



ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภท
และขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC

PLC-controlled sorting and unloading machine operating system
simulation set

พงศธร	ขุนทอง	62201040107
รัฐญา	ฝ่ายชาวนา	62201040114
สหัสชัย	ฉัตรธนะพานิช	62201040121

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ.2562

สาขางานช่างไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

วิทยาลัยเทคนิคสัทหีบ

ปีการศึกษา 2564

วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ

ใบรับรองโครงการ

ชื่อโครงการ ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภท
และขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC
PLC-controlled sorting and unloading machine operating system
simulation set

โดย	นายสหัสชัย	ฉัตรธนะพานิช (หัวหน้ากลุ่ม)	62201040121
	นายพงศธร	ขุนทอง	62201040107
	นางสาวรัญญา	ฝ่ายชานา	62201040114

ผู้ควบคุมโครงการ	อาจารย์ปาณิสรา	ตั้งมันสกุล
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์สมบัติ	จันเพ็ง

ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

พ.ศ.2564 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ

.....
(นางสาวปาณิสรา ตั้งมันสกุล)

กรรมการสอบโครงการ

.....
(นายสมบัติ จันเพ็ง)

กรรมการสอบโครงการ

.....
(นายเกียรติชัย สาริยะสุนทร)

หัวหน้าสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชื่อโครงการ	: ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC		
	: PLC-controlled sorting and unloading machine operating system simulation set		
ชื่อนักศึกษา	: นายพงศธร ชุนทอง	62201040107	
	: นางสาวรัญญา ฝ่ายชานา	62201040114	
	: นายสหัสชัย ฉัตรธนะพานิช	62201040121	
สาขาวิชา	: ไฟฟ้ากำลัง		
สาขางาน	: ช่างไฟฟ้ากำลัง		
ปีการศึกษา	: 2564		
อาจารย์ที่ปรึกษา	: นางสาวปาณิสรา ตั้งมันสกุล		
	: นายสมบัติ จันเพ็ง		

บทคัดย่อ

โครงการชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในการสร้างและควบคุมการทำงานของชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC โดยโครงการนี้จะใช้ PLC ในการควบคุมระบบการทำงาน จากการทดลองนั้น ผลการทดลองออกมาเป็นน่าที่พอใจตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ดังนั้น ทางคณะจึงจัดทำโครงการที่เกี่ยวกับชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC ขึ้นมาเพื่อใช้ระบบขนส่ง ทางคณะจึงคิดประดิษฐ์ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC ที่สามารถใช้งานได้จริงเพื่อใช้ในระบบขนส่ง

ผลการดำเนินงานพบว่า ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC มีประสิทธิภาพตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในระดับที่น่าพอใจ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางอย่างดีมาโดยตลอด ในการทำโครงการและช่วยเหลืออื่นๆ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษาขั้นตอนในการทำโครงการในครั้งนี้ รวมทั้งเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการ ครอบครัวและเพื่อนๆภายในกลุ่มที่คอยช่วยเหลือกันอย่างต่อเนื่องโดยตลอดการศึกษาทางผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายพงศธร ชุนทอง

นางสาวรัญญา ฝ่ายชาวนา

นายสหัสชัย ฉัตรธนะพานิช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญ(ต่อ)	ง
สารบัญ(ต่อ)	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญรูปภาพ(ต่อ)	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของการทำโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 PLC (Programmable logic Control) รุ่น FX1N-24MR	4
2.2 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ	6
2.3 รีเลย์ Omron	7
2.4 หลอดไฟแสดงสถานะ(pilot lamp)	8
2.5 สายไฟ	9
2.6 สายพาน	10

สารบัญ(ต่อ)

2.7 อลูมิเนียมโครงสร้างสายพานลำเลียง	10
2.8 เฟลา	11
2.9 อลูมิเนียมแท่ง	12
2.10 กระบอกสูบ	12
2.11 โซลินอยด์วาล์ว 5/2	13
2.12 มอเตอร์ DC 12 V rpm 2	14
2.13 พาวเวอร์ซัพพลาย	16
2.14 สายลม	17
2.15 เทอร์มินอลบล็อก	18
2.16 สวิตช์ (push button)	19
2.17 ฟิวส์ควบคุม	20
2.18 เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ	21
2.19 สวิตช์ฉุกเฉิน	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 แผนการดำเนินการ	22
3.2 ออกแบบ ladder diagram หรือวงจร wiring PLC	23
3.3 รายการของอุปกรณ์	30
บทที่ 4 ผลการทดสอบ	
4.1 ผลการทดสอบชุดเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ	32
4.2 ผลการทดสอบชุดเซนเซอร์ตรวจจับโลหะ	32
4.3 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภท และขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC	33

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 5 สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	34
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	34
5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อไป	34

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ค

ภาคผนวก ง

ภาคผนวก จ

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงรุ่น PLC (FX1N-24MR)	5
2.2 แสดงหลักการทำงานของ PLC	5
2.3 แสดง sensor ตรวจจับวัตถุ	6
2.4 แสดงหลักการทำงานของ sensor ตรวจจับวัตถุ	6
2.5 แสดง รีเลย์ Omron	7
2.6 แสดงหลักการทำงานของรีเลย์	7
2.7 แสดงหลอดไฟแสดงสถานะ (pilot lamp)	8
2.8 แสดงสายไฟ	9
2.9 แสดงสายพาน	10
2.10 แสดงอูมิเนียมโครงสร้างสายพานลำเลียง	11
2.11 แสดงเพลลา	11
2.12 แสดงอูมิเนียมแท่ง	12
2.13 แสดงกระบอกสูบ	13
2.14 แสดงโซลินอยด์วาล์ว 5/2	14
2.15 แสดงมอเตอร์ DC 12 V rpm 2	15
2.16 แสดงพาวเวอร์ซัพพลาย	16
2.17 แสดงหลักการทำงานของพาวเวอร์ซัพพลาย	16
2.18 แสดงสายลม	17
2.19 แสดงเทอร์มินอลบล็อก	18
2.20 แสดงสวิตช์ (push button)	19
2.21 แสดงฟิวส์ควมคุม	20
2.22 แสดงเซนเซอร์ตรวจจับโลหะ	21
2.23 แสดงสวิตช์ฉุกเฉิน	21

สารบัญรูป(ต่อ)

3.1 แสดงแผนผังการดำเนินงานโครงการจากแผนผังวิธีการดำเนินการ	22
3.3.1 แบบ Ladder Diagram	24
3.3.2 แบบ Ladder Diagram (ต่อ)	25
3.3.3 แบบ Ladder Diagram (ต่อ)	26
3.3.4 แบบ Ladder Diagram (ต่อ)	27
3.3.5 แบบ Ladder Diagram (จบ)	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.2 ตารางความหมายของตัวย่อในการต่อ PLC	23
3.3 ตารางความหมายอินพุตและเอาต์พุตใน PLC	29
3.4 ตารางเตรียมอุปกรณ์	30
4.3 ตารางผลการทดสอบการทำงานเครื่องคัดแยกประเภท และขนถ่ายสินค้าโดยใช้ชิ้นงานสูง	32
4.4 ตารางผลการทดสอบการทำงานเครื่องคัดแยกประเภท และขนถ่ายสินค้าโดยใช้ชิ้นงานที่มีโลหะ	32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีการใช้งาน PLC อย่างแพร่หลายในระบบที่มีการ ควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติหรือแบบ อัตโนมัติ ทั้งนี้เนื่องมาจากระบบที่ควบคุมด้วย PLC นั้นมีความเชื่อถือสูง สามารถปรับปรุงหรือแก้ไขได้ ง่าย การใช้ PLC เข้ามาควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้การทำงานของอุปกรณ์เป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความแม่นยำทำให้ได้ผลตามเป้าหมาย อีกทั้งยังช่วยประหยัดทรัพยากรและ พลังงานในระบบที่มี ขนาดใหญ่เนื่องด้วยในปัจจุบันและอนาคตได้มีการส่งของออนไลน์ที่เยอะขึ้นในประเทศไทยเมื่อมีการส่ง ของออนไลน์ที่เยอะขึ้นก็ต้องแพ็คของส่งตามจังหวัดต่างๆเยอะขึ้น ดังนั้นจึงเห็นควรที่จะ ทำการศึกษา ค้นคว้าและจัดทำชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC ภายในโครงงานนี้ได้มีการอธิบายลักษณะการทำงานทั่วไปของการใช้ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่อง คัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC

ดังนั้นจึงมีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับ PLC ในรายวิชาโครงการให้นักศึกษาได้เรียนการ เขียนโปรแกรมคำสั่ง PLC ภายในคอมพิวเตอร์ แต่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติงานกับเครื่องจักร จริงๆได้เพราะไม่มีเครื่องจักรหรือชุดฝึกให้ทดลองมีเพียงแค่โปรแกรมในการทดลองการทำงาน

คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะสร้างชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขน ถ่ายสินค้าด้วย PLC เพื่อให้นักศึกษาได้นำไปปฏิบัติและทดลองในห้องเรียนได้จริงและจะได้มีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้ามากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของ Sensor

1.2.2 เพื่อสร้างชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุม ด้วย PLC

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ใช้ PLC FX1N-24MR เป็นตัวกลางในการสั่งงานและควบคุมระบบทั้งหมด

1.3.2 ใช้พาวเวอร์ซัพพลายในการแปลงแรงดันไฟเป็น 24 V เพื่อเลี้ยง PLC

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ความรู้ระบบการควบคุมของ PLC
- 1.4.2 ได้ทักษะการวางแผนและแก้ปัญหาในการทำงานร่วมกัน
- 1.4.3 สามารถคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าได้
- 1.4.4 ได้รู้การทำงานของชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้า
ควบคุมด้วย PLC

บทที่ 2

ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงงานครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆจากเอกสาร ตำรา และโครงงานที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำโครงงานครั้งนี้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยแยกเป็นหัวข้อดังนี้

2.1 PLC (Programmable logic Control) รุ่น FX1N-24MR

2.2 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ

2.3 รีเลย์ Omron

2.4 หลอดไฟแสดงสถานะ (pilot lamp)

2.5 สายไฟ

2.6 สายพาน

2.7 อลูมิเนียมโครงสร้างสายพานลำเลียง

2.8 เพลา

2.9 อลูมิเนียมแท่ง

2.10 กระบอกสูบ

2.11 โซลินอยด์วาล์ว 5/2

2.12 มอเตอร์ DC 12 V rpm 2

2.13 พาวเวอร์ซัพพลาย

2.14 สายลม

2.15 เทอร์มินอลบล็อก

2.16 สวิตช์ (push button)

2.17 ฟิวส์ควมคุม

2.18 เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ

2.19 สวิตช์ฉุกเฉิน

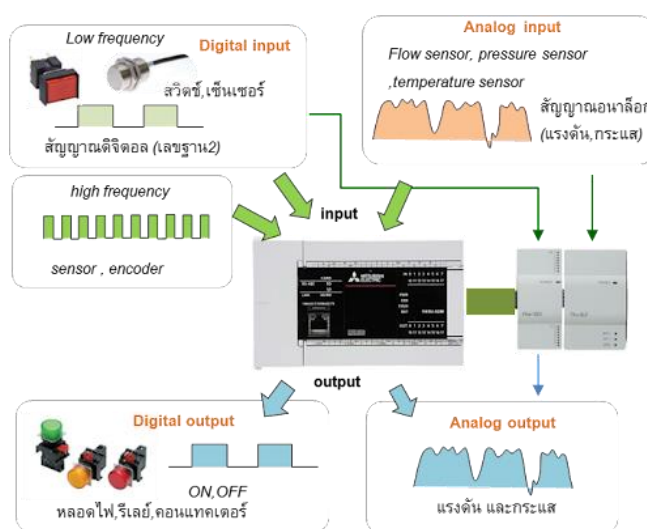
2.1 PLC (Programmable logic Control) รุ่น FX1N-24MR

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable logic Control : PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการทำงานต่างๆ โดยภายในมี Microprocessor เป็นมันสมองสิ่งที่สำคัญ PLC จะมีส่วนที่เป็นอินพุตและเอาต์พุตที่สามารถต่อออกไปใช้งานได้ทันที ตัวตรวจวัดหรือสวิตช์ต่างๆ จะต่อเข้ากับอินพุต ส่วนเอาต์พุตจะใช้ต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่เป็นเป้าหมาย เราสามารถสร้างวงจรหรือแบบของการควบคุมได้โดยการป้อนเป็นโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน PLC นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นเช่นเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader) เครื่องพิมพ์ (Printer) ซึ่งในปัจจุบันนอกจากเครื่อง PLC จะใช้งานแบบเดี่ยว (Stand alone) แล้วยังสามารถต่อ PLC หลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วยจะเห็นได้ว่าการใช้งาน PLC มีความยืดหยุ่นมากดังนั้นในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จึงเปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น

