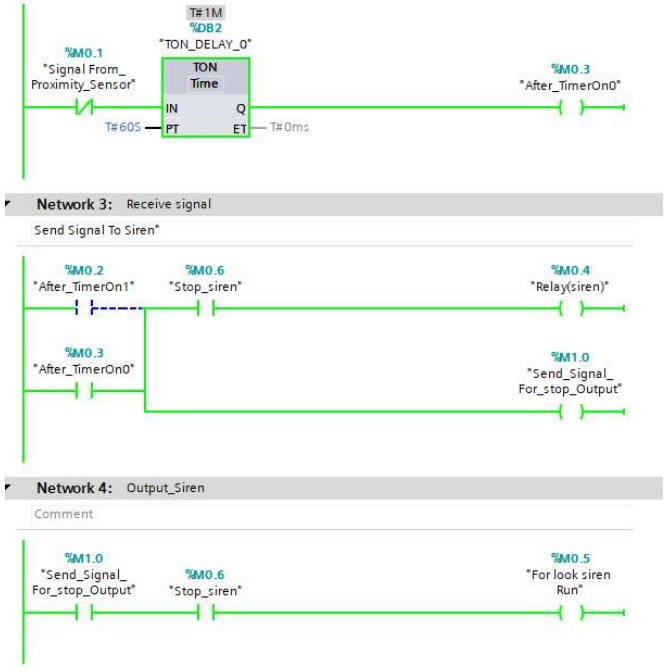
4.4.1 Proximity Sensor จับสัญญาณ 0

A. Proximity จับสัญญาณค่า 0 (ไฟสถานะดับค้าง) จากเครื่องจักรส่งมายัง CPU และนับเวลายืนยันการหยุดของเครื่องจักร



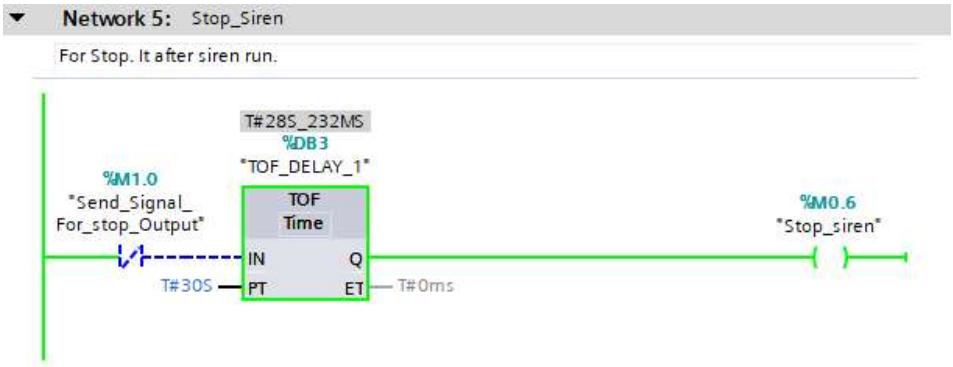
รูป 4.4.1 A Proximity จับสัญญาณ 0

B. หลังจากการยืนยันการหยุดของเครื่องจักร จะส่งค่าไปยังอุปกรณ์ Relay แล้วส่งสัญญาณให้ Siren ทำงาน



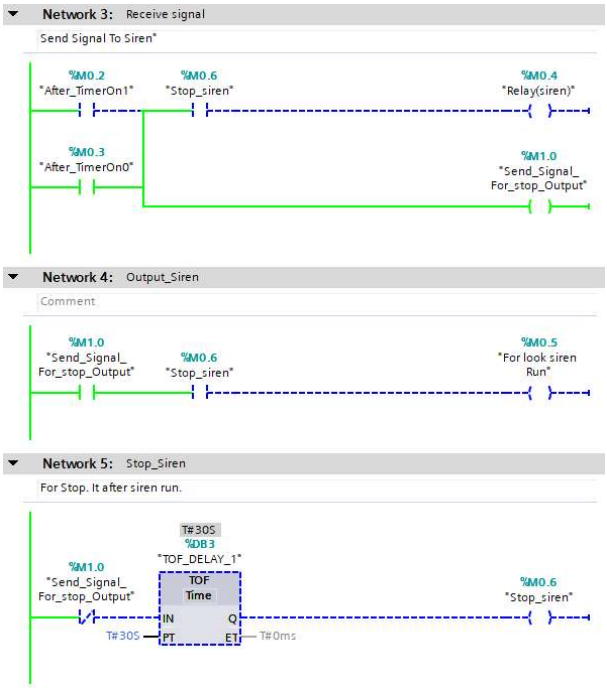
รูป 4.4.1 B การนำ Input ไปยัง Output

C. หลังจากที่เอาท์พุตทำงาน จะใช้ Output Memory ภายในของโปรแกรม Tia Portal ที่รับค่ามาจากการยืนยันการหยุดของเครื่องจักร มาใช้ในคำสั่ง TimerOff เพื่อสั่งให้เอาท์พุตหยุดทำงาน



