รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องเย็บสันหนังสือของมูลเลอร์ มาร์ตินี่

Maintenance of the Muller Martini Bookbinding System

โดย

นาย นุห ภู่เงิน 6203200006

นางสาว เพ็ญพร พรมโนภาส 6003200007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (152-497)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2563

หัวข้อโครงงาน การซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องเย็บสันหนังสือของมูลเลอร์ มาร์ตินี่

Maintenance of the Muller Martini Bookbinding System

รายชื่อผู้จัดทำ นาย นุห ภู่เงิน 6203200006

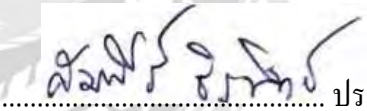
นางสาว เพ็ญพร พรมโนภาส 6003200007

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา ว่าที่ร้อยตรีคัมภีร์ ธิราวิทย์

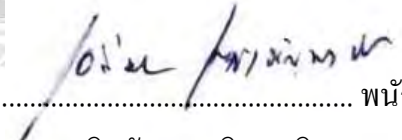
อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2563

คณะกรรมการสอบโครงงาน



..... ประธานกรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรีคัมภีร์ ธิราวิทย์)



..... พนักงานที่ปรึกษา

(คุณ เฉลิมชัย เตชเจริญพานิช)

..... กรรมการกลาง

(อาจารย์ สิทธิพร เพ็ชรกิจ)

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ. ดร. มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 15 เดือน กันยายน พ.ศ 2565

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ว่าที่ร้อยตรีคัมภีร์ ธิราวิทย์

ตามที่คณะผู้จัดทำ นาย นุห ภู่เงิน และ นางสาว เพ็ญพร พรมโนภาส นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ในตำแหน่ง ช่างไฟและซ่อมบำรุง ณ บริษัทมูลเลอร์ มาร์ตินี่ (ประเทศไทย) จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง“การซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องเย็บสันหนังสือของมูลเลอร์ มาร์ตินี่”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นาย นุห ภู่เงิน

นางสาว เพ็ญพร พรมโนภาส

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทมูลเลอร์ มาร์ตินี่ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในอนาคต โดยได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายดังนี้

1) นายเฉลิมชัย เตชเจริญพานิช (พนักงานที่ปรึกษา)

2) ว่าที่ร้อยตรีคัมภีร์ ธิราวิทย์ (อาจารย์ที่ปรึกษา)

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินโครงงาน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย นุห ภู่เงิน

นางสาว เพ็ญพร พรมโนภาส

15 กันยายน 2565

หัวข้อโครงงาน	**การซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องเย็บสันหนังสือของมูลเลอร์ มาร์ตินี่**		
	Maintenance of the Muller Martini Bookbinding System		
หน่วยกิต	**:** 5 หน่วยกิต		
โดย	**:** นายนุห	ภู่เงิน	รหัส 6203200006
	: นางสาว เพ็ญพร	พรมโนภาส	รหัส 6003200007
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ว่าที่ร้อยตรีคัมภีร์	ธิราวิทย์	
ระดับการศึกษา	: ปริญญาตรี		
สาขาวิชา	: วิศวกรรมไฟฟ้า		
คณะ	: วิศวกรรมศาสตร์		
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	**:** 3/2563		

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอการซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องเย็บสันหนังสือยี่ห้อมูลเลอร์ มาร์ตินี่ โครงการนี้เป็นความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยสยามกับบริษัทมูลเลอร์ มาร์ตินี่ (ประเทศไทย) จำกัด การปฏิบัติงานสหกิจครั้งนี้ได้รับประสบการณ์ที่ทำให้เกิดความรู้ และได้นำมาแสดงไว้ในรายงานสหกิจนี้รายงานสหกิจศึกษานี้ได้อธิบายถึงความรู้เกี่ยวกับเครื่องเย็บสันหนังสือ การซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือ การเดินสายไฟฟ้าของเครื่องเย็บสันหนังสือ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับตู้ควบคุม ผลจากการปฏิบัติงานสหกิจนี้ทำให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่ติดขัด ความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบเครื่องเย็บสันหนังสือยี่ห้อมูลเลอร์ มาร์ตินี่ได้นำเสนอไว้ในรายงานสหกิจศึกษาเล่มนี้แล้ว ซึ่งสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานจริงได้

คำสำคัญ: เครื่องเย็บสันหนังสือ, การซ่อมบำรุงรักษา, มูลเลอร์ มาร์ตินี่

Project title : Maintenance of the Muller Martini Bookbinding System

Credits : 5 Units

By : Mr. Nuh Poongern 6203200006

: Miss Penporn Promnopas 6003200007

Advisor : Kampree Thiravith

Degree : Bachelor's in Engineering

Major : Electrical Engineering

Faculty : Engineering

Semester/ Year : 3/2020

Abstract

This cooperative education report presented maintenance of the Muller sewing machine system. This project was cooperation between Siam University and Mueller Martini Co., Ltd. (Thailand). The experience created knowledge and was shown in this cooperative education report. This report described knowledge about bookbinding machine, maintenance of various bookbinding machine equipment, electrical wiring of bookbinding machines and electrical equipment installation for the control cabinet. The result of this cooperative education operation caused the bookbinding machine to work in efficiency and fluency. The knowledge about maintenance of the Muller Martini Bookbinding machine was presented in this cooperative education report and This knowledge can be applied to real work.

Keywords: Bookbinding machine, Maintenance, Muller Martini

Approved by .....

สารบัน

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 PLC (Programmable logic Control)	2
2.2 โครงสร้างของ PLC	3
2.3 PLC ยี่ห้อต่างๆ	5
- 2.3.1 PLC MITSUBISHI	6
- 2.3.2 PLC OMRON	6
- 2.3.3 PLC SIEMENS	7
2.4 การเลือกใช้ PLC	7
2.5 ความสามารถของ PLC	9
2.6 แนวคิดในการออกแบบ PLC	11
2.7 ข้อดีและข้อเสียของการใช้PLC มาควบคุมระบบ	12
2.8 ตัวอย่างการใช้PLC มาควบคุมในระบบอุตสาหกรรมต่างๆ	13
2.9 ลักษณะของ PLC รุ่น LOGO! 230RC ที่ใช้ในชุดทดลอง	13
2.10 สาย LOGO! USB PC-Cable	15
2.11 ตารางความจริงของฟังก์ชัน AND, NAND, OR, NOR, XOR และNOT	18

สารบัน(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	21
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	21
3.2 ลักษณะการประกอบการ	21
3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงานขององค์กร	21
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	22
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	22
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	22
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	22
3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน	24
4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา	24
4.2 ศึกษาอุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆภายในตู้ควบคุม	25
4.3 ศึกษาทำความเข้าใจการใช้งานเครื่องเย็บสันหนังสือ	33
4.4 การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องเย็บหนังสือ	40
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	52
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	52
5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน	52
5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา	53
5.5 ปัญหาของโครงการ	53
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	53
บรรณารุกรม	54
ภาคผนวก ก	55
ภาคผนวก ข	60
ประวัติผู้จัดทำ	62

สารบันตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการใช้งาน PLC และระบบรีเลย์ในการควบคุม	11
ตารางที่ 2.2 ข้อมูล LOGO! 230RC	14
ตารางที่ 2.3 ตารางความจริง	18
ตารางที่ 2.4 ข้อมูลฟังก์ชันต่างๆ	19
ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	23
ตารางที่ 4.1 ตารางการปฏิบัติงานตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย	40

สารบันรูปภาพ

หน้าที่

รูปที่ 2.1 ตัวอย่าง PLC (Programmable logic Control) 2
รูปที่ 2.2 โครงสร้างของ PLC 3
รูปที่ 2.3 ไดอะแกรมแสดงการทำงานของระบบ CPU 3
รูปที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง 4
รูปที่ 2.5 ไดอะแกรมแสดงการทำงานของ PLC 5
รูปที่ 2.6 PLC MITSUBISHI 6
รูปที่ 2.7 PLC OMRON 6
รูปที่ 2.8 PLC SIEMENS 7
รูปที่ 2.9 ลักษณะของ PLC รุ่น LOGO! 230RC ที่ใช้ในชุดทดลอง 13
รูปที่ 2.10 สาย LOGO! USB PC-Cable 15
รูปที่ 2.11 LOGO! 230RC 16
รูปที่ 2.12 การต่อไฟฟ้าเข้าPLC 17
รูปที่ 2.13 การต่อไฟฟ้าและ Input เข้า PLC 17
รูปที่ 2.14 การต่อ Output ออกจากPLC 17
รูปที่ 4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา 24
รูปที่ 4.2 ศึกษาอุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ควบคุม 25
รูปที่ 4.3 อุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ควบคุม 25
รูปที่ 4.4 PLC 26
รูปที่ 4.5 เซอกิตเบรกเกอร์ 26
รูปที่ 4.6 อินเวอร์เตอร์ 27
รูปที่ 4.7 รีเลย์ 27
รูปที่ 4.8 แมคเนติก KM7 28
รูปที่ 4.9 เซฟตี้ Stop relay 28
รูปที่ 4.10 แมคเนติก KM1 29
รูปที่ 4.11 สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพาย 29
รูปที่ 4.12 เมนสวิตช์ 30
รูปที่ 4.13 หม้อแปลง 30
รูปที่ 4.14 ชุดแมคเนติก 31
รูปที่ 4.15 การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับตู้ควบคุมเครื่องเย็บสันหนังสือ 32

สารบันรูปภาพ (ต่อ)

หน้าที่

รูปที่ 4.16 วงจรการต่อแมคเนติกคอนแทคเตอร์ทั้ง 6 ตัว 33
รูปที่ 4.17 เครื่องเย็บสันหนังสือ 33
รูปที่ 4.18 ตู้ป้อนหน้ากระดาษ 34
รูปที่ 4.19 ตู้เย็บสันหนังสือ 34
รูปที่ 4.20 ซ่อมบำรุงหัวเย็บสันหนังสือ 35
รูปที่ 4.21 ตัวอย่างหนังสือที่ใช้การผลิตจากเครื่องเย็บสันหนังสือ 35
รูปที่ 4.22 แผงควบคุม 36
รูปที่ 4.23 ศึกษาการใช้งานแผงควบคุมจากพนักงานที่ปรึกษา 36
รูปที่ 4.24 คำสั่งของจอแสดงผลการ SETUP 37
รูปที่ 4.25 จอแสดงผลความยาวของสันหนังสือ 37
รูปที่ 4.26 จอแสดงผลความหนาของหนังสือ 37
รูปที่ 4.27 จอแสดงผลการจำความหนาของหนังสือ 38
รูปที่ 4.28 จอแสดงผลการจำความหนาของหนังสือและตรวจสอบว่าถูกต้อง 38
รูปที่ 4.29 จอแสดงผลการตั้งค่าในการเย็บสันหนังสือให้ตรงกับขนาดความยาวของสันหนังสือ 39
รูปที่ 4.30 ตัดสามด้าน 39
รูปที่ 4.31 สายพานส่งหนังสือ 40
รูปที่ 4.32 ศึกษาเกี่ยวกับคู่มือในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา 41
รูปที่ 4.33 ตรวจสอบตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ควบคุมตามหมายเลขของคู่มือที่กำหนด 42
รูปที่ 4.34 ตำแหน่งหมายเลขของส่วนต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือ 43
รูปที่ 4.35 เครื่องเย็บสันหนังสือยี่ห้อ มูลเลอร์มาร์ตินี่ 43
รูปที่ 4.36 ตู้ป้อนหน้ากระดาษ 44
รูปที่ 4.37 ตู้เย็บสันหนังสือ 44
รูปที่ 4.38 ตัดสามด้าน 45
รูปที่ 4.39 สายพานส่งหนังสือ 46
รูปที่ 4.40 นำสายไฟมาทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้ควบคุม 46
รูปที่ 4.41 สายไฟจากอุปกรณ์ของส่วนต่างๆของเครื่องมาต่อกับตู้ควบคุม 47
รูปที่ 4.42 แผงเต๋าต่อสายไฟสำหรับสายไฟของอุปกรณ์ต่างๆ 47
รูปที่ 4.43 รูปของการเชื่อมต่อสายไฟตามหมายเลขกับเต๋าต่อสายไฟในตู้คุมไฟ 48
รูปที่ 4.44 ซ่อมหัวเย็บสันหนังสือ 49

สารบันรูปภาพ (ต่อ)

	หน้าที่
รูปที่ 4.45 สปริงหัวเย็บสันหนังสือที่หลวม	50
รูปที่ 4.46 รูปแสดงสภาพหลังเปลี่ยนสปริงแล้ว	50
รูปที่ 4.47 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับเครื่องเย็บสันหนังสือ	51
รูปที่ 4.48 แมคเนติกคอนแทคเตอร์ทั้ง 6 ตัว	51

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในปัจจุบันนี้ผลิตภัณฑ์หนังสือยังคงมีความสำคัญเพราะหนังสือมักเป็นสิ่งที่ใช้เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลเรื่องราวและความรู้ต่างๆหรือ ใช้ในการนำเสนอเพื่อเผยแพร่ให้กับผู้อื่นเพื่อให้ผู้อื่นได้รับทราบหรือเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ดังนั้นจึงต้องผลิตหนังสือให้ได้จำนวนมากและรวดเร็วเพื่อให้ได้จำนวนที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ที่ต้องการหนังสือสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จากเหตุผลข้างต้น ทางผู้จัดทำจึงได้มีความสนใจเกี่ยวกับเครื่องเย็บหนังสือยี่ห้อมูลเลอร์ มาร์ตินี่เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถในการผลิตหนังสือของยี่ห้อมูลเลอร์ มาร์ตินี่ และการบริการขององค์กรเกี่ยวกับการพิมพ์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องเย็บหนังสือ

1.2.2 เพื่อทำการซ่อมบำรุงเครื่องเย็บหนังสือ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

ซ่อมบำรุงและศึกษาเกี่ยวกับเครื่องเย็บกระดาษยี่ห้อมูลเลอร์ มาร์ตินี่ ที่มีขีดความสามารถผลิตหนังสือได้ 9000 เล่ม ต่อชั่วโมงเย็บหนังสือได้ความหนา 1 เซนติเมตร สามารถตัดหนังสือได้ด้วยความหนา 1 เซนติเมตร ความยาวสันหนังสือที่สามารถเย็บได้สูงสุด 365 มิลลิเมตร เล็กสุด 105 มิลลิเมตรความกว้างใหญ่สุด 305 มิลลิเมตร เล็กสุด 100 มิลลิเมตร สามารถตัดหนังสือความยาวก่อนตัด 36 มิลลิเมตร และ ตัดเหลือ 360 มิลลิเมตรสามารถตัดหนังสือความกว้างก่อนตัด 305 มิลลิเมตร และ ตัดเหลือ 300 มิลลิเมตรโดยทำงานกับบริษัทมูลเลอร์ มาร์ตินี่ (ประเทศไทย) จำกัด ระหว่างวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ในตำแหน่งช่างไฟและซ่อมบำรุง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้รู้ถึงกระบวนการผลิตหนังสือโดยเครื่องเย็บสันหนังสือยี่ห้อมูลเลอร์ มาร์ตินี่

