



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การซ่อมบำรุงตู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี
Maintenance of Control Cabinet for Coating Machine

โดย

นาย ภัทรดนัย ทองเทพ 6404220001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2566

หัวข้อโครงการ การซ่อมบำรุงตู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี
Maintenance of Control Cabinet for Coating Machine

รายชื่อผู้จัดทำ นายภัทรดนัย ทองเทพ 6404220001

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวัฒน์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการ
กับการทำงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2566

คณะกรรมการสอบโครงการ


.....อาจารย์นิเทศ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวัฒน์)


.....ผู้นิเทศ

(นายอนชาติ รอดสินธ์)


.....กรรมการกลาง

(อาจารย์ คัมภีร์ ชिरาวิตย์)


.....รองอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มประวีฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 28 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2567

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัฒน์

ตามที่คณะผู้จัดทำ นาย ภัทรดนัย ทองเทพ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันจันทร์ที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ.2567 ถึงวันศุกร์ที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง การซ่อมบำรุงตู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี

บัดนี้การปฏิบัติสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายภัทรดนัย ทองเทพ

ผู้จัดทำ

ชื่อโครงการ : การซ่อมบำรุงตู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลื่อนที่
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
จัดทำโดย : นายภัทรดนัย ทองเทพ 6404220001

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัฒน์
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี
หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2566

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับ การซ่อมบำรุงตู้คอนโทรลเครื่องจักรสำหรับเคลื่อนที่ภายในโรงงาน ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้จากการออกปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติ โดยได้เข้าปฏิบัติงานในบริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ถึง 30 สิงหาคม พ.ศ. 2567 รวมทั้งสิ้น 15 สัปดาห์ ซึ่ง ทางบริษัทได้มอบหมายให้ดูแลในเรื่องการซ่อมบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักร ผลจากการปฏิบัติงานจริงสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : การบำรุงรักษา / เครื่องจักร / ประยุกต์ใช้

Project Title : Maintenance of Control Cabinet for Coating Machine
Credits : 5 credits
By : Mr. Pattaradanai Thongthep 6404220001
Advisor : Asst. Prof. Pakit Suwat
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Electrical Engineering
Faculty : Engineering
Semester / Academic Year : 3/2024

Abstract

This cooperative education report presents practical experience in the maintenance of control cabinets for coating machines in an industrial manufacturing plant. The experience was gained during a cooperative education internship at Sunthorn Metal Industries Co., Ltd. from May 20, 2024, to August 30, 2024, for a total period of 15 weeks. During the internship, responsibilities included preventive maintenance, troubleshooting, and repair of industrial machinery and control systems. The practical training provided an opportunity to apply theoretical knowledge gained from academic studies to real industrial applications effectively and appropriately.

Keywords: Maintenance, Repair, Industrial Machinery



(Co-op Advisor.)

Approved by



กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษากับสถานประกอบการในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรรม ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันศุกร์ที่ 30 สิงหาคม 2567 ได้สำเร็จ ล่วงไปได้ด้วยดี ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ และความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริงที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากบริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด ที่ให้โอกาส คณะผู้จัดทำเข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษารูณาเสียสละเวลาอบรม สอนงาน และช่วยเหลือด้านต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูง ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่ายดังนี้

1. นายอนุชาติ รอดสินธ์ (พนักงานที่ปรึกษา)
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พกิจ สุวดี (อาจารย์ที่ปรึกษา)

รวมทั้งเจ้าหน้าที่โครงการสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยสยามคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า กรรมการสอบ และบุคคลอื่นที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อบริษัท ฟ้ายาม และผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาของบริษัทเพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาโครงการต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของผู้สนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดคณะผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ

นายภัทรดนัย ทองเทพ
วันที่ 28 มิถุนายน 2567

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
Abstract	ค
บทคัดย่อ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานสหกิจศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของโครงการงานสหกิจศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 บทนำ	3
2.2 ลิฟท์ยกแผ่นเหล็ก	3
2.3 เครื่องอาบแลคเกอร์	6
2.4 เครื่องกลับเหล็ก	7
2.5 สายไฟในตู้คอนโทรล	9
2.6 ฟร็อกซิมีตี้เซนเซอร์	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	15
3.2 สถานที่ออกปฏิบัติงาน	16
3.3 รูปแบบการจัดการขององค์กรและการบริหารขององค์กร	17
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	17
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	17
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	17
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	17
3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	19
3.9 ระบบและส่วนประกอบในระบบ	24
3.10 ตัวควบคุม PLC	25
3.11 อุปกรณ์ในตัว PLC	26
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 ขั้นตอนการซ่อมบำรุงเครื่องเคลือบสี	28
4.2 การติดตั้งอุปกรณ์ในเครื่องเคลือบสี	30
4.3 การติดตั้งระบบไฟส่องสว่างเครื่องเคลือบสี	31
4.4 การตรวจสอบอุณหภูมิของเคลือบสี	32
4.5 การตรวจสอบไฟสถานะบอกความผิดปกติของเครื่องเคลือบสี	32
4.6 การเดินสายไฟของตู้เคลือบสี	33
4.7 การดูแลตรวจสอบเครื่องลิฟท์ยกแผ่นเหล็กและกลับเหล็ก	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	35
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจ	35
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	39
ภาคผนวก ข การนิเทศงานสหกิจศึกษา	52
ภาคผนวก ค การสอบโครงการสหกิจศึกษา	55
ภาคผนวก ง การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรม อักขราวิสุทธิ์	57
ประวัติผู้จัดทำ	59



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ลิฟท์ยกแผ่นเหล็ก	3
รูปที่ 2.2 การต่อวงจรแบบเดลต้า (Delta Connection)	4
รูปที่ 2.3 การต่อวงจรแบบสตาร์ท (star Connection)	4
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างเนมเพลตยี่ห้อ Marathon	5
รูปที่ 2.5 เครื่องอาบแลคเกอร์	6
รูปที่ 2.6 ลูกยางอาบแลคเกอร์	7
รูปที่ 2.7 เครื่องกลับเหล็ก	7
รูปที่ 2.8 แผงควบคุมเครื่องกลับเหล็ก	8
รูปที่ 2.9 สายไฟในตู้คอนโทรล	9
รูปที่ 2.10 มาตรฐาน มอก. 11-2553	10
รูปที่ 2.11 สายไฟ BS EN (อังกฤษ ยุโรป)	10
รูปที่ 2.12 สายไฟฟ้า UL (USA)	11
รูปที่ 2.13 สีของฉนวนสายไฟฟ้า	11
รูปที่ 2.14 สายไฟฟ้าชนิด 60227 IEC 02 (THW (F))	12
รูปที่ 2.15 สายไฟฟ้าชนิด 60227 IEC 06 (VSF)	12
รูปที่ 2.16 สายคอนโทรลป้องกันคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	13
รูปที่ 2.17 พร็อกซิมีตี้เซนเซอร์ (Proximity Sensor)	14
รูปที่ 3.1 บริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด	15
รูปที่ 3.2 เครื่องหมายทางการค้าของบริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด	16
รูปที่ 3.3 สถานที่ปฏิบัติงาน	16
รูปที่ 3.4 ปากกามาร์กเกอร์ (Marker Pen)	19
รูปที่ 3.5 คีมย้ำหางปลา	19
รูปที่ 3.6 คีมตัดสายไฟ	19
รูปที่ 3.7 หกเหลี่ยม (Hexagon)	20
รูปที่ 3.8 ตลับเมตร (Tape Measure)	20
รูปที่ 3.9 สว่านไร้สาย (Cordless Drill)	20
รูปที่ 3.10 ประแจทอร์ค (Torque Wrench)	21

รูปที่ 3.11 คลิปแอมป์ (Clip Amp)	21
รูปที่ 3.12 เคเบิลไทร์ (cabel tie)	21
รูปที่ 3.13 ไชควงวัดไฟ	22
รูปที่ 3.14 ชุดไขควง	22
รูปที่ 3.15 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)	22
รูปที่ 3.16 คีมปลอกสายไฟ	23
รูปที่ 3.17 เทปพันสายไฟ	23
รูปที่ 3.18 มีดคัตเตอร์	23
รูปที่ 3.19 แหล่งจ่ายไฟฟ้า	24
รูปที่ 3.20 ตู้ควบคุมระบบยูทิลิตี้	25
รูปที่ 3.21 อุปกรณ์ภายในตู้ PLC	26
รูปที่ 3.22 หลักการทำงานของระบบ	27
รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนตัวควบคุมปั้มลม	28
รูปที่ 4.2 การวัดค่าหาอุปกรณ์ที่เสียในตู้ PLC	29
รูปที่ 4.3 การติดตั้งมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนของเครื่องเคลือบสี	30
รูปที่ 4.4 การติดตั้งเซนเซอร์ของจำนวนแผ่นเหล็กที่เครื่องเคลือบสี	31
รูปที่ 4.5 การติดตั้งระบบไฟส่องสว่างเครื่องเคลือบสี	31
รูปที่ 4.6 การตรวจสอบอุณหภูมิของเครื่องเคลือบสี	32
รูปที่ 4.7 การตรวจไฟสถานะบอกความผิดปกติของเครื่องเคลือบสี	32
รูปที่ 4.8 การเดินสายไฟฟ้าของตู้เครื่องอบสี	33
รูปที่ 4.9 เครื่องลิฟท์ยกเหล็กและกลับเหล็ก	34