รูป 4.4.1 C คำสั่ง TimerOff เพื่อสั่งให้เอาท์พุตหยุดทำงาน

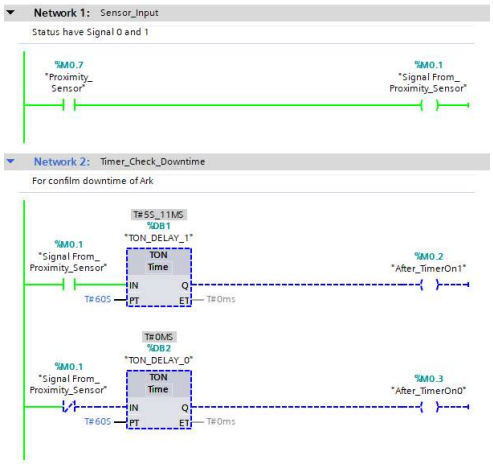
D. หลังจากครบเวลา เอาท์พุตจะหยุดทำงาน



รูป 4.4.1 D เอาท์พุตหยุดทำงาน

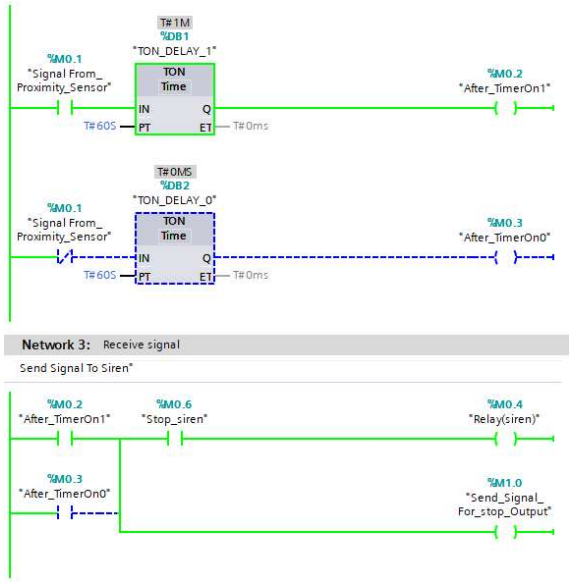
4.4.2 Proximity Sensor จับสัญญาณ 1

A. Proximity จับสัญญาณค่า 1 (ไฟสถานะติดค้าง) จากเครื่องจักรส่งมายัง CPU และนับเวลายืนยันการหยุดของเครื่องจักร



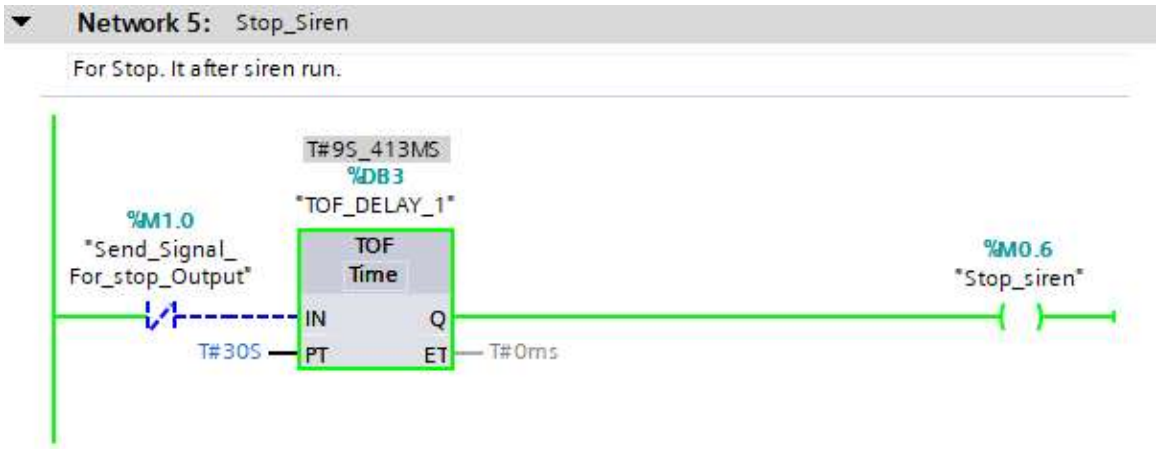
รูป 4.4.2 A Proximity จับสัญญาณ 1

B. หลังจากการยืนยันการหยุดของเครื่องจักร จะส่งค่าไปยังอุปกรณ์ Relay และใช้ Contact NO ไปขับเอาท์พุต (Siren) ให้ทำงาน



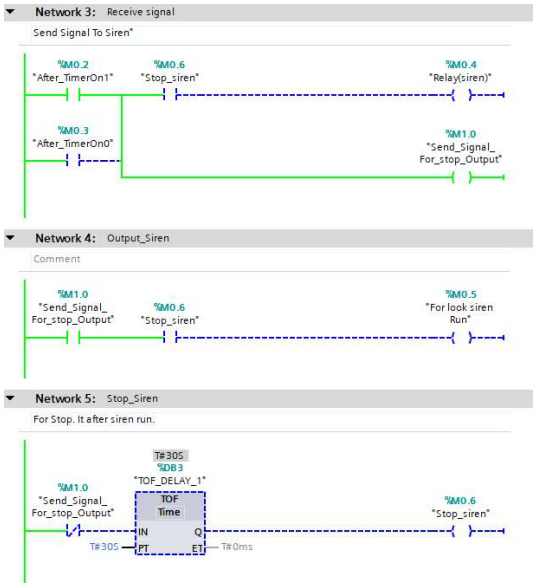
รูป 4.4.2 B การนำ Input ไปยัง Output

C. หลังจากที่เอาท์พุตทำงาน จะใช้ Output Memory ภายในของโปรแกรม Tia Portal ที่รับค่ามาจากการยืนยันการหยุดของเครื่องจักร มาใช้ในคำสั่ง TimerOff เพื่อสั่งให้เอาท์พุตหยุดทำงาน



รูป 4.4.2 C คำสั่ง TimerOff เพื่อสั่งให้เอาท์พุตหยุดทำงาน

D. หลังจากครบเวลา เอาท์พุตจะหยุดทำงาน



รูป 4.4.2 D เอาท์พุตหยุดทำงาน

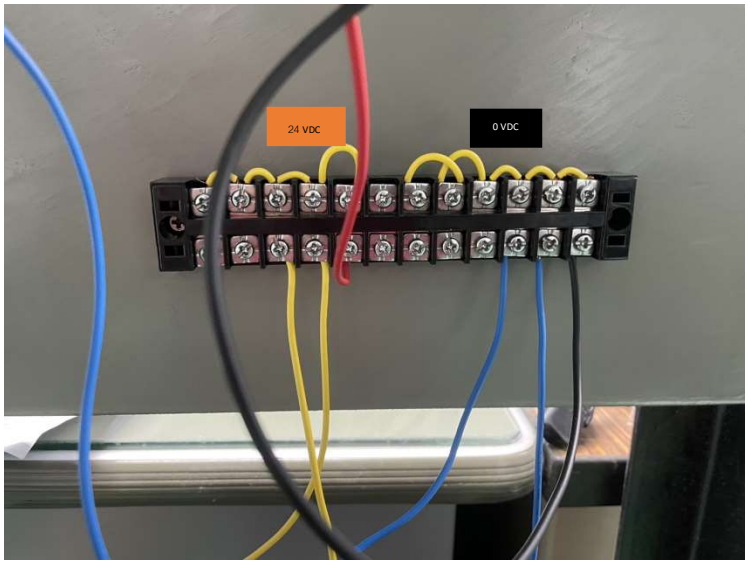
4.5. ผลการต่อทดลองจากแผนผังการต่ออุปกรณ์

4.5.1 ต่อวงจรเพาเวอร์

A. ต่อวงจรเพาเวอร์จากแหล่งจ่ายแรงดันกระแสสลับ 120-240 VAC ไปยัง Switching Power Supply 24 VDC

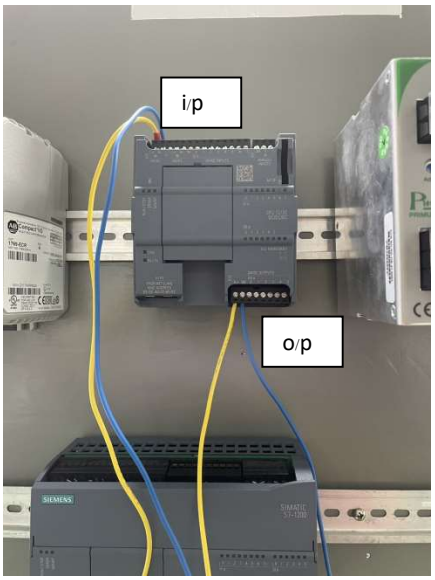
รูป 4.5.1 A ต่อวงจรเพาเวอร์แหล่งจ่ายแรงดันกระแสสลับไป Switching Power Supply