PLC จะรับสัญญาณอินพุตจากอุปกรณ์ที่ต่อกับเทอร์มินอลอินพุตของ PLC สัญญาณที่ PLC รับมี 2 แบบคือสัญญาณดิจิตอลและสัญญาณอนาล็อกสัญญาณดิจิตอลก็คือสัญญาณที่มีการ ON OFF โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบคือสัญญาณที่มีความถี่ต่ำเช่นการ ON OFF ของสวิตช์และสัญญาณที่มีความถี่สูงเช่นสัญญาณจากโฟโตเซนเซอร์ เลเซอร์เซนเซอร์ encoder เป็นต้นในการรับสัญญาณความถี่สูงรีเลย์อินพุตของ PLC จะต้องมีความไวในการตอบสนองให้ทันกับสัญญาณด้วยโดยผลิตให้อินพุตของ PLC มี 2 แบบคือแบบที่ใช้กับความถี่ต่ำและความถี่สูงได้อินพุตแบบที่รับความถี่ต่ำจะไม่สามารถรับสัญญาณความถี่สูงได้ส่วนอินพุตที่ใช้ความถี่สูงจะสามารถใช้รับสัญญาณความถี่ต่ำได้สำหรับสัญญาณแบบอนาล็อกก็คือแรงดันและกระแสไฟฟ้า ซึ่งป้อนเข้า PLC โดยใช้อุปกรณ์เช่น FLOW sensor Pressure sensor Temperature sensor เป็นต้น เมื่อรับ PLC รับสัญญาณแล้วก็จะนำสัญญาณนั้นไปแปลงเป็นข้อมูลดิจิตอลและนำไปใช้ในโปรแกรม PLC ส่วนผลลัพธ์การประมวลผลโปรแกรมก็จะส่งไปที่เอาต์พุตของ PLC โดยเอาต์พุต PLC แบบดิจิตอลจะจ่ายสัญญาณดิจิตอลเพื่อสั่งงานอุปกรณ์ต่อที่กับ PLC เช่นหลอดไฟ โซลินอยด์วาล์ว คอนแทกเตอร์ เป็นต้นส่วนเอาต์พุตของ PLC แบบอนาล็อกก็จะจ่ายแรงดันและกระแสไฟฟ้าออกมาได้



รูปที่ 2.1 แสดงรุ่น PLC (FX1N-24MR)



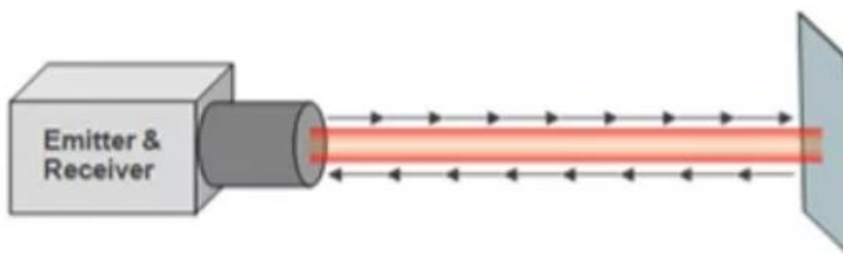
รูปที่ 2.2 แสดงหลักการทำงานของ PLC

2.2 เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ

โฟโต้เซ็นเซอร์แบบสะท้อนกับวัตถุโดยตรง (DIFFUSE MODE, PROXIMITY MODE) ภายในตัวเซ็นเซอร์แบบนี้จะมีตัวส่งและตัวรับ ติดตั้งภายในตัวเดียวกันโฟโต้เซ็นเซอร์แบบสะท้อนกับวัตถุ จะใช้ตรวจจับชิ้นงานได้ทั้งลักษณะทึบ และโปร่งแสง ในสภาวะการทำงานปกติตัวรับ จะไม่สามารถรับสัญญาณจากตัวส่งได้ เนื่องจากไม่มีวัตถุที่จะมาทำงานที่สะท้อนสัญญาณ โดยเซ็นเซอร์นี้ จะทำหน้าที่ตรวจจับวัตถุที่เคลื่อนที่ตัดผ่านหน้าของเซ็นเซอร์ วัตถุที่ผ่านหน้าเซ็นเซอร์จะทำให้หน้าที่ สะท้อนลำแสงที่ส่งมาจากตัวส่ง กลับไปยังตัวรับ ซึ่งจะช่วยให้วงจรภายในรับรู้ได้ว่า มีวัตถุหรือชิ้นงาน ขวางอยู่ ทำให้สถานะของเอาต์พุตของตัวรับเปลี่ยนแปลงไปโดยเซ็นเซอร์ตัวนี้จะจับวัตถุได้แค่ระยะ 0-30 เซนติเมตร



รูปที่ 2.3 แสดง sensor ตรวจจับวัตถุ



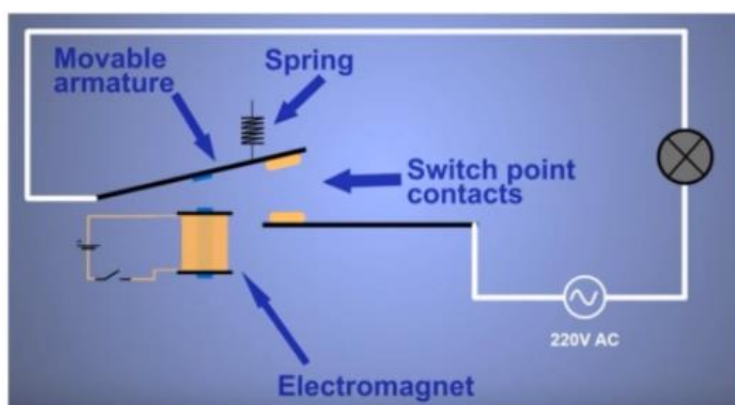
รูปที่ 2.4 แสดงหลักการทำงานของ sensor ตรวจจับวัตถุ

2.3 รีเลย์ Omron

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ตรวจสอบสภาพการณ์ของทุกส่วน ในระบบกำลังไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลาหากระบบมีการทำงานที่ผิดปกติ รีเลย์จะเป็นตัวสั่งการให้ตัดส่วนที่ลัดวงจรหรือส่วนที่ทำงานผิดปกติ ออกจากระบบทันที รีเลย์จะทำงานโดยป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก สำหรับใช้ดึงดูดหน้าสัมผัส(contact)ให้เปลี่ยนทิศทางการไหลของไฟฟ้า เพื่อควบคุมการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆคล้ายสวิตช์



รูปที่ 2.5 แสดง รีเลย์ Omron



รูปที่ 2.6 แสดงหลักการทำงานของรีเลย์

2.4 หลอดไฟแสดงสถานะ (pilot lamp)

หลอดไฟแสดงสถานะหน้าตู้ควบคุม (Status or Pilot Lamp) ซึ่งตู้ควบคุมนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีสถานะบอกให้ผู้ใช้งานระบบทราบการทำงานของระบบ ดังนั้นอุปกรณ์ที่บอกสถานะคือ PILOT LAMPS โดยที่สถานะที่ใช้ในทั่วไป เช่น แสดงการทำงาน การหยุดทำงานการเกิด Alarm การเกิด Over load การเปิด หรือ ปิดระบบ ไฟแสดงเฟสระบบไฟฟ้า และอื่นๆ โดยจะใช้ไฟ 24 V



รูปที่ 2.7 แสดงหลอดไฟแสดงสถานะ (pilot lamp)

2.5 สายไฟ

สายไฟ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบไฟฟ้า ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานหรือสัญญาณไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยเฉพาะระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าไปยังผู้ใช้งานไฟฟ้าทั่วประเทศผ่านระบบสายส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ทั้งในระบบแรงดันสูง แรงดันปานกลาง และแรงดันต่ำ นอกจากนี้สายไฟยังใช้ในระบบสื่อสารและโทรคมนาคม และ ระบบควบคุมในภาคอุตสาหกรรมอีกด้วย ทั้งนี้สายไฟฟ้า คือ วัสดุที่ประกอบไปด้วยธาตุโลหะที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เนื่องจากเนื้อโลหะที่มีความแข็งและเหนียว โดยเฉพาะทองแดงที่สามารถนำมาแปรรูปได้ตามต้องการ จึงได้รับความนิยมในวงการของอุตสาหกรรมซึ่งสายไฟแต่ละชนิดจะได้รับการออกแบบแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้างและคุณสมบัติการใช้งาน

หลักการทำงานของสายไฟฟ้าและองค์ประกอบความร้อนโลหะอื่น ๆ เหมือนกันเป็นโลหะหลังจากปรากฏการณ์พลังงานไฟฟ้า ไฟฟ้าหมายความว่ากระแสผ่านตัวนำกระแสจะผลิตความร้อนจำนวนหนึ่งและตัวนำออก ลวดไฟฟ้าเองเป็นตัวนำโลหะหลังจากที่พลังงานจะปล่อยความร้อนเพื่อให้ความร้อน



รูปที่ 2.8 แสดงสายไฟ

2.6 สายพาน

สายพานลำเลียง (Conveyor Belt System) คือ ระบบลำเลียงเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ ชิ้นงาน ผลิตภัณฑ์หรือลำเลียงกระสอบจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยใช้สายพานลำเลียง (Belt) และมอเตอร์เกียร์เป็นตัวขับเคลื่อนสายพานลำเลียงกระสอบ หลังจากผ่านกระบวนการต่าง ๆ ของทางโรงงานเรียบร้อยแล้วและต้องการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ไปที่ที่ต้องการ ดังนั้นระบบสายพานลำเลียงจึงเหมาะกับโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภททั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่



รูปที่ 2.9 แสดงสายพาน

2.7 อลูมิเนียมโครงสร้างสายพานลำเลียง

ระบบการเคลื่อนที่ ในการขับเคลื่อนจะใช้สายพานและพูลเลย์เป็นตัวลำเลียงวัตถุจากต้นทางไปยังปลายทาง ซึ่งสายพานลำเลียงที่นิยมใช้โดยทั่วไป เช่น สายพานแบน (Flat Belt) สายพานแบบหุ้มตัว (FoldEdge) และสายพานลิ่ม (V-Belt) เป็นต้น สายพานและพูลเลย์ การทดลองครั้งนี้เลือกใช้ชนิดแบบสายพานลิ่มที่มีลักษณะคล้ายกับสายพานแบน คือ ใช้เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์แหวนเป็นแกนแรงและห่อหุ้มด้วยยางหรือวัสดุเดียว กับแกนสายพานลิ่ม มีรูปหน้าที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านข้างหน้าทั้งสองเอียงสอบเข้าหากันทำมุม 38 ถึง 44 องศา สายพานลิ่มส่งถ่ายกำลังด้วยพูลเลย์ ผิวเกลี้ยงเป็นร่อง



รูปที่ 2.10 แสดงอลูมิเนียมโครงสร้างสายพานลำเลียง

2.8 เพลา

เพลา (Shaft) มีลักษณะเป็นแท่งโลหะทรงกระบอกยาวๆ มีหน้าที่รองรับน้ำหนักสายพานและน้ำหนักวัสดุลำเลียง เพลาต้องมีความแข็งแรงพอที่รับน้ำหนักได้โดยที่เพลาไม่โก่งงอเกินค่ากำหนด

หลักการทำงานของลูกกลิ้งลำเลียง Roller Conveyor เมื่อพื้นผิวของวัสดุ สัมผัสกับพื้นผิวของลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งจะทำหน้าที่ขับเคลื่อนวัสดุที่อยู่บนสายพาน ให้สามารถเคลื่อนไปในทิศทางตามความต้องการ ด้วยแรงผลักดันวัสดุสินค้าให้ขับเคลื่อนไปข้างหน้า ซึ่งลูกกลิ้งก็จะหมุนตามไปด้วยเพื่อช่วยส่งแรงในการขับเคลื่อนสินค้า



รูปที่ 2.11 แสดงเพลา

2.9 อลูมิเนียมแท่ง

อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อนและเบาที่มีลักษณะไม่เป็นเงา เนื่องจากเกิดการออกซิเดชันชั้นบาง ๆ ที่เกิดขึ้นเร็วเมื่อสัมผัสกับอากาศ โลหะอะลูมิเนียมไม่เป็นสารพิษ ไม่เป็นแม่เหล็ก และไม่เกิดประกายไฟ อะลูมิเนียมบริสุทธิ์ ถ้าทำเป็นโลหะผสม อะลูมิเนียมมีความหนาแน่นเป็น $1/3$ ของเหล็กกล้าและทองแดง อ่อน สามารถดัดได้ง่าย สามารถกลึงและหล่อแบบได้ง่าย และมีความสามารถต่อต้านการกร่อนและความทนเนื่องจากชั้นออกไซด์ที่ป้องกัน พื้นหน้ากระจกเงาที่เป็นอะลูมิเนียมมีการสะท้อนแสงมากกว่าโลหะอื่น ๆ ในช่วงความยาวคลื่น 200-400 nm (UV) และ 3000-10000 nm (IR ไกล) ส่วนในช่วงที่มองเห็นได้ คือ 400-700 nm โลหะเงินสะท้อนแสงได้ดีกว่าเล็กน้อย และในช่วง 700-3000 (IR ใกล้) โลหะเงิน ทองคำ และทองแดง สะท้อนแสงได้ดีกว่า อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่ดัดได้ง่ายเป็นอันดับ 2 (รองจากทองคำ) และอ่อนเป็นอันดับที่ 6 อะลูมิเนียมสามารถนำความร้อนได้ดี จึงเหมาะสมที่จะทำหม้อหุงต้มอาหาร



รูปที่ 2.12 แสดงอลูมิเนียมแท่ง

2.10 กระบอกสูบ

กระบอกกลม คืออุปกรณ์ลมที่ใช้แรงดันลมทำให้ก้านกระบอกลม เคลื่อนที่ไปในแนวเส้นตรงหรือหมุน 90 180 270 หรือ 360 องศา เปลี่ยนพลังงานในรูปแบบความดันลมให้เป็นพลังงานกลสำหรับใช้ในโรงงานเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร นับว่าเป็นข้อดีหรือความยืดหยุ่นของกระบอกลมเลยก็ว่าได้ และยังเป็นอุปกรณ์ที่นิยมมากในหลายกลุ่มอุตสาหกรรม เนื่องจากมีการใช้งานที่ง่ายและควบคุมได้ง่าย มีต้นทุนที่ต่ำกว่าการให้พลังงานในแบบอื่นๆ เช่นไฮดรอลิก หรือพลังงานไฟฟ้า ในอุตสาหกรรมสมัยใหม่จึง