1.4.2 เข้าใจการทำงานของส่วนประกอบต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือมากขึ้น

1.4.3 เข้าใจเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยของเครื่องเย็บสันหนังสือ

บทที่ 2
การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 PLC (Programmable logic Control)

รูปที่ 2.1 ตัวอย่าง PLC (Programmable logic Control)

PLC หรือ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (Programmable logic Control : PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือระบบการทำงานต่างๆ ซึ่งมีการทำงานคล้ายคลึงกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ PLC จะมีส่วนที่เป็นอินพุตที่ต่อเข้ากับตัวตรวจหรือสวิตซ์ต่างๆ และเอาต์พุตจะต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรได้ทันที ควบคุมการทำงานโดยการป้อนโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน PLC โดยมี Microprocessor เป็นสมองสั่งการสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันเครื่อง PLC สามารถควบคุมการทำงานของระบบให้มีความยืดหยุ่น และประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงจะเห็นได้ว่า โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น

โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ (PLC)

PLC เป็นอุปกรณ์ชนิดโซลิด – สเตท (Solid State) ที่ทำงานแบบลอจิก (Logic Functions) การออกแบบการทำงานของ PLC จะคล้ายกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Solid-State Digital Logic Elements ใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม

การใช้ PLC สำหรับควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมจะมีข้อได้เปรียบกว่าการใช้ระบบของรีเลย์ (Relay) ซึ่งจำเป็นจะต้องเดินสายไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า Hard- Wired ฉะนั้นเมื่อมีความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนกระบวนการผลิต หรือลำดับการทำงานใหม่ ก็ต้องเดินสายไฟฟ้าใหม่ ซึ่งเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายสูง แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้ PLC แล้ว การเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือลำดับการทำงานใหม่นั้นทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมใหม่เท่านั้น

นอกจากนี้แล้ว PLC ยังใช้ระบบโซลิด – สเตท ซึ่งน่าเชื่อถือกว่าระบบเดิม การกินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า และสะดวกกว่าเมื่อต้องการขยายขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

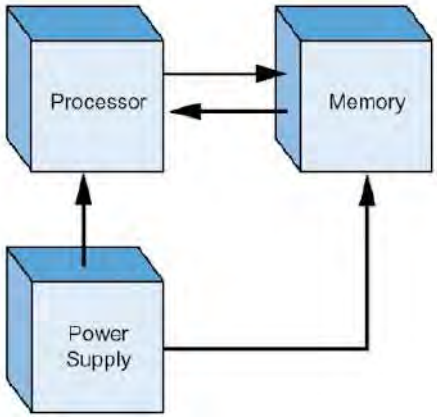
2.2 โครงสร้างของ PLC

รูปที่ 2.2โครงสร้างของ PLC

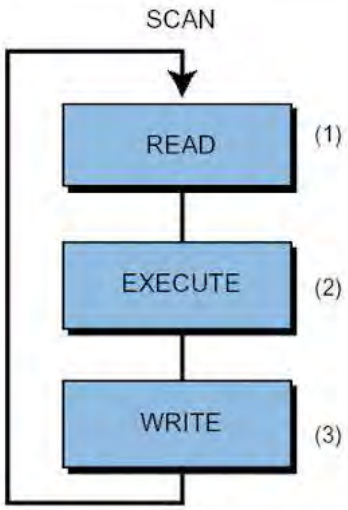
1.หน่วยประมวลผล (CPU : Central Processing Unit)

เป็นหัวใจหลักของ PLC จะมีหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่างๆ ของพีแอลซีทั้งหมดมีองค์ประกอบ 3 อย่างคือ

ไมโครโปรเซสเซอร์ (Micro Processor)



รูปที่ 2.3ไดอะแกรมแสดงการทำงานของระบบ CPU



รูปที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

2.หน่วยความจำ (Memory Unit) ใช้เก็บข้อมูลของโปรแกรม แบ่งออกเป็น

RAM (Random Access Memory) โดยทั่วไปแล้ว แรมสามารถเขียนโปรแกรมและลบได้ตลอดเวลา ทำให้สะดวกในการใช้ และแรมยังมีแหล่งจ่ายไฟสำรอง (BackupBatteries) เพื่อเก็บรักษาข้อมูลเมื่อไฟฟ้าดับ

ROM (Read Only Memory) รอมจะมีข้อจำกัดที่ต่างจากแรมก็คือ เมื่อเขียนโปรแกรมเข้าไปแล้วไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ ดังนั้นในการเขียนโปรแกรมจึงต้องแน่ใจว่า จะไม่มีการแก้ไขอีกแล้ว

3.แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

โดย PLC จะรับสัญญาณกระแสไฟฟ้าสลับ AC (Alternation Current) ที่มีแรงดันไฟฟ้า 110 VAC หรือ 220 VAC หรือจากไฟฟ้ากระแสตรง DC (Direct Current) 24 VDC โดยเปลี่ยนให้เป็นแรงดัน 5 VDC หรือใช้จ่ายกระแสไฟฟ้าให้ระบบ พีแอลซีซึ่งรวมไปถึงไมโครโปรเซสเซอร์อินพุต เอาต์พุต และอุปกรณ์อื่นๆ

4. หน่วยอินพุต / เอาต์พุต (Input / Output Unit)

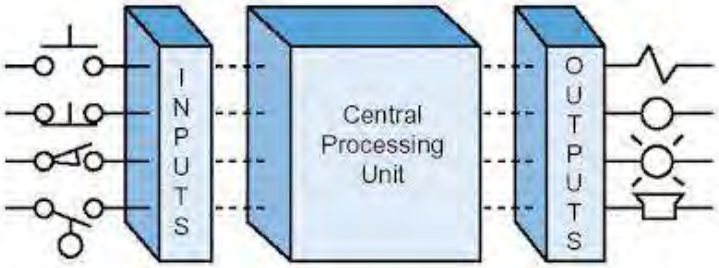
หน่วยอินพุต (Input Unit) จะทำหน้าที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ที่ติดต่อภายนอก เช่น สวิตช์ปุ่มกด (Pushbutton) ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch) รีดสวิตช์ (Reed Swich) เซ็นเซอร์ (Sensor) และอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกแปลงสัญญาณแล้วส่งไปที่ซีพียู เพื่อทำการประมวลผลจากสัญญาณที่ส่งเข้ามาก่อนที่จะส่งสัญญาณไปที่เอาต์พุตต่อไป

หน่วยเอาต์พุต (Output Unit) จะทำหน้าที่เมื่อรับสัญญาณที่ได้ จากการประมวลผลของซีพียูแล้วจะทำการส่งสัญญาณออกไปเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ของ เครื่องจักร เช่น โซลีนอยด์วาล์ว

(Solenoid Valve) มอเตอร์ (Motor) แสงสว่าง (Light) และอื่นๆ เพื่อให้ทำงานตามคำสั่งของโปรแกรมที่เขียนไว้

5. หน่วยอุปกรณ์ที่ใช้ในโปรแกรม (PM : Programmer / Monitor)

จะเป็นลักษณะอุปกรณ์ต่อร่วม เพื่อสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน เช่น คอมพิวเตอร์ (Personal Computer) คีย์บอร์ด (Keyboard) จอแสดงภาพ (Cathode.ray.tubes) และโปรแกรมมิ่งคอนโซล (Programming Console) จะแสดงผลทางหน้าจอเป็นแอลซีดี (LCD ; Liquid Crystal Display) หรือการควบคุมผ่านจอสัมผัส (Touch screen) โดยจะป้อนโปรแกรมผ่านอุปกรณ์เหล่านี้ลงไปที่หน่วยความจำของ PLC เพื่อใช้สั่งงานหรือควบคุมอินพุต / เอาต์พุตต่อไป



รูปที่ 2.5 ไดอะแกรมแสดงการทำงานของ PLC

2.3 PLC ยี่ห้อต่างๆ

พีแอลซีนั้นมีหลายยี่ห้อ ในเมืองไทยมีประมาณสิบยี่ห้อที่เป็นนนิยมในท้องตลาด สามารถหาซื้อได้โดยทั่วไป มีทั้งมือหนึ่งหรือมือสอง ตามงบประมาณและงานที่ได้ออกแบบไว้ หรือโปรเจคสำหรับนักศึกษา เนื่องจากโปรเจคนักศึกษานั้น ต้องการแค่ทดลองให้เกิดผลตามที่ออกแบบโปรแกรมไว้ ไม่จำเป็นต้องนำไปใช้จริง จึงสามารถเลือกใช้ PLC มือสองหรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อประหยัดงบประมาณ โดยเราจะแนะนำพีแอลซียี่ห้อต่าง ๆ เช่น

2.3.1 PLC MITSUBISHI

รูปที่ 2.6 PLC MITSUBISHI

เป็น PLC จากประเทศญี่ปุ่นมีราคาย่อมเยา สามารถหาซื้อได้ทั่วไป

มีหลากหลายรุ่น ใช้งานตั้งแต่ โรงจอดรถไปจนถึงโรงงานขนาดใหญ่ รุ่นที่นิยมในประเทศไทยคือ รุ่น FX series ,MEELSEC IQ-F,Q series,A series รุ่นที่นิยมมากที่สุดคือตระกูล FX หรือช่างจะเรียกว่า FX ซีรีย์ เพราะมีราคาย่อมเยาใช้งานได้หลากหลาย เรียกว่า PLC แบบ all in one ก็ว่าได้ เนื่องจากจ่ายไฟเลี้ยงแล้วสามารถใช้งานได้เลย

2.3.2 PLC OMRON

รูปที่ 2.7 PLC OMRON

เป็น PLC จากประเทศญี่ปุ่นเช่นเดียวกัน plc omron มีให้เลือกหลายหลายรุ่น เช่นเดียวกับ plc ยี่ห้ออื่น ๆ รุ่นที่นิยมในท้องตลาดคือรุ่น CP1L,CP1H,CP1E ซึ่ง OMRON เรียกว่า PLC แบบ BLOCK TYPE หมายถึงในตัว PLC ประกอบไปด้วย แหล่งจ่ายไฟ CPU หน่วยความจำ อินพุต/เอ้าท์พุต สามารถใช้งานได้ทันที

2.3.3 PLC SIEMENS

รูปที่ 2.8 PLC SIEMENS

เป็น PLC จากประเทศเยอรมัน มีรุ่นที่นิยมใช้ในประเทศไทยคือ ตระกูล S7-200,S7-1200,S7-300,S7-400 สามารถเลือกได้ตามความต้องการของแต่ละงาน รุ่นเล็กสุดจะเป็นรุ่น S7-200 ราคาจะถูกที่สุดในตระกูล S7

2.4 การเลือกใช้ PLC

ใช้ไฟกี่โวลท์

ในส่วนของการใช้ไฟฟ้านั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ความสะดวก ในการปฏิบัติงานเป็นหลัก เนื่องจากโดยทั่วไปนั้น PLC จะสามารถรับแหล่งจ่ายไฟ(แหล่งจ่ายไฟ คือ ไฟที่ต่อเพื่อให้ PLC ทำงาน โดยทั่วไปจะเรียกว่าเพาเวอร์ซับพลาย(POWER SUPPLY) ได้ 2 แบบ คือ
แบบ AC 85-220 โวลท์และ ไฟ DC 24V อีกส่วนหนึ่งคือไฟอินพุตและเอ้าท์พุต ในส่วนนี้ก็เช่นเดียวกัน อินพุตสามารถรับไฟได้สองแบบเช่นเดียวกันคือไฟ DC และ AC

เอ้าท์พุตสามารถรับไฟได้สองแบบเช่นเดียวกันคือไฟ DC 24V และ AC 220V คุณต้องตรวจสอบคุณสมบัติของ PLC ในแต่ละยี่ห้อว่าใช้ไฟเลี้ยงเท่าไหร่ อินพุตรับไฟเลี้ยงเท่าไหร่กี่แอมป์ เอ้าท์พุตเป็นชนิดใด เช่น RELAY,TRANSISTOR หรือ TRIAC เราจะมาดู PLC แต่ละยี่ห้อว่ามีการระบุสเปคไว้ว่าอย่างไร

INPUT / OUTPUT

ขึ้นอยู่กับรุ่นและราคาของ PLCแต่ละยี่ห้อ เนื่องจาก PLC แต่ละยี่ห้อสร้างมาเพื่อทำงานในระบบอัตโนมัติตั้งแต่ระบบง่าย ๆ จนถึงซับซ้อน บางยี่ห้อมีแบบ module เพียงอย่างเดียวซึ่งสามารถขยายจำนวน input/output ได้มาก แต่ราคาก็จะแพงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นเราจึงต้องพิจารณาว่าควรจะใช้เท่าไหร่จึงจะพอเหมาะหรืออาจจะเผื่อไว้ขยายในอนาคต

สามารถใช้ input แบบไหนได้บ้าง

โดยทั่วไป input นั้นจะสามารถรับได้ 2 แบบหลัก ๆ คือ
input แบบ analog เช่น สามารถรับสัญญานแรงดัน ขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ 1-5 V หรือ 4-20mA
input แบบ digital เช่น switch on/off ทั่ว ๆ ไป

OUTPUTมีกี่แบบ

- แบบรีเลย์ ได้รับความนิยมสูง เนื่องจากควบคุมโหลดได้ทั้งแบบ เอซี และ ดีซี
- แบบทรานซิสเตอร์ มีความเร็วสูงมากกว่ารีเลย์มาก ไม่มีส่วนเคลื่อนไหวเหมือนรีเลย์ ข้อเสียคือใช้ได้เฉพาะไฟ ดีซี เท่านั้น
- แบบไทรแอก เป็น สารกึ่งตัวนำเช่นเดียวกับ ทรานซิสเตอร์ แต่ใช้งานได้เฉพาะไฟ AC เท่านั้น

ความจุของหน่วยความจำ

ยิ่งมีมากก็สามารถที่จะเขียนโปรแกรมควบคุมได้มาก แต่ราคาก็จะแพงมากขึ้นไปด้วย

การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

ปัจจุบันนี้มีความสำคัญมากเนื่องจาก ระบบการผลิตขนาดใหญ่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของกระบวนการผลิตอยู่ตลอดเวลา เพื่อลดปัญหาการขัดข้องในสายพานการผลิต วิธีที่นิยมคือการมอนิเตอร์ระบบควบคุมต่าง ๆ แบบตลอดเวลาเพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเพื่อบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ตัวแอลซีในปัจจุบันจึงต้องสามารถเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายและสามารถมอนิเตอร์ระบบได้จากศูนย์กลางทั้งระยะใกล้คือภายในโรงงานเองหรือระยะไกลจากระบบอินเตอร์เน็ต