B. ต่อวงจรเพาเวอร์จาก Switching Power Supply ไปยัง Terminal block เพื่อนำแรงดันกระแสตรงไปใช้ในการจ่ายไฟให้อุปกรณ์ต่างๆ



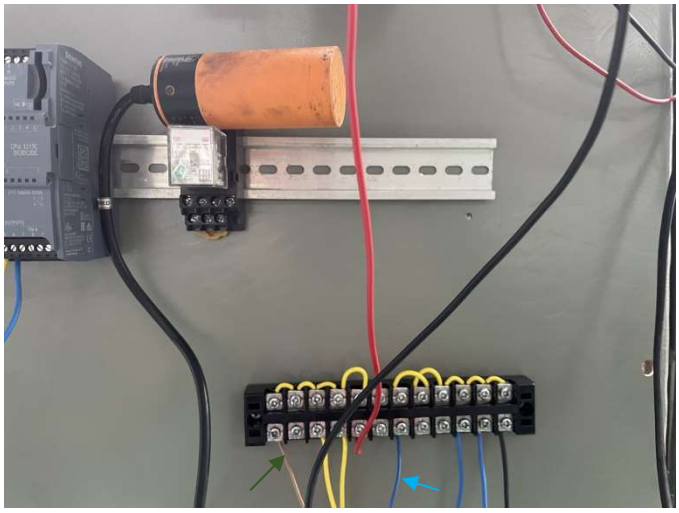
รูป 4.5.1 B ต่อวงจรเพาเวอร์จาก Switching Power Supply ไปยัง Terminal block

C. ต่อแหล่งจ่ายวงจรแรงดันกระแสตรงจาก Terminal block ไปยัง CPU เพื่อให้ CPU สามารถรับ-ส่งผลข้อมูลได้



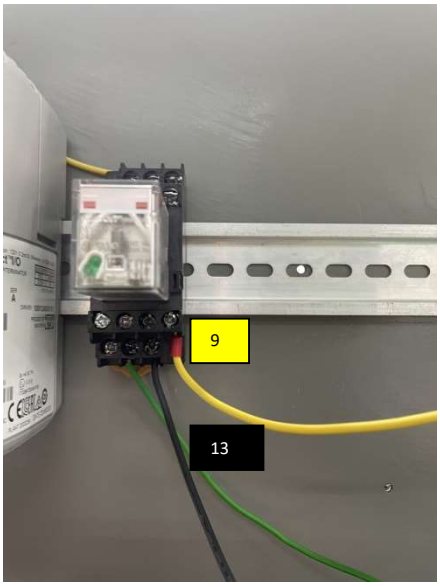
รูป 4.5.1 C ต่อแหล่งจ่ายวงจรแรงดันกระแสตรงจาก Terminal block ไปยัง CPU

D. ต่อไฟเลี้ยงให้ Inductive proximity sensor



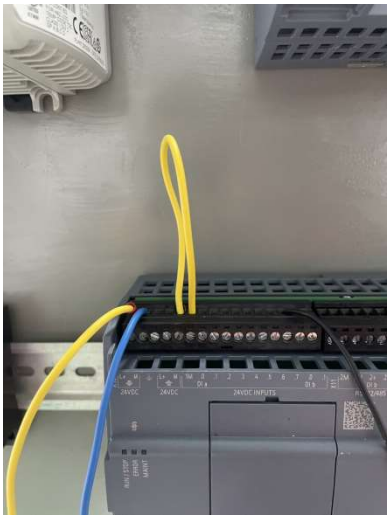
รูป 4.5.1 D ต่อไฟเลี้ยงให้ Inductive proximity sensor

E. ต่อไฟเลี้ยงให้กับ Power Relay 24 VDC



รูป 4.5.1 E ต่อไฟเลี้ยงให้กับ Power Relay 24 VDC

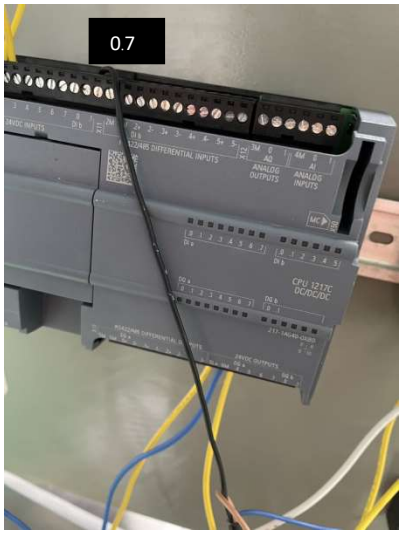
F. ต่อวงจร Source Input จากแหล่งจ่าย 0V ของ CPU ไปยัง Digital Input ของ CPU เพื่อให้วงจรภายในมีแรงดันกระแสตรง 0V ไว้และรับสัญญาณ Digital Input 24 VDC จาก Inductive proximity sensor เพื่อให้ครบวงจร



รูป 4.5.1 F ต่อวงจร Source Input

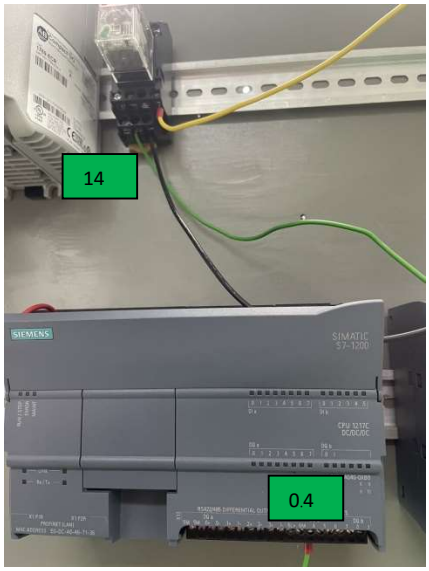
4.5.2 วงจรควบคุม

A. ต่อสายสัญญาณจาก Inductive proximity sensor ไปยัง Digital input ของ CPU



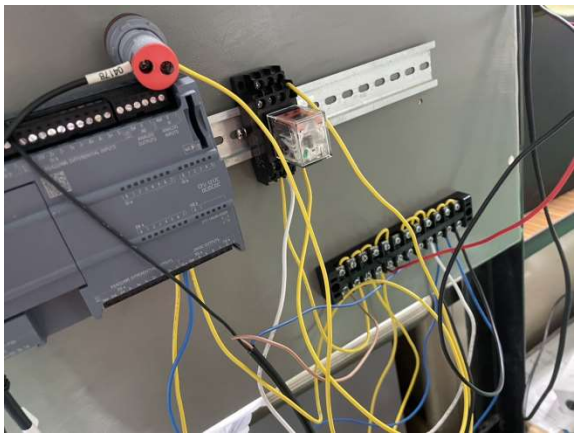
รูป 4.5.2 A สายสัญญาณจาก Inductive proximity sensor ไปยัง Digital input ของ CPU