พัฒนาลูกสูบลมมาใช้ในงานจนถึงปัจจุบัน ตัวกระบอกลมมักจะทำด้วยท่อชนิดไม่มีตะเข็บ เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม ทองเหลือง สแตนเลส ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ใช้ภายในท่อ จะต้องเจียรนัยให้เรียบ เพื่อลดการสึกหรอของซีลที่จะเกิดขึ้น และยังลดแรงเสียดทานภายในกระบอกสูบอีกด้วย ตัวฝาสูบทั้งสองด้านส่วนใหญ่นิยมการหล่อขึ้นรูป บางแบบอาจใช้การอัดขึ้นรูป การยึดตัวกระบอกสูบเข้ากับฝาอาจใช้เกลียวขัน เหมาะสำหรับกระบอกสูบที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 25 มิลลิเมตรลงมา ถ้าโตกว่านี้นิยมใช้สกรูร้อยชั้นรัดหัวท้ายไว้ สำหรับก้านสูบอาจทำด้วยสแตนเลสหรือเหล็กชุบผิวโครเมียม ที่เกลียวปลายก้านสูบจะทำได้ด้วยกรรมวิธีรีดขึ้นรูป



รูปที่ 2.13 แสดงกระบอกสูบ

2.11 โซลินอยด์วาล์ว 5/2

โซลินอยด์วาล์ว คือ วาล์วควบคุมทิศทางลมโดยใช้คอยล์ไฟฟ้าสั่งการร่วมกับสปริงหรือคอยล์ไฟฟ้าอีกตัวเมื่อต้องการให้วาล์วอยู่ อีกตำแหน่ง โซลินอยด์วาล์ว ประกอบด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทำหน้าที่ปิดเปิดวาล์วเมื่อเปิดและปิดสวิทช์เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดูดเดือยวาล์วเพื่อเปิดวาล์ว และเมื่อปิดสวิทช์ตัดกระแสไฟฟ้าเดือยวาล์วจะกลับไปสู่ตำแหน่งเดิม โดยน้ำหนักของตัวเองเพื่อปิดวาล์วอาทิ โซลินอยด์วาล์วน้ำ โซลินอยด์วาล์วแก๊ส โซลินอยด์วาล์วไฮดรอลิก โซลินอยด์วาล์วลม โซลินอยด์วาล์วแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ เลื่อนวาล์วด้วยโซลินอยด์วาล์วกลับด้วยสปริง (Single Solenoid Valve) และเลื่อนวาล์วด้วยโซลินอยด์วาล์วกลับด้วยโซลินอยด์วาล์ว (Double Solenoid Valve)

โซลินอยด์วาล์วลม วาล์วควบคุมทิศทางการไหลด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถควบคุมทิศทางการไหลได้ตามต้องการ มีหลายแบบให้เลือกเช่น 2/2 3/2 5/2 way และ มีทั้งแบบ N/O (Normal Open) N/C (Normal Close) สั่งการร่วมกับสปริงหรือคอยล์ไฟฟ้าอีกตัวเมื่อต้องการให้วาล์วอยู่ อีกตำแหน่ง โซลินอยด์วาล์ว ประกอบด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทำหน้าที่ปิดเปิดวาล์วเมื่อเปิดและปิดสวิทช์ เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดูดเดือยวาล์วเพื่อเปิดวาล์ว และเมื่อปิดสวิทช์ตัดกระแสไฟฟ้าเดือยวาล์วจะกลับไปสู่ตำแหน่งเดิม โซลินอยด์วาล์ว(Solenoid Valve) 2 ทาง ใช้กับงานลม แก๊สทั่วไป น้ำ น้ำมัน โดยจะใช้ไฟ 24 V



รูปที่ 2.14 แสดงโซลินอยด์วาล์ว

2.12 มอเตอร์ DC 12 V rpm 2

การทำงานเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีแรงดันไฟตรงจ่ายผ่านแปรงถ่านไปคอมมิวเตเตอร์ ผ่านไปให้ขดลวดตัวนำที่อาร์เมเจอร์ ทำให้ขดลวดอาร์เมเจอร์เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นมา ทางด้านซ้ายมือเป็นขั้วเหนือ (N) และด้านขวาเป็นขั้วใต้ (S) เหมือนกับขั้วแม่เหล็กถาวรที่วางอยู่ใกล้ๆเกิดอำนาจแม่เหล็กผลักดันกัน อาร์เมเจอร์หมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา พร้อมกับคอมมิวเตเตอร์หมุนตามไปด้วย แปรงถ่านสัมผัสกับส่วนของคอมมิวเตเตอร์ เปลี่ยนไปอยู่อีกปลายหนึ่งของขดลวด แต่มีผลทำให้เกิดขั้วแม่เหล็กที่อาร์เมเจอร์เหมือนกับขั้วแม่เหล็กถาวรที่อยู่ใกล้ๆอีกครั้ง ทำให้อาร์เมเจอร์ยังคงถูกผลักให้หมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาตลอดเวลา เกิดการหมุนของอาร์เมเจอร์คือมอเตอร์ไฟฟ้าทำงาน

การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์ และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวดทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสอง ในการใช้งานตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้มอเตอร์ฉุดลาก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว มอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ถึงสองแบบ ได้แก่ การสร้างพลังงานกล และการผลิตพลังงานไฟฟ้า



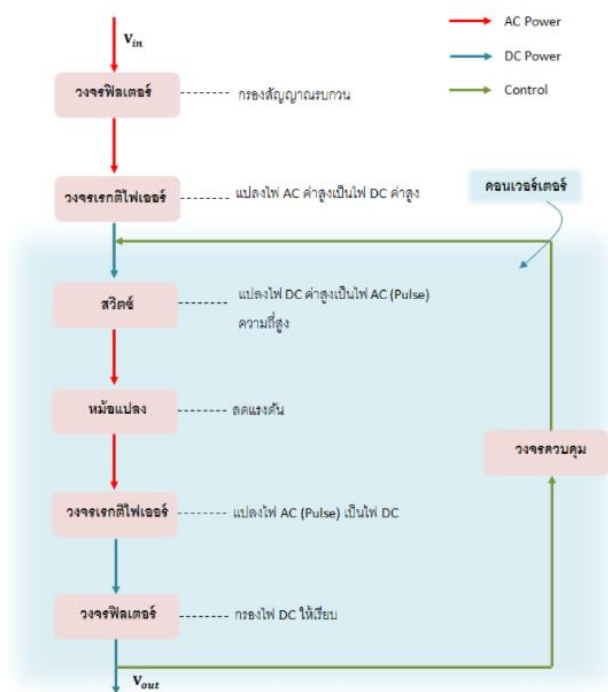
รูปที่ 2.15 แสดงมอเตอร์ DC 12 V rpm 2

2.13 พาวเวอร์ซัพพลาย

หลักการทำงาน Switching Power Supply ในปัจจุบัน ได้มีการใช้เทคโนโลยีแหล่งจ่ายกำลัง สวิตชิ่งกันอย่างแพร่หลาย ซึ่ง Switching Power Supply นั้นถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆ และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไฟสลับโวลต์สูงให้เป็นแรงดันไฟ ตรงโวลต์ต่ำได้ ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานนั้นโดยทั่วไปจะคล้ายกันและสิ่งที่สำคัญที่สุดขององค์ประกอบนี้คือ คอนเวอร์เตอร์ โดยเราจะใช้ 220 V AC to 24 V DC



รูปที่ 2.16 แสดงพาวเวอร์ซัพพลาย



รูปที่ 2.17 แสดงหลักการทำงานของพาวเวอร์ซัพพลาย

2.14 สายลม

สำหรับการเลือกใช้ท่อลมชนิดอ่อนนั้น ควรเลือกใช้ท่อลมที่ผลิตจากกระบวนการที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงจึงได้ท่อลมที่มีความประณีตคุณภาพดีมีขนาดสม่ำเสมอตลอดความยาวทั้งเส้น และมีขนาดพอดีกับข้อต่อลม (Push-in Fittings) ทุกชนิด โดยปกติท่อลมที่ทำจากไนลอน (Nylon tube) จะมีความเหนียว (Tough) และคงทนต่อการสึกหรอของผิวได้ดีเป็นพิเศษ (Abrasion resistant) จึงทำให้ท่อลมที่ทำจากไนลอน (Nylon tube) ได้รับความนิยมใช้งานในระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic system) โดยทั่วไปและแพร่หลายมานาน

แต่สำหรับการติดตั้งระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic piping system) ที่มีความซับซ้อนและมีพื้นที่จำกัดที่ต้องม้วนท่อลม (Tight Bend Radius) เช่นในตู้ควบคุมไฟฟ้า (Control Cabinet) ท่อลมที่มีความอ่อนตัวสูงที่ทำจากโพลียูรีเทน (Polyurethane tube) จะมีความเหมาะสมในการใช้งานดีกว่า



รูปที่ 2.18 แสดงสายลม

2.15 เทอร์มินอลบล็อก

เทอร์มินอลบล็อก (Terminal Block) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อสายไฟในตู้คอนโทรล เพื่อให้การจัดเก็บสายไฟเป็นระเบียบเรียบร้อยและมีความปลอดภัยในการใช้งาน โดยทั่วไปเทอร์มินอลบล็อกที่นิยมใช้งานกันจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ แบบสกรู (Screw Type) และแบบเสียบสายล๊อค (Rod Type) ซึ่งแต่ละแบบก็จะมีรูปแบบการติดตั้งใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ตัวบล็อกผลิตจากวัสดุพลาสติกหรือเซรามิกที่มีคุณสมบัติโดดเด่น คือ แข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานกับอุณหภูมิสูงได้ดี ทนต่อความร้อน กรดและด่าง ไม่ติดไฟ และรองรับการต่อเข้ากับสายไฟได้หลายขนาด ดังนั้นเทอร์มินอลบล็อกจึงเหมาะนำมาติดตั้งใช้งานภายในอาคารและงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความปลอดภัยสูงในการทำงาน



รูปที่ 2.19 แสดงเทอร์มินอลบล็อก

2.16 สวิตช์ (push button)

สวิตช์ (Switch) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ถือว่าเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่พบการใช้งานได้บ่อย หน้าที่ของสวิตช์ คือ ใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีการจ่ายแรงดันเข้าวงจร หรือหยุดจ่ายแรงดันเข้าวงจร ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ทางไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า และเครื่องจักรต่าง ๆ สวิตช์มีมากมายหลายชนิด เช่น สวิตช์แบบเลื่อน สวิตช์แบบกด สวิตช์แบบกระดก สวิตช์แบบก้านยาว สวิตช์แบบหมุน สวิตช์แบบไมโคร สวิตช์แบบดีพี เป็นต้น

Push Button Switch หรือที่เรียกกันว่าสวิตช์ปุ่มกด เป็นอุปกรณ์พื้นฐานทางไฟฟ้าที่เวลาใช้งานต้องกดปุ่มสวิตช์ลงไป การควบคุมตัดต่อสวิตช์ ต้องกดปุ่มที่อยู่ส่วนกลางสวิตช์ ซึ่งทำหน้าที่ตัดและต่อวงจรทางไฟฟ้า เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ หรือการควบคุมทำงานของเครื่องจักรต่างๆ ใช้ได้กับอุตสาหกรรมทั่วไป มีทั้งแบบมีไฟ และทึบแสง

สวิตช์ปุ่มกดที่ใช้ในการเริ่มการทำงาน (Start) เรียกว่าสวิตช์ปกติเปิด (Normally Open) หรือที่เรียกว่าเอนโอ (N.O.)

สวิตช์ปุ่มกดหยุดการทำงาน (Stop) เรียกว่าสวิตช์ปกติปิด (Normally Close) หรือที่เรียกว่าเอนซี (N.C.)