สารบัญตาราง

ตาราง 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงการ

หน้า

18



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน ระบบควบคุมเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการผลิตเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะระบบควบคุมเครื่องจักรสำหรับงานเคลือบสี ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความแม่นยำ ความต่อเนื่อง และความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ระบบควบคุมเครื่องจักรจึงถูกนำมาใช้ในการสั่งงาน ควบคุม และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในกระบวนการผลิต

บริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตบรรจุภัณฑ์โลหะ เช่น กระป๋องบรรจุอาหาร กระป๋องสี และผลิตภัณฑ์โลหะต่าง ๆ โดยภายในกระบวนการผลิตมีการใช้เครื่องจักรและระบบควบคุมไฟฟ้าหลายประเภท ซึ่งจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับระบบการผลิต

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา พบว่าผู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสีอาจเกิดปัญหาจากการทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าเสื่อมสภาพ ระบบควบคุมทำงานผิดพลาด หรือเกิดความเสียหายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรและกระบวนการผลิต ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบ ซ่อมบำรุง และวิเคราะห์การทำงานของผู้ควบคุมเครื่องจักร จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยลดปัญหาการหยุดทำงานของเครื่องจักร และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

ด้วยเหตุนี้ ผู้จัดทำจึงได้ศึกษาการซ่อมบำรุงผู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี เพื่อศึกษาแนวทางการตรวจสอบอุปกรณ์ การวิเคราะห์ปัญหา และการบำรุงรักษาระบบควบคุมเครื่องจักรเบื้องต้น ซึ่งสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงในอนาคตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานสหกิจศึกษา

- 1.2.1 เพื่อศึกษาหลักการทำงานของผู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี
- 1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางการซ่อมบำรุงและตรวจสอบอุปกรณ์ภายในผู้ควบคุม
- 1.2.3 เพื่อศึกษาสาเหตุและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในระบบควบคุมเครื่องจักร
- 1.2.4 เพื่อเพิ่มทักษะและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริงด้านระบบควบคุมไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของโครงการงานสหกิจศึกษา

- 1.3.1 ศึกษาระบบการทำงานของตู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี
- 1.3.2 ศึกษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมภายในตู้ควบคุม
- 1.3.3 ศึกษาวิธีการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบควบคุมเครื่องจักรเบื้องต้น
- 1.3.4 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานของเครื่องจักร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี
- 1.4.2 สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นของตู้ควบคุมเครื่องจักรได้
- 1.4.3 มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริงด้านการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรม
- 1.4.4 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาและการทำงานในอนาคตได้



บทที่ 2

ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ในการซ่อมบำรุงเครื่องเคลือบสี จำเป็นต้องศึกษาอาการเสียของเครื่องจักรอย่างละเอียด เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เช่น การตรวจสอบสายไฟว่ามีอาการขาด หลุด หรือหลวม รวมถึงตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตู้คอนโทรลและมอเตอร์ว่ามีการชำรุดหรือไม่ โดยต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและตรงจุด ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายเพิ่มเติม และลดผลกระทบต่อกระบวนการผลิตที่อาจเกิดความล่าช้า

งานซ่อมบำรุงเครื่องเคลือบสีเป็นงานที่ต้องแข่งขันกับเวลาและอยู่ภายใต้ความกดดัน ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องตรวจสอบระบบอย่างรอบคอบทุกจุด และต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ

2.2 ลิฟท์ยกแผ่นเหล็ก

ความรู้เบื้องต้นลิฟท์ยกแผ่นเหล็ก

ลิฟท์ยกแผ่นเหล็กภายในเครื่องจักรจะมีจำนวน 2 ชุด โดยติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าและด้านท้ายของเครื่องจักร ลิฟท์ตัวแรกติดตั้งบริเวณด้านหน้าเครื่อง ใช้สำหรับยกแผ่นเหล็กเข้าสู่สายพานลำเลียง เพื่อนำไปยังลูกยางสำหรับเคลือบแลคเกอร์ ส่วนลิฟท์อีกตัวติดตั้งบริเวณด้านท้ายเครื่อง ใช้สำหรับลำเลียงแผ่นเหล็กหลังผ่านกระบวนการอบแลคเกอร์ไปยังขั้นตอนการผลิตถัดไป มอเตอร์ที่ใช้กับลิฟท์ยกแผ่นเหล็กสามารถต่อวงจรได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ การต่อแบบสตาร์ (Star Connection) และการต่อแบบเดลต้า (Delta Connection)



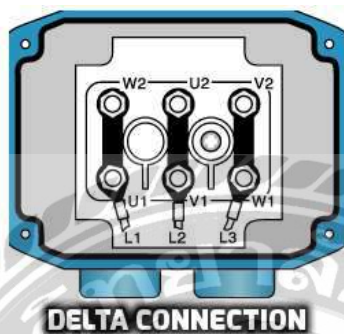
รูปที่ 2.1 ลิฟท์ยกแผ่นเหล็ก

2.2.1 การต่อมอเตอร์สำหรับลิฟท์ยกเหล็กแบบเดลต้า (Delta Connection)

การต่อมอเตอร์แบบเดลต้า (Delta Connection) จะทำการต่อขั้วสายไฟดังนี้

- W2 ต่อร่วมกับ U1
- U2 ต่อร่วมกับ V1
- V2 ต่อร่วมกับ W1

ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การต่อวงจรมอเตอร์แบบเดลต้า (Delta Connection)

2.2.2 การต่อมอเตอร์สำหรับลิฟท์ยกเหล็กแบบสตาร์ (Star connection)

การต่อมอเตอร์แบบสตาร์ (Star Connection) จะทำการต่อขั้วสาย W2, U2 และ V2 เข้าด้วยกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การต่อวงจรมอเตอร์แบบสตาร์ (Star Connection)

2.2.3 การเลือกต่อวงจรมอเตอร์

มอเตอร์ที่ออกแบบให้ใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า 220 V หรือ 380 V จำเป็นต้องพิจารณาแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายให้เหมาะสม หากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเป็น 380 V จะต้องต่อมอเตอร์แบบสตาร์เท่านั้น เนื่องจากหากต่อแบบเดลต้า จะทำให้ขดลวดของมอเตอร์ได้รับแรงดันไฟฟ้าเกินค่าที่กำหนด ส่งผลให้ขดลวดเกิดความเสียหายหรือไหม้ได้

ตัวอย่างเนมเพลตมอเตอร์ยี่ห้อ Marathon ขนาด 1.5 kW 4 poles ดังแสดงในรูปที่ 2.4 โดยบนเนมเพลตจะระบุสัญลักษณ์ (Δ / Y) ซึ่งหมายถึง Delta / Star

- หากใช้แรงดันไฟฟ้า 415 V ให้ต่อแบบสตาร์
- หากใช้แรงดันไฟฟ้า 230 V ให้ต่อแบบเดลต้า
- หากใช้แรงดันไฟฟ้า 400 V ให้ต่อแบบสตาร์