2.5 ความสามารถของ PLC

PLC สามารถควบคุมงานได้ 3 ลักษณะคือ

1.งานที่ทำตามลำดับก่อนหลัง (Sequence Control) ตัวอย่างเช่น

(1) การทำงานของระบบรีเลย์

(2) การทำงานของไทเมอร์ เคาน์เตอร์

(3) การทำงานของ P.C.B. Card

(4) การทำงานในระบบกึ่งอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติ หรืองานที่เป็นกระบวนการทำงานของเครื่องจักรกลต่างๆ

2.งานควบคุมสมัยใหม่ (Sophisticated Control) ตัวอย่างเช่น

(1) การทำงานทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร

(2) การควบคุมแบบอนาล็อก (Analog Control) เช่น การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature) การควบคุมความดัน (Pressure) เป็นต้น

(3) การควบคุม P.I.D. (Proportional-Intergral-Derivation)

(4) การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ (Sevo-motor Control)

(5) การควบคุม Stepper-motor

(6) Information Handling

3.การควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยการ (Supervisory Control) ตัวอย่างเช่น

(1) งานสัญญาณเตือน (Alarm) และ Process Monitoring

(2) Fault Diagnostic and Monitoring

(3) งานต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์ (RS-232C/RS422)

(4) Printer/ASCII Interfacing

(5) งานควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม (Factory Automation Networking)

การติดตั้ง PLC

ข้อควรพิจารณาก่อนติดตั้ง

- พื้นที่ในการติดตั้งมีเพียงพอหรือไม่
- จะต้องเผื่อไว้ขยายในอนาคตหรือไม่
- การซ่อมบำรุงต้องทำได้ง่าย
- อุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรมีผลกระทบกับ PLC หรือไม่
- วิธีการป้องกัน PLC จากสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย

สภาพแวดล้อมหรือสถานที่ที่ไม่ควรติดตั้ง PLC

- มีแสงแดดส่องโดยตรง
- มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 C หรือสูงกว่า 55 C
- มีฝุ่น หรือไอเกลือ
- มีความชื้นมาก
- มีก๊าซที่มีคุณสมบัติกัดกร่อน หรือไวไฟ
- สั่นสะเทือนมาก

ตู้ควบคุมสำหรับ PLC ควรมีลักษณะอย่างไร

1. ต้องป้องกันไม่ให้ PLC เสียหายจากการใช้งานหรือจากส่วนอื่นๆ เช่น จากสิ่งแวดล้อม หรือสิ่งปนเปื้อนในอากาศ 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

2.6 แนวคิดในการออกแบบ PLC

แนวคิดในการออกแบบ PLC นั้น เพื่อจะนำมาเป็นอุปกรณ์ควบคุมแทนที่ระบบรีเลย์ คือ เป็นตัวแทนของระบบรีเลย์นั่นเอง เนื่องจากระบบการควบคุมระบบรีเลย์มีข้อจำกัดต่างๆตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นชุดคำสั่งที่ PLC ชุดแรกก็คือคำสั่งที่สนับสนุนการทำงานแบบลำดับขั้น ชุดคำสั่งนี้จะประกอบด้วยชุดคำสั่ง ON / OFF หรือคำสั่งเปิด – ปิด ในเครื่องจักรหรือ ระบบควบคุมการดำเนินการ ที่มีการทำงานซ้ำไปซ้ำมา ซึ่งไม่เหมาะที่จะให้มนุษย์เข้าไปทำงาน เช่น งานกระบวนการส่งถ่ายชิ้นงาน งานเจียระไน งานเจาะ เป็นต้น

PLC เป็นระบบที่ถูกออกแบบมาให้มีการทำงานเสมือนรีเลย์จำนวนมากๆอยู่ในอุปกรณ์เดียวกัน แต่มีขนาดเล็ก ง่ายในการติดตั้ง ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย และใช้พลังงานในการควบคุมต่ำเมื่อเทียบกับระบบรีเลย์ อีกทั้งยังมีตัวอินดิเคเตอร์เพื่อวิเคราะห์ตรวจสอบการผิดพลาดอีกด้วย ในขณะที่ระบบรีเลย์ เมื่อเกิดการผิดพลาด จะหาข้อผิดพลาดได้ยากกว่าระบบ PLC

จากข้อได้เปรียบของระบบ PLC ทำให้ระบบควบคุมสมัยใหม่จึงนิยมนำ PLC มาใช้มากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการใช้งาน PLC และระบบรีเลย์ในการควบคุม

คุณลักษณะ	PLC	ระบบรีเลย์
ราคาค่าใช้จ่าย(ต่อการทำงานที่มีการใช้รีเลย์มากกว่า 20 ตัวขึ้นไป)	ต่ำกว่า	สูงกว่า
ขนาดเมื่อทำการติดตั้ง	กะทัดรัด	มีขนาดใหญ่กว่า
ความเร็วในการปฏิบัติการ	มีความเร็วสูงกว่า	ช้ากว่า
ความทนทานต่อการรบกวนของสัญญาณไฟฟ้า	ดี	ดีมาก
การติดตั้ง	ง่ายในการติดตั้งและโปรแกรม	ใช้เวลามากกว่าในการออกแบบและติดตั้ง

คุณลักษณะ	PLC	ระบบรีเลย์
ความสามารถในการปฏิบัติการฟังก์ชั่นที่มีซับซ้อน	สามารถกระทำได้	ไม่สามารถกระทำได้
ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงลำดับการควบคุม	สามารถกระทำได้ง่าย	สามารถกระทำได้ แต่ค่อนข้างยุ่งยาก
การซ่อมบำรุง และตรวจสอบแก้ไข	ไม่ต้องการการบำรุงรักษามาก และง่ายในการตรวจสอบแก้ไขในกรณีที่เกิดปัญหาภายในระบบควบคุม	ต้องการการดูแลในส่วนของคอยล์ และหน้าสัมผัส และยากในการตรวจสอบและแก้ไขในกรณีที่เกิดปัญหา

2.7 ข้อดีและข้อเสียของการใช้PLC มาควบคุมระบบ

ข้อดี

- ติดตั้งทำได้ง่าย
- ลดการเดินสายไฟฟ้าควบคุม
- เนื้อที่ติดตั้งน้อย
- มีความน่าเชื่อถือสูง
- บำรุงรักษาและซ่อมแซมง่าย
- มีประสิทธิภาพการทำงานสูง
- การควบคุมระบบ สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเพิ่มเติมทำได้ง่าย
- อายุการใช้งานมาก เพราะมีส่วนที่เคลื่อนที่น้อย
- การติดต่ออุปกรณ์ภายนอกและระบบอื่นทำได้ง่าย
- ติดต่ออุปกรณ์ไกลๆง่ายการเดินสายไฟน้อย
- ความเร็วในการทำงานเร็ว ขนาดเล็ก การติดตั้งใช้เวลาน้อย
- การทำงานที่ระบบซับซ้อนง่ายและสะดวก
- การขยายระบบให้ใหญ่สามารถทำได้ง่าย
- มีหน่วย Input /Output หลายแบบให้เลือกใช้

- จะเห็นว่า PLC สามารถควบคุมเครื่องจักรได้ทุกชนิดอีกทั้งมีประสิทธิภาพสูง น่าเชื่อถือกว่าระบบควบคุมแบบเดิม

ข้อเสีย

- สามารถเพิ่มอินพุต/เอาต์พุตได้น้อย
- เมื่ออินพุต/เอาต์พุตจุดใดจุดหนึ่งเสีย ต้องยก PLC ทั้งชุดออกจากกระบวนการผลิตทำให้เสียเวลาในการผลิต

2.8 ตัวอย่างการใช้PLC มาควบคุมในระบบอุตสาหกรรมต่างๆ

ในปัจจุบัน PLC จะนำมาใช้ควบคุมในระบบอุตสาหกรรมเป็นส่วนมากเพราะมีสิทธิภาพในการทำงานสูง ไม่ยุ่งยาก การทำงานรวดเร็ว และเป็นแบบอัตโนมัติจึงนิยมใช้กันในระบบอุตสาหกรรมจะนำไปควบคุมการทำงานเช่น

- การควบคุมการกักเก็บน้ำในเขื่อน คือจะควบคุมระบบให้เติมน้ำตอนไหน ปล่อยน้ำตอนไหนตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้
- การควบคุมมอเตอร์ คือการควบคุมมอเตอร์สั่งให้มอเตอร์ทำงานตอนไหนเช่น การเริ่มทำงานของมอเตอร์ในโรงงานให้มอเตอร์แบบสตาร์เริ่มทำงานก่อนแล้วจึงมาเปลี่ยนให้ทำงานแบบเดลต้า

2.9 ลักษณะของ PLC รุ่น LOGO! 230RC ที่ใช้ในชุดทดลอง

รูปที่ 2.9 ลักษณะของ PLC รุ่น LOGO! 230RC ที่ใช้ในชุดทดลอง

ตารางที่ 2.2 ข้อมูล LOGO! 230RC

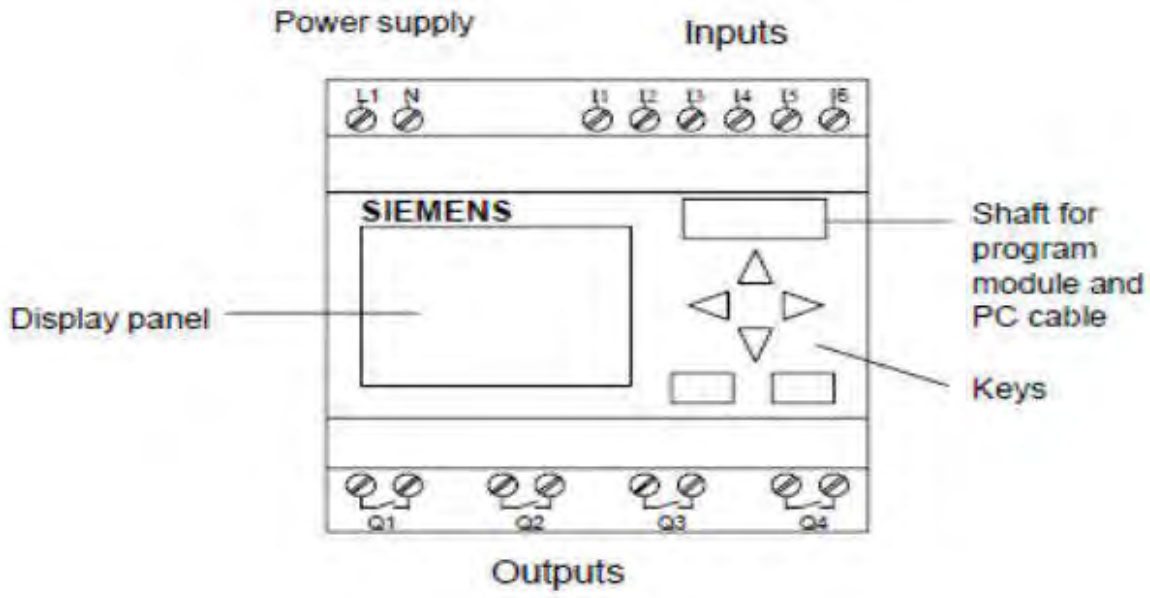
ข้อมูล	LOGO! 230RC
Input	8
of these usable as analog inputs	-
Input / supply voltage	115 / 240 V. A.C. / D.C.
Permissible range On “0” signal On “1” signal Input current	85 to 253 V. A.C. 100 to 253 V. D.C. Max. 40 V. A.C. / 30 V. D.C. Min. 79 V. A.C. / 79 V. D.C., 0.08 mA.
Output	4 relays
Continuous current	10 A. for resistive load; 3 A. for inductive load
Short-circuit protection	External fuse required
Operating frequency	2 Hz. for resistive load; 0.5 Hz. for inductive load
Power consumption	1.7 to 4.6 W. (115 V. A.C.) 3.6 to 6.0 W. (240 V. A.C.) 1.1 to 2.9 W. (115 V. D.C.) 1.4 to 3.6 W. (240 V. D.C.)
Cycle time	< 0.1 ms. / function
Real-time clock / calendar / retentive data memory backup	Yes / typ. 80 h. (2 years with battery module)
Connecting cables	2 x 1.5mm^2 or 1 x 2.5mm^2
Ambient temperature	0 to + 55
Storage temperature	– 40 to + 70
Radio interference suppression	To EN 55011 (limit-value class B)
Degree of protection	IP20
Approvals	To VDE 0631, IEC 1131, UL, FM, CSA, ship-building certifications

Mounting	On 35-mm DIN rail, 4 WM wide, or wall mounting
Dimensions	72 (4 WM) x 90 x 55 mm (W x H x D)
Ordernumber	6ED1-052-1FB00-0BA6

2.10 สาย LOGO! USB PC-Cable

รูปที่ 2.10 สาย LOGO! USB PC-Cable

รายละเอียดของ LOGO! 230RC

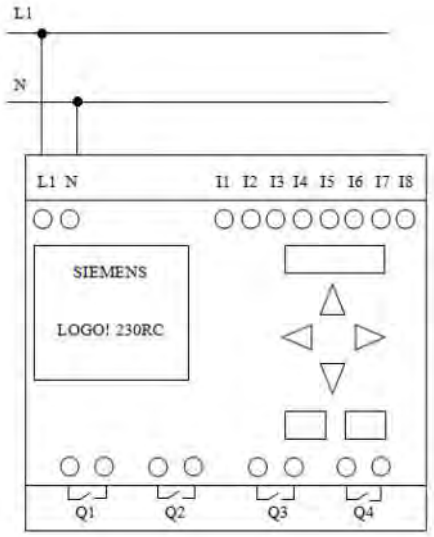


รูปที่ 2.11 LOGO! 230RC

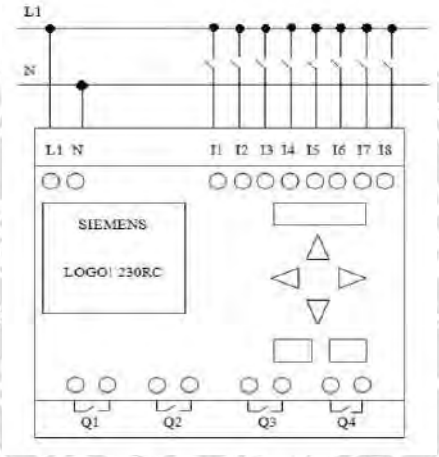
2.17.1 ขนาดของตัว LOGO! 230RC คือ 72 x 90 x 55 mm.