โดยโครงสร้างของสวิตช์ปุ่มกดสามารถแยกได้ 4 ส่วน ได้แก่ 1) ปุ่มกดทำด้วยพลาสติกหรือโลหะ ซึ่งจะมีหลายสีให้เลือกใช้งาน 2) ฐานยึดระหว่างปุ่มกดและตัวล๊อคหน้าสัมผัส โดยจะมีเกลียวที่ฐานเพื่อไว้สำหรับยึดอุปกรณ์กับชิ้นงานด้วย 3) หน้าสัมผัส NO และ NC 4) หลอดไฟ LED ที่ใช้แสดงสถานะ



รูปที่ 2.20 แสดงสวิตช์ (push button)

2.17 ฟิวส์ควบคุม

ฟิวส์ (Fuse) เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าและถือเป็นตัวนำไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นตัวตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดการลัดวงจร (Short Circuit Current) หรือมีกระแสไฟฟ้าไหลมากเกินไป (Overload Current) ฟิวส์เป็นโลหะผสมที่ ประกอบไปด้วยบิสมัท (Bi) ร้อยละ 50, ตะกั่ว (Pb) ร้อยละ 25 และดีบุก (Sn) ร้อยละ 25 ซึ่งโลหะนั้นจะมีจุดหลอมเหลวต่ำ สาเหตุที่ต้องเลือกใช้โลหะที่มีจุดหลอมต่ำในการทำฟิวส์ก็เพราะจะได้ทำให้วงจรไฟฟ้านั้นขาดง่ายนั่นเอง

ฟิวส์ (Fuse) เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าจากการที่มีกระแสไหลผ่านวงจรมากเกินไป (Overload Current) หรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current) เมื่อมีกระแสที่มากกว่ากระแสที่ฟิวส์ทนได้ (Current Rating) ลักษณะการทำงานคือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนให้กับฟิวส์เล็กน้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านฟิวส์มีค่ามากเกินไป (Overload Current) จะทำให้พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นมีค่ามากจนฟิวส์หลอมละลายได้เนื่องจากฟิวส์นั้นทำจากโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำจึงทำให้วงจรขาดได้ง่ายและเกิดการตัดกระแสไฟออกจากวงจรไฟฟ้าทันทีเพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

ซึ่งโดยปกติแล้วกระแสเกินพิกัด (Overload Current) นั้นเกิดเมื่อมีการดึงกระแสที่มากเกินไป โหลด ส่วนกระแสลัดวงจร (Short Circuit Current) เกิดจากการที่กระแสเคลื่อนที่ผ่านทางลัดที่อาจเกิดจากการแตะกันของสายไฟหรือมีตัวนำไฟฟ้าเชื่อมต่อการลัดวงจรจาก L-N หรือ L-L



รูปที่ 2.21 แสดงฟิวส์ควบคุม

2.18 เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ

เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ Proximity Sensor ที่ใช้หลักการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กความถี่สูงในการทำงาน หากมีวัตถุที่เป็นโลหะผ่านเข้ามาใกล้เคียง ค่าความเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งโลหะแต่ละชนิดจะให้การเหนี่ยวนำที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถแยกแยะโลหะแต่ละประเภทได้ ซึ่งเซนเซอร์ตัวนี้สามารถตรวจจับโลหะได้ในระยะ 0.3 mm.



รูปที่ 2.22 แสดงเซนเซอร์ตรวจจับโลหะ

2.19 สวิตช์ฉุกเฉิน

สวิตช์ปุ่มกดฉุกเฉิน หรือ ที่เรียกทั่วไปว่าสวิตช์หัวเห็ด นิยมใช้กับปุ่มหยุดเครื่องจักรกลต่าง ๆ เพื่อรองรับกับเหตุการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น และเมื่อถึงเวลาใช้งาน ทันทีที่เกิดที่ปุ่ม Emergency Switch เครื่องจักรกลทุกอย่างที่มีปุ่ม emergency switch จะหยุดการทำงานในทันที เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้

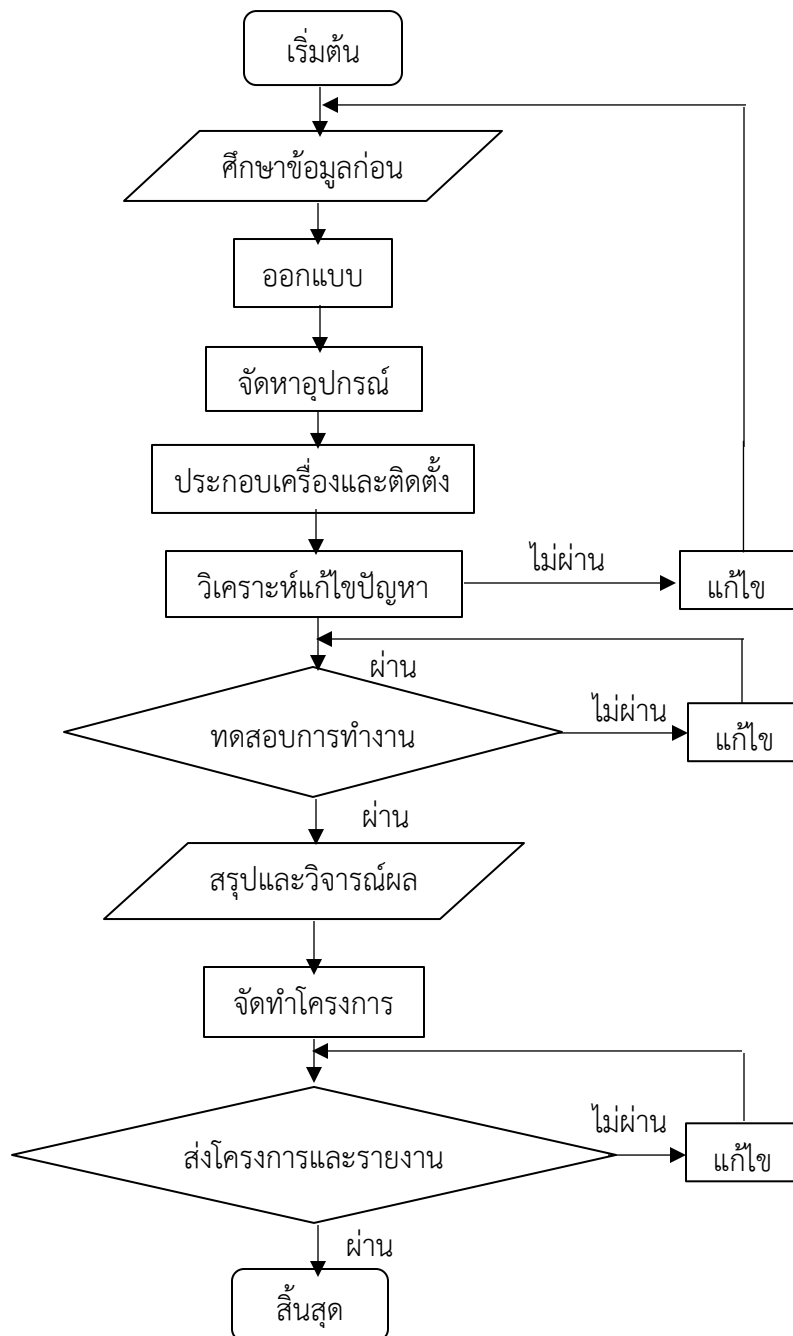


รูปที่ 2.23 แสดงสวิตช์ฉุกเฉิน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

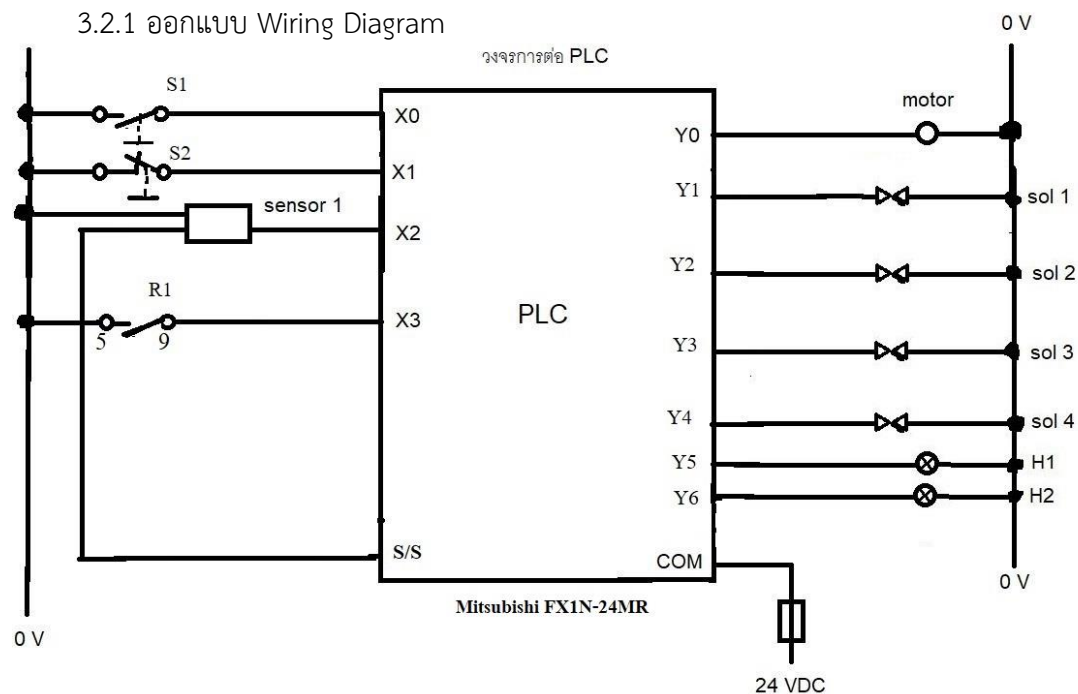
3.1 แผนผังการดำเนินโครงการ



รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงานโครงการจากแผนผังวิธีการดำเนินการ