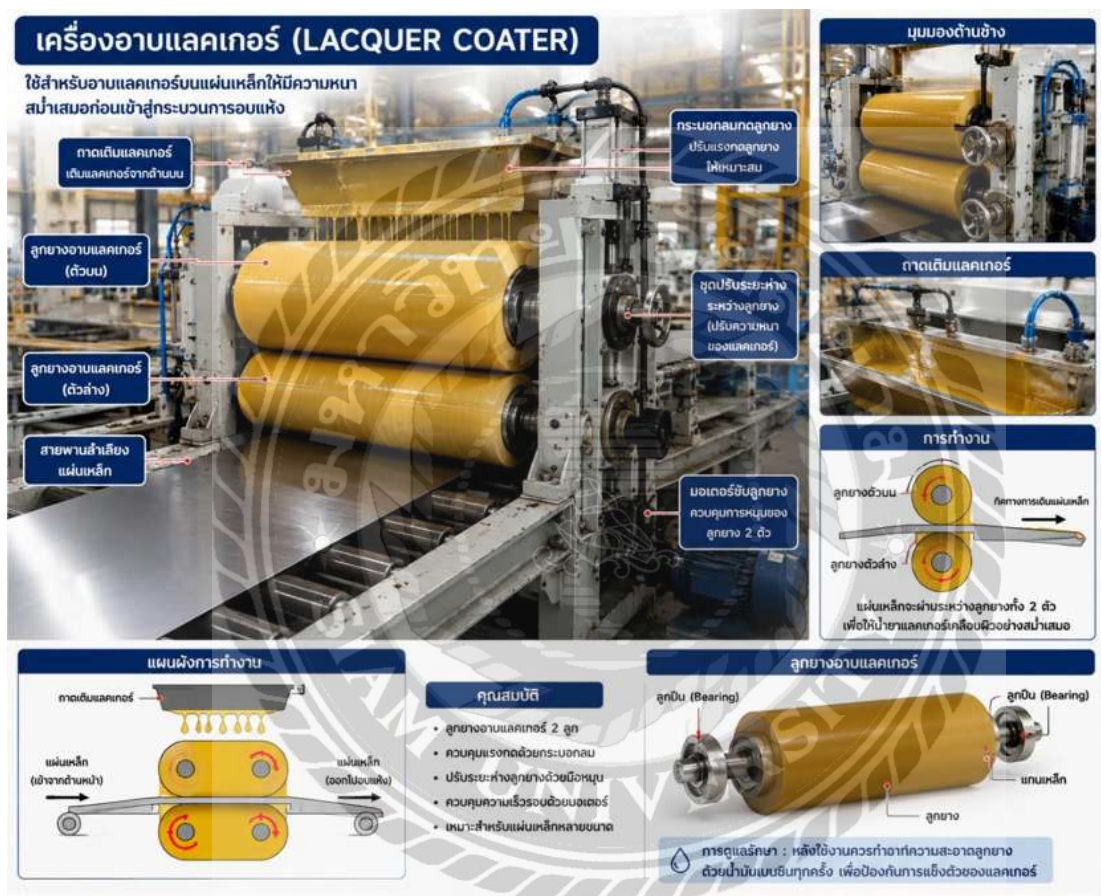
marathon [®] electric		Supplied by CMG Australia www.cmggroup.com.au		CE IEC60034-1		
3~MOT.No: M34001505HGM			Serial No:		F16	
Type	HGM 90L-4	IM B5	IP 55	Duty S1	29 kg	Ins.cl: F
V	Hz	kW	A	cos ϕ	Conn	r/min Eff
415	50	1.5	3.3	0.74	Y	1435 86.2%
230/400	50	1.5	5.9/3.4	0.75	Δ/Y	1430
440-460-480	60	1.6-1.7-1.7	3.4-3.4-3.4	0.75	Y	1715
Voltage Range: Y 380-420V 50Hz (440-480V 60Hz) Δ 220-240V 50Hz						
Brgs.DE: 6205-2Z C3			NDE: 6205-2Z C3			

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างเนมเพลตมอเตอร์ยี่ห้อ Marathon ขนาด 1.5 kW 4 poles

2.3 เครื่องอบแลคเกอร์

เครื่องอบแลคเกอร์ประกอบด้วยลูกยางสำหรับเคลือบแลคเกอร์ ซึ่งควบคุมการทำงานด้วยปั๊มลมและมอเตอร์ โดยใช้ลูกยางจำนวน 2 ลูก เพื่อควบคุมปริมาณแลคเกอร์ให้เหมาะสมกับแผ่นเหล็ก ไม่ให้มีความหนาหรือบางจนเกินไป

แลคเกอร์จะถูกเติมจากด้านบนของลูกยาง โดยแลคเกอร์ที่ใช้งานมี 2 ชนิด ได้แก่ สีเหลืองทอง และสีขาวย หากต้องการเปลี่ยนชนิดของแลคเกอร์ จำเป็นต้องเปลี่ยนลูกยางใหม่ทั้ง 2 ลูก



รูปที่ 2.5 เครื่องอบแลคเกอร์

2.3.1 ลูกยางอาบแลคเกอร์

ลูกยางอาบแลคเกอร์ประกอบด้วยลูกปืนทั้งด้านซ้ายและด้านขวา โดยมีแกนเหล็กอยู่ตรงกลาง สำหรับการดูแลรักษา หลังจากใช้งานเสร็จในแต่ละครั้ง ควรใช้น้ำมันเบนซินทำความสะอาดลูกยางทุกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 2.6



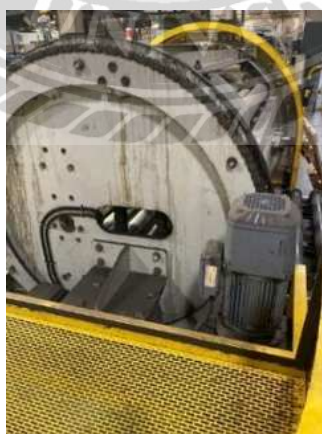
รูปที่ 2.6 ลูกยางอาบแลคเกอร์

2.4 เครื่องกลับเหล็ก

เครื่องกลับเหล็กใช้สำหรับกลับด้านแผ่นเหล็ก เพื่อเพิ่มความสะดวกในกระบวนการผลิตขั้นตอนถัดไป เครื่องจักรประกอบด้วยมอเตอร์จำนวน 2 ตัว ได้แก่

- มอเตอร์ตัวที่ 1 ใช้สำหรับหมุนกลับแผ่นเหล็ก
- มอเตอร์ตัวที่ 2 ใช้สำหรับควบคุมรางสไลด์เพื่อส่งแผ่นเหล็กเข้าสู่กระบวนการถัดไป

เครื่องกลับเหล็กถือเป็นเครื่องจักรสำคัญในโรงงานอุตสาหกรรมเหล็ก โดยตัวเครื่องสามารถหมุนได้ 360 องศา ในการไหลดสินค้าจำเป็นต้องใช้รถยกช่วยในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้งในลักษณะกึ่งจมน้ำ โดยวางเครื่องไว้ในหลุมบนพื้นโรงงานได้อีกด้วย



รูปที่ 2.7 เครื่องกลับเหล็ก

2.4.1 แผงควบคุมเครื่องกลับเหล็ก

แผงควบคุมเครื่องกลับเหล็กใช้สำหรับควบคุมการหมุนซ้ายและหมุนขวาของเครื่องจักร ภายในแผงควบคุมจะมีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน รวมถึงมีสัญญาณเตือนขณะเริ่มการทำงานของเครื่อง เพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานระมัดระวังและไม่เข้าไปใกล้เครื่องจักร นอกจากนี้ยังมีไฟแสดงสถานะต่าง ๆ สำหรับแสดงการทำงานของระบบ



รูปที่ 2.8 แผงควบคุมเครื่องกลับเหล็ก

2.5 สายไฟในตู้คอนโทรล

การเลือกใช้สายไฟหรือสายคอนโทรล ไม่ได้เป็นเพียงเรื่องของการใช้งานภายในตู้ไฟฟ้าหรือวงจรไฟฟ้าเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะงานและอุปกรณ์ได้อีกด้วย

การเลือกสายคอนโทรลควรพิจารณาคุณสมบัติและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงช่วยลดความเสี่ยงจากไฟรั่วหรือไฟฟ้าลัดวงจร โดยสายไฟแต่ละประเภทจะรองรับการใช้งานที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม

คุณสมบัติของสายคอนโทรล

เนื่องจากสายคอนโทรลมีหลายชนิด จึงมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน โดยคุณสมบัติหลักมีดังนี้

1. มีความยืดหยุ่น

สายคอนโทรลที่มีความยืดหยุ่นสูงจะช่วยให้ติดตั้งและปรับตำแหน่งภายในระบบควบคุมได้สะดวกมากขึ้น

2. ทนต่ออุณหภูมิและสภาพแวดล้อม

สามารถทนต่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำ รวมถึงทนต่อความชื้น การสั่นสะเทือน และสารเคมีในสภาพแวดล้อมการใช้งานได้

3. มีความปลอดภัยสูง

สายคอนโทรลถูกออกแบบให้มีระบบป้องกันไฟฟ้ารั่วและไฟฟ้าลัดวงจร เพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งานและลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น



รูปที่ 2.9 สายไฟในตู้คอนโทรล

ประเภทของสายคอนโทรล

สายคอนโทรลสามารถแบ่งตามมาตรฐานได้ 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

1. มาตรฐาน มอก. 11-2553
อ้างอิงจากมาตรฐานสากล IEC 60227



รูปที่ 2.10 มาตรฐาน มอก.11-2553

2. มาตรฐาน BS EN
เป็นมาตรฐานของประเทศอังกฤษและยุโรป



รูปที่ 2.11 สายไฟ BS EN (อังกฤษ ยุโรป)