B. ต่อ Digital Output จาก CPU ไปยัง Coil 14 (+) ของ Power relay



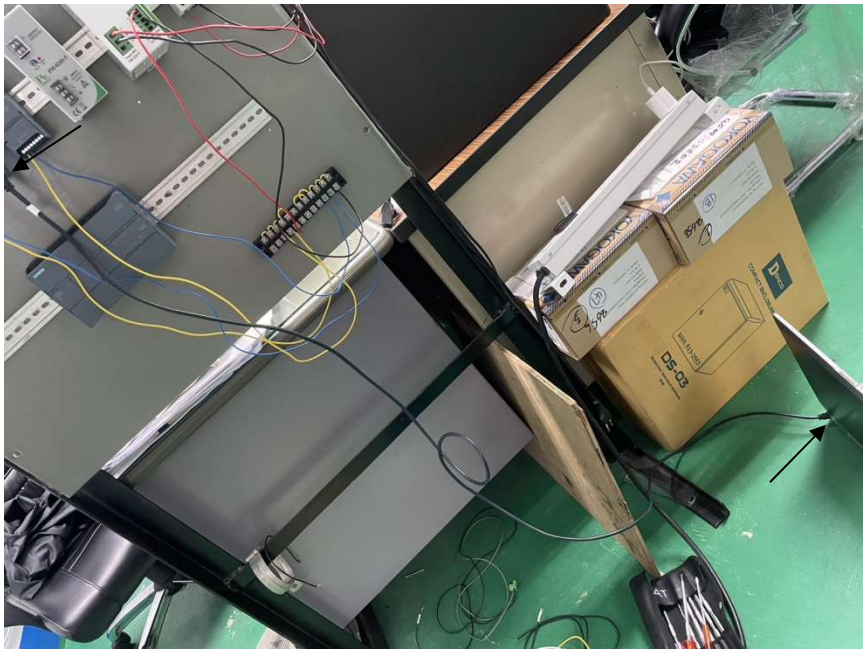
รูป 4.5.2 B ต่อ Digital Output จาก CPU ไปยัง Power relay

C. ต่อจาก Contact NO ขาที่5 ไปยัง Lamp จุด X1 และต่อไฟ 0 V จาก Terminal block ไปยัง Lamp จุด X2



รูป 4.5.2 C. ต่อจาก Contact NO ขาที่5 ไปยัง Lamp

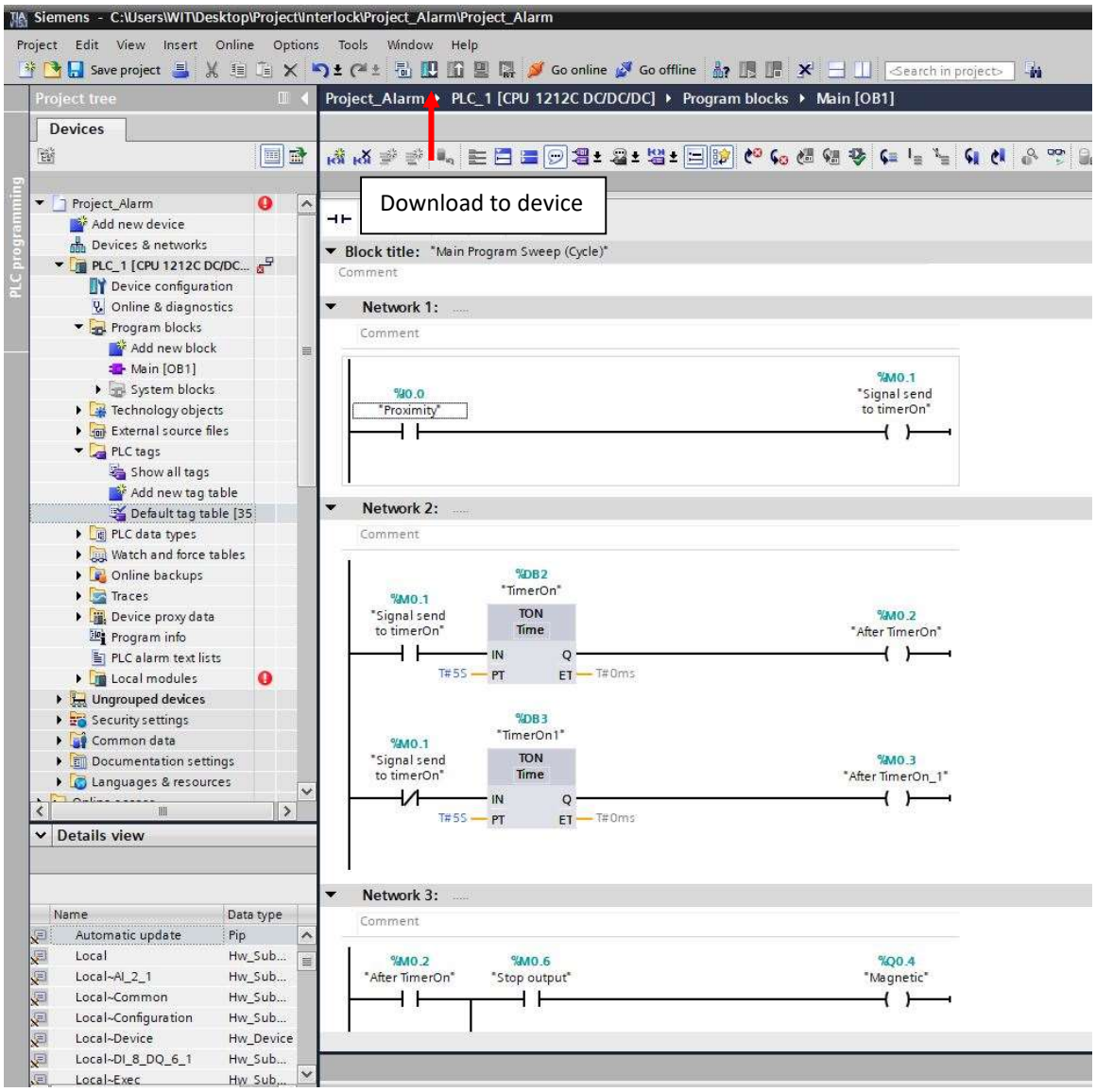
4.5.3 ต่อสาย LAN เชื่อมต่อระหว่าง อุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรม ในโครงการนี้ ใช้ Laptop ในการออกแบบโปรแกรม กับ CPU ที่ Profinet X1



รูป 4.5.3 ต่อสายแลนระหว่าง Laptop กับ CPU

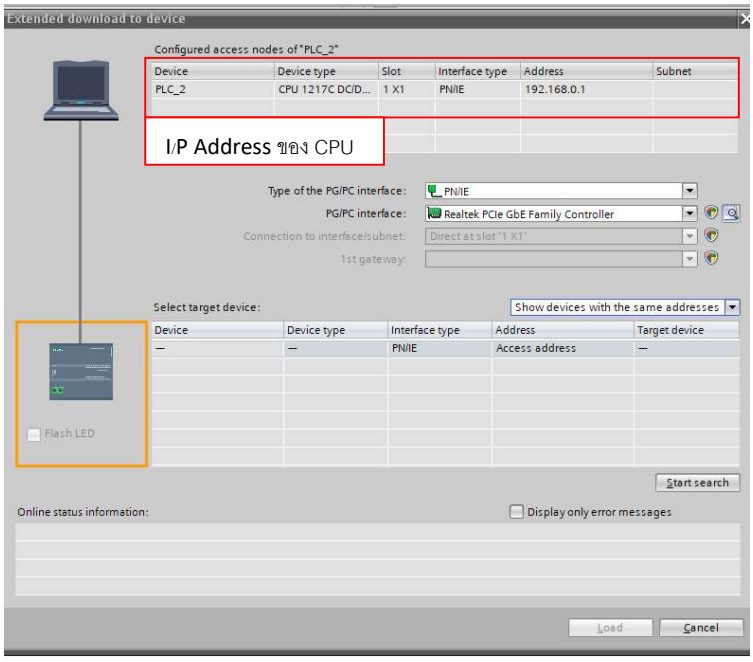
4.5.4 การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