3.2 ออกแบบ

3.2.1 ออกแบบ Wiring Diagram

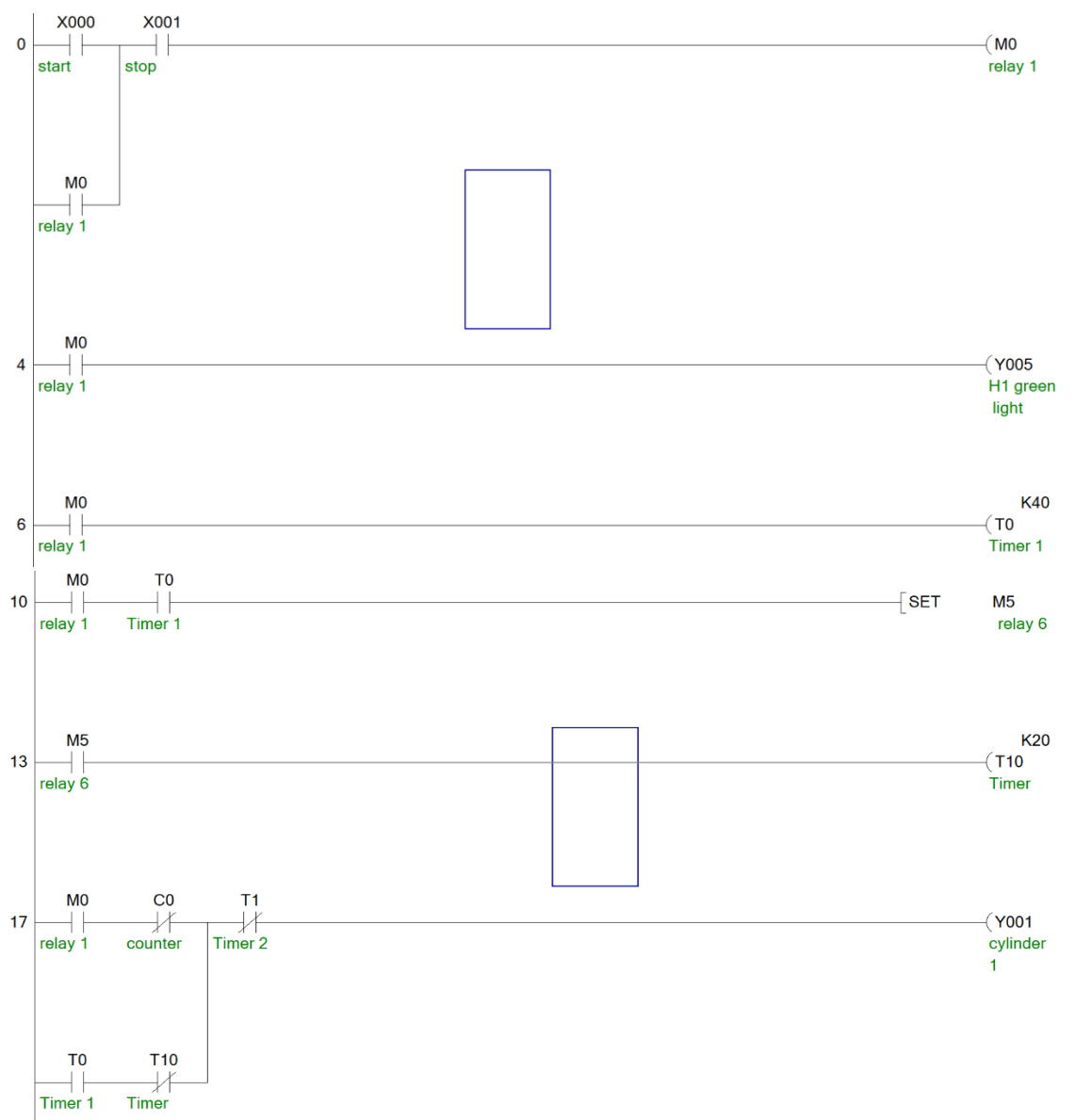


รูปที่ 3.2 แบบ Wiring Diagram

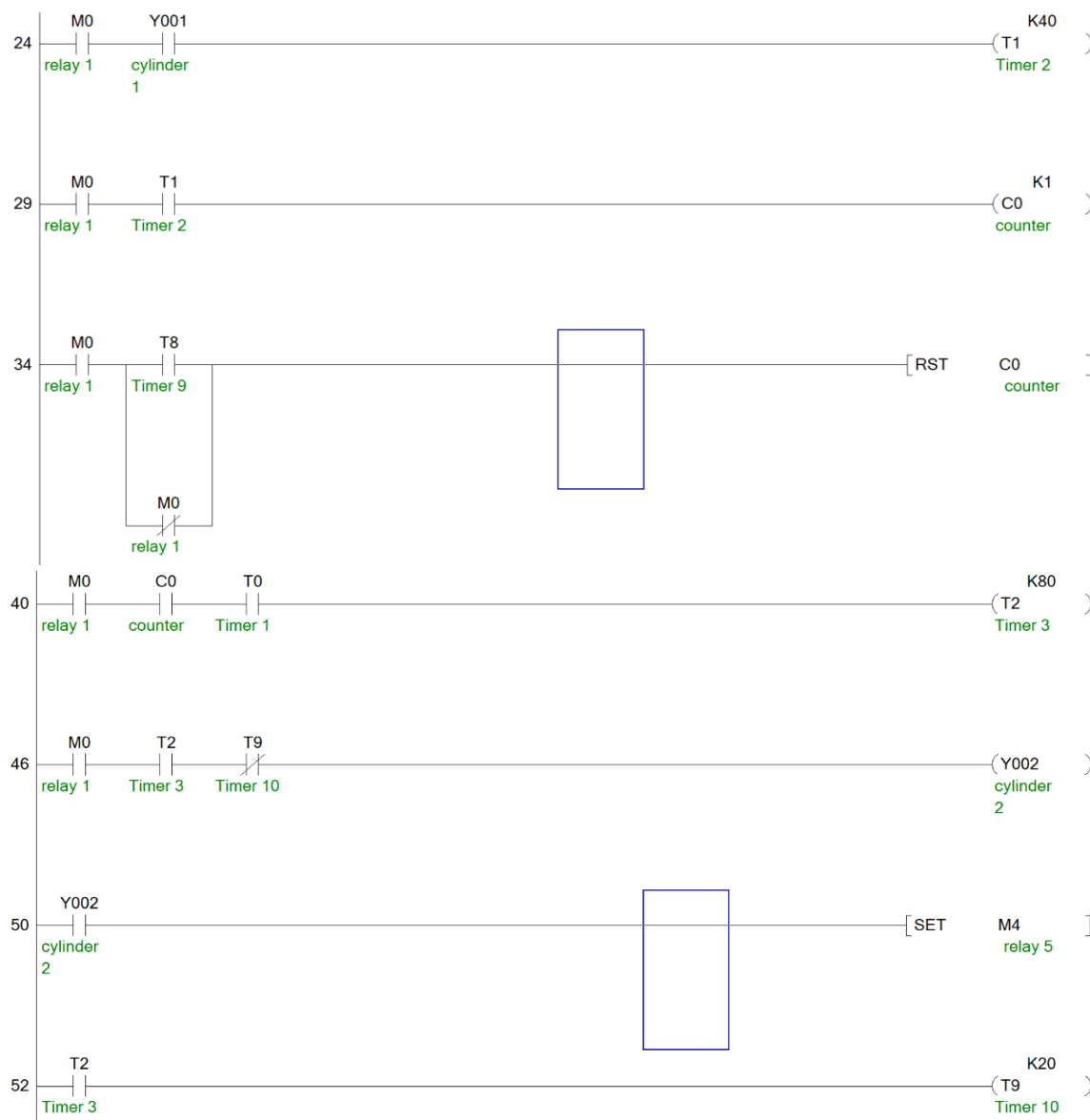
ลำดับที่	สัญลักษณ์	ตัวย่อ	ความหมาย	สถานะการทำงาน	หมายเหตุ
1		S1	สวิตช์ Start ต่อ NO	เริ่มทำงาน	-
2		S2	สวิตช์ Stop ต่อ NC	หยุดการทำงาน	-
3		R1	Relay 24 V	ใช้ต่อ sensor PNP	-
4		Sol 1	โซลินอยด์วาล์ว 1	สั่งกระบอกสูบ 1	-
5		Sol 2	โซลินอยด์วาล์ว 2	สั่งกระบอกสูบ 2	-
6		Sol 3	โซลินอยด์วาล์ว 3	สั่งกระบอกสูบ 3	-
7		Sol 4	โซลินอยด์วาล์ว 4	สั่งกระบอกสูบ 4	-
8		H1	หลอดไฟเขียว	แสดงการทำงาน	-
9		H2	หลอดไฟแดง	แสดงหยุดการทำงาน	-

ตารางที่ 3.2 ตารางความหมายของตัวย่อในการต่อ PLC

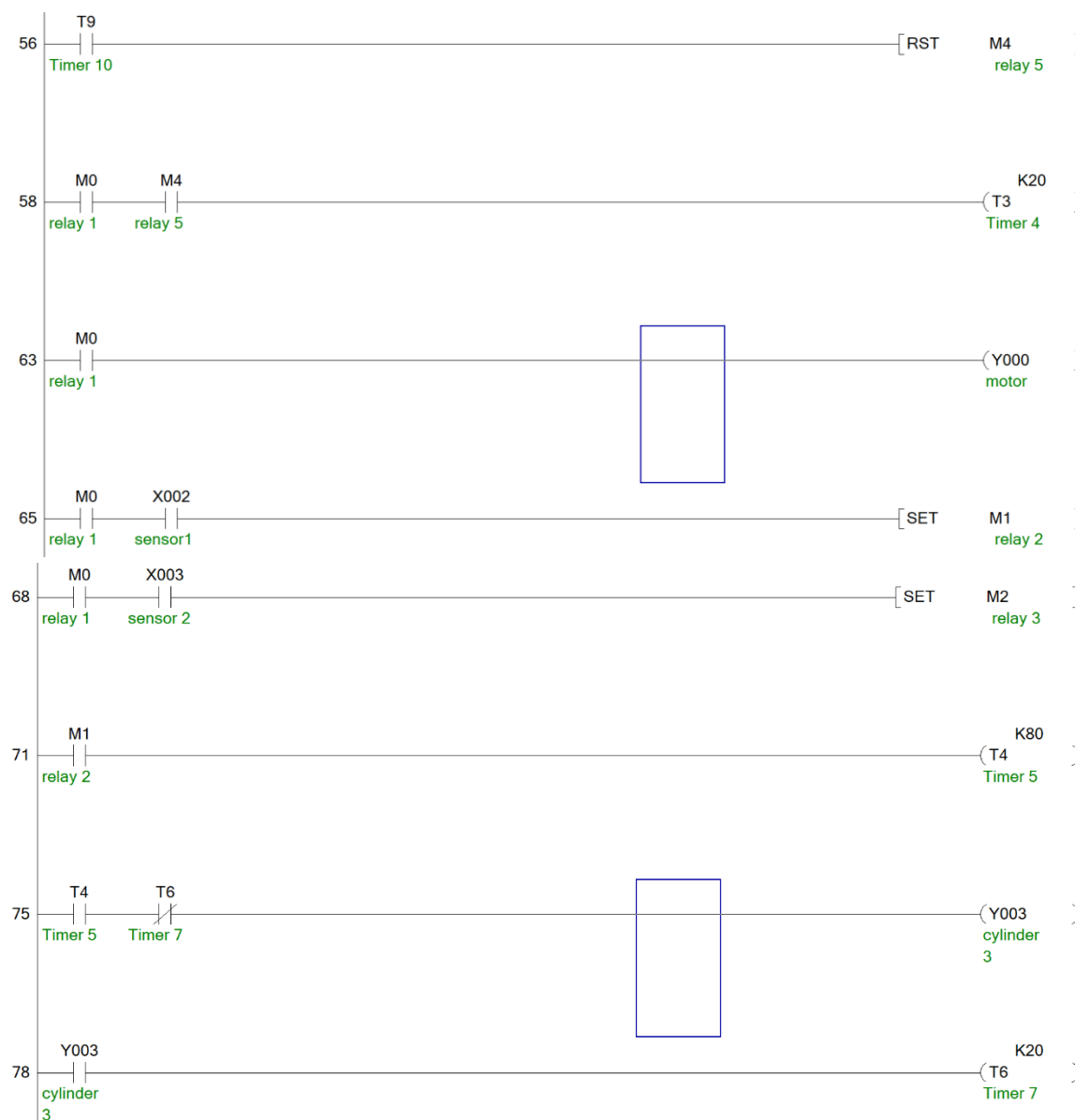
3.2.2 ออกแบบ Ladder Diagram



รูปที่ 3.3.1 แบบ Ladder Diagram



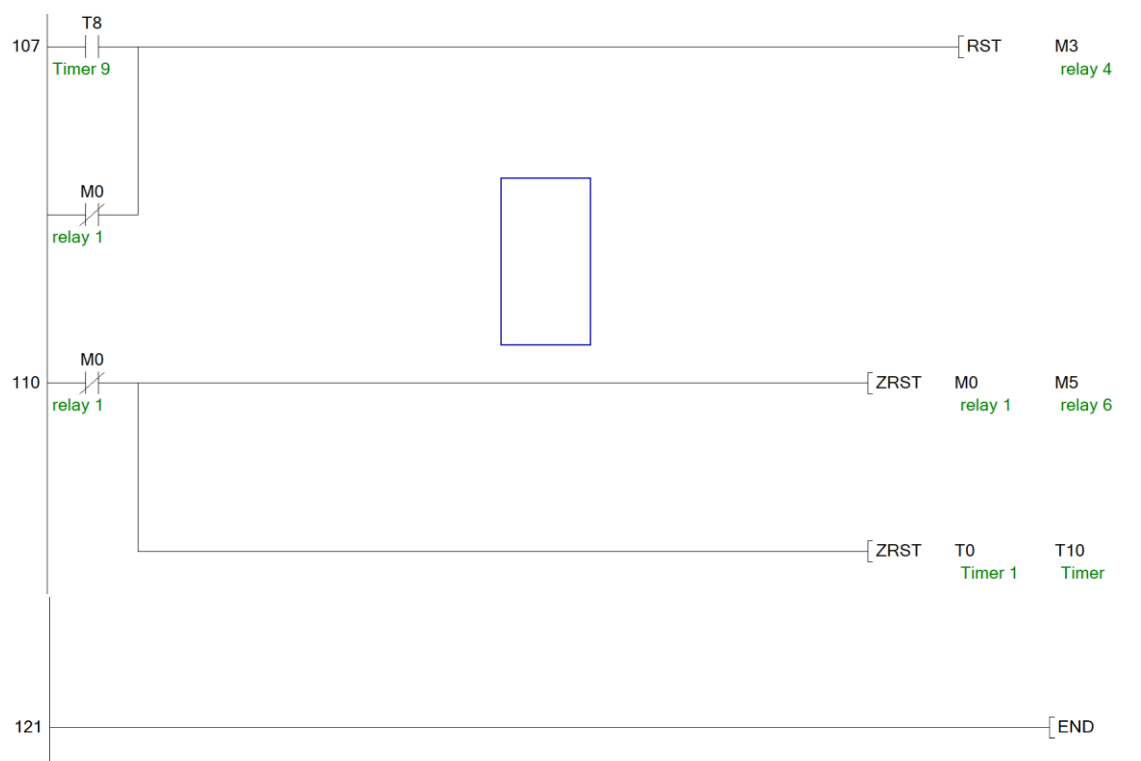
รูปที่ 3.3.2 แบบ Ladder Diagram (ต่อ)



รูปที่ 3.3.3 แบบ Ladder Diagram (ต่อ)



รูปที่ 3.3.4 แบบ Ladder Diagram (ต่อ)



รูปที่ 3.3.5 แบบ Ladder Diagram (จบ)

ลำดับที่	สัญลักษณ์	ความหมาย	หมายเหตุ
1	X0	Start	-
2	X1	Stop	-
3	X2	Sensor ตรวจจับวัตถุ	-
4	X3	Sensor ตรวจจับโลหะ	-
5	Y0	Motor 12 V	-
6	Y1	Solenoid Valve 1	-
7	Y2	Solenoid Valve 2	-
8	Y3	Solenoid Valve 3	-
9	Y4	Solenoid Valve 4	-
10	Y5	หลอดไฟแสดงการทำงานสีเขียว	-
11	Y6	หลอดไฟแสดงหยุดการทำงานสีแดง	-

12	M0	Relay ช่วยของวงจร	-
13	M1	Relay ช่วย T4	-
14	M2	Relay ช่วย T5	-
15	M3	Relay ช่วย T8	-
16	M4	Relay ช่วย T3	-
17	M5	Relay ช่วย T0	-
18	T0	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 1 ทำงาน	-
19	T1	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 1 กลับ ครั้งแรก	-
20	T2	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบสลับการทำงาน	-
21	T3	Timer Reset Y3	-
22	T4	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 3 ทำงาน	-
23	T5	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 4 ทำงาน	-
24	T6	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 3 กลับ	-
25	T7	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 4 กลับ	-
26	T8	Timer Reset M3	-
27	T9	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 2 กลับ	-
28	T10	Timer หน่วงเวลากระบอกสูบ 1 กลับ	-
29	C0	สลับกระบอกสูบทำงาน	-

ตารางที่ 3.3 ตารางความหมายอินพุตและเอาต์พุตใน PLC

3.3 เตรียมอุปกรณ์

ลำดับ	หมวดรายการ	จำนวนหน่วย
1	เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ	1 ตัว
2	รีเลย์ Omron 24 V	2 ตัว
3	หลอดไฟแสดงสถานะ (pilot lamp) 24 V	3 หลอด
4	สายไฟ	2 ม้วน
5	PLC รุ่น FX1N-24MR	1 ชุด
6	สายพาน	1 เส้น
7	อลูมิเนียมโครงสร้างสายพานลำเลียง	2 แท่ง
8	เพลลา	2 อัน
9	อลูมิเนียมแท่ง	5 แท่ง
10	กระบอกสูบ	4 อัน
11	โซลินอยด์วาล์ว 5/2 24 V	4 ตัว
12	มอเตอร์ DC 12 V rpm2	1 ตัว
13	พาวเวอร์ซัพพลาย 220 V AC to 24 V DC	1 ตัว
14	สายลม	2 ม้วน
15	เทอร์มินอลบล็อก	1 ตัว
16	สวิตช์ (push button)	2 ตัว
17	ใส่ไก่	1 ม้วน
18	หางปลา	2 คู่
19	แผ่นอะคริลิก	1 แผ่น
20	รางพลาสติก	1 เส้น
21	เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ	1 ตัว
22	ฟิวเจอร์บอร์ด	1 แผ่น