2.17.2 LOGO! 230 RC ประกอบด้วย

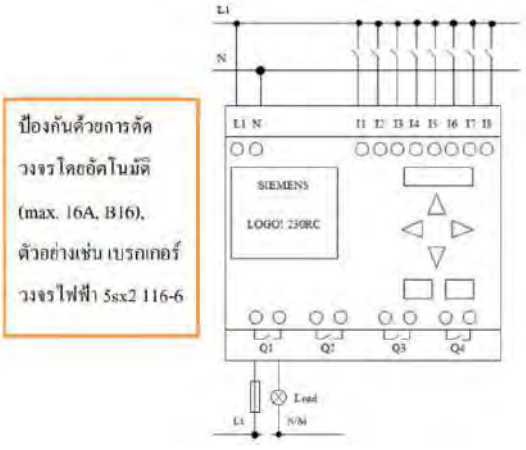
- ฟังก์ชันควบคุม
- สามารถต่อการจอภาพได้
- มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- มี 8 อินพุตและ4 เอาต์พุต
- มีการเชื่อมต่อโปรแกรมโมดูล และสาย USB PC เคเบิล
- มีฟังก์ชันพื้นฐานที่พร้อมใช้งานที่ใช้โดยทั่วไปเช่น ฟังก์ชัน On-delay, Off-delay และ Pulse-delay เป็นต้น
- ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า 115 V AC / 230 V AC
- สามารถรับดิจิตอลอินพุตได้
- ดิจิตอลเอาต์พุตเป็นแบบรีเลย์รับกระแสสูงสุด 8 A.
- มีตัวตั้งเวลาเปิด-ปิดในตัว



รูปที่ 2.12 การต่อไฟฟ้าเข้าPLC



รูปที่ 2.13 การต่อไฟฟ้าและ Input เข้า PLC



รูปที่ 2.14 การต่อ Output ออกจากPLC

2.11 ตารางความจริงของฟังก์ชัน AND, NAND, OR, NOR, XOR และNOT

ตารางที่2.3 ตารางความจริง

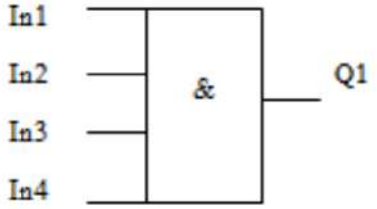
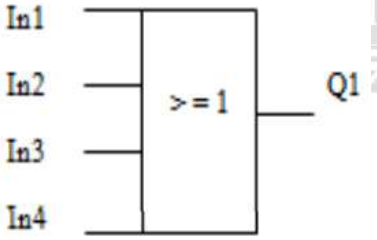
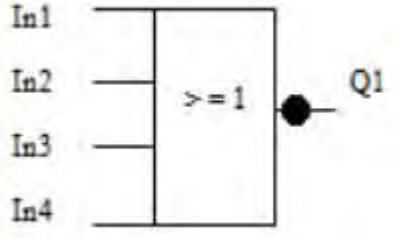
Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	AND	NAND	OR	NOR
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	1	1	0
Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	AND	NAND	OR	NOR
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0
Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	AND	NAND	OR	NOR
1	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0
Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	AND	NAND	OR	NOR
1	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	1	0

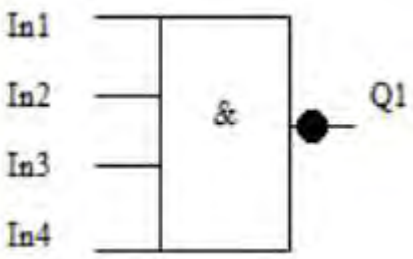
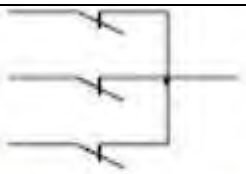
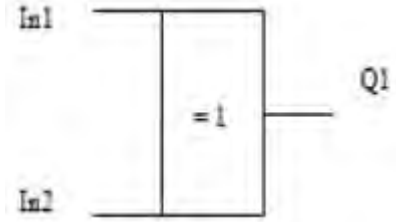
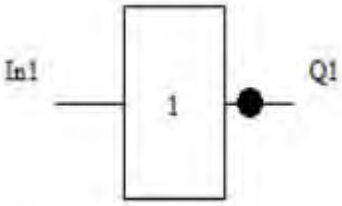
Input 1	Input 2	XOR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Input	NOT
0	1
1	0

ข้อมูลฟังก์ชันต่างๆ

ตารางที่ 2.4 ข้อมูลฟังก์ชันต่างๆ

ฟังก์ชัน	รูป	สัญลักษณ์
AND		 เป็นการต่อแบบ Series หรือ อนุกรม ธรรมดาเป็นแบบปกติเปิด
OR		 เป็นการต่อแบบ Parallel หรือ ขนาน ธรรมดาเป็นแบบปกติเปิด
NOR		 เป็นการต่อแบบ Series หรือ อนุกรม ธรรมดาเป็นแบบปกติปิด

NAND		 เป็นการต่อแบบ Parallel หรือขนาน ธรรมดาเป็นแบบปกติปิด
XOR		 เปลี่ยนการเชื่อมต่อทั้งคู่ถ้าสัญญาณมาทั้งคู่จะไม่มีสัญญาณออกไป
NOT		 กลับค่าที่เข้ามา

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

บริษัทมูลเลอร์ มาร์ตินี่(ประเทศไทย) จำกัด

ธนบุรี พลาซ่า 4/31-32 ถนน รัชดาภิเษก แขวง ตลาดพลู เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

3.2ลักษณะการประกอบการ

Muller Martini ซึ่งตั้งอยู่ในสวิตเซอร์แลนด์ ผลิตระบบใส่กระดาษ ระบบส่งจดหมาย และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์

สวิตเซอร์แลนด์เริ่มผลิตอุปกรณ์เข้าเล่มหนังสือในปี 2489 ภายใต้ชื่อ **Grapha Maschinenfabrik** เครื่องแรกที่ผลิตคือเครื่องเย็บอานแบบป้อนด้วยมือ ซึ่งต่อมาได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยด้วยเครื่องป้อนอัตโนมัติ ซึ่งสามารถปลดและเอียงกลับได้เมื่อไม่ใช้งาน จัดแสดงเครื่องเย็บอานอัตโนมัติเต็มรูปแบบเครื่องแรกที่มีเครื่องเล็มขนในสายการผลิตที่ **Drupa** ในปี 1954

การบริการและจำหน่ายอุปกรณ์การพิมพ์และติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์การพิมพ์ สำหรับการผลิตหนังสือที่มีหลายประเภทและมีคุณภาพ และการบริการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ไฟฟ้า

การบริการติดตั้งเครื่องจักรกลการพิมพ์ตามสถานประกอบการการพิมพ์ตามที่ต่างๆ

เครื่องจักรกลการพิมพ์ยี่ห้อ **Muller martini** นำเข้าจากประเทศสวิซเซอร์แลนด์

บริษัท **Muller martini (**ประเทศไทย**)** จำกัดเป็นบริษทลูกที่ได้รับการขยายกิจการมาจากประเทศสวิสเซอแลนด์ เพื่อเป็นถานการบริการทางด้านการพิมพ์ ภายในประเทศและต่างประเทศ

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงานขององค์กร

- ฝ่ายการขาย

มีหน้าที่จำหน่ายเครื่องพิมพ์ให้ลูกค้าที่เป็นผู้ประกอบการตามที่ต่างๆที่เป็นโรงงานที่ทำเกี่ยวกับการพิมพ์และผลิตหนังสือโดยเครื่องเย็บสันหนังสือจะนำเข้าจากประเทศสวิสเซอแลนด์

-ฝ่ายบริการ

มีหน้าที่ส่งอุปกรณ์และติดตั้งเครื่องเย็บสันหนังสือให้กับลูกค้าที่เป็นสถานประกอบการที่ทำเกี่ยวกับการพิมพ์ทั่วประเทศและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์กลไกและอุปกรณ์ไฟฟ้า

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นายนุห ภู่เงิน

ตำแหน่ง: Maintenance

ลักษณะงาน: การบริการซ่อมบำรุงระบบกลไกและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับเครื่องเย็บสันหนังสือตามโรง พิมพ์ต่างๆ

นางสาวเพ็ญพร พรมโนภาส

ตำแหน่ง: Maintenance

ลักษณะงาน: การบริการซ่อมบำรุงระบบกลไกและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับเครื่องเย็บสันหนังสือตามโรง พิมพ์ต่างๆ

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นายเฉลิมชัย เตชเจริญพานิชย์

ตำแหน่ง **:** ผู้จัดการใหญ่

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 17 พ.ค. ถึง วันที่ 28 ส.ค. 2564

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. กำหนดจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ
4. จัดทำโครงสร้างหลักสูตรและกำหนดรูปแบบการจัดบริการ
5. จัดเตรียมเอกสารและสื่อที่ใช้
6.. อธิปรายและสรุปผลการดำเนินการ

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พฤษภาคม 2564	มิถุนายน 2564	กรกฎาคม 2564	สิงหาคม 2564
1. กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน				
2.ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง				
3.กำหนดจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ				
4.จัดทำโครงสร้างหลักสูตรและกำหนดรูปแบบการจัดบริการวิชาการ รวมถึงแบบทดสอบ				
5.จัดเตรียมเอกสารและสื่อที่ใช้ประกอบการจัดบริการวิชาการ				
6.อธิปรายและสรุปผลการดำเนินการ				

3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- เครื่องมือสื่อสารเช่น โทรศัพท์ , คอมพิวเตอร์ ในการเก็บข้อมูลหรือรูปภาพลงในที่จัดเก็บข้อมูลรวมถึงการใช้แอป google drive ในการจัดเก็บข้อมูล

- เอกสารและคู่มือของบริษัทเกี่ยวกับการทำงานและการใช้งานของเครื่องการพิมพ์และอุปกรณ์ไฟฟ้า

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

การปฏิบัติงานตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย มีดังนี้

4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา

4.2 ศึกษาอุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องเย็บหนังสือ

4.3 ศึกษาทำความเข้าใจการใช้งานเครื่องเย็บหนังสือ

4.4 การซ่อมบำรุงรักษราเครื่องเย็บหนังสือ

4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา

เพื่อทราบถึงระเบียบความปลอดภัยและข้อห้ามพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติงาน เช่น

- ห้ามสูบบุหรี่ในโรงงานหรือก่อสะเก็ดไฟไกล้กับกองกระดาษ
- ห้ามหยอกล้อเล่นกันในเวลางาน
- ห้ามนำเครื่องดื่มมาวางไกล้กับตู้ไฟ

รูปที่ 4.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา

ศึกษาความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องพิมพ์ เช่น การปรับการทำงานของแผงควบคุมให้อยู่ในสภาวะปกติ และ การตรวจสัญญานไฟของตู้ใส่หน้ากระดาษก่อนการเปิดการทำงานของเครื่องพิมพ์ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสภาพการใช้งานของเครื่องพิมพ์

4.2 ศึกษาอุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆภายในตู้ควบคุม

รูปที่ 4.2 ศึกษาอุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ควบคุม

ศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์และหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ต่างๆที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องเย็บสันหนังสือ เช่น การควบคุมด้วยพีแอลซี , อุปกรณ์ตัดไฟเกินด้วยเซอร์กิตเบรคเกอร์

รูปที่ 4.3 อุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ควบคุม

อุปกรณ์ต่างๆมีดังนี้

1. PLC

รูปที่ 4.4 PLC

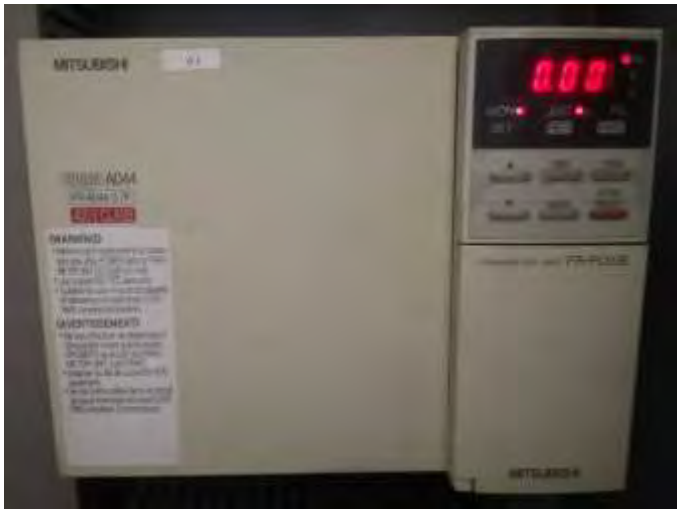
มีหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งเครื่องหรือทุกส่วนประกอบของเครื่องเย็บสันหนังสือ โดยการใช้งานคือใช้ไฟ 24 v DC จากนั้นจะจ่ายไฟ 5v DC ไปเลี้ยง memory card ถึงจะสามารถใช้งานอินพุต และ เอาต์พุตได้

2.เซอกิตเบรคเกอร์

รูปที่ 4.5 เซอกิตเบรกเกอร์

มีหน้าที่ตัดไฟฟ้าเมื่อกระแสเกินเพื่อป้องกันความสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าของเครื่องเย็บสันหนังสือหรือป้องกันอันตรายจากไฟรั่วไฟดูดจากกระแสรัดวงจร โดยเซอกิตเบรคเกอร์แต่ละตัวจะมีการควบคุมไฟฟ้าของแต่ละส่วนประกอบของเครื่องเย็บสันหนังสือ

3.อินเวอร์เตอร์



รูปที่ 4.6 **อินเวอร์เตอร์**

มีหน้าที่ขับเคลื่อนมอเตอร์เพื่อควบคุมให้รางหนังสือส่งหน้ากระดาษจากตู้ป้อนหน้ากระดาษส่งไปที่ตู้เย็บสันหนังสือเพื่อทำการเย็บสันหนังสือต่อไป

4.รีเลย์

รูปที่ 4.7 รีเลย์

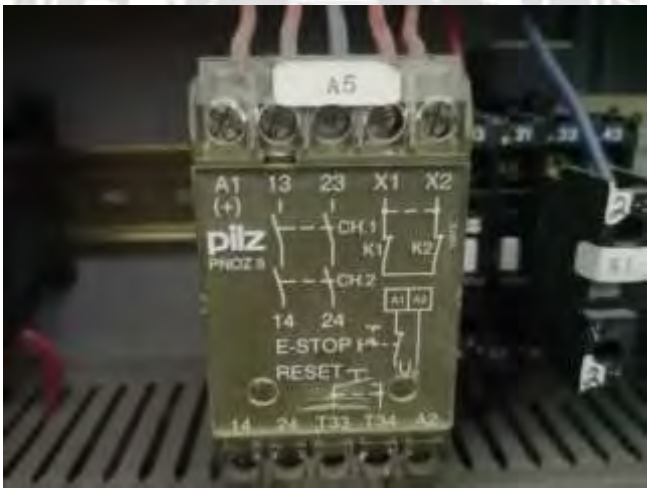
เป็นรีเลย์ 24 v DC ทำหน้าที่แทนเอาต์พุตของ PLC เพราะเอาต์พุตของ PLC บางจุดไม่สามารถใช้งานได้เพราะกระแสมีมากเกินไป จึงต้องใช้รีเลย์ 24 v มาทำหน้าที่แทน โดยจะทำหน้าที่สั่งการให้หัวเย็บทำการเย็บสันหนังสือ