3. UL (USA)



รูปที่ 2.12 สายไฟฟ้า UL (USA)

เนื่องจาก มีความแตกต่างในมาตรฐานการกำหนดตัวนำระหว่างมาตรฐาน UL มอก. BS EN ที่ใช้หน่วยวัดตัวนำที่แตกต่างกัน เป็นเหตุผลที่สายไฟที่นำมาใช้ในการไวร์ริงหรือเครื่องควบคุมในตู้คอนโทรลจะใช้สายมาตรฐาน มอก. และ BS EN ซึ่งมีความเหมือนกับสายไฟทั่วไป

ความหมายของสีสายไฟฟ้า

มาตรฐานการใช้งานทั่วไปในประเทศไทย

สีของสายไฟ	ความหมาย	สัญลักษณ์	การใช้งาน	หมายเหตุ
	สายไฟเฟส (Line)	L	กระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย (เฟส/ไลน์)	ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส หรือ 3 เฟส
	สายไฟเฟส (Line)	L1	กระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย (เฟส/ไลน์)	ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส หรือ 3 เฟส
	สายไฟเฟส (Line)	L2	กระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย หรือสายควบคุม	มักใช้เป็นสายเพนเสริม หรือสายควบคุม
	สายนิวทรัล (Neutral)	N	สายนิวทรัล กลับสู่แหล่งจ่าย	ต้องต่อร่วมกับระบบ นิวทรัล
	สายดิน (Ground)	PE	สายดิน นิยมใช้ในไฟดูด และกระแสไฟรั่ว	ห้ามใช้เป็นสาย เพนเสริม นิวทรัล
	สายดิน (Ground)	⊕	สายดิน หรือใช้เป็น สายควบคุมในบางระบบ	ขึ้นอยู่กับมาตรฐาน ของแต่ละโรงงาน

มาตรฐานในงานไฟฟ้าอาคาร (IEC / TIS)

	เฟส (L) = น้ำตาล / ดำ / เทา
	นิวทรัล (N) = ฟ้ำอ่อน / น้ำเงิน
	สายดิน (PE) = เขียวคาดเหลือง

ตัวอย่างการกำหนดสีในงานตู้คอนโทรล (ควบคุม)

	แดง = ไฟ AC Control
	น้ำเงิน = ไฟ DC Control
	เหลือง = ไฟจากภายนอกตู้ / สัญญาณ

หมายเหตุ : สีของสายไฟอาจแตกต่างกันได้ตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรือข้อกำหนดของโรงงาน วิศวกรตรวจสอบให้ Wire Mark หรือแบบวงจรทุกครั้งก่อนการใช้งาน

รูปที่ 2.13 สีของฉนวนสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าชนิด 60227 IEC 02 (THW(F))

สายไฟฟ้าชนิด 60227 IEC 02 (THW(F)) มักจะใช้ในงานอุตสาหกรรม และงานไฟฟ้าที่ใช้วงจรขนาดใหญ่ สายคอนโทรลทำจากทองแดงชนิดสายอ่อน และมี PVC เป็นฉนวน ขนาดสายไฟฟ้ามีให้เลือกตั้งแต่ 1.5-2.4 ตร.มม. ใช้มาตรฐาน TIS 11-2553 หรือ มอก. 11-2553 รองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 70 องศา



รูปที่ 2.14 สายไฟฟ้าชนิด 60227 IEC 02 (THW(F))

สายไฟชนิด 60227 IEC 06 (VSF)

สายไฟฟ้า 60227 IEC 06 (VSF) จะเป็นสายไฟฟ้าแกนเดี่ยว มีตัวนำไฟฟ้าทองแดงเป็นเส้นฝอย และมาพร้อมกัฉนวน PVC สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 300-500 V และสามารถทนอุณหภูมิได้ถึง 70 องศา มีขนาดให้เลือกตั้งแต่ 0.5-1 ตร.มม. การเดินสายคือห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง



รูปที่ 2.15 สายไฟชนิด 60227 IEC 06 (VSF)

การเลือกสายคอนโทรลให้เหมาะสม

เนื่องจากสายคอนโทรลมีหลายชนิดและมีคุณสมบัติแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับลักษณะงาน โดยมีปัจจัยที่ควรพิจารณา ดังนี้

1. ชนิดของฉนวน
2. การบิดและการตีเกลียวของสาย
3. การใช้ซิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน
4. ความละเอียดของเส้นฝอยทองแดง
5. การใช้ฉนวนป้องกันการลามาไฟ
6. การป้องกันสัตว์กัดแทะสายไฟ
7. การใช้เกราะป้องกันแรงกระแทก

สายคอนโทรลป้องกันคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Shielded Control Cable)

ใช้สำหรับงานควบคุมสัญญาณในระยะไกล ป้องกันสัญญาณรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI)



1. ตัวนำทองแดงฝอย สัญญาณควบคุม
2. ฉนวนหุ้มตัวนำ (PVC) แยกสัญญาณแต่ละแกน
3. เทปฟอยล์อลูมิเนียม ป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4. สิดัดถัก (Tinned Copper Braid) ป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้รอบทิศทาง
5. เปลือกนอก (PVC) ป้องกันความเสียหายทางกายภาพ

หลักการป้องกันคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI)



คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวน (EMI) → สัญญาณควบคุมที่เสถียร

สิดัด (Shield) จะรับคลื่นรบกวนแล้วระบายลงกราวด์ (Ground) ไม่ให้รบกวนสัญญาณภายในสาย

สิดัดถัก + ฟอยล์ ช่วยป้องกันสัญญาณรบกวนได้เป็นอย่างดีประสิทธิภาพ

ลักษณะการใช้งาน

- ระบบควบคุมอัตโนมัติ (PLC, DCS, SCADA)
- ระบบสื่อสารและส่งสัญญาณในโรงงานอุตสาหกรรม
- พื้นที่ที่มีมอเตอร์, อินเวอร์เตอร์, หม้อแปลง, หรืออุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนสูง
- การเดินสายสัญญาณในระยะทางไกล

การต่อสิดัด (Shield) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด



ต่อสิดัดเข้ากับกราวด์ที่ควบคุมแบบ 360° หรือใช้ฉนวนใส่สิดัดมากที่สุด เพื่อให้เกิดสัมภาระวนระบายลงกราวด์ได้ดี

ตัวอย่างการใช้งาน



สายคอนโทรลแบบสิดัด ป้องกันสัญญาณรบกวนจากอุปกรณ์รบกวน

สัญลักษณ์การเขียนแบบ



ตัวอย่างสเปคงาน	
ประเภทสาย	Shielded Control Cable
จำนวนแกน	2C, 4C, 6C, 8C, 10C, 12C, ...
ขนาดตัวนำ	0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.5 mm ²
แรงดันใช้งาน	300/500 V
อุณหภูมิใช้งาน	-20 ~ 70 °C
มาตรฐาน	IEC 60227 / TIS 11 Part 5 / UL AWM (อ้างอิง)

หมายเหตุ : การต่อสิดัดไม่ถูกต้อง (ไม่ต่อกราวด์หรือปล่อยลอย) อาจทำให้ประสิทธิภาพการป้องกันลดลง หรือเกิดสัญญาณรบกวนเพิ่มขึ้น

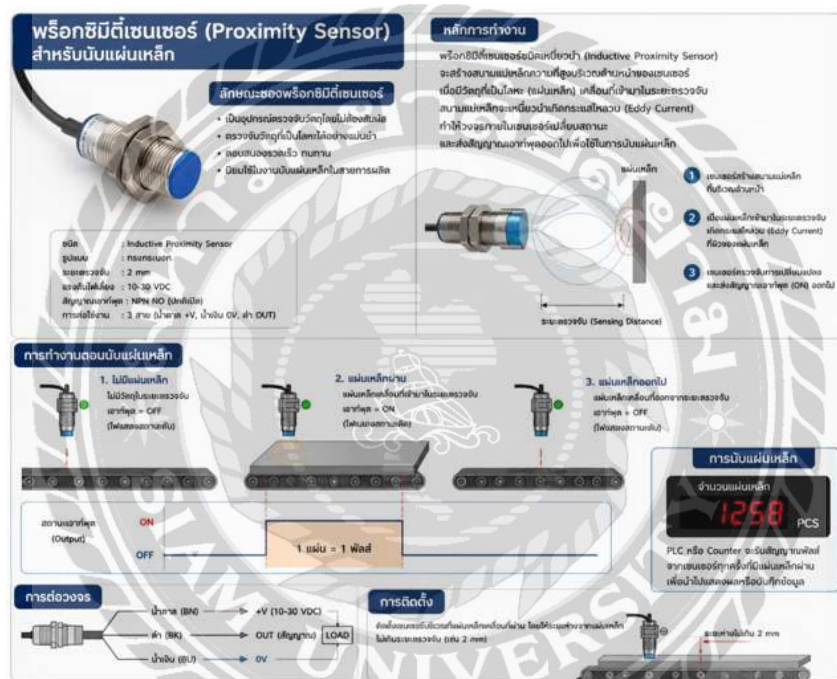
รูปที่ 2.16 สายคอนโทรลป้องกันคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