23	ฟิวส์ควบคุม	1 ตัว
24	เหล็กกล่อง	1 ท่อน
25	แผ่นโลหะ	1 แผ่น
26	เซอร์กิตเบรกเกอร์ 20 A	1 ตัว
27	กล่องใส่ชิ้นงาน	3 ใบ
28	ตัวตัดน้ำ	1 ตัว
29	สกรู	2 ถู
30	สวิตช์ฉุกเฉิน	1 ตัว

ตารางที่ 3.4 แสดงตารางเตรียมอุปกรณ์

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

หลังจากการออกแบบและสร้างชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องตัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC ซึ่งการจำลองสถานการณ์การตัดแยกประเภทสินค้าเพื่อใช้ในการขนส่งและออกแบบการควบคุมสินค้าให้อยู่ในประเภทเดียวกันเพื่อความสะดวกสบายในการขนส่ง ผู้ดำเนินโครงการได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุจับโลหะและระบบควบคุมกระบอกสูบในการตัดแยกสินค้าได้ในหัวข้อต่อไป

4.1 ผลการทดสอบชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ

เนื่องจากสินค้าที่เคลื่อนที่ผ่านเซ็นเซอร์จะทำให้กระบอกสูบตัวที่สามผลิตชิ้นงานที่สูงกว่าปกติลงไปดังนั้นจึงสามารถตัดแยกชิ้นงานที่มีขนาดสูงกว่าปกติได้เมื่อมีชิ้นงานที่สูงกว่าปกติมา กระบอกสูบจะผลิตชิ้นงานลงกล่องแล้วกลับมารีเซ็ตระบบด้วยตัวเอง

4.2 ผลการทดสอบชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะ

เนื่องจากสินค้าที่เคลื่อนที่ผ่านเซ็นเซอร์จะทำให้กระบอกสูบตัวที่สี่ผลิตชิ้นงานที่เป็นโลหะลงไปในกลุ่มดังนั้นจึงสามารถตัดแยกชิ้นงานที่เป็นโลหะได้เมื่อมีชิ้นงานที่เป็นโลหะมากระบอกสูบจะผลิตชิ้นงานลงกล่องแล้วกลับมารีเซ็ตระบบด้วยตัวเอง

4.3 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC

เมื่อเริ่มเปิดเครื่องกระบอกลูกสูบตัวที่หนึ่งจะทำงานหลังจากผ่านไป 4 วินาทีเพื่อผลักชิ้นงานที่สูงกว่าปกติออกไปสายพานแล้วเมื่อผ่านไปอีก 4 วินาทีที่กระบอกลูกสูบตัวที่สองจะทำงานเพื่อผลักชิ้นงานที่มีขนาดปกติออกไปแล้วจึงสลับการทำงานระหว่างกระบอกลูกสูบที่หนึ่งและสองจะสลับการทำงานตัวละ 4 วินาที และพอชิ้นงานตัวแรกไปถึงเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานสูงกระบอกลูกสูบตัวที่สามก็จะผลักชิ้นงานที่มีขนาดสูงกว่าปกติลงไปในกล่องคัดแยกสินค้าโดยหน่วงเวลาก่อนผลัก 8 วินาที เมื่อชิ้นงานที่มีขนาดปกติผ่านเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานสูงไปกระบอกลูกสูบตัวที่สามก็จะไม่ทำงานเพราะชิ้นงานมีขนาดที่ปกติ แต่ถ้าชิ้นงานที่มีขนาดปกติเป็นโลหะจะถูกเซนเซอร์ตรวจจับโลหะตรวจพบและกระบอกลูกสูบตัวที่สี่ผลักชิ้นงานลงไปในกล่องคัดแยกสินค้าโดยหน่วงเวลา 6.5 วินาที ส่วนชิ้นงานที่มีขนาดปกติและไม่มีโลหะอยู่เลยจะถูกสายพานเลื่อนไปเรื่อยๆ จนสุดสายพานและลงกล่องคัดแยกสินค้าที่เตรียมไว้แล้ว

ครั้งที่	ผลการทดสอบ	เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ (0-10 cm.)	เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ (0.3 mm.)
1	ชิ้นงานที่สูง 5 cm. ขึ้นไป	ถูกผลักลงกล่องคัดแยกสินค้า	เซนเซอร์ตรวจไม่พบ
2	ชิ้นงานที่สูง 3 cm.	เซนเซอร์ตรวจไม่พบ	เซนเซอร์ตรวจไม่พบ

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าโดยใช้ชิ้นงานสูง

ครั้งที่	ผลการทดสอบ	เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ (0-10 cm.)	เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ (0.3 mm.)
1	ชิ้นงานที่เป็นโลหะสูง 3 cm.	เซนเซอร์ตรวจไม่พบ	ถูกผลักลงกล่องคัดแยกสินค้า
2	ชิ้นงานที่เป็นโลหะ สูง 2.5 cm.	เซนเซอร์ตรวจไม่พบ	เซนเซอร์ตรวจไม่พบ

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าโดยใช้ชิ้นงานที่มีโลหะ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินโครงการสามารถสรุปผล ชี้แจงปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานรวมทั้งเสนอแนวทางแก้ปัญหา พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการทำโครงการไปพัฒนาต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อไป

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากผลดำเนินการโครงการในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดสร้างชุดจำลองระบบการคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC พร้อมทำการทดสอบประสิทธิภาพของ sensor ทำให้รู้ว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

เนื่องจากกระบอกสูบที่ใช้นั้นใหญ่กว่าชิ้นงานที่มีขณะกระบอกสูบผลักชิ้นงานที่ 1 ออกไปจะผลักชิ้นงานที่ 2 ออกไปด้วยทำให้ตัวกันชิ้นงานของเราเกิดความเสียหายและมอเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบนั้นเกิดควันออกมาจากตัวมอเตอร์

แนวทางการแก้ไข คือ ทำการเสริมความสูงของชิ้นงานให้พอดีกับกระบอกสูบและใช้มอเตอร์ตัวอื่นแทนที่มีรอบที่เหมาะสมกับชิ้นงานมากกว่า

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อไป

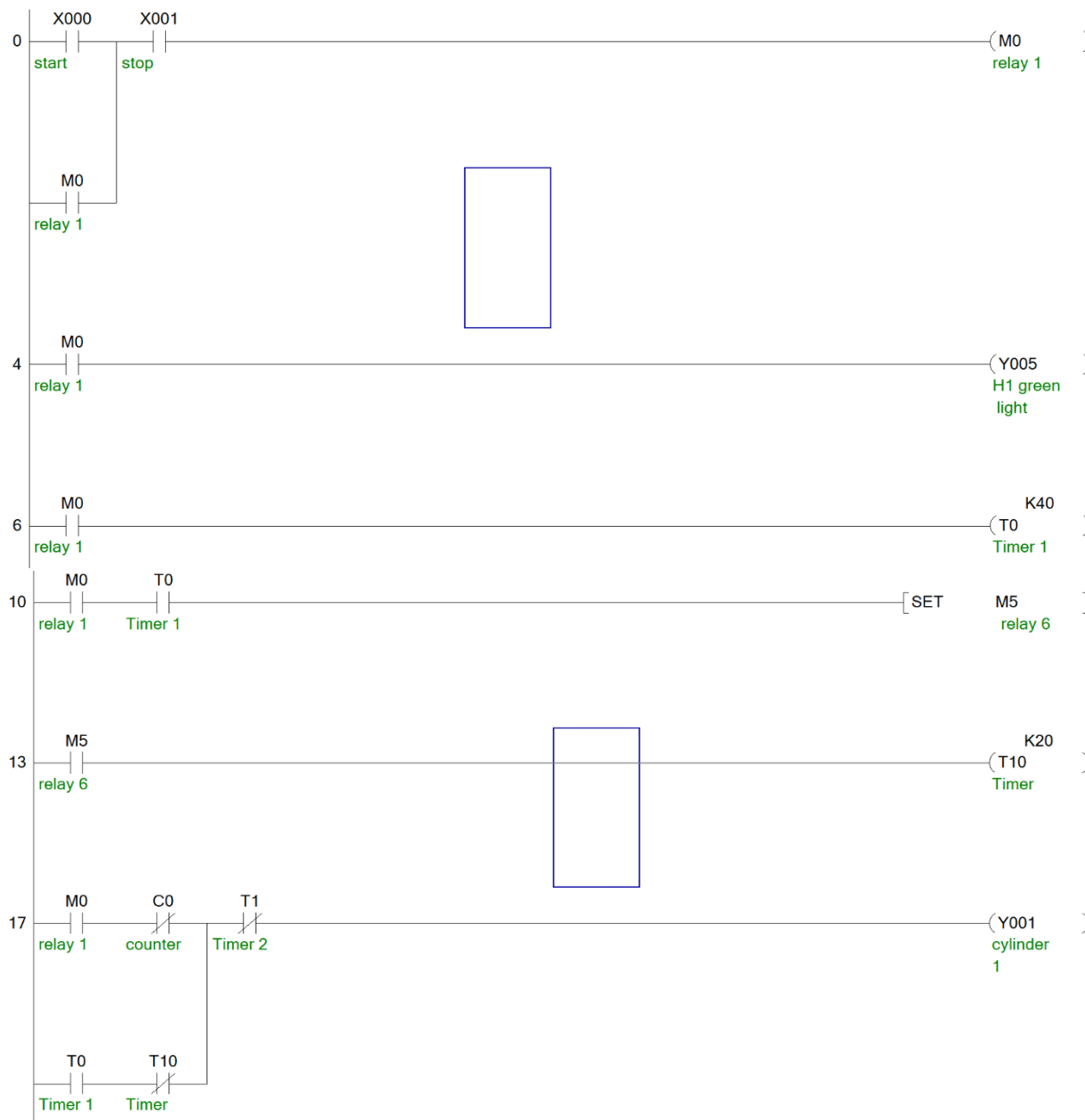
เนื่องจากเซนเซอร์ตรวจจับโลหะสามารถจับโลหะได้ระยะ 0.3 mm. ซึ่งเป็นระยะที่สั้นเกินไป ดังนั้นจึงควรมหาเซนเซอร์ตรวจจับโลหะที่สามารถตรวจจับโลหะได้ไกลกว่าเดิมเพื่อความสะดวกสบายในการคัดแยกประเภทสินค้าได้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

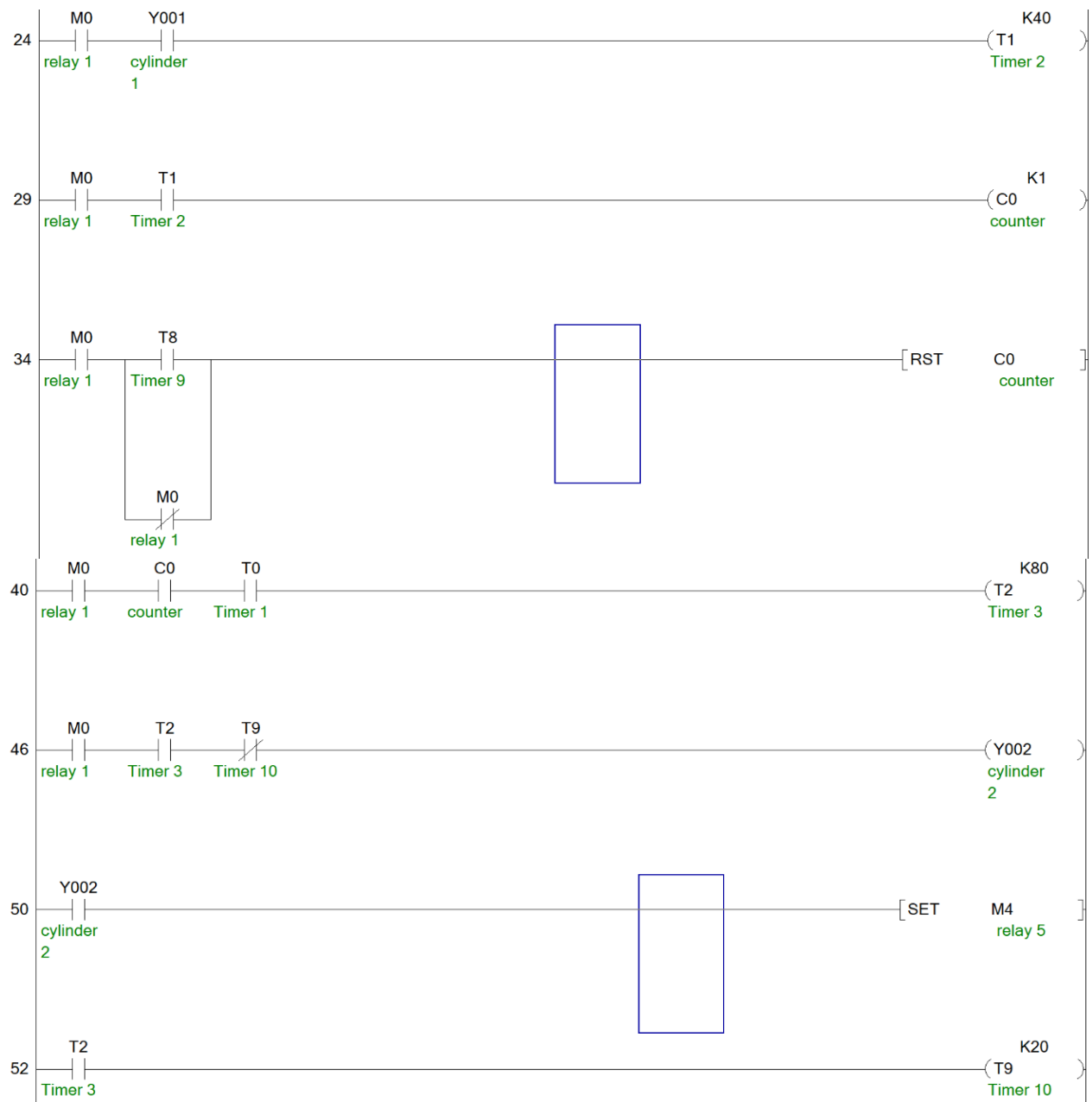
ไกรสร รวยป้อม และ ดนัย ทองวัช. 2556. เครื่องให้อาหารกึ่งอัตโนมัติแบบรางเลื่อน. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. 6(1) : 63-69. ณรงค์ ต้นชีวะวงศ์. มปป. ระบบ PLC. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น):กรุงเทพฯ.นิรนาม.2555.สายพานและพูลเลย์.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:<http://eng-99.weebly.com/6/post/2011/01/1.html>.