5.แมคเนติก KM7

รูปที่ 4.8 แมคเนติก KM7

เอาไว้คุมมอเตอร์ปั้มลมในการดูดเศษกระดาษที่มาจากการตัดขอบกระดาษจากอุปกรณ์ตัดสามด้าน

6.เซฟตี้ Stop relay



รูปที่ 4.9 เซฟตี้ Stop relay

มีหน้าที่รีเซ็ตเมื่อเซฟตี้ทำงาน เนื่องจากก่อนจะเปิดการใช้งานเครื่องเย็บสันหนังสือได้จะต้องทำการรีเซ็ตโดยการส่งเสียงสัญญานเตือนก่อนที่เครื่องจะทำงาน

7.แมคเนติก KM1

รูปที่ 4.10 **แมคเนติก KM1**

เป็นตัวช่วยเพิ่มหน้าคอนแทคของแมกเนติกมีหน้าที่จ่ายไฟฟ้าให้อินเวอร์เตอร์เพื่อเอาไว้ขับมอเตอร์ตัวหลักต่อไป

8.สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพาย

รูปที่ 4.11 **สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพาย**

ทำหน้าที่แปลงไฟจาก 220 V ให้เป็น 24 VDC เพื่อจ่ายไฟฟ้า ดีซี 24 V ให้กับชุดคอลโทลเลอร์ในเครื่องทั้งหมด

8.เมนสวิตช์

รูปที่ 4.12 เมนสวิตช์

มีหน้าที่ปิดเปิดเครื่อง

9.หม้อแปลง

รูปที่ 4.13 หม้อแปลง

แปลงไฟจาก380 v ให้เป็น 220 v ACเพื่อเอาไว้ควบคุมแมกเนติกและเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับสวิตชิ่ง

10.ชุดแมคเนติก

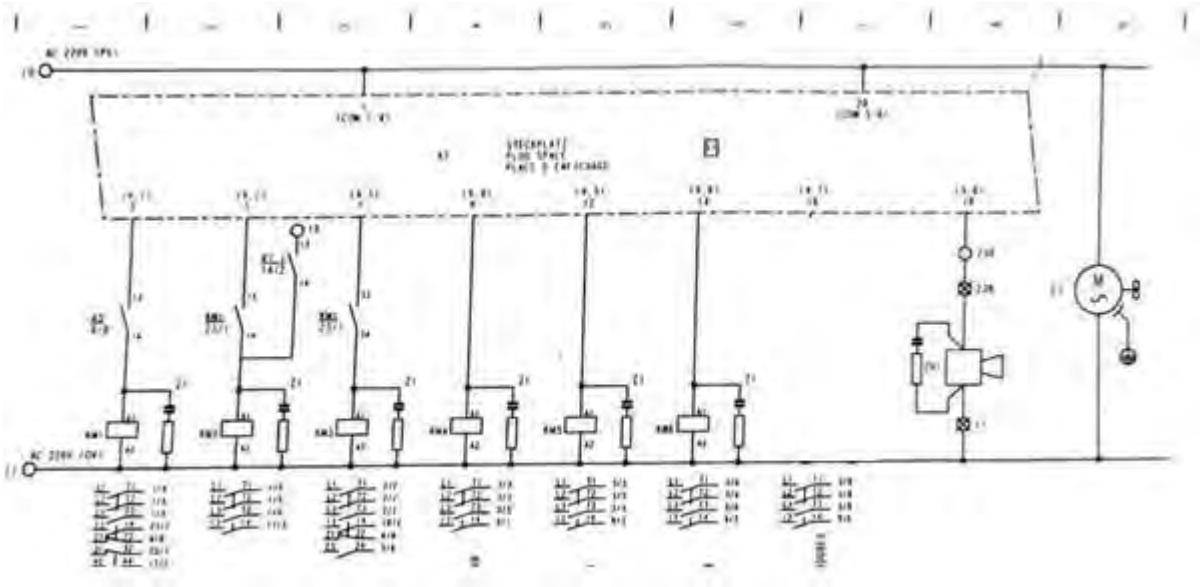
รูปที่ 4.14 ชุดแมคเนติก

จะมีทั้งหมด 6 ตัว โดยจะมีหน้าที่แตกต่างกันจากซ้ายไปขวาดังนี้

1. เป็นเมนคอนแทกเตอร์สำหรับตัวอินเวอร์เตอร์
2. ทำหน้าที่คุมเบรกของมอเตอร์
3. ชุดสายพานลำเลียงหนังสือ
4. คุมมอเตอร์ปั๊มลมที่เอาไว้ดูดเศษกระดาษ
5. คุมเวกคัมปั๊มตัวที่ 2
6. คุมใบมีดให้ตัดขอบหนังสือ

รูปที่ 4.15 การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับตู้ควบคุมเครื่องเย็บสันหนังสือ

ทำการติดตั้งแมคเนติกคอนแทคเตอร์ทั้ง6ตัว เพื่อควบคุมไฟฟ้าให้กับส่วนต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือ เช่น เป็นคอนแทกเตอร์สำหรับตัวอินเวอเตอร์, คุมเบรกของมอเตอร์, คุมชุดสายพานลำเลียงหนังสือ, คุมมอเตอร์ปั้มลมที่เอาไว้ดูดเศษกระดาษ เป็นต้น โดยต่อวงจรตามคู่มือของบริษัทที่ให้มา



รูปที่ 4.16 วงจรการต่อแมคเนติกคอนแทคเตอร์ทั้ง 6 ตัว

ในวงจรนี้จะแสดงการต่อแมคเนติกคอนแทคเตอร์ทั้ง 6 ตัวโดยทุกตัวจะต่อเข้ากับ PLC เพื่อให้ตัว PLC สั่งการให้แมคเนติกคอนแทกเตอร์ทำงานเพื่อเอาไว้ควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆของเครื่องเย็บลวด

4.3 ศึกษาทำความเข้าใจการใช้งานเครื่องเย็บสันหนังสือ

รูปที่ 4.17 เครื่องเย็บสันหนังสือ

เครื่องเย็บสันหนังสือเป็นเครื่องจักรกลที่มีหน้าที่คือผลิตหนังสือ โดยอาศัยการควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทลเลอร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานในการผลิตได้หลากหลายและการทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อความรวดเร็วในการผลิตโดยที่ไม่จำเป็นต้องใช้คนควบคุมหลายคน

ส่วนประกอบต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือมีดังนี้

1. **ตู้ป้อนหน้ากระดาษ**

รูปที่ 4.18 ตู้ป้อนหน้ากระดาษ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ส่งหน้ากระดาษไปยังตู้เย็บลวดเพื่อทำการเย็บสันหนังสือด้วยลวดเย็บต่อไป โดยกระดาษจะต้องใส่ที่ช่องสำหรับให้กระดาษตกไปที่รางก่อนที่จะส่งไปที่ตู้เย็บลวด

2. **ตู้เล็บสันหนังสือ**

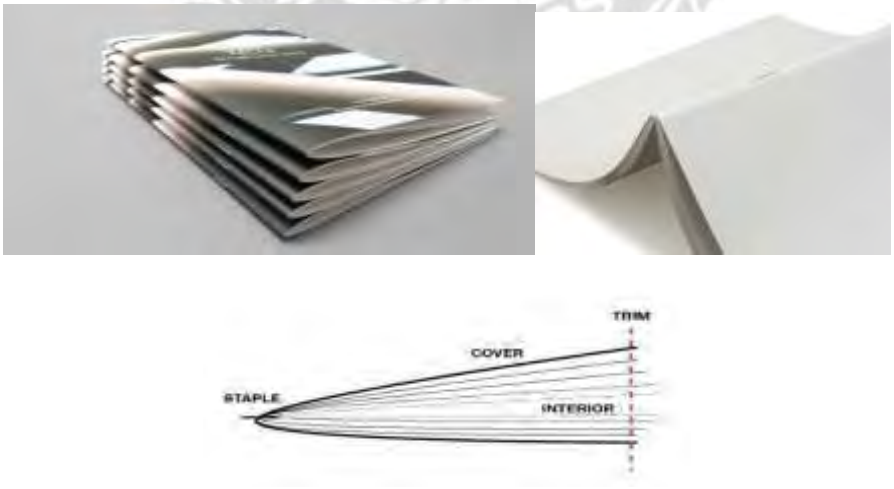
รูปที่ 4.19 ตู้เย็บสันหนังสือ

การทำงานของตู้เย็บสันหนังสือ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เย็บสันหนังสือเพื่อให้หน้ากระดาษแต่ละหน้าแต่ละแผ่นติดกันเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ โดยภายในตู้เย็บลวดที่มีหัวเย็บอยู่ 2 หัว ในการเย็บสันหนังสือพร้อมกันทั่งสองข้างให้พอดีกัน เพื่อให้หนังสือมีความแข็งแรงและสมบูรณ์

รูปที่ 4.20 ซ่อมบำรุงหัวเย็บสันหนังสือ

เป็นการซ่อมหัวเย็บหนังสือให้สามารถเย็บหนังสือให้ได้ความหนา 1 เซนติเมตร เพราะเนื่องจากหัวเย็บข้างนึงเกิดปัญหาคือเย็บหนังสือไม่สนิทจนทำให้สันหนังสือเกิดหลวมแล้วทำให้กระดาษหลุดออกจากสันหนังสือ โดยการซ่อมหัวเย็บสันหนังสือนี้จะต้องทำการถอดตัวหัวเย็บสันหนังสือออกมาเพื่อตรวจดูอุปกรณ์ของหัวเย็บว่าชิ้นส่วนไหนชำรุด ซึ่งปัญหาเกิดจากน็อตที่ยึดกับหัวเย็บหลวมจึงทำให้หัวเย็บสันหนังสือเอียงแล้วเวลาเย็บสันหนังสือจึงกดเย็บได้ไม่เต็มที่ จึงต้องถอดประกอบออกมาเพื่อประกอบน๊อตให้แน่นแล้วประกอบหัวเย็บสันหนังสือกลับสู่ตำแหน่งเดิม



รูปที่ 4.21 ตัวอย่างหนังสือที่ใช้การผลิตจากเครื่องเย็บหนังสือ

รูปที่ 4.22 แผงควบคุม

เป็นแผงควบคุมประจำเครื่องที่สำหรับปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องเย็บสันหนังสือตามความต้องการของผู้ใช้งาน ให้การผลิตเป็นไปตามความต้องการของผู้ผลิต

การทำงานของแผงควบคุม

1. สามารถตั้งค่าของงานที่จะผลิตได้
2. เป็นส่วนที่ตั้งค่าการทำงานทั้งเครื่อง
3. การเปิด-ปิดเครื่องเย็บสันหนังสือจะต้องเปิดที่ปุ่มสีแดงที่แผงควบคุมนี้เท่านั้น
4. แสดงขนาดการทำงานของทุกส่วนของเครื่องว่ามีขนาดการทำงานอย่างไรบ้าง

รูปที่ 4.23 ศึกษาการใช้งานแผงควบคุมจากพนักงานที่ปรึกษา

เป็นการศึกษาหน้าที่การทำงานของเครื่องเย็บสันหนังสือผ่านคำสั่งของหน้าจอแสดงผลของแผงควบคุม

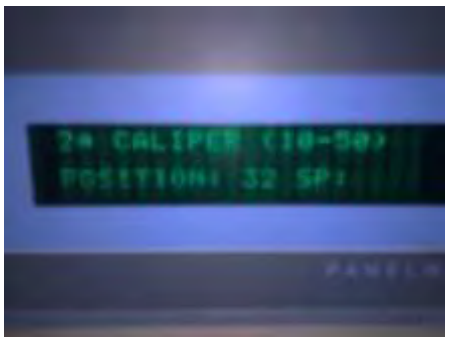
คำสั่งต่างๆของจอแสดงผล

รูปที่4.24 คำสั่งของจอแสดงผลการ SETUP

คือ เป็นการตั้งค่าของงานที่จะผลิต เมื่อเปิดเครื่องมาจะเจอคำสั่งนี้เป็นคั่งแรกแล้วต้องเริ่มตั้งค่าการผลิตก่อนที่จะเปิดการทำงานของเครื่อง

รูปที่ 4.25 จอแสดงผลความยาวของสันหนังสือ

คือการแสดงความยาวของสันหนังสือว่าความยาวของสันหนังสือที่ต้องใช้เย็บมีขนาดเท่าไร



รูปที่4.26 จอแสดงผลความหนาของหนังสือ

คือ การแสดงความหนาของหนังสือว่าความหนาของหนังสือทั้งเล่มที่ต้องใช้เย็บมีขนาดเท่าไร

รูปที่ 4.27 จอแสดงผลการจำความหนาของหนังสือ

คือ จำความหนาของหนังสือที่จะผลิตแล้วเครื่องจะทำงานพร้อมกับปรับการทำงานในการเย็บสันหนังสือและการตัดขอบหนังสือไปพร้อมๆกัน

รูปที่ 4.28 จอแสดงผลการจำความหนาของหนังสือและตรวจสอบว่าถูกต้อง

เมื่อจำความหนาของหนังสือได้แล้ว ก็จะขึ้นว่าถูกต้อง แต่ถ้าความหนาของหนังสือผิดไปเครื่องก็จะดีดหนังสือเล่มนั้นทิ้งไป

รูปที่ 4.29 จอแสดงผลการตั้งค่าในการเย็บสันหนังสือให้ตรงกับขนาดความยาวของสันหนังสือ

คือการตั้งค่าในการเย็บสันหนังสือให้ตรงกับขนาดความยาวของสันหนังสือและความหนาของหนังสือ เพื่อการเย็บสันหนังสือเป็นไปอย่างสมบูรณ์

3. ตัดสามด้าน

รูปที่ 4.30 ตัดสามด้าน

มีหน้าที่ตัดกระดาษหนังสือให้ได้ขอบของหนังสือให้มีความพอดี เนื่องจากหนังสือยังมีกระดาษยื่นออกมาจากขอบของหนังสือจึงต้องใช้เครื่องตัดสามด้านในการตัดให้หนังสือมีขนาดที่สมบูรณ์

4.สายพานส่งหนังสือ

รูปที่ 4.31 สายพานส่งหนังสือ

มีหน้าที่ส่งเล่มหนังสือที่มีสภาพสมบูรณ์แล้วเพื่อนำไปรวมรวมหรือจำหน่ายต่อไป

4.4 การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องเย็บหนังสือ

ตารางที่ 4.1 ตารางการปฏิบัติงานตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