2.6 พร็อกซิมีตี้เซนเซอร์ (Proximity Sensor)

พร็อกซิมีตี้เซนเซอร์ (Proximity Sensor) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ตรวจจับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสโดยตรง ช่วยลดการเกิดรอยขีดข่วนหรือความเสียหายต่อแผ่นเหล็ก โดยอาศัยหลักการทำงานของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กบริเวณด้านหน้าของอุปกรณ์

เมื่อมีวัตถุเข้าใกล้เซนเซอร์ จะมีการส่งสัญญาณควบคุมออกมา พร็อกซิมีตี้เซนเซอร์มีจุดเด่นในด้านความเร็วและความแม่นยำในการตรวจจับ สามารถทนต่อความร้อน แรงกระแทก และการขีดข่วนได้ดี อีกทั้งยังมีอายุการใช้งานยาวนาน

ปัจจุบันพร็อกซิมีตี้เซนเซอร์มีหลายรูปแบบ เช่น แบบทรงกระบอก แบบทรงสี่เหลี่ยม และรูปแบบอื่น ๆ ตามลักษณะการใช้งาน



รูปที่ 2.17 พร็อกซิมีตี้เซนเซอร์ (Proximity Sensor)

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ



รูปที่ 3.1 บริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด

3.1.1 ชื่อสถานประกอบการ

บริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด

SOONTHORN METAL INDUSTRIES CO.,LTD.

3.1.2 ที่ตั้ง

863/1 ถนนเอกชัย แขวงบางบอน เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

3.1.3 ช่องทางการติดต่อ

มือถือ : + (66) 2-416 0040

: + (66) 2-415 0550

Website : www.soonthorngroup.com

3.1.4 เวลาทำการ

เปิดทำการทุกวันจันทร์ – เสาร์ เวลา 08.00 น. – 17.00 น. (ปิดวันอาทิตย์)

3.1.5 เครื่องหมายการค้า



รูปที่ 3.2 เครื่องหมายการค้าของบริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด

3.2 สถานที่ออกปฏิบัติงาน

863/1 ถนนเอกชัย แขวงบางบอน เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150



รูปที่ 3.3 สถานที่ปฏิบัติงาน

3.3 รูปแบบการจัดการขององค์กรและการบริหารขององค์กร

- รับคำร้องขอการซ่อมแซม
- การวิเคราะห์หน้างาน
- การวางแผนแจกแจงงาน
- ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นายภัทรดนัย ทองเทพ รหัสประจำตัว 6404220001

ตำแหน่ง Assistant Engineer ลักษณะงาน ซ่อมบำรุงรักษาและติดตั้งตู้คอนโทรลเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี และติดตั้งระบบไฟส่องสว่างภายในโรงงาน

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา คุณอนุชาติ รอดสินธ์

ตำแหน่งงาน Project Engineer

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันจันทร์ที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันศุกร์ที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2567

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- 3.7.1 ศึกษาเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนเปิดเครื่อง
- 3.7.2 ศึกษาขั้นตอนการรับแจ้งปัญหาและการเข้าซ่อมบำรุง
- 3.7.3 ศึกษาการทำงานเบื้องต้น
- 3.7.4 ศึกษาการบำรุงรักษาเครื่อง
- 3.7.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน
- 3.7.6 การติดตั้งระบบไฟส่องสว่าง
- 3.7.7 ศึกษาการถอดแบบและไล่สายไฟในตู้คอนโทรล

ขั้นตอนการ ดำเนินงาน	พ.ศ.2567					
	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
1.ตั้งหัวข้อโครงการ	■					
2.รวบรวมข้อมูลของโครงการ	■	■	■			
3.เริ่มเขียนโครงการ	■		■	■	■	
4.ตรวจสอบโครงการ				■	■	■
5.การนำเสนอโครงการ					■	■
6.โครงการเสร็จเรียบร้อย						■

แผนงานที่ตั้งไว้



งานที่ปฏิบัติขึ้นจริง

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงการ

3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

3.8.1 ปากกามาร์กเกอร์ (Marker Pen)



รูปที่ 3.4 ปากกามาร์กเกอร์ (Marker Pen)

3.8.2 คีมย้ำหางปลา



รูปที่ 3.5 คีมย้ำหางปลา

3.8.3 คีมตัดสายไฟ



รูปที่ 3.6 คีมตัดสายไฟ

3.8.4 ทกเหลี่ยม (Hexagon)



รูปที่ 3.7 ทกเหลี่ยม (Hexagon)

3.8.5 ตลับเมตร (Tape Measure)



รูปที่ 3.8 ตลับเมตร (Tape Measure)

3.8.6 สว่านไร้สาย (Cordless Drill)



รูปที่ 3.9 สว่านไร้สาย (Cordless Drill)

3.8.7 ประแจทอร์ค (Torque Wrench)



รูปที่ 3.10 ประแจทอร์ค (Torque Wrench)

3.8.8 คลิปแอมป์ (Clip Amp)



รูปที่ 3.11 คลิปแอมป์ (Clip Amp)

3.8.9 เคเบิลไทร์ (CABLE TIE)



รูปที่ 3.12 เคเบิลไทร์ (CABLE TIE)

3.8.10 ไชควงวัดไฟ



รูปที่ 3.13 ไชควงวัดไฟ

3.8.11 ชุดไชควง



รูปที่ 3.14 ชุดไชควง

3.8.12 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)



รูปที่ 3.15 มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

3.8.13 คีมปลอกสายไฟ



รูปที่ 3.16 คีมปลอกสายไฟ

3.8.14 เทปพันสายไฟ



รูปที่ 3.17 เทปพันสายไฟ

3.8.15 มีดคัตเตอร์



รูปที่ 3.18 มีดคัตเตอร์

3.9 ระบบและส่วนประกอบในระบบ

ระบบควบคุมเครื่องจักรด้วย Programmable Logic Controller (PLC) เป็นระบบที่ใช้สำหรับควบคุมและสั่งการการทำงานของเครื่องจักรภายในสายการผลิต โดยระบบจะทำหน้าที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ (Input) จากนั้นนำข้อมูลเข้าสู่กระบวนการประมวลผลตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ก่อนส่งสัญญาณคำสั่งไปยังอุปกรณ์ทำงาน (Output) เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ มีความแม่นยำ และช่วยลดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของมนุษย์

จากแผนผังระบบไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องจักร สามารถแบ่งส่วนประกอบหลักของระบบได้ดังนี้

3.9.1. แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Utility)

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ โดยใช้ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ขนาด 380/400V 50Hz เพื่อเป็นแหล่งพลังงานหลักสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในโรงงาน

3.9.2 ตู้เมนไฟฟ้า (MDB : Main Distribution Board)

ทำหน้าที่รับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายหลักและกระจายพลังงานไฟฟ้าไปยังตู้ย่อยและตู้ควบคุมต่าง ๆ ภายในระบบ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า เช่น Circuit Breaker เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและไฟฟ้าลัดวงจร

3.9.3 ตู้ย่อย (Sub DB)

ทำหน้าที่กระจายไฟฟ้าไปยังโหลดต่าง ๆ เช่น ระบบแสงสว่าง ปลั๊กไฟ เครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ภายในโรงงาน



รูปที่ 3.19 แหล่งจ่ายไฟ

3.10. ตู้ควบคุม PLC (PLC Control Panel)

เป็นส่วนสำคัญของระบบ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร โดยแบ่งออกตามลักษณะการทำงานของเครื่องจักร ได้แก่

3.10.1 ตู้ควบคุมเครื่องจักรหลัก

ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหลักในสายการผลิต เช่น มอเตอร์ ฮีตเตอร์ และโซลินอยด์

3.10.2 ตู้ควบคุมสายพานลำเลียง

ควบคุมระบบสายพานลำเลียงวัสดุและชิ้นงาน โดยรับสัญญาณจากเซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งและควบคุมมอเตอร์สายพาน

3.10.3 ตู้ควบคุมระบบไฮดรอลิกและนิวเมติกส์

ใช้ควบคุมแรงดันลมและแรงดันน้ำมัน เช่น บีมไฮดรอลิก กระบอกลม และโซลินอยด์วาล์ว

3.10.4 ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบคุณภาพ

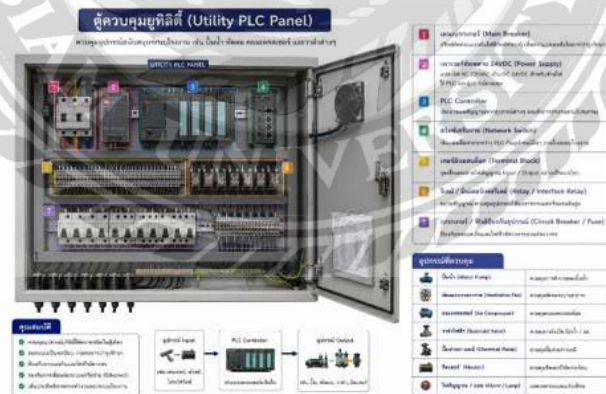
ใช้ตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน เช่น การตรวจจับตำแหน่ง การวัดขนาด และการตัดแยกชิ้นงานที่ไม่ได้มาตรฐาน

3.10.5 ตู้ควบคุมเครื่องเคลือบสี

ควบคุมระบบการเคลือบสี เช่น บีมพ่นสี มอเตอร์ ฮีตเตอร์ และระบบระบายอากาศ

3.10.6 ตู้ควบคุมระบบยูลิตี

ควบคุมอุปกรณ์สนับสนุนภายในโรงงาน เช่น บีมน้ำ พัดลม คอมเพรสเซอร์ และวาล์วต่าง ๆ

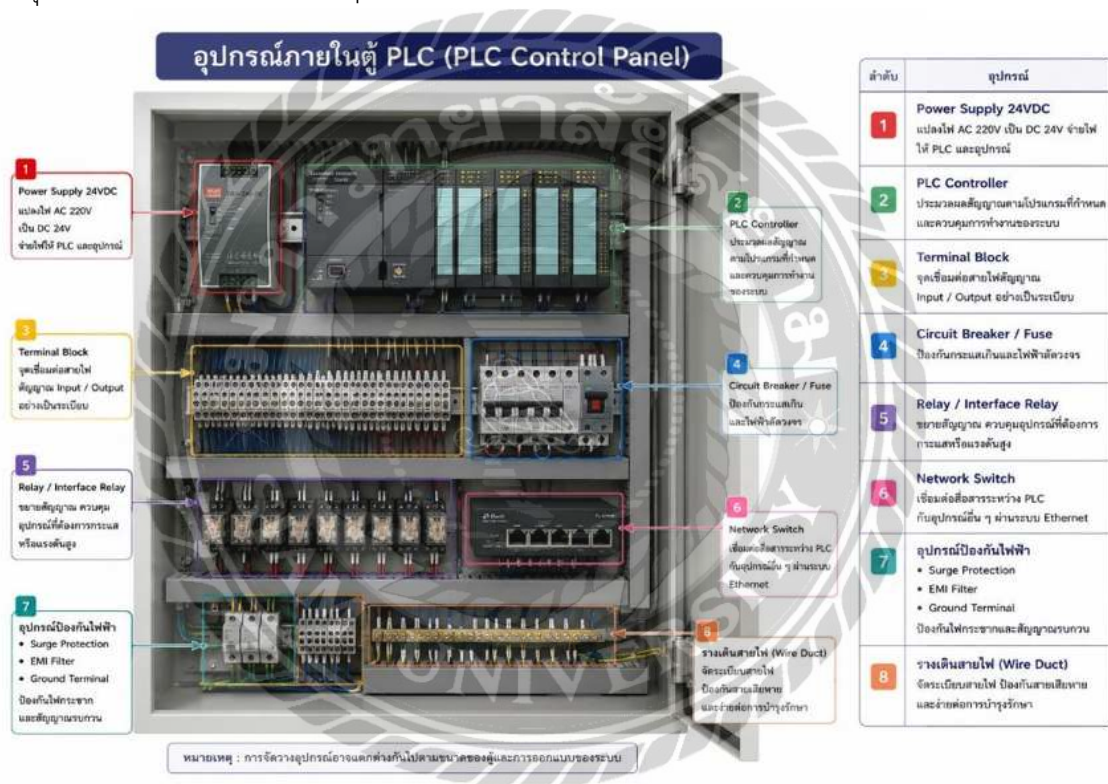


รูปที่ 3.20 ตู้ควบคุมระบบยูลิตี

3.11 อุปกรณ์ภายในตู้ PLC

อุปกรณ์สำคัญภายในตู้ควบคุม PLC ประกอบด้วย

- PLC Controller
- Power Supply 24VDC
- Terminal Block
- Circuit Breaker / Fuse
- Relay / Interface Relay
- Network Switch
- อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าอื่น ๆ



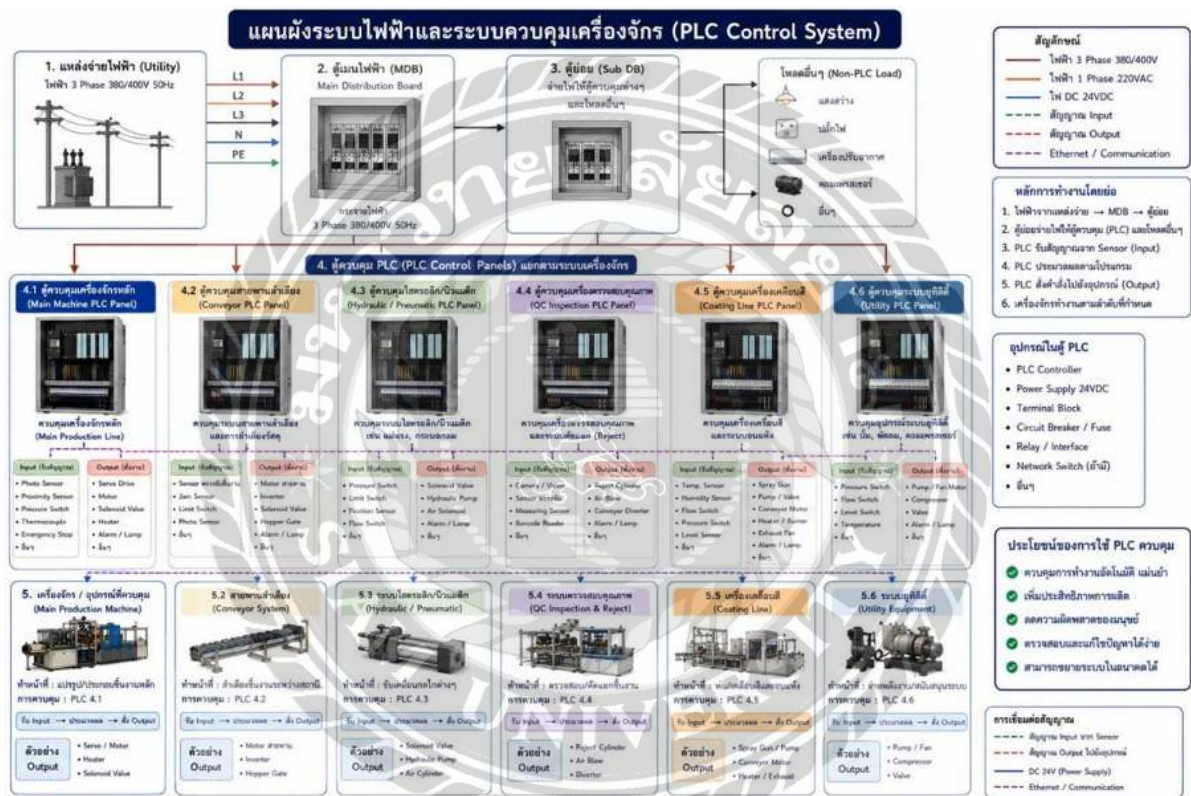
รูปที่ 3.21 อุปกรณ์ภายในตู้ PLC

3.11.2 ระบบรับและส่งสัญญาณ (Input / Output)

ระบบ PLC จะทำงานโดยรับข้อมูลจากอุปกรณ์ Input เช่น Photo Sensor, Proximity Sensor, Pressure Switch และ Temperature Sensor จากนั้น PLC จะประมวลผลและส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ Output เช่น มอเตอร์ ปัมป์ โซลินอยด์วาล์ว และสัญญาณไฟแจ้งเตือน

3.11.3 หลักการทำงานของระบบ PLC

หลักการทำงานของระบบเริ่มจากการรับไฟฟ้าเข้าสู่ระบบผ่านตู้ MDB และตู้ย่อย จากนั้น PLC จะรับสัญญาณจากเซนเซอร์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผลตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ และส่งคำสั่งควบคุมไปยังอุปกรณ์ทำงาน ทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามลำดับขั้นตอนอย่างอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพสูง



รูปที่ 3.22 หลักการทำงานของระบบ

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

โครงการฉบับนี้เป็นโครงการเกี่ยวกับการศึกษาแนวทางการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องเคลือบสี และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบริษัท สุนทรเมทลอินดัสทรีส์ จำกัด โดยผู้จัดทำได้จัดทำโครงการที่ได้รับมอบหมายตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นตอนการซ่อมบำรุงเครื่องเคลือบสี

การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องเคลือบสีจะมีพนักงานประจำเครื่องจำนวน 2 คน ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานบริเวณหน้าเครื่องและท้ายเครื่อง เมื่อเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการทำงาน พนักงานประจำเครื่องจะทำการหยุดเครื่องจักรทันที และแจ้งปัญหาไปยังหัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง พร้อมระบุหมายเลขเครื่องจักรและลักษณะอาการขัดข้อง

จากนั้นหัวหน้าแผนกจะวางแผนและมอบหมายช่างซ่อมบำรุงให้เข้าดำเนินการตรวจสอบตามความเหมาะสม เพื่อกระจายภาระงานให้ทั่วถึง เมื่อเข้าถึงหน้างาน ช่างซ่อมบำรุงจะทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยเริ่มตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมเครื่องจักรตามลำดับขั้นตอน

4.1.1 การเปลี่ยนตัวควบคุมปั๊มลม

ตัวควบคุมปั๊มลมเป็นอุปกรณ์สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของการเคลือบสี เนื่องจากแรงดันลมที่เหมาะสมจะช่วยให้สีที่พ่นออกมามีความสม่ำเสมอและได้มาตรฐาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบและเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อพบความผิดปกติหรือหมดอายุการใช้งาน



รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนตัวควบคุมปั๊มลม

4.1.2 การวัดค่าหาอุปกรณ์ที่เสียในตัวPLCของเครื่องเคลือบสี

เป็นกระบวนการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าของอุปกรณ์แต่ละส่วนภายในตู้ PLC เพื่อค้นหาอุปกรณ์ที่เกิดความเสียหายหรือทำงานผิดปกติ โดยทำการตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของอุปกรณ์ในวงจร

หากพบค่าที่ผิดปกติ จะต้องทำการตรวจสอบสาเหตุเพิ่มเติม เช่น การต่อสายไฟไม่แน่น สายไฟหลุดจากการตึงรั้ง หรือ สายไฟขาด จากนั้นจึงทำการตัดแหล่งจ่ายไฟและดำเนินการแก้ไขหรือเปลี่ยนสายไฟใหม่ทันที

ในกรณีที่ใช้แหล่งจ่ายไฟแบบ Input Source จะต้องปรับมัลติมิเตอร์ไปยังโหมดทดสอบความต่อเนื่อง (Continuity Test) หากตรวจสอบแล้วไม่พบเสียงสัญญาณเตือน จึงทำการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าข้ามอุปกรณ์แต่ละตัวภายในวงจรปลายสาย เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดปกติต่อไป



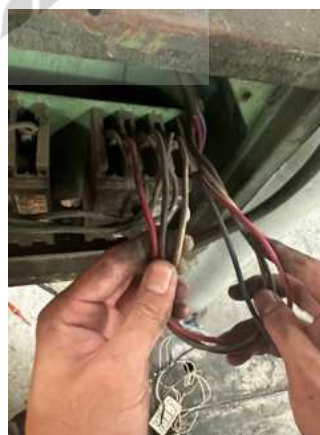
ก



ข



ค



ง

รูปที่ 4.2 การวัดค่าหาอุปกรณ์ที่เสียในตัวPLC

4.2 การติดตั้งอุปกรณ์ในเครื่องเคลือบสี

เป็นหนึ่งในหน้าที่สำคัญของการทำงานเพราะงานหลักเกี่ยวข้องกับเครื่องเคลือบสี การติดตั้งเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์ตามระยะเวลาอายุการใช้งานตามที่กำหนด

4.2.1 การติดตั้งมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนของเครื่องเคลือบสี



ก



ข



ค



ง

รูปที่ 4.3. การติดตั้งมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนของเครื่องเคลือบสี

4.2.2 การติดตั้งเซนเซอร์ของจำนวนแผ่นเหล็กที่เครื่องเคลือบสี

ใช้เซนเซอร์ 2 ตัว ติดตั้งไว้บนกับล่างระหว่างแผ่นเหล็ก แล้วตั้งค่าถ้าเหล็กมากกว่า 1 แผ่น แผ่นเหล็ก จะถูกดีดออก



ก



ข

รูปที่ 4.4 การติดตั้งเซนเซอร์ของจำนวนแผ่นเหล็กที่เครื่องเคลือบสี

4.3 การติดตั้งระบบไฟส่องสว่างเครื่องเคลือบสี

การติดตั้งไฟส่องสว่างเพื่อให้คำนึงถึงการมองเห็นเป็นหลักยังไม่สว่างยิ่งอันตรายเพราะมีคนต้องทำงานกับเครื่องจักรและจะลดการผิดพลาดต่อความหนาของสี



ก



ข

รูปที่ 4.5 การติดตั้งระบบไฟส่องสว่างเครื่องเคลือบสี

4.4 การตรวจสอบอุณหภูมิของเครื่องเคลือบสี

การตรวจสอบอุณหภูมิเพื่อให้สีที่เคลือบบนแผ่นเหล็กมีค่าสีที่ตรงกับค่าที่กำหนด สีจะไม่เพี้ยน อุณหภูมิที่เหมาะสมของการเคลือบสี ขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่นเหล็ก



ก

ข

รูปที่ 4.6 การตรวจสอบอุณหภูมิของเครื่องเคลือบสี

4.5 การตรวจไฟสถานะบอกความผิดปกติของเครื่องเคลือบสี

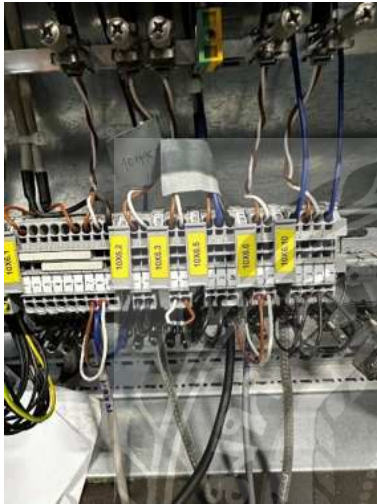
เป็นการส่งสัญญาณว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้น ซึ่งต้องได้รับการตรวจสอบโดยด่วนที่สุด เนื่องจากไม่แสดงสถานะแสดงความผิดปกติแสดงอยู่จึงไม่สามารถเดินเครื่องต่อได้



รูปที่ 4.7 การตรวจไฟสถานะบอกความผิดปกติของเครื่องเคลือบสี

4.6 การเดินสายไฟของตู้เครื่องอบสี

เป็นระบบไหลเวียนของตู้คอนโทรลเครื่องจักร ซึ่งเชื่อมต่อส่วนประกอบที่สำคัญเข้ากันทั้งหมด ถ้าเกิดเดินสายไม่ดีอาจส่งผลกระทบต่อให้เกิดความเสียหายของอุปกรณ์และไม่มีประสิทธิภาพ การทำงานผิดปกติหรือแม้กระทั่งอันตราย ดังนั้นการทำความเข้าใจพื้นฐานจึงเป็นสิ่งสำคัญ



ก



ข



ค



ง

รูปที่ 4.8 การเดินสายไฟฟ้าของตู้เครื่องอบสี

4.7 การดูแลตรวจสอบเครื่องลิฟท์ยกเหล็กและกลับเหล็ก

ส่วนสำคัญในการเข้ารับการตรวจเช็คลิฟท์ยกเหล็กคือความปลอดภัย ลิฟท์ยกเหล็กขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ ที่จะคอยทำให้โซ่หมุนยกแผ่นเหล็กขึ้น ระวังฟันเฟืองหักหรือแตกอาจทำให้โซ่ดีดออกมา อาจเป็นอันตรายได้จะต้องมีการตรวจเช็คสภาพตามวาระที่กำหนด



ก



ข



ค



ง

รูปที่ 4.9 เครื่องลิฟท์ยกเหล็กและกลับเหล็ก

บทที่ 5

สรุปผลโครงการและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

จากประสบการณ์ในการฝึกงานแผนกซ่อมบำรุง ที่ บริษัท สุนทรเมทลอินดัสทรีส์ จำกัด และได้รับมอบหมายให้ติดตามออกปฏิบัติงานกับพี่เลี้ยงในการซ่อมบำรุงเครื่องอาบแลคเกอร์ ให้พนักงานประจำเครื่องอาบแลคเกอร์สามารถดำเนินงานต่อไปได้ และองค์กรจะไม่เสียยอดผลิต ในการปฏิบัติงานครั้งนี้