ภาคผนวก ก

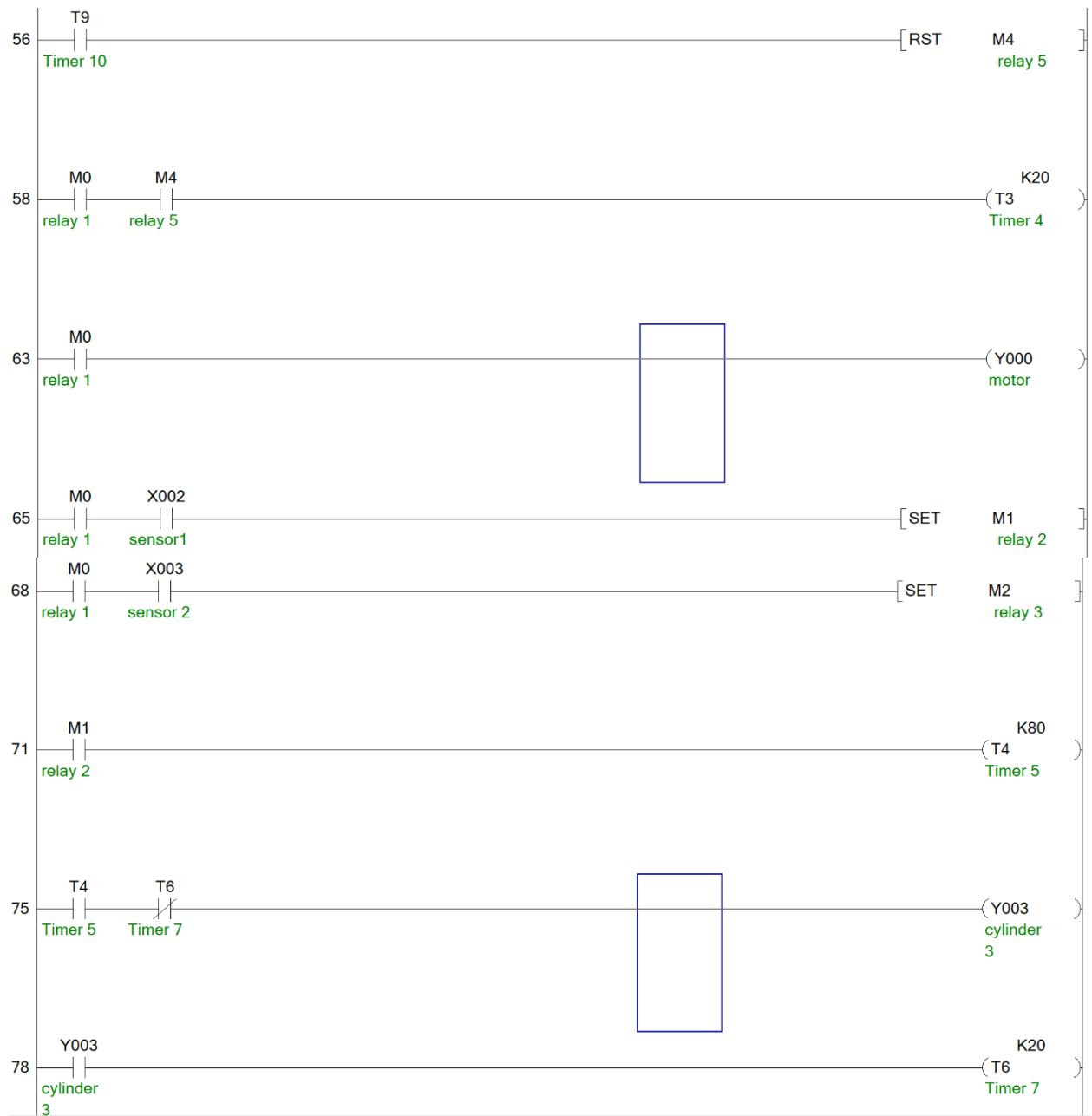
โค้ดวงจร ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องตัดแยกประเภท
และขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC



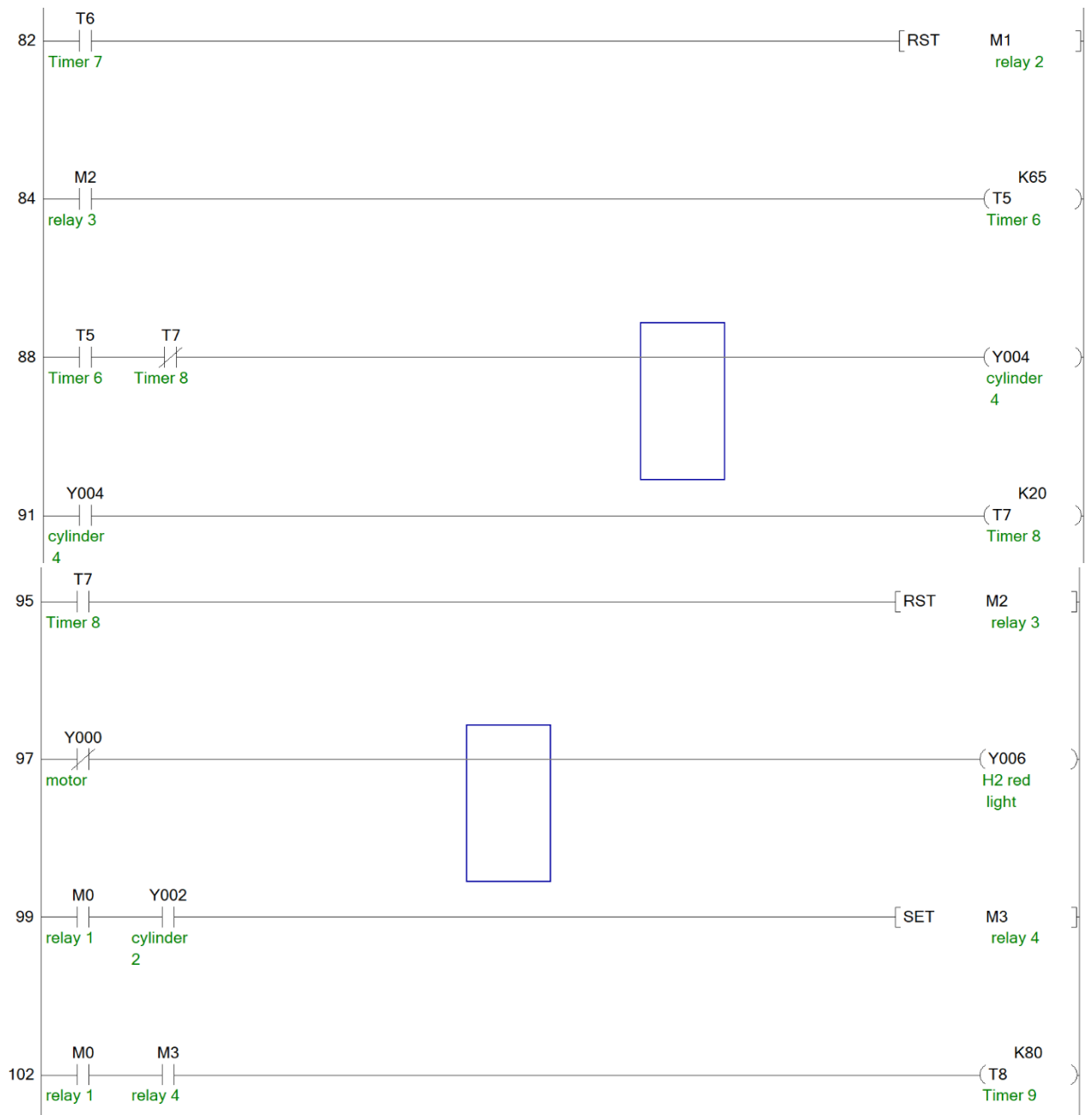
รูปที่ 1 แสดง Ladder Diagram



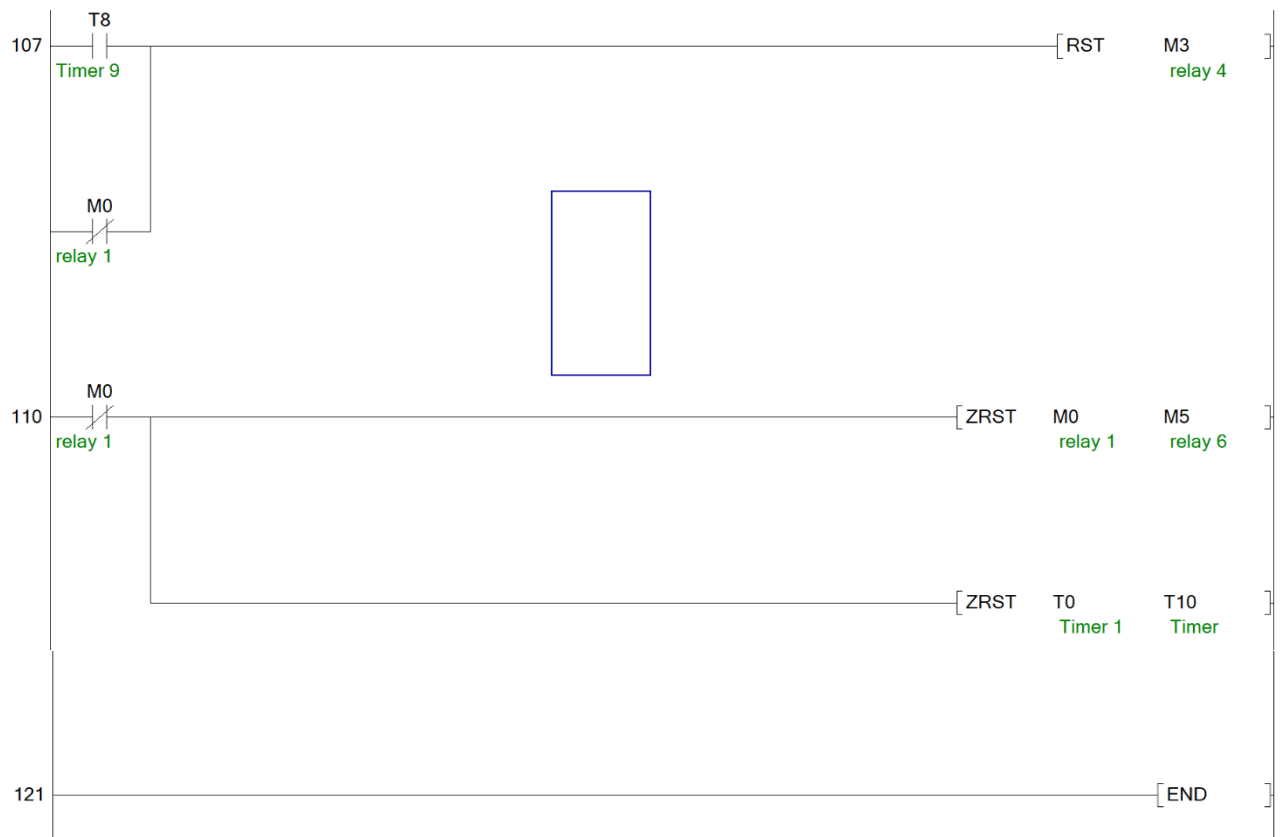
รูปที่ 2 แสดง Ladder Diagram (ต่อ)



รูปที่ 3 แสดง Ladder Diagram (ต่อ)



รูปที่ 4 แสดง Ladder Diagram (ต่อ)



รูปที่ 5 แสดง Ladder Diagram (จบ)