วัน/เดือน/ปี	การปฏิบัติงาน	อุปสรรคเกี่ยวกับการทำงาน	การแก้ปัญหา
17 มิถุนายน 2564	เชื่อมต่อสายไฟของอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับแผงเต๋าสายไฟในตู้ควบคุม	สายไฟหลายเส้นเกิดการชำรุดจึงต้องปิดเครื่องเพื่อทำการซ่อมสายไฟใหม่	เอาแทปพันสายไฟสีดำมาพันตรงถลอกให้สนิท
2 กรคฎาคม 2564	ซ่อมบำรุงหัวเย็บสันหนังสือให้สามารถเย็บสันหนังสือได้ตามปกติ	หัวเย็บเคลื่อนขณะเย็บสันหนังสือ ทำให้ลวดเย็บไม่ตรงกับสันหนังสือ	ถอดหัวเย็บข้างที่เสียออกมาซ่อม โดยเปลี่ยนสปริงใหม่
7 สิงหาคม 2564	ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับเครื่องเย็บสันหนังสือ	สายไฟมีความยาวที่สั้นเกินไปเลยไม่สามารถนำปลายสายไปต่ออุปกรณ์ได้	ต่อสายไฟให้มีความยาวมากขึ้นโดยการนำปลายสายมาต่อกับปลายสายอีกเส้น

17 มิถุนายน 2564

การปฏิงานในครั้งนั้นเป็นการประกอบเครื่องเย็บสันหนังสือเพื่อให้ทุกส่วนประกอบของเครื่องสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยก่อนการปฏิบัติงานนั้นทางเจ้าของบริษัทต้องการย้ายที่ทำงานใหม่ นั่นก็คือ การย้ายเครื่องเย็บสันหนังสือไปใช้งานสถานที่อื่น เมื่อถึงที่หมายแล้วจึงทำการประกอบเครื่องทุกส่วนประกอบเข้าด้วยกัน แล้วจึงนำสายไฟจากอุปกรณ์ต่างๆ มาต่อเข้ากับแผงเต๋าสายไฟของตู้ควบคุมไฟ

2 กรกฎาคม 2564

การปฏิบัติงานในครั้งนั้น เป็นการซ่อมหัวเย็บสันหนังสือ ซึ่งเกิดจากการที่หัวเย็บสันหนังสือเกิดเย็บสันหนังสือไม่สนิทและรวดเย็บหลุดออกจากสันของหนังสือ ซึ่งเกิดจากสปริงของตัวหัวเย็บสันหนังสือเกิดการหย่อนและหลวม ซึ่งเกิดจากความเสื่อมสภาพ ดังนั้นจึงต้องถอดสปริงออกแล้วนำสปริงตัวใหม่ใส่เข้าไปใหม่

7 สิงหาคม 2564

การปฏิบัติงานในครั้งนั้น คือการใส่อุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับตู้คุมไฟเครื่อง ได้แก่ แมคเนติกคอนแทคเตอร์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ส่วนต่างๆของเครื่องให้สามารถทำงานเข้ากับเครื่องเย็บสันหนังสือได้เป็นอย่างดี

การซ่อมบำรุงที่ได้ดำเนินการในครั้งนี้มีขั้นตอนต่างๆดังนี้

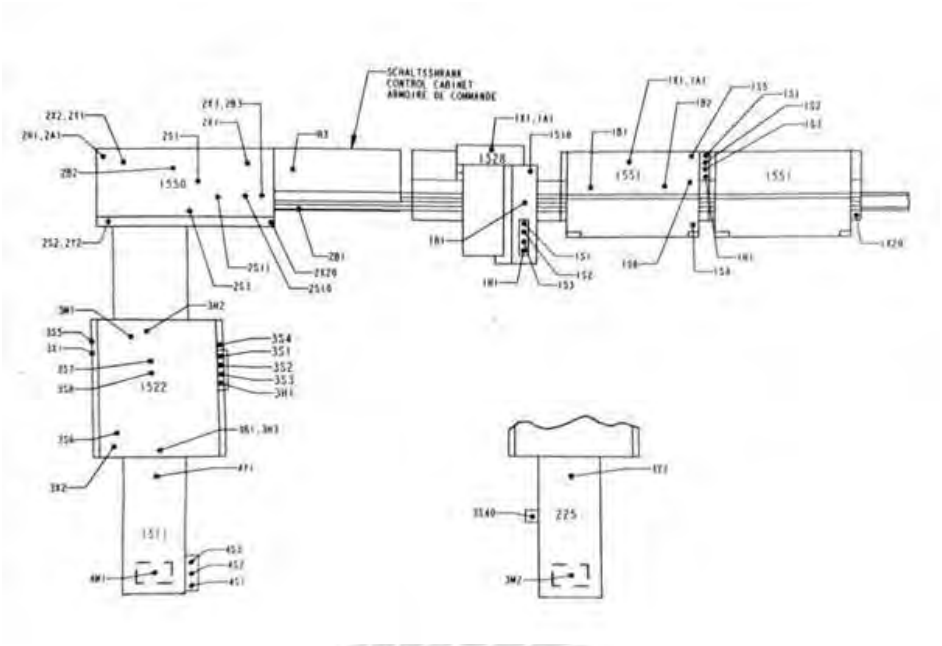
i. **เชื่อมต่อสายไฟของอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับแผงเต๋าต่อสายไฟของตู้ควบคุม**

รูปที่ 4.32 ศึกษาเกี่ยวกับคู่มือในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา

เพื่อทราบถึงขั้นตอนการนำสายไฟไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ของเครื่องเย็บสันหนังสือจะต้องได้รับคำแนะนำและคู่มือเกี่ยวกับตำแหน่งการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือจากพนักงานที่ปรึกษา เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความถูกต้องและปลอดภัย

รูปที่ 4.33 ตรวจสอบตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ควบคุมตามหมายเลขของคู่มือที่กำหนด

ก่อนการต่อวงจรจะทำตำแหน่งของอุปกรณ์ที่อยู่ในตู้ควบคุม โดยสังเกตได้จากหมายเลขที่อยู่ในคู่มือที่กำหนดไว้ เมื่อตรวจสอบว่าหมายเลขของคู่มือตรงกับหมายเลขที่ติดอยู่กับอุปกรณ์ต่างๆแล้วจึงเชื่อมต่อสายไฟตามหมายเลขของคู่มือที่กำหนดไว้



รูปที่ 4.34 ตำแหน่งหมายเลขของส่วนต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือ

ก่อนการต่อวงจรจะทำการตรวจสอบตำแหน่งของอุปกรณ์ที่อยู่ในตู้ควบคุม โดยสังเกตได้จากหมายเลขที่อยู่ในคู่มือที่กำหนดไว้ เมื่อตรวจสอบว่าหมายเลขของคู่มือตรงกับหมายเลขที่ติดอยู่กับอุปกรณ์ต่างๆแล้วจึงต่อวงจรตามหมายเลขของคู่มือที่กำหนด

รูปที่ 4.35 เครื่องเย็บหนังสือยี่ห้อ มูลเลอร์มาร์ตินี่

เครื่องเย็บสันหนังสือเป็นเครื่องจักรกลที่มีหน้าที่คือผลิตหนังสือ โดยอาศัยการควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทลเลอร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานในการผลิตได้หลากหลายและการทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อความรวดเร็วในการผลิตโดยที่ไม่จำเป็นต้องใช้คนควบคุมหลายคน

มีส่วนประกอบต่างๆดังนี้

1. ตู้ป้อนหน้ากระดาษ

รูปที่ 4.36 ตู้ป้อนหน้ากระดาษ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ส่งหน้ากระดาษไปยังตู้เย็บลวดเพื่อทำการเย็บสันหนังสือด้วยลวดเย็บต่อไป โดยกระดาษจะต้องใส่ที่ช่องสำหรับให้กระดาษตกไปที่รางก่อนที่จะส่งไปที่ตู้เย็บลวด

2.ตู้เย็บสันหนังสือ

รูปที่ 4.37 ตู้เย็บสันหนังสือ

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เย็บสันหนังสือเพื่อให้หน้ากระดาษแต่ละหน้าแต่ละแผ่นติดกันเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ โดยภายในตู้เย็บลวดที่มีหัวเย็บอยู่ 2 หัว ในการเย็บสันหนังสือพร้อมกันทั้งสองข้างให้พอดีกัน เพื่อให้หนังสือมีความแข็งแรงและสมบูรณ์

ตัดสามด้าน

รูปที่ 4.38 ตัดสามด้าน

มีหน้าที่ตัดกระดาษหนังสือให้ได้ขอบของหนังสือให้มีความพอดี เนื่องจากหนังสือยังมีกระดาษยื่นออกมาจากขอบของหนังสือจึงต้องใช้เครื่องตัดสามด้านในการตัดให้หนังสือมีขนาดที่สมบูรณ์

สายพานส่งหนังสือ

รูปที่ 4.39 สายพานส่งหนังสือ

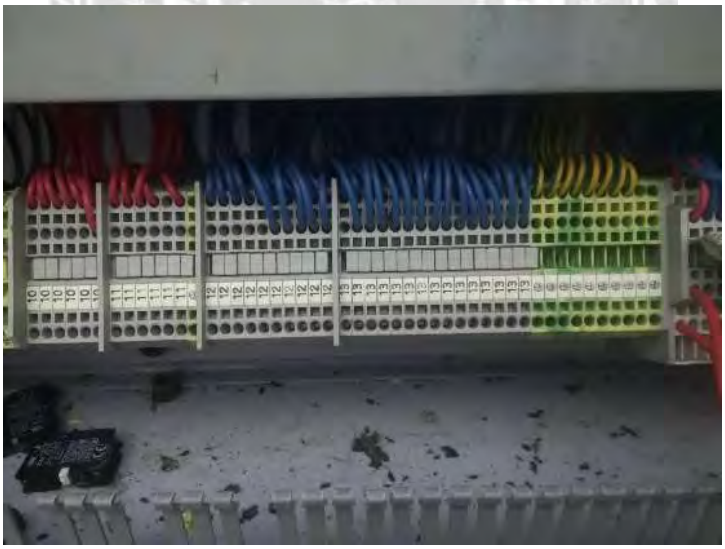
มีหน้าที่ส่งเล่มหนังสือที่มีสภาพสมบูรณ์แล้วเพื่อนำไปรวมรวมหรือจำหน่ายต่อไป

รูปที่ 4.40 นำสายไฟมาทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้ควบคุม

การนำสายไฟจากอุปกรณ์ต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือมาทำการต่อเข้ากับแผงเต๋าสายไฟ โดยการต่อวงจรนี้จะตามคู่มือที่พนักงานที่ปรึกษาแนะนำตามรูปที่ 4.16

รูปที่ 4.41 สายไฟจากอุปกรณ์ของส่วนต่างๆของเครื่องมาต่อกับตู้ควบคุม

สายไฟแต่ละเส้นจะมาจากอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ตู้เย็บลวด ตู้ตัดสามด้าน ตู้เรียงกระดาษ สายพาน ซึ่งจะต้องนำมาต่อเข้ากับตู้ควบคุมโดยการนำไปต่อกับแผงเต๋าต่อสายไฟ



รูปที่ 4.42 แผงเต๋าต่อสายไฟสำหรับสายไฟของอุปกรณ์ต่างๆ

การต่อสายไฟเข้าตู้ควบคุมจะมีหมายเลขที่ติดกับสายไฟทุกเส้นเพื่อบอกตำแหน่งที่จะต้องต่อตามช่องไฟให้ถูกต้องทุกช่อง เพราะเป็นจุดที่สายไฟของอุปกรณ์ทุกส่วนของตัวเครื่องจะมารวมอยู่ที่แผงเต๋าสายไฟนี้ทั้งหมด

วิธีการนำสายไฟต่อเข้าแผงเต๋าต่อสายไฟ

ใช้ไขควงแบนจิ้มไปที่รูสี่เหลี่ยมแล้วงัดขึ้นเพื่อให้ตัวหนีบที่อยู่ข้างในเปิดออก จากนั้นเอาปลายสายไฟใส่เข้าไปในรูแล้วเอาไขควงออกเพื่อให้ตัวหนีบทำการหนีบปลายสายไฟให้แน่น

รูปที่ 4.43 รูปของการเชื่อมต่อสายไฟตามหมายเลขกับเต๋าต่อสายไฟในตู้คุมไฟ

แต่ละช่องจะมีหมายเลขบอกตำแหน่งของสายไฟที่จะต้องต่อเข้ากับช่องนั้นๆ เพราะสายไฟแต่ละเส้นจะมีหมายเลขบอกตำแหน่งติดไว้เหมือนกัน ดังนั้นการนำสายไฟมาต่อเข้ากับเต๋าต่อสายไฟ จะต้องมีหมายเลขที่ตรงกับหมายเลขของช่องแต่ละช่องของเต๋าต่อสายไฟเหมือนกันเท่านั้น

ซ่อมบำรุงหัวเย็บสันหนังสือให้สามารถเย็บสันหนังสือได้ตามปกติ

รูปที่ 4.44 ซ่อมหัวเย็บสันหนังสือ

เป็นการซ่อมหัวเย็บสันหนังสือ ซึ่งเกิดจากการที่หัวเย็บสันหนังสือเกิดเย็บสันหนังสือไม่สนิทและรวดเย็บหลุดออกจากสันของหนังสือ ซึ่งเกิดจากสปริงของตัวหัวเย็บสันหนังสือเกิดการหย่อนและหลวม ซึ่งเกิดจากความเสื่อมสภาพ ดังนั้นจึงต้องถอดสปริงออกแล้วนำสปริงตัวใหม่ใส่เข้าไปใหม่

รูปที่ 4.45 สปริงหัวเย็บสันหนังสือที่หลวม

สปริงของหัวเย็บสันหนังสือจะทำหน้าที่ดึงหัวเย็บให้มีสภาพเดิมหลังจากเย็บเสร็จ และทำหน้าที่ดึงหัวเย็บให้คงที่ตลอดเวลาเพื่อไม่ให้หัวเย็บแกว่งไปมาขณะทำการเย็บสันหนังสือ แต่ถ้าสปริงเกิดหย่อนหรือเริ่มเสื่อมสภาพ จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนสปริงตัวใหม่และหมั่นตรวจสภาพเป็นประจำหลังใช้งานเครื่องเสร็จ

รูปที่ 4.46 รูปแสดงสภาพหลังเปลี่ยนสปริงแล้ว

หลังจากเปลี่ยนสปริงเสร็จก็จะประกอบหัวเย็บสันหนังสือเข้าไปที่ตำแหน่งเดิมเพื่อสำหรับการใช้งานต่อไป โดยการตรวจสภาพจะทำได้โดยการจับและดึงสปริงว่าสปริงมีความตึงดีหรือไม่หลังใช้งานเครื่องเสร็จ

รูปที่ 4.47 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับเครื่องเย็บสันหนังสือ