A. คลิ๊ก Download to device



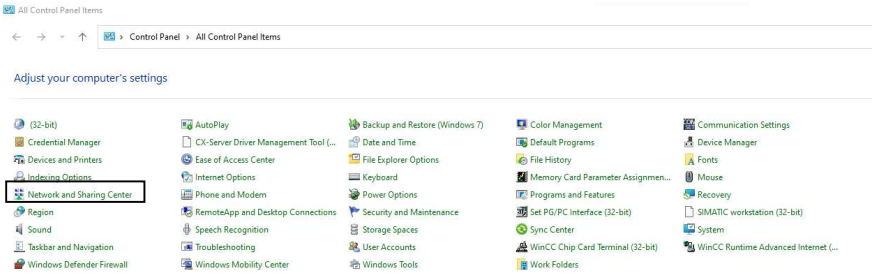
4.5.4 A การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

B. I/P Address ของ CPU



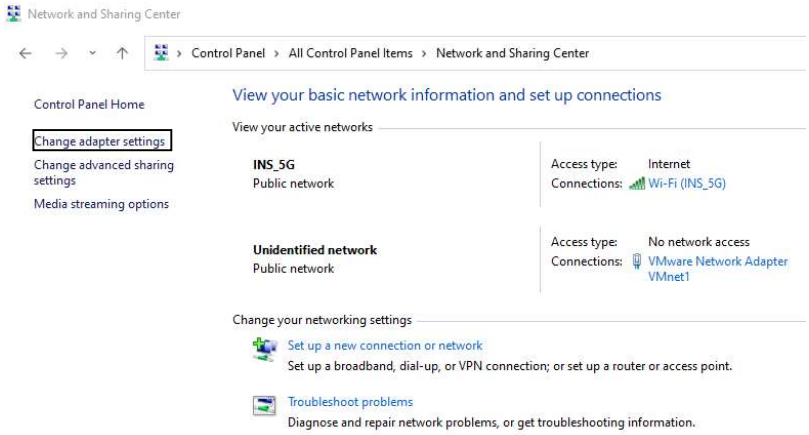
4.5.4 B การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

C.ตั้งค่า IP ในคอมพิวเตอร์ โดยเข้าโปรแกรมแผงควบคุม (Control panel) จากนั้นเลือก Network and sharing center



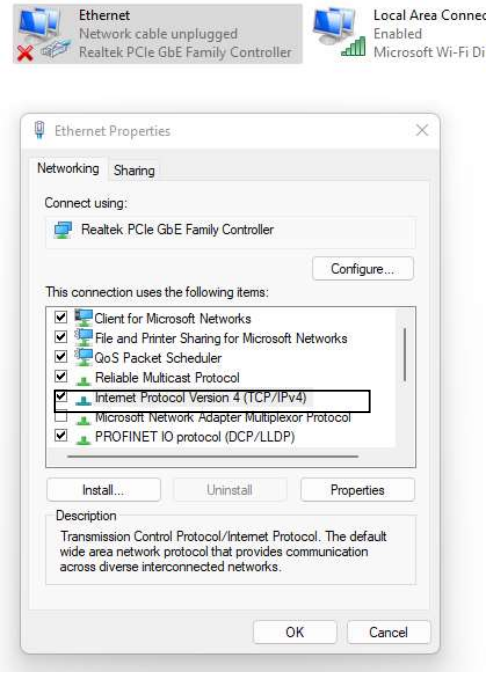
4.5.4 C การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

D. เลือก Change adapter settings



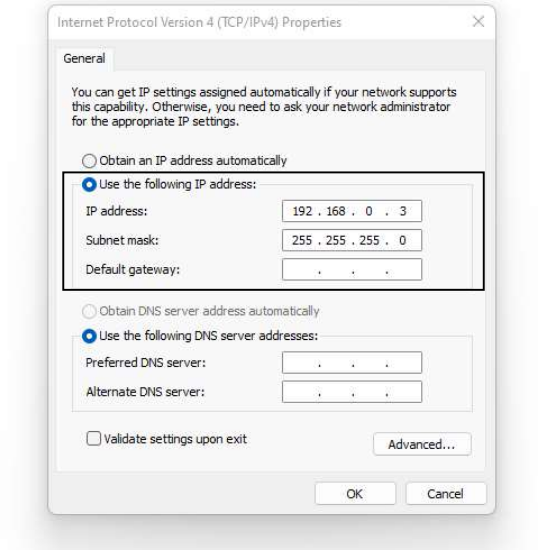
4.5.4 D การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

E. เลือก Ethernet จากนั้นเลือก Internet Protocol version 4



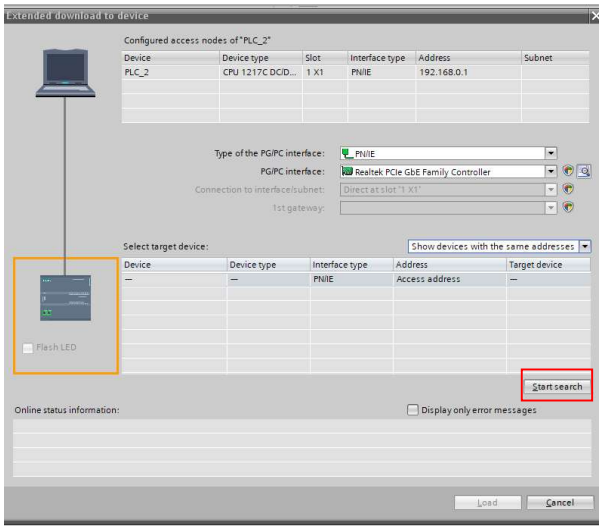
4.5.4 E การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