ภาคผนวก ข

รายการวัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ

รายการวัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ

ลำดับ	หมวดรายการ	จำนวนหน่วย	ราคาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้		หมายเหตุ
			ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน	
1	เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ	1 ตัว	88	88	-
2	รีเลย์ Omron 24 V	2 ตัว	30	0	เอามาจากบ้าน
3	หลอดไฟ (pilot lamp)	3 หลอด	50	150	-
4	สายไฟ 1.5	2 ม้วน	200	400	-
5	PLC FX-1N	1 ชุด	5,300	0	เอามาจากบ้าน
6	สายพาน	1 เส้น	500	0	เอามาจากบ้าน
7	อลูมิเนียมโครงสร้าง สายพานลำเลียง	2 แท่ง	300	600	-
8	เพลลา	2 อัน	331	662	-
9	อลูมิเนียมแท่ง	5 แท่ง	40	200	-
10	กระบอกสูบ	4 อัน	300	0	เอามาจากบ้าน
11	โซลินอยด์วาล์ว 5/2 24V	4 ตัว	300	1200	-
12	มอเตอร์ DC 12 V rpm2	1 ตัว	200	0	เอามาจากบ้าน
13	พาวเวอร์ซัพพลาย 24 V	1 ตัว	380	380	-
14	สายลม	2 ม้วน	65	130	-
15	เทอร์มินอลบล็อก	1 ตัว	60	0	เอามาจากบ้าน
16	สวิตช์ (push button)	3 ตัว	15	45	-
17	ใส่ไก่	1 ม้วน	15	15	-
18	หางปลา	2 ถัง	150	300	-
19	แผ่นอะคริลิก	1 แผ่น	200	200	-
20	รางพลาสติก	1 เส้น	73	73	-
21	เซนเซอร์ตรวจจับโลหะ	1 ตัว	1600	0	เอามาจากบ้าน
22	ฟิวเจอร์บอร์ด	1 แผ่น	30	30	-
23	ฟิวส์ควมคุม	1 ตัว	28	28	-

24	เหล็กกล่อง	1 ท่อน	300	300	-
25	แผ่นโลหะ	1 แผ่น	199	199	-
26	เซอร์กิตเบรกเกอร์ 20 A	1 ตัว	199	0	เอามาจากบ้าน
27	กล่องใส่ชิ้นงาน	3 ใบ	10	0	เอามาจากบ้าน
28	ตัวตัดน้ำ	1 ตัว	169	0	เอามาจากบ้าน
29	สกรู	2 ถุง	20	40	-
30	สวิตช์ฉุกเฉิน	1 ตัว	54	0	เอามาจากบ้าน
รวมทั้งสิ้น			5000 บาท		

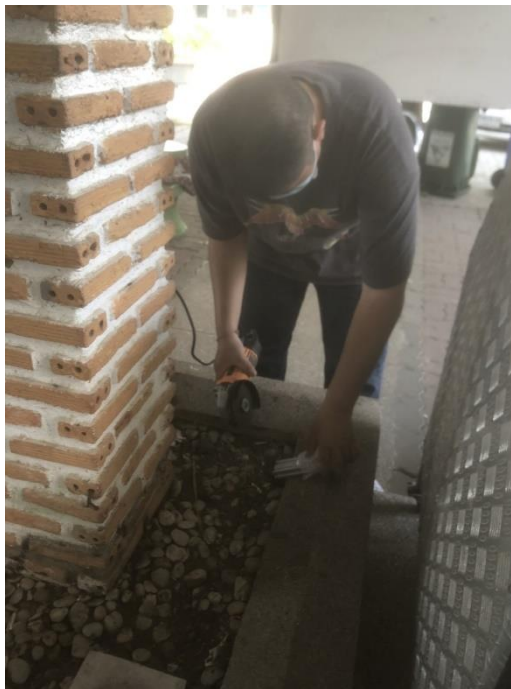
ตารางที่ 1 แสดงรายการวัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ

ภาคผนวก ค

การทำงาน



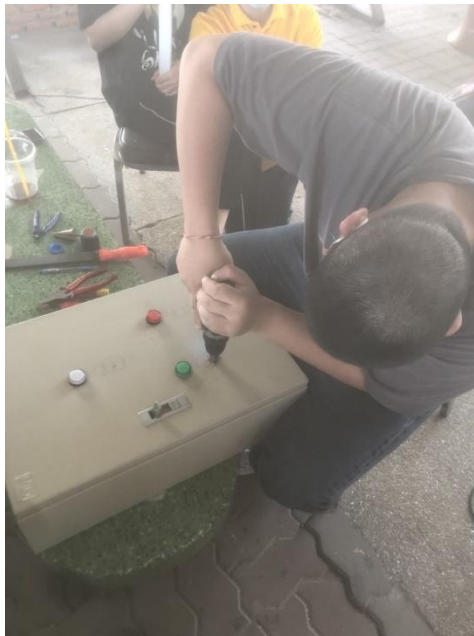
รูปที่ 1 ตัดอลูมิเนียมเพื่อทำโครงใส่สายพาน



รูปที่ 2 ตัดอลูมิเนียมเพื่อทำขาใส่โครงใส่สายพาน



รูปที่ 3 เจาะรูเพื่อหลอดไฟแสดงสถานะหน้าตู้คอนโทรล



รูปที่ 4 เจาะรูเพื่อใส่สวิตช์หน้าตู้คอนโทรล



รูปที่ 5 ยึดเพลาลูกเข้ากับอลูมิเนียมโครงเพื่อใส่สายพาน



รูปที่ 6 ยึดกระบอกลูกสูบ ยึดแผ่นโลหะเสร็จแล้ว



รูปที่ 7 เริ่ม wiring ตู้คอนโทรล



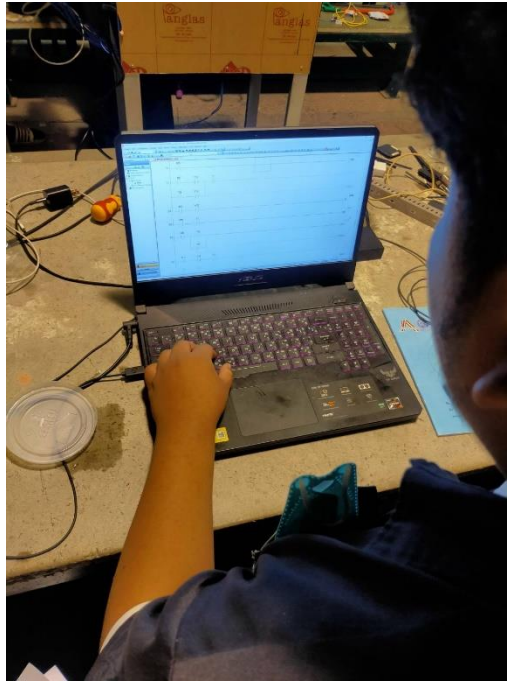
รูปที่ 8 ปลอกสายไฟเพื่อใส่หางปลา



รูปที่ 9 wiring ตู้คอนโทรลเสร็จแล้ว



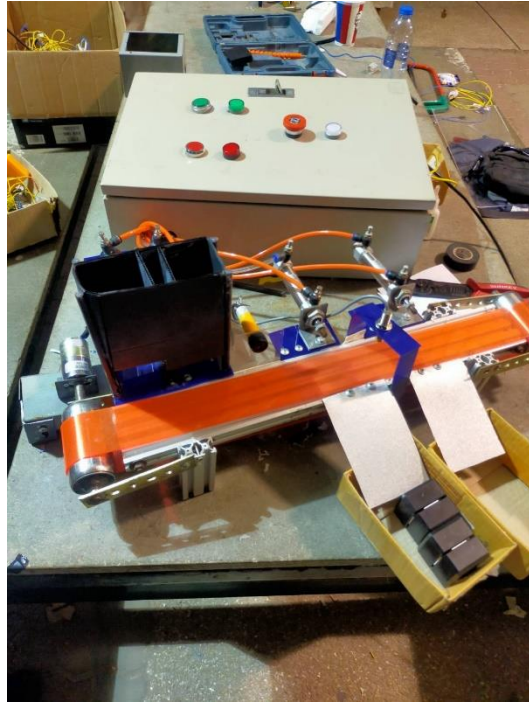
รูปที่ 10 เริ่มเก็บสายในตู้คอนโทรล



รูปที่ 11 เขียนโปรแกรม PLC



รูปที่ 12 ใส่สายลมและโหลดโปรแกรม PLC ลงไปเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 13 ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภท
และขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC แบบสมบูร์ณ

ภาคผนวก ง

วิธีการบำรุงรักษา โซลินอยด์วาล์ว

วิธีการบำรุงรักษาโซลินอยด์วาล์ว

1. ควรเปิดปั๊มลมไว้ก่อน10วินาทีเพื่อไล่ น้ำในสายลมก่อนนำมาต่อเข้าโซลินอยด์วาล์ว
2. เช็ควาล์วที่ต่อเข้าตัวโซลินอยด์ทุกตัวเพื่อไม่ให้ลมที่ปล่อยออกมานั้นรั่วได้
3. หมั่นเช็ค น้ำในถังลมทุกครั้งที่ใช้ไม่ควรให้มีน้ำในถังลมเพราะจะทำให้โซลินอยด์เกิดปัญหาได้

ภาคผนวก จ

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นายพงศธร ขุนทอง

ชื่อเล่น : ทิม

รหัสนักศึกษา : 62201040107

แผนก/สาขาวิชา : แผนก ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

ประเภทวิชา : อุตสาหกรรม

วัน/เดือน/ปีเกิด : 22 กันยายน 2546

สถานที่เกิด : ชลบุรี

ที่อยู่ปัจจุบัน : 103/167 หมู่ 7 อำเภอ ศรีราชา ตำบล สุรศักดิ์ จังหวัด ชลบุรี

อีเมล : Teamlove5211@gmail.com

ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัด ชลบุรี
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขางานไฟฟ้ากำลัง
สาขาวิชาไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ จังหวัด ชลบุรี

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นางสาวรัญญา ฝ่ายชานา

ชื่อเล่น : น้อย

รหัสนักศึกษา : 62201040114

แผนก/สาขาวิชา : แผนก ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

ประเภทวิชา : อุตสาหกรรม

วัน/เดือน/ปีเกิด : 31 ธันวาคม 2546

สถานที่เกิด : ชลบุรี

ที่อยู่ปัจจุบัน : 48/108 หมู่ 5 อำเภอ บ้านฉาง ตำบล บ้านฉาง จังหวัด ระยอง

อีเมล : ranya31012546@gmail.com

ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุลวิทยา จังหวัด ระยอง
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขางานไฟฟ้ากำลัง
สาขาวิชาไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ จังหวัด ชลบุรี

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นายสหัสชัย ฉัตรธนะพานิช

ชื่อเล่น : วินเนอร์

รหัสนักศึกษา : 62201040121

แผนก/สาขาวิชา : แผนก ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

ประเภทวิชา : อุตสาหกรรม

วัน/เดือน/ปีเกิด : 11 กันยายน 2546

สถานที่เกิด : สมุทรปราการ

ที่อยู่ปัจจุบัน : 99/12 หมู่ 1 อำเภอ นิคมพัฒนา ตำบล นิคมพัฒนา จังหวัด ระยอง

อีเมล : windog2016@gmail.com

ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จังหวัด ระยอง
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขางานไฟฟ้ากำลัง
สาขาวิชาไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ จังหวัด ชลบุรี

ภาคผนวก ฉ

แบบฟอร์มคุณลักษณะ

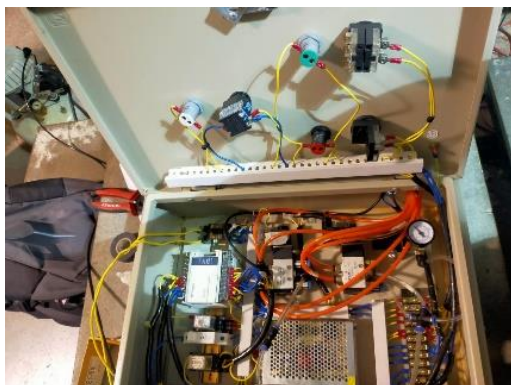


แบบฟอร์มคุณลักษณะผลงานโครงการวิทยาลัยเทคนิคสทท

ประจำปีการศึกษา 2564/2



โครงการ ปวช. ☒ ปวส. ☐ แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง



ชื่อโครงการ : ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและ ขนถ่าย
สินค้าควบคุมด้วย PLC

งบประมาณ : 5,000 บาท

ชื่อผู้ประดิษฐ์ :

1. นายพงศธร ขุนทอง
2. นางสาวรัญญา ฝ่ายชานา
3. นายสหัสชัย ฉัตรธนะพานิช

รหัส : 62201040107
รหัส : 62201040114
รหัส : 62201040121

ชั้น/กลุ่ม 3/6
ชั้น/กลุ่ม 3/6
ชั้น/กลุ่ม 3/6

อาจารย์ที่ปรึกษา ชื่อ-สกุล

E-mail

โทรศัพท์

1. นางสาวปาณิสรา ตั้งมันสกุล
2. นายสมบัติ จันทะ

panisarath@tatc.ac.th
goaomon77@gmail.com

0805962298
0644159516

บทคัดย่อ :

ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกประเภทและขนถ่ายสินค้าควบคุมด้วย PLC ถูก
คิดขึ้นมาเพื่อใช้ระบบขนส่ง ทางคณะจึงประดิษฐ์ชุดจำลองระบบการทำงานของเครื่องคัดแยก
ประเภทและขนถ่ายสินค้า ที่สามารถใช้งานได้จริงเพื่อใช้ในระบบขนส่งเพื่อให้การคัดแยกของใน
ระบบขนส่งมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น

ประโยชน์และ
คุณลักษณะ :

ประโยชน์

1. ได้ความรู้ระบบการควบคุมของ PLC
2. สามารถใช้งานในระบบขนส่งได้สะดวกสบายขึ้น