ทำการติดตั้งแมคเติกคอนแทคเตอร์ทั้ง6ตัว เพื่อควบคุมไฟฟ้าให้กับส่วนต่างๆของเครื่องเย็บสันหนังสือ เช่น เป็นคอนแทกเตอร์สำหรับตัวอินเวอเตอร์, คุมเบรกของมอเตอร์, คุมชุดสายพานลำเลียงหนังสือ, คุมมอเตอร์ปั้มลมที่เอาไว้ดูดเศษกระดาษ เป็นต้น โดยต่อวงจรตามคู่มือของบริษัทที่ให้มา

รูปที่ 4.48 แมคเนติกคอนแทคเตอร์ทั้ง 6 ตัว

แมคเนติกคอนแทคเตอร์ทั้ง 6 ตัว โดยจะมีหน้าที่แตกต่างกันจากซ้ายไปขวาดังนี้

1. เป็นเมนคอนแทกเตอร์สำหรับตัวอินเวอเตอร์
2. ทำหน้าที่คุมเบรกของมอเตอร์สายพานให้สามารถหยุดการทำงานได้
3. คุมชุดสายพานลำเลียงหนังสือ
4. คุมมอเตอร์ปั้มลมที่เอาไว้ดูดเศษเศษกระดาษ
5. คุมเวกคัมปั้มตัวที่ 2
6. คุมใบมีดให้ตัดขอบหนังสือ

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การปฏิบัติงานโครงงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทมูลเลอร์ มาร์ตินี่ (ประเทศไทย) จำกัด เรื่อง การซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องเย็บสันหนังสือของมูลเลอร์ มาร์ตินี่ ทำให้ได้นำความรู้และทักษะทางด้านวิชาชีพ เพื่อเป็นความรู้ และเป็นแนวทางและมีทักษาะฝีมือในการประกอบอาชีพต่อไป ซึ่งการดำเนินโครงการสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยง รวมถึงความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เอื้อเฟื้อในการฝึกงานครั้งนี้

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

1. เรียนรู้ถึงชีวิตการทำงาน การวางตัวในสังคม
2. เรียนรู้ถึงการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
3. เรียนรู้ถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผู้อื่นภายในหน่วยงาน

5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน

1. ได้ประสบการณ์ใหม่ๆ ที่แตกต่างจากในห้องเรียน
2. ฝึกการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่างๆ
3. ได้รับทักษาะฝีมือทางด้านวิชาชีพโดยการปฏิบัติงานจริง
4. ได้พัฒนาตนเองให้เป็นแรงงานวิชาชีพที่ดีในอนาคต

5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงงานสหกิจศึกษา

1. ได้ฝึกทักษะวิชาชีพโดยการปฏิบัติงานจริง

2. ฝึกความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาต่างๆ

3. ได้ประสบการณ์ในการมีส่วนร่วมและทำงานกับบุคคลในองค์กร

4. ได้โอกาศหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้การทำงานเกิดประโยชน์สูงสุดและประสบความสำเร็จได้ดีในอนาคต

5.5 ปัญหาการปฏิบัติงานโครงงานสหกิจศึกษา

1. เนื่องด้วยสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างล่าช้า และการเตรียมความพร้อมที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ

2. การเดินทางที่ไม่สะดวกเพราะต้องออกปฏิบัติงานหลายๆสถานที่ ทำให้ไม่คุ้นเคยเส้นทางการเดินทาง ทำให้การเตรียมความพร้อมเกิดความล่าช้าและไม่เต็มประสิทธิภาพ

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1. เรียนรู้ สอบถาม และขอคำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์ตรง

2. ศึกษาหาความรู้ในทางทฤษฎีเพิ่มเติม

3. มีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้มากขึ้น เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด และดำเนินการทันตามระยะเวลาที่กำหนด

บรรณานุกรม

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก:
http:/homepage.eng.psu.ac.th/adm/akam/electric-basic.htm.

ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช. (2561). *การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical system design). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

บุญล้ำ ศักดิภัทรนนท์. (2558). *วงจรไฟฟ้ากระแสตรง*. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. (2561). *การออกแบบระบบไฟฟ้า* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด
โชติอนันต์ ครีเอชั่น.

ไมตรี วรวุฒิจรรยากุล. (2553). *ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า เล่ม 2 (ฉบับปรับปรุงใหม่ พิมพ์ครั้งที่ 9)*.
กรุงเทพฯ: ส.เอเซียเพรส.

วัฒนา ถาวร. (2553). *การออกแบบและติดตั้งไฟฟ้าภายในบ้าน-อาคารอุตสาหกรรม*.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สกายบุ๊ก.

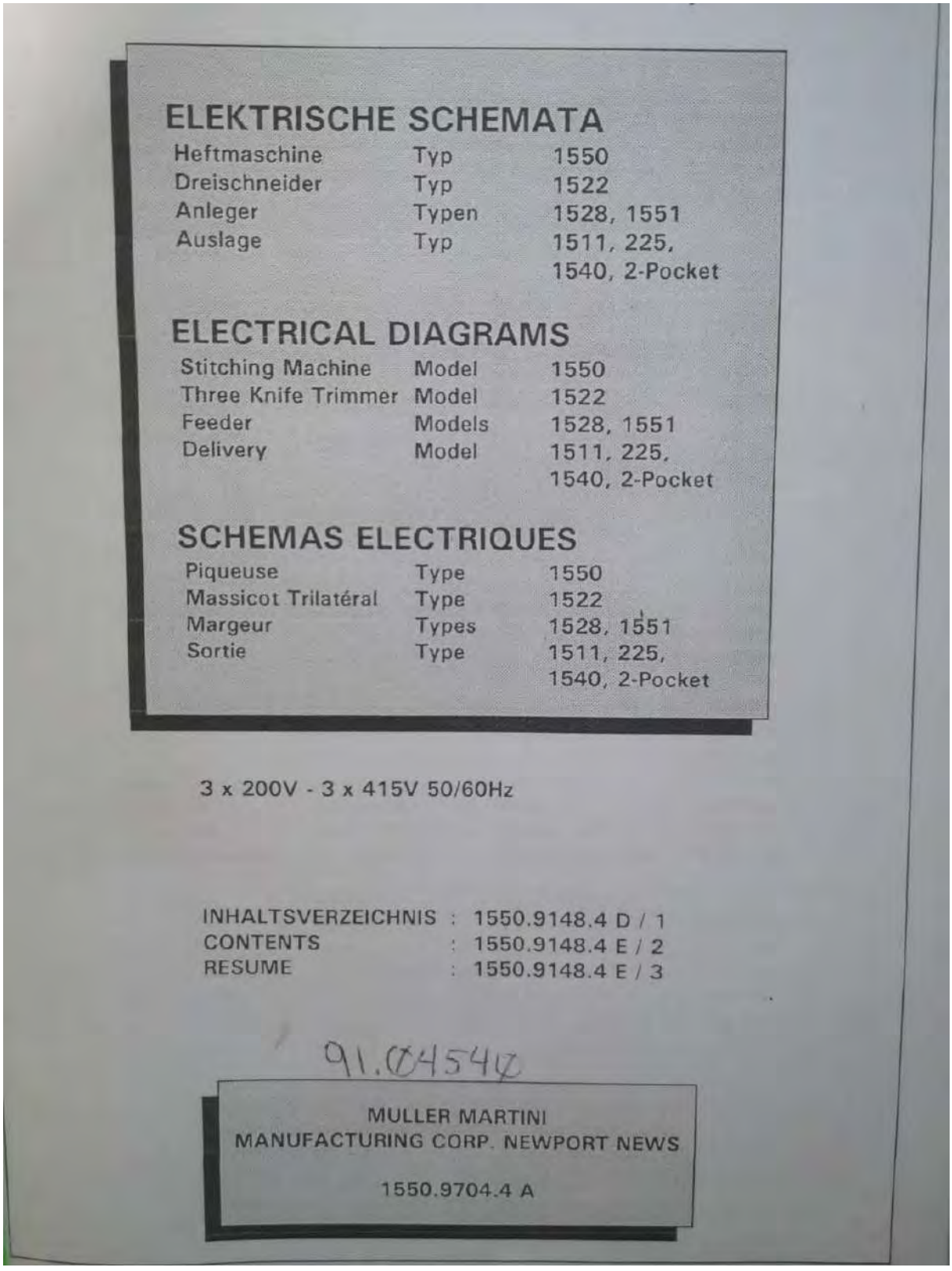
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. (2556). *มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 2)
กรุงเทพฯ: วสท.

ไวพจน์ ศรีธัญ. (2552). *การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารและในโรงงาน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะศึกษา.

ภาคผนวก ก

(การปฏิบัติงานสหกิจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเอกสารที่ใช้ในการทำงาน)

คู่มือวงจรไฟฟ้าสำหรับเครื่องเย็บสันหนังสือ



ELEKTRISCHE SCHEMATA

Heftmaschine	Typ	1550
Dreischneider	Typ	1522
Anleger	Typen	1528, 1551
Auslage	Typ	1511, 225, 1540, 2-Pocket

ELECTRICAL DIAGRAMS

Stitching Machine	Model	1550
Three Knife Trimmer	Model	1522
Feeder	Models	1528, 1551
Delivery	Model	1511, 225, 1540, 2-Pocket

SCHEMAS ELECTRIQUES

Piqueuse	Type	1550
Massicot Trilatéral	Type	1522
Margeur	Types	1528, 1551
Sortie	Type	1511, 225, 1540, 2-Pocket

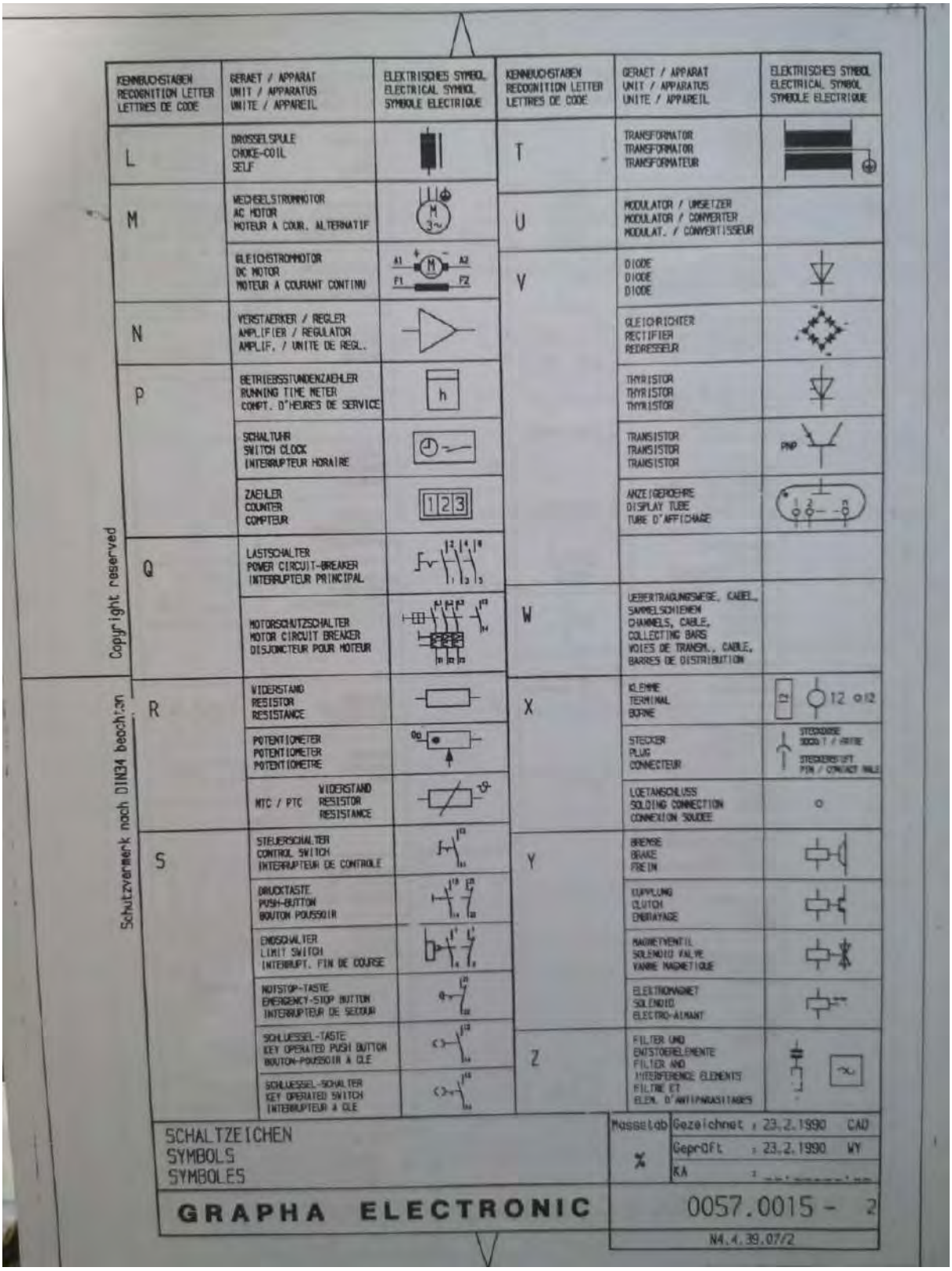
3 x 200V - 3 x 415V 50/60Hz

INHALTSVERZEICHNIS : 1550.9148.4 D / 1
CONTENTS : 1550.9148.4 E / 2
RESUME : 1550.9148.4 E / 3

91.04547

MULLER MARTINI
MANUFACTURING CORP. NEWPORT NEWS

1550.9704.4 A



KENNBUCHSTABEN RECOGNITION LETTER LETTRES DE CODE	GERAET / APPARAT UNIT / APPARATUS UNITE / APPAREIL	ELEKTRISCHES SYMBOL ELECTRICAL SYMBOL SYMBOLE ELECTRIQUE
L	DROSSELSPULE CHOKE-COIL SELF	
M	WECHSELSTROMMOTOR AC MOTOR MOTEUR A COUR. ALTERNATIF	M 3~
	GLEICHSTROMMOTOR DC MOTOR MOTEUR A COURANT CONTINU	A1 A2 F1 F2
N	VERSTAERKER / REGLER AMPLIFIER / REGULATOR AMPLIF. / UNITE DE REGL.	
P	BETRIEBSSTUNDENZAEHLER RUNNING TIME METER COMPT. D'HEURES DE SERVICE	h
	SCHALTUHR SWITCH CLOCK INTERRUPTEUR HORAIRE	
	ZAEHLER COUNTER COMPTEUR	1 2 3
Q	LASTSCHALTER POWER CIRCUIT-BREAKER INTERRUPTEUR PRINCIPAL	
	MOTORSCHUTZSCHALTER MOTOR CIRCUIT BREAKER DISJONCTEUR POUR MOTEUR	
R	WIDERSTAND RESISTOR RESISTANCE	
	POTENTIOMETER POTENTIOMETER POTENTIOMETRE	
	MTC / PTC WIDERSTAND RESISTOR RESISTANCE	
S	STEUERSCHALTER CONTROL SWITCH INTERRUPTEUR DE CONTROLE	
	DRUCKTASTE PUSH-BUTTON BOUTON POUSSOIR	
	ENDSCHALTER LIMIT SWITCH INTERRUPT. FIN DE COURSE	
	NOTSTOP-TASTE EMERGENCY-STOP BUTTON INTERRUPTEUR DE SECOUR	
	SCHLUESSEL-TASTE KEY OPERATED PUSH BUTTON BOUTON-POUSSOIR A CLE	
	SCHLUESSEL-SCHALTER KEY OPERATED SWITCH INTERRUPTEUR A CLE	