F. ตั้งค่าให้ IP ของคอมพิวเตอร์และCPU ให้อยู่ในสัญญาณเดียวกัน



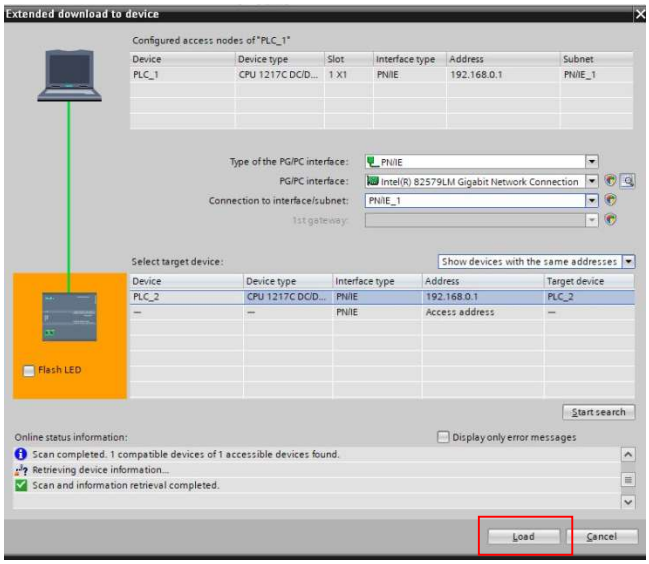
4.5.4 F การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

G. เลือก Start search



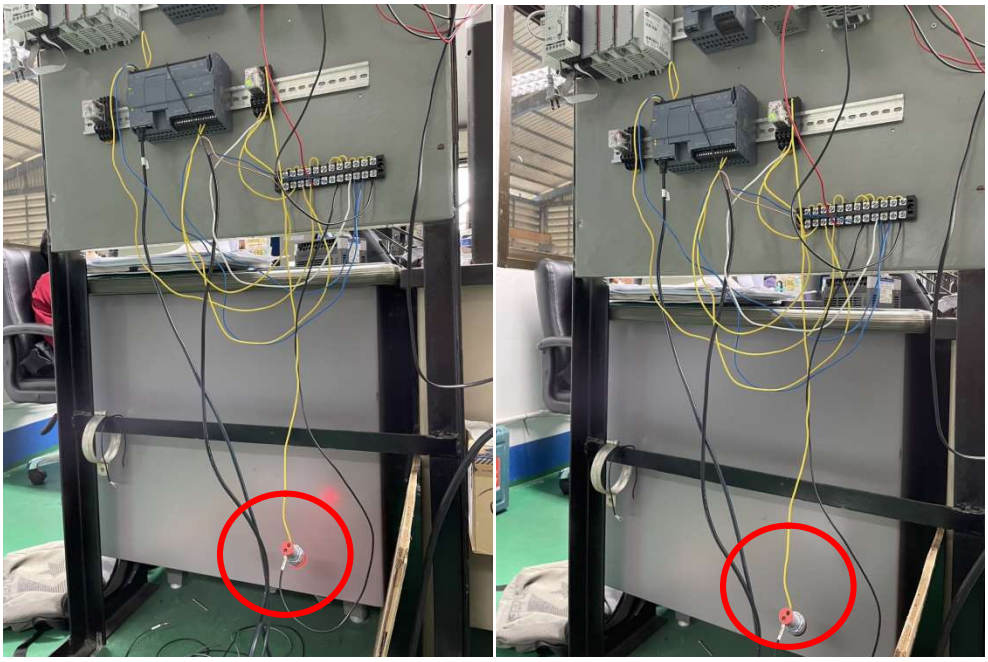
4.5.4 G การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

H. คลิ๊ก Load



4.5.4 H การดาวน์โหลดโปรแกรมลง CPU

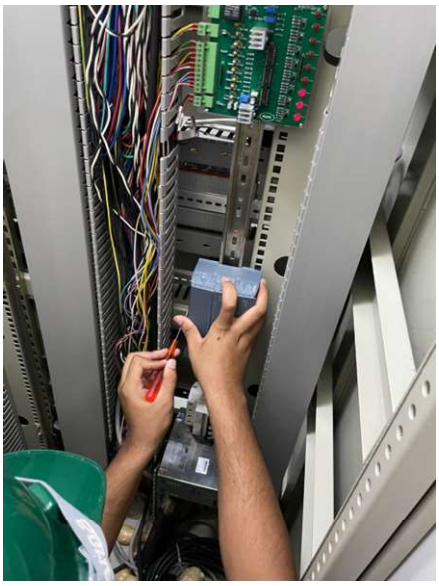
4.5.5 ผลการจำลองการหยุดทำงานของเครื่องจักร



รูป4.5.5 A ผลการจำลองการส่งสัญญาณมายังอุปกรณ์ **รูป4.5.5 B** ผลการจำลองหลังจากหน่วงเวลาปิด

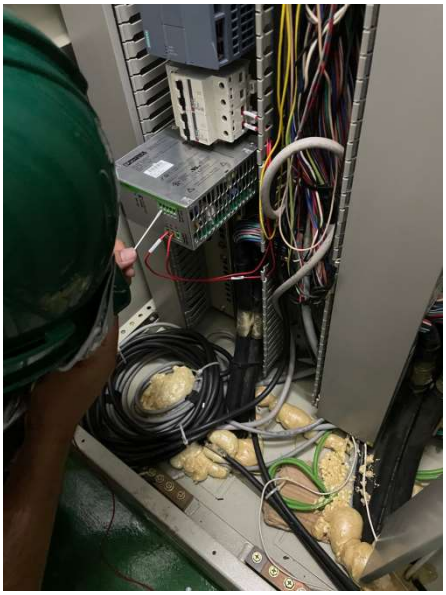
4.6. ผลการต่อใช้งานจริงจากวงจรทางไฟฟ้า (Schematic) และแผนผังการต่ออุปกรณ์

4.6.1 ติดตั้งอุปกรณ์ลงบนรางปีกนก



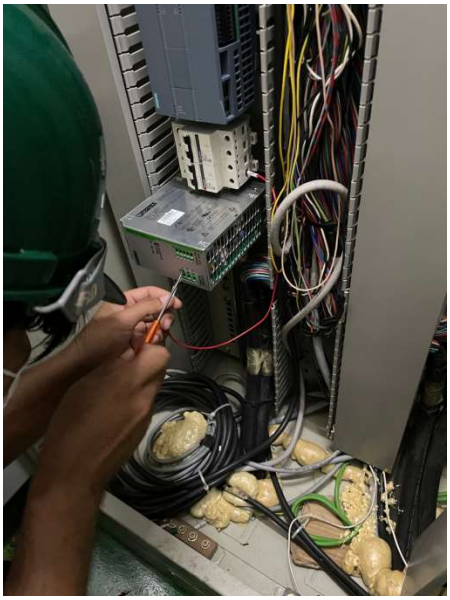
รูป 4.6.1 ติดตั้งอุปกรณ์ลงบนรางปีกนก

4.6.2 ต่อวงจรจาก 1MCB ไปยัง Switching Power Supply input 220Vac 10A



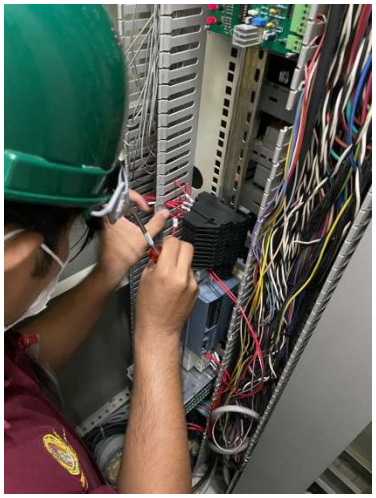
รูป 4.6.2 ต่อวงจรจาก 1MCB ไปยัง Switching Power Supply

4.6.3 ต่อวงจรจาก Switching Power Supply output 24Vdc 10A ไปยัง 2MCB



รูป 4.6.3 ต่อวงจรจาก Switching Power Supply ไปยัง 2mcb

4.6.4 ต่อวงจรจาก 2MCB ไปยัง เทอร์มินอลฟิวส์และเชื่อมต่อเทอร์มินอลให้มีไฟเข้าเพื่อต่ออีกฝั่งไปใช้งานต่อ สามารถตรวจสอบการใช้งานเทอร์มินอลฟิวส์ได้จาก รูป การออกแบบวงจรทางไฟฟ้า



รูป 4.6.4 ต่อวงจรจาก 2mcb ไปยัง เทอร์มินอลฟิวส์

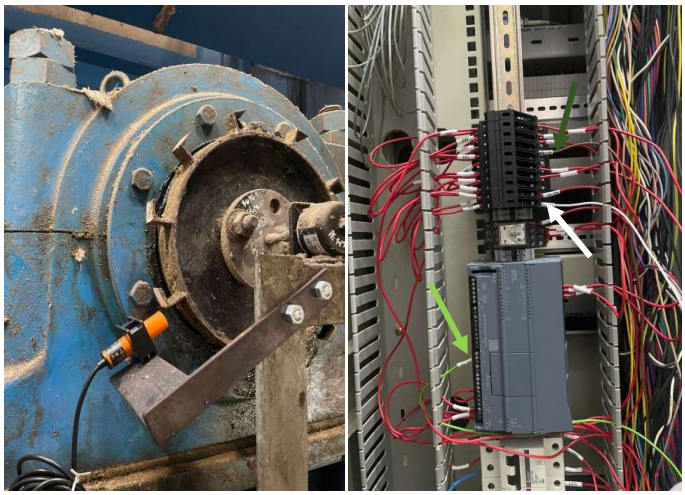
4.6.5 ต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไปยังจุดรับไฟเลี้ยงของ CPU 1217c DC/DC/DC

รูป 4.6.5 ต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไปยังจุดรับไฟเลี้ยงของ CPU

4.6.6 ต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไปยังจุด Coil ขาที่ 13 และ Contact NO ขาที่ 9 ของ Power relay MY4N 24Vdc

รูป 4.6.6 ต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไปยัง Power relay

4.6.7 ต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไปยังจุดรับไฟเลี้ยงของ Inductive proximity sensor และต่อสายสัญญาณจาก Inductive proximity sensor ไปยัง Digital input ของ CPU1217c DC/DC/DC

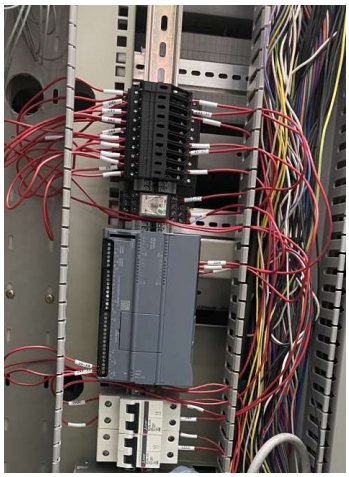


รูปA **รูป B**

รูป 4.6.7 A ต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไป Inductive proximity sensor

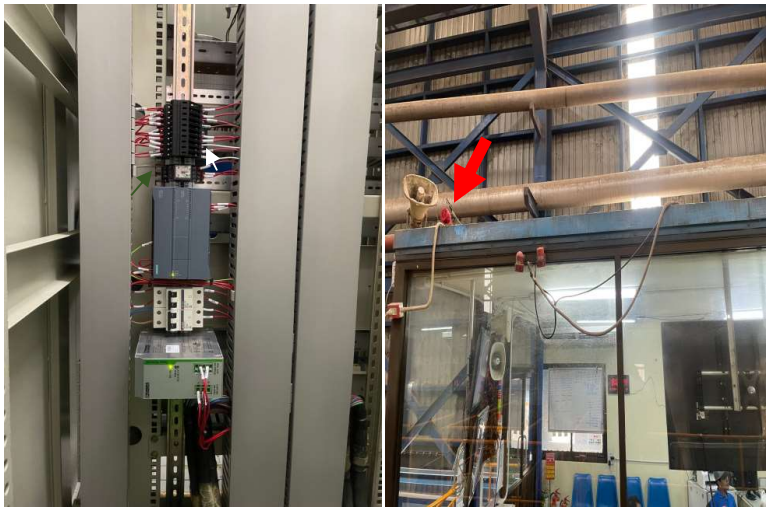
รูป 4.6.7 B ต่อสายสัญญาณจาก Inductive proximity sensor ไปยัง Digital input ของ CPU

4.6.8 ต่อสายสัญญาณจาก Digital output ของ CPU1217c DC/DC/DC ไปยัง Coil ขาที่ 14 ของ Power relay MY4N 24Vdc



รูป 4.6.8 ต่อสายสัญญาณจาก Digital output ของ CPU ไปยัง Power relay

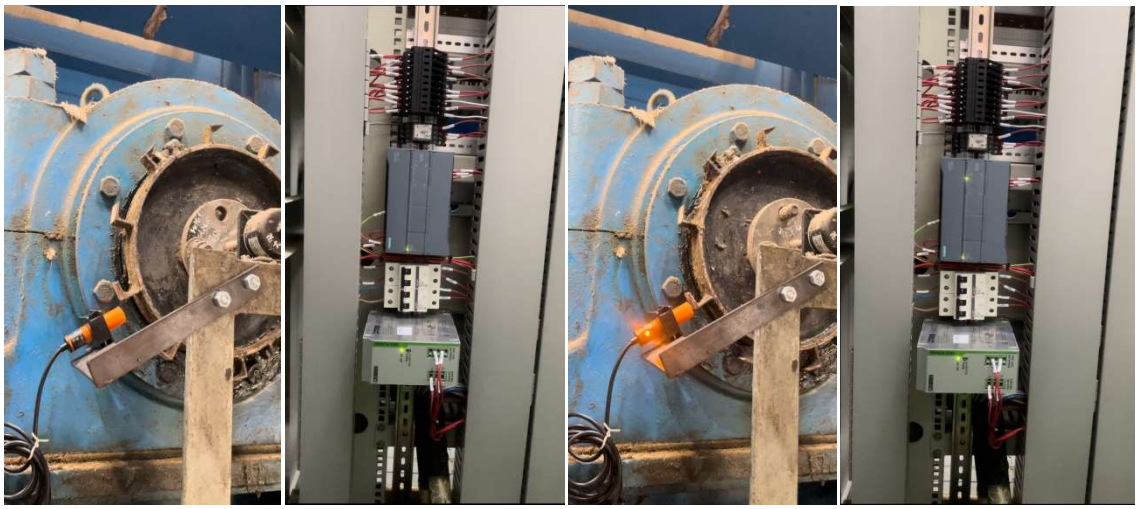
4.6.9 ต่อวงจรจาก Contact NO ขาที่ 5 ของ Power relay MY4N 24Vdc ไปยังจุดรับไฟ + ของไซเรน และต่อวงจรจากเทอร์มินอลฟิวส์ไปยังจุดรับไฟ – ของไซเรน



รูปA **รูปB**

รูป 4.6.9 A B ต่อวงจรจาก Power relay และเทอร์มินอลฟิวส์ไปยังไซเรน

4.6.10 รับสัญญาณจากอุปกรณ์มายังการประมวลผลสัญญาณ



รูปA **รูปB** **รูปC** **รูปD**

รูป 4.6.10 A B C D รับสัญญาณจากอุปกรณ์มายังการประมวลผลสัญญาณ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

การดำเนินการของโครงการนี้ ผู้จัดทำโครงการต้องการติดตั้งอุปกรณ์การส่งสัญญาณเตือนที่บริเวณพื้นที่การทำงานของแผนกลูกหีบ และติดตั้งชุดควบคุมการส่งสัญญาณเตือนที่ห้องควบคุมของแผนกลูกหีบ โดยต้องการให้โครงการสามารถทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในกระบวนการลูกหีบเข้าไปตรวจสอบปัญหาและสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วขึ้น

จากการดำเนินการโครงการสหกิจศึกษาฉบับนี้ ผู้จัดทำโครงการสรุปผลดำเนินการไว้ทั้งหมด 6 ข้อ เป็นดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์เซนเซอร์สามารถจับสัญญาณ Digital input จากเพลาที่ติดอยู่กับเชดเดอร์ได้

2. การส่งสัญญาณ Digital input จากอุปกรณ์เซนเซอร์ไปยัง CPU สามารถส่งสัญญาณ Digital input ได้

3. การหน่วงเวลาเปิดเพื่อยืนยันสัญญาณการหยุดหีบ หลังการส่งสัญญาณ Digital input มายัง CPU สามารถหน่วงเวลาได้ตามเวลาที่ผู้จัดทำกำหนดที่เวลา 1นาที (60s)

4. หลังจากการหน่วงเวลาเปิด การส่งสัญญาณ Digital output จาก CPU ไปยังอุปกรณ์ Relay ได้ตามการออกแบบวงจร

5. การต่อใช้งานของอุปกรณ์ Relay ไปยัง อุปกรณ์เอาต์พุต (Siren) สามารถส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ได้

6. การหน่วงเวลาปิดของอุปกรณ์เอาต์พุต (Siren) หลังจากการทำงานของอุปกรณ์เอาต์พุต (Siren) อุปกรณ์สามารถหยุดทำงานได้ตามเวลาที่ผู้จัดทำกำหนดที่เวลา 0.5 นาที (30s)

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผู้จัดทำโครงการมีดังนี้

1. หากผู้อ่านต้องการต่อทดลองตามรูปแบบที่ผู้จัดทำออกแบบ ควรเพิ่มการป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรหรือการเกิดกระแสเกินด้วย เพื่อความปลอดภัยในการต่อทดลอง

2. หากผู้อ่านต้องการพัฒนาหือต่อยอดโครงการนี้ สามารถศึกษาวิธีการนำสัญญาณจากอุปกรณ์เอาต์พุต กลับมาแสดงผลภายในอุปกรณ์ CPU ด้วยเพื่อยืนยันว่าอุปกรณ์เอาต์พุตได้รับสัญญาณแล้ว

บรรณานุกรม

1. บรรณานุกรมจากหนังสือ

นวภัทรา และ ทวีพล . (2555). **การวัดและเครื่องมือวัด ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร**

บริษัท แฟคโตมาร์ท จำกัด. (2019). **คู่มือ สวิตชิ่ง เพาเวอร์ ซัพพลาย**

_____. (2019). **คู่มือ เบรกเกอร์ Circuit Breaker**

_____. (2019). **คู่มือ แมคเนติก แคนแทคเตอร์**

2. บรรณานุกรมจากอินเตอร์เน็ต

บริษัท แฟคโตมาร์ท จำกัด. (2019). **หลักการทำงานของ Inductive Proximity Sensor**

เข้าถึงเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2567 เข้าถึงได้จาก : https://mall.factomart.com/inductive-proximity-sensor-working-principle/

บุลวัชร์ (ป๋อม) เจริญยืนนาน. **รีเลย์ (Relay) คืออะไร?.** เข้าถึงเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2567. เข้าถึงได้จาก

https://misumitechnical.com/technical/electrical/relay-working-principles/#i-7

ชลชัย นิงสานนท์และคณะ, คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2020). **การเขียนขั้นตอนการทำงาน**.

เข้าถึงเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2567. เข้าถึงได้จาก

https://www.lifestudies.net/Article_202_04_20.html.

อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. **เกทตรรกะ(Logic gate)**. เข้าถึงเมื่อ 13/02/67.

เข้าถึงได้จาก : https://icelectronic.com/beginner/study/gates.htm

Chary Shop. (2024). **mini-motor-siren**. เข้าถึงเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2567.

เข้าถึงได้จาก https://www.chalyshop.com/product/296/dako%C2%AE-ms-190-24vac-vdc-%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%A1%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%99-%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%94%E0%B8%B1%E0%B8%87-114-db-mini-motor-siren

PLC Automation Thailand. (23 มกราคม 2564). **Wiring Sink/Source input.**

เข้าถึงเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2567. เข้าถึงได้จาก

https://web.facebook.com/100066728013016/posts/241864610844640/

Siemens. (2022). **Siemens CPU 1217C DC/DC/DC.** เข้าถึงเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2567.

เข้าถึงได้จาก

https://mall.industry.siemens.com/mall/en/ww/Catalog/Product/?mlfb=6ES7217-1AG40-0XB

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. QR Code สำหรับผู้อ่านที่ต้องการรับชมระบบการส่งสัญญาณเตือนสำหรับกระบวนการลูกหีบภายใน QR Code นี้ ประกอบไปด้วย

1.1 การทดลองของการส่งสัญญาณเตือน

1.2 การตรวจจับสัญญาณของ Inductive proximity sensor

1.3 การรับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณไปยังหน่วยประมวลผล

1.4 การส่งสัญญาณหลังจากการประมวลผลไปยังอุปกรณ์รีเลย์

1.5 การส่งสัญญาณจากรีเลย์ไปยังไซเรนให้ทำงานและหยุดทำงาน

รูป ก QR Code การรับชมระบบส่งสัญญาณแจ้งเตือนกรณีหยุดหีบ

ประวัติผู้ทำโครงการ

ชื่อ นามสกุล	นายณัฐพงษ์ ออมวิหาร
ตำแหน่ง	นักศึกษา
วัน เดือน ปี	23 พฤศจิกายน 2544
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2562 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชุมชนหนองหัวฟาน จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2563 เข้าศึกษาต่ออุดมศึกษา ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่ที่สามารถติดต่อได้	122 หมู่ 2 ต.หนองหัวฟาน อ.ขามสะแกแสง จ.นครราชสีมา 30290