ทำให้ตัวนักศึกษาได้รับประสบการณ์ และหลักการคิดในการแก้ไขปัญหาของเครื่องจักรและได้ลองติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และได้ความรู้จากคนต่างชาติที่เข้ามาสอนการติดตั้งเครื่องจักรถือว่าเป็นประสบการณ์ที่ไม่ได้มีโอกาสบ่อย การปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษาในโครงการการซ่อมบำรุงเครื่องอาบแลคเกอร์ให้เป็นไปตามที่ได้รับมอบหมาย ถือว่าการปฏิบัติงานครั้งนี้เป็นไปตามเป้าหมายได้อย่างดีเยี่ยมจากคำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยงที่สั่งสอนดูแลตั้งแต่วันแรก

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจ

5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- สามารถนำแนวความคิดการแก้ไขปัญหาประยุกต์ใช้ในอนาคตได้
- ได้ลองซ่อมอุปกรณ์จริงและลงมือทำจริง
- ได้ฝึกการทำงานภายใต้แรงกดดันด้านเวลา

5.2.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงานสหกิจ

- ทำงานเสร็จช้าเกินเวลาที่กำหนด
- การขาดประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหา
- ขาดความรู้ในอุปกรณ์ต่างๆในตู้ PLC
- ช่วงแรกเข้าสังคมในที่ทำงานยาก
- ยังปรับตัวเรื่องเวลาในการเข้างานได้ไม่ดี

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้ศึกษาในการทำแผนซ่อมบำรุงเครื่องอาบแลคเกอร์ ควรมีความรู้เรื่องอุปกรณ์ในตู้ PLC ต่างๆก่อนเพราะอาจเกิดความเสียหายได้ ถึงเวลาได้ซ่อมจะได้ไม่เสียเวลามากเพราะถ้ารู้จักอุปกรณ์ดีเราก็จะสามารถวิเคราะห์ปัญหาของเครื่องจักรได้และควรระวังเรื่องการซ่อม ให้ใส่ถุงมือเซฟตี้ก่อนลงงานทุกครั้งเพราะไฟ 3 เฟส อันตรายกว่าไฟบ้านปกติ เนื่องจากหลังการซ่อมบำรุง อาจเกิดความผิดพลาดจากการต่อสายไฟผิดพลาดและดึงเบรกเกอร์อุปกรณ์อาจจะเปิดใส่ได้ และจะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างสำเร็จ และปลอดภัย



บรรณานุกรม

บริษัท สุนทรเมทัลอินดัสทรีส์ จำกัด. (2567). *ข้อมูลบริษัทและกระบวนการผลิต*.

<https://www.soonthorngroup.com/>

Marathon Electric. (ม.ป.ป.). *Motor Nameplate and Delta/Star Connection*

<https://www.marathonelectric.com>

Mitsubishi Electric Corporation. (2567). *Programmable Logic Controller Fundamentals*.

<https://www.mitsubishielectric.com>





ภาคผนวก





รูปที่ 1 การติดตั้งมอเตอร์พัดลมระบายความร้อน



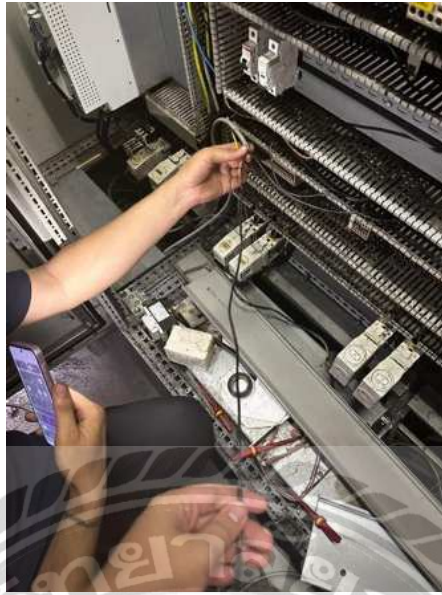
รูปที่ 2 การตรวจสอบสายไฟขาด



รูปที่ 3 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับแผ่นเหล็กเกิน



รูปที่ 4 การเปลี่ยนสายไฟที่ชำรุด



รูปที่ 5 การไล้สายตู้คอนโทรล



รูปที่ 6 การซ่อมแซมสวิทช์ปุ่มกด



รูปที่ 7 การเปลี่ยนตัวควบคุมสายลม



รูปที่ 8 การเช็คอุปกรณ์ในตัวคอนโทรลเครื่องกลับเหล็ก



รูปที่ 9 การลงโปรแกรมPLC



รูปที่ 10 การตรวจเช็คสภาพมอเตอร์ไฟฟ้า



รูปที่ 11 การเก็บสายไฟในตู้คอนโทรล



รูปที่ 12 การติดตั้งปุ่มสวิตช์แบบกด



รูปที่ 13 การติดตั้งเดินสายของระบบเซพต์



รูปที่ 14 การวัดกระแสหาความผิดปกติของคอนเทคเตอร์



รูปที่ 15 การถอดชุดสายไฟมอเตอร์



รูปที่ 16 การยึดกล่องบนเสาเหล็ก



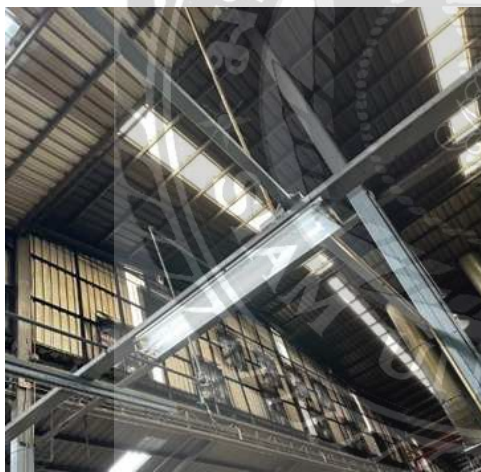
รูปที่ 17 การรีเซ็ตโปรแกรมPLC



รูปที่ 18 บัดกรีแผงวงจร



รูปที่ 21 การหากระแสไฟ



รูปที่ 23 การติดตั้งระบบไฟส่องสว่าง



รูปที่ 24 การตรวจเช็คอุณหภูมิ



ชื่ออาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

1. ผศ. พกิจ สุวัตถ์
2. อาจารย์ โทมร สุทรนภา

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายภัทรดนัย ทองเทพ รหัสนักศึกษา 6404220001

นิเทศงานสหกิจศึกษา ผ่าน Google Meet เนื่องจากทางโรงงานไม่สะดวกในการให้เข้า
นิเทศสหกิจ

นิเทศสหกิจครั้งที่ 1 วันที่ 23 สิงหาคม 2567



นิเทศสหกิจครั้งที่ 2 วันที่ 29 สิงหาคม 2567





การสอบโครงการสหกิจศึกษา สอบวันที่ 9 พฤษภาคม 2569



ภาคผนวก ง

(การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์)



Plagiarism Checking Report

Created on 2026-05-08 02:22:07 at 02:22 AM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
4754147	May 8, 2026 at 02:18 AM	pattaradanai.tho@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	ปฏิบัติการซ่อมบำรุงตู้คอนโทรลเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี.pdf	Completed	3.24%

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
1	งานวิจัยการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอน เรื่อง นิเวศน์ไฟฟ้าด้วยรูปแบบการสอนอาชีวศึกษาความร่วมมือไทย - ออสเตรเลีย	มบุญ นางวง	สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา	0.65 %
2	การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับงานสหกิจศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, Development of information system for the cooperative education task of faculty of science, Maejo university	ช่อทิพย์ สิทธิ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	0.60 %
3	ชุดการสอน วิชา โครงการ รหัสวิชา 3104 - 8501 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	วัญญู บุตรศรี	สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา	0.55 %
4	การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้วิชาระบบควบคุม ในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 - 2006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา		สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา	0.44 %

ประวัติคณะผู้จัดทำ



- ชื่อ - นามสกุล** นายภัทรดนัย ทองเทพ
- รหัสนักศึกษา** 6404220001
- ที่อยู่** 45 ซอยพระรามที่2/62 แยก 2-7 แขวงแสมดำ
เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150
- การศึกษา** 2560 – 2562 จบประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน
- 2563 – ปัจจุบัน กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
(วศ.บ.) มหาวิทยาลัยสยาม



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
การซ่อมบำรุงตู้ควบคุมเครื่องจักรสำหรับเคลือบสี
Maintenance of Control Cabinet for Coating Machine
โดย
นาย ภัทรดนัย ทองเทพ 6404220001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2566