KENNBUCHSTABEN RECOGNITION LETTER LETTRES DE CODE	GERAET / APPARAT UNIT / APPARATUS UNITE / APPAREIL	ELEKTRISCHES SYMBOL ELECTRICAL SYMBOL SYMBOLE ELECTRIQUE
T	TRANSFORMATOR TRANSFORMATOR TRANSFORMATEUR	
U	MODULATOR / UMSETZER MODULATOR / CONVERTER MODULAT. / CONVERTISSEUR	
V	DIODE DIODE DIODE	
	GLEICHRICHTER RECTIFIER REDRESSEUR	
	THYRISTOR THYRISTOR THYRISTOR	
	TRANSISTOR TRANSISTOR TRANSISTOR	PNP
	ANZEIGEROEHRE DISPLAY TUBE TUBE D'AFFICHAGE	
W	UEBERTRAGUNGSWEGE, KABEL, SAMMELSCHIENEN CHANNELS, CABLE, COLLECTING BARS VOIES DE TRANSM., CABLE, BARRES DE DISTRIBUTION	
X	KLEMME TERMINAL BORNE	12 o12
	STECKER PLUG CONNECTEUR	
	LOETANSCHLUSS SOLDING CONNECTION CONNEXION SOUDEE	
Y	BREMSE BRAKE FREIN	
	KUPPLUNG CLUTCH EMBRAYAGE	
	MAGNETVENTIL SOLENOID VALVE VANNE MAGNETIQUE	
	ELEKTROMAGNET SOLENOID ELECTRO-AIMANT	
Z	FILTER UND ENTSTOERELEMENTE FILTER AND INTERFERENCE ELEMENTS FILTRE ET ELEM. D'ANTIPARASITAGES	

Schutzvermerk nach DIN34 beachten

Copyright reserved

SCHALTZEICHEN
SYMBOLS
SYMBOLES

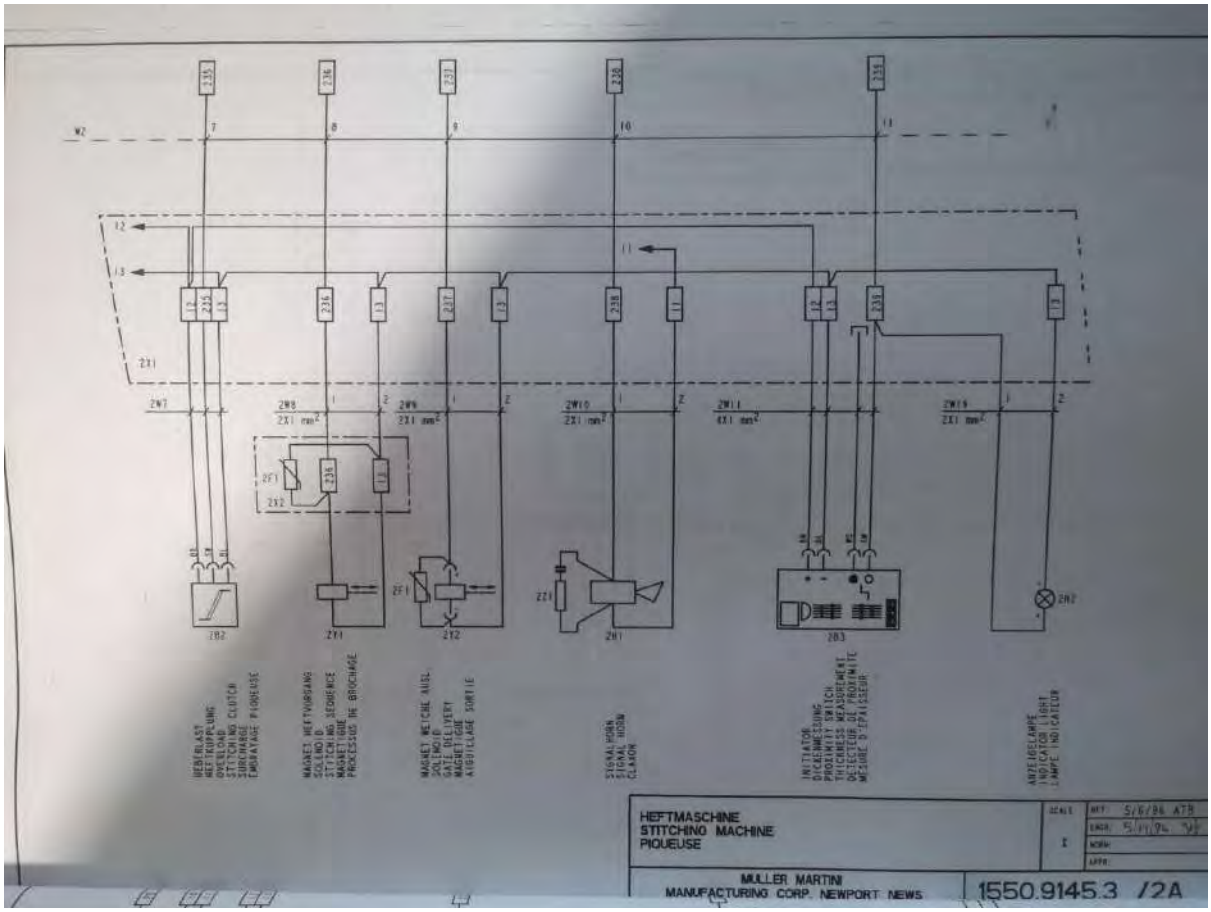
Massstab: x

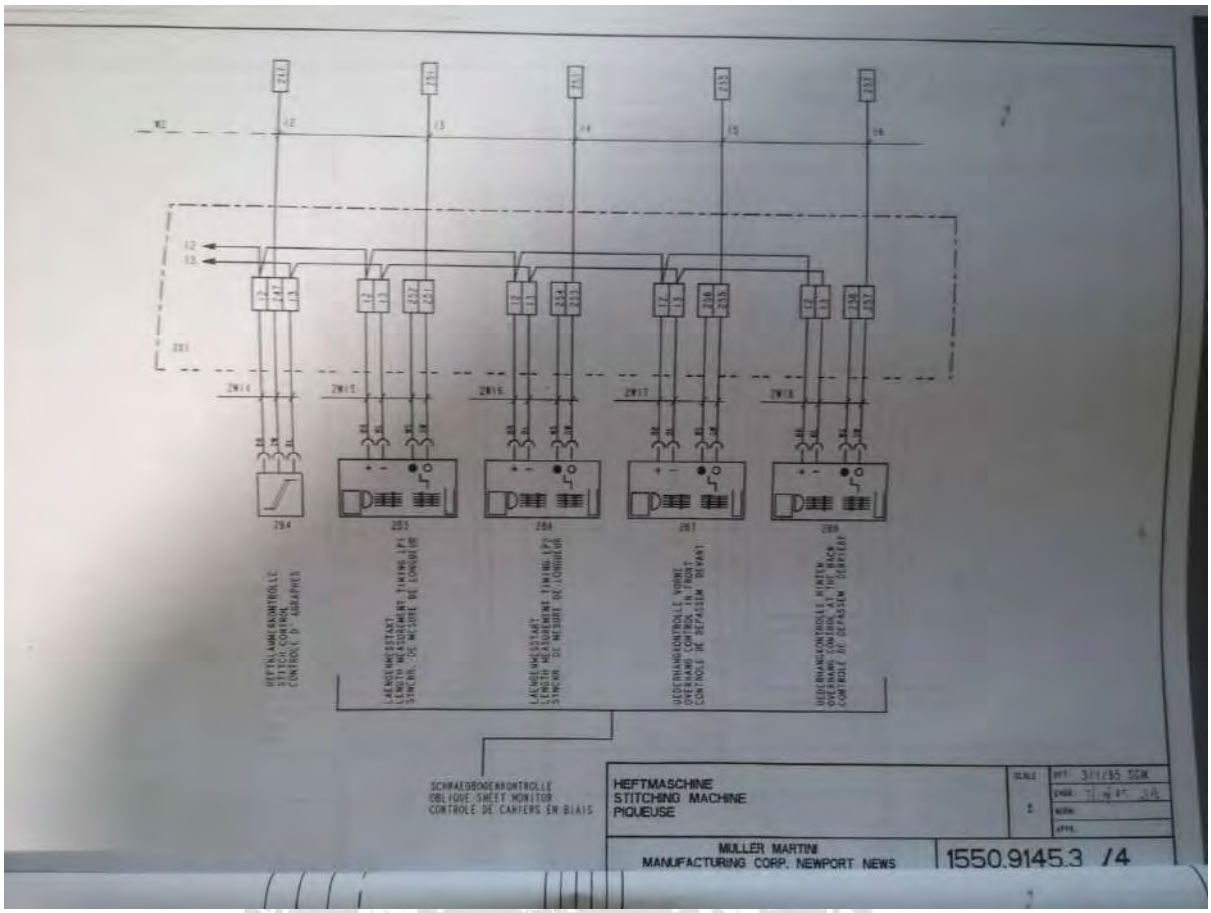
Gezeichnet : 23.2.1990 CAD
Geprüft : 23.2.1990 WY
KA :

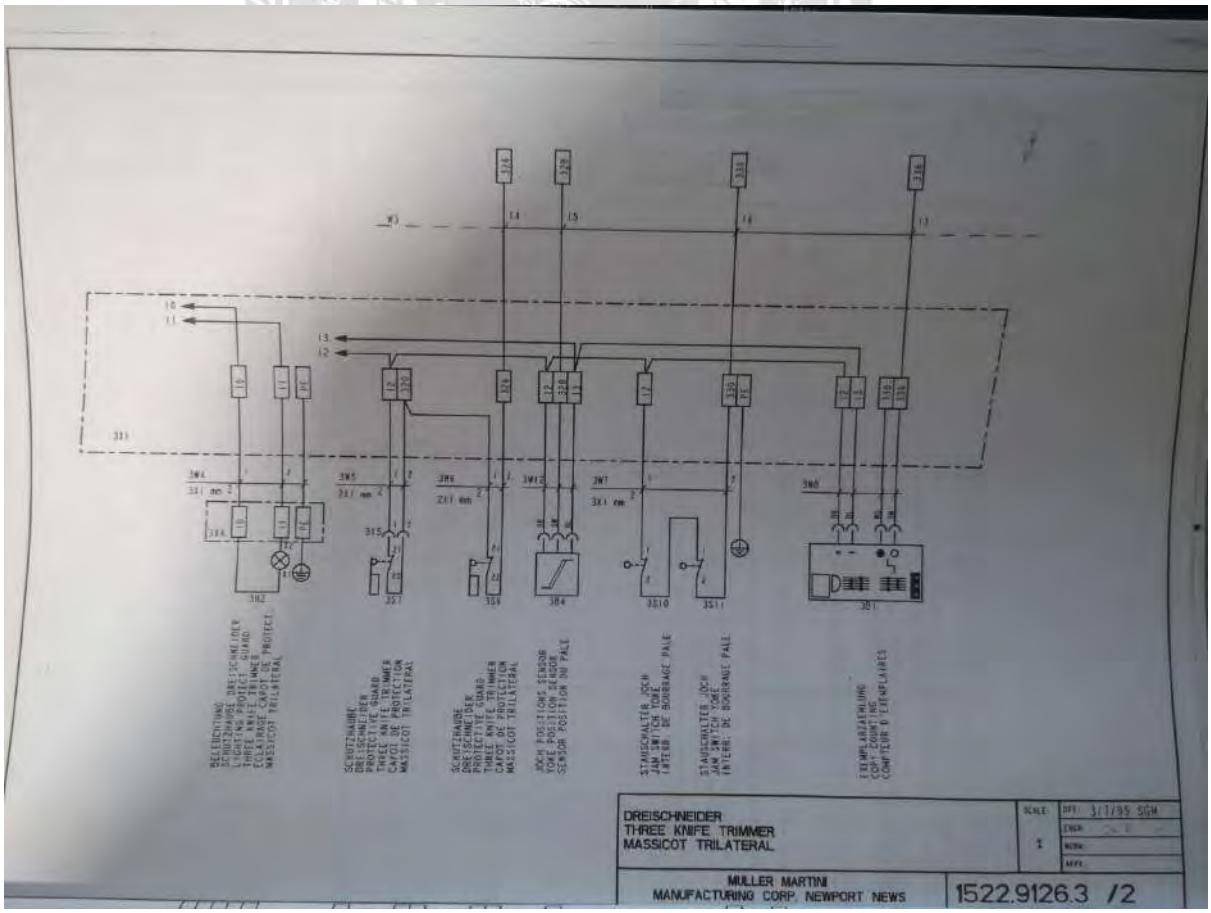
GRAPHA ELECTRONIC

0057.0015 - 2

N4.4.39.07/2


HEFTMASCHINE
STITCHING MACHINE
PIQUEUSE
MULLER MARTINI
MANUFACTURING CORP. NEWPORT NEWS
1550.9145.3 /2A


HEFTMASCHINE
STITCHING MACHINE
PIQUEUSE
MULLER MARTINI
MANUFACTURING CORP. NEWPORT NEWS
1550.9145.3 /4


DREISCHNEIDER
THREE KNIFE TRIMMER
MASSICOT TRILATERAL
MULLER MARTINI
MANUFACTURING CORP. NEWPORT NEWS
1522.9126.3 /2

ภาคผนวก ข

(การปฏิบัติงานสหกิจในส่วนงานด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม)

การติดตั้งระบบไฟฟ้าให้กับตู้ควบคุม

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นายนุห ภู่เงิน

รหัสนักศึกษา 6203200006

เกิด 12 มกราคม 2542

ที่อยู่ 58 ซ. ประชาอุทิศ 32 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 081-443-4209

E-mail nuhhome5288@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปวช. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์

สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม

ชื่อ-นามสกุล นางสาวเพ็ญพร พรมโนภาส

รหัสนักศึกษา 6003200007

เกิด 30 มกราคม 2540

ที่อยู่ 488/64 หมู่2

โทรศัพท์ 092-709-4445

E-mail penporn3171@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปวช. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ปวส. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์

สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม