รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ
The Study of Compressed Air System

โดย

นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์ 6423200008

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ
The Study of Compressed Air System

โดย

นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์ 6423200008

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

หัวข้อโครงงาน การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ

The Study of Compressed Air System

ผู้จัดทำ นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์นิเทศ อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

คณะกรรมการสอบโครงงาน

..... อาจารย์นิเทศ

(อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว)

..... ผู้นิเทศ

(นายอดิศร เต็มรักษ์)

..... กรรมการกลาง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 16 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์นิเทศ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า)
อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

ตามที่ นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์ ผู้จัดทำ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษา และการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 21 สิงหาคม 2566 ถึง 8 ธันวาคม 2566 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร ณ บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด และได้รับการมอบหมายจากผู้นิเทศ (อาจารย์ที่ปรึกษา) ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ”

บัดนี้การปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดลงแล้ว นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์ ผู้จัดทำ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ.....ศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์.....

(นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์)

ผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร ณ บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด ตั้งแต่วันที่ 21 สิงหาคม 2566 ถึง 8 ธันวาคม 2566 ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยดี ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ ประสบการณ์การทำงานต่าง ๆ และความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคตด้วย ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด ที่ให้โอกาสผู้จัดทำเข้ามาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และกรุณาเสียสละเวลาอบรม สอนงาน และช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่ายดังนี้

1. นายอดิศร เต็มรักษ์ (Service Manager)
2. อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว (อาจารย์นิเทศ)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด และผู้สนใจปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของบริษัทเพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของผู้สนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์
ผู้จัดทำ
วันที่ 16 ธันวาคม 2566

ชื่อโครงการ : การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ : นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี
หลักสูตร : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 1/2566

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจเล่มนี้นำเสนอประสบการณ์จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายเครื่องอัดอากาศยี่ห้อเคเซอร์ (ประเทศไทย) ที่เป็นผู้นำเทคโนโลยีปั๊มลมระดับสากล โดยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร มีหน้าที่ในการตรวจสอบการทำงานของระบบเครื่องอัดอากาศที่ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นำไปใช้ในสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมต่างๆ และให้การบริการซ่อมบำรุงตามอายุงาน โดยนำเสนอเครื่องอัดอากาศประเภทต่างๆ วิธีการควบคุม และอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายทางไฟฟ้า การศึกษาการทำงาน การใช้งาน การตรวจสอบ และการซ่อมบำรุงรักษา ได้ถูกนำเสนอไว้อย่างสมบูรณ์ในรายงานสหกิจเล่มนี้

คำสำคัญ: เครื่องอัดอากาศ, อุปกรณ์ตรวจวัดความดันลมอัด, ระบบป้องกันทางไฟฟ้า

Project Title: The Study of Compressed Air System

Credits: 5 Credits

By: Mr. Sirikorn Thiangthat 6423200008

Advisor: Mr. Jrukkrit Chankiew

Degree: Bachelor of Engineering

Major: Electrical Engineering

Faculty: Engineering

Semester/Academic year: 1/2023

Abstract

This cooperative education report presented useful experiences from cooperative education operations at Comtech Intertrade Co., Ltd., a distributor of Kaiser Brand Air Compressors (Thailand), a leader in international air compressor technology. The student was assigned to work in as an assistant engineer. It is responsible for inspecting the operation of air compressor systems that used in various industrial establishments and provide maintenance services according to the service life. They offer various types of air compressors. Control method and equipment to prevent electrical damage. The Knowledge of work, use, inspection and maintenance has been fully presented in this cooperative report.

Keywords: air compressor, pressure transducer, electrical protection system

.....

(Co-op Advisor.)

Approved by

.....

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ปั๊มลม (Air Compressor)	3
2.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบกรงกระรอก (Squirrel Cage Induction Motor)	8
2.3 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller)	9
2.4 อุปกรณ์ตรวจจับความดันลมอัด (Pressure Transducer)	15
2.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมและระบบป้องกัน	16
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	20
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	20
3.2 ลักษณะการประกอบการ การให้บริการหลักขององค์กร	20
3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารขององค์กร	21
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	21
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	21
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	22
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน	23
4.1 การติดตั้งระบบเครื่องอัดอากาศและการส่งจ่ายลม	23
4.2 การตรวจสอบระบบตามรอบการทำงานและการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	25
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	32
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	32
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	32
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	32
5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน	32
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	33
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	33
บรรณานุกรม	34
ภาคผนวก	35
ประวัติผู้จัดทำ	46

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการ 22

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ปั๊มลมลมแบบลูกสูบ (Piston Air Compressor)	3
รูปที่ 2.2 เครื่องอัดลมแบบสกรู (Screw Air Compressor)	4
รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบเครื่องอัดอากาศแบบสกรู	5
รูปที่ 2.4 เครื่องอัดลมแบบไดอะเฟรม (Diaphragm Air Compressor)	5
รูปที่ 2.5 เครื่องอัดลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding vane rotary compressor)	6
รูปที่ 2.6 เครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน (Roots Compressor)	7
รูปที่ 2.7 เครื่องอัดอากาศแบบกังหัน (Radial and Axial Flow Compressor)	7
รูปที่ 2.8 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)	8
รูปที่ 2.9 หลักการทำงาน Induction Motor เทียบกับ Transformer	9
รูปที่ 2.10 Programmable Logic Controller: PLC	9
รูปที่ 2.11 โครงสร้างเครื่องควบคุม PLC	10
รูปที่ 2.12 สมองกลของเครื่องควบคุม PLC	11
รูปที่ 2.13 เส้นทางสัญญาณสื่อสารภายในโครงสร้างเครื่องควบคุม PLC	12
รูปที่ 2.14 การเกิดหน้าสัมผัสสั่นสะเทือน (Contact bouncing)	13
รูปที่ 2.15 สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า (รีเลย์)	14
รูปที่ 2.16 อุปกรณ์ป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง PLC แบบมือถือ	14
รูปที่ 2.17 การป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง PLC ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์	15
รูปที่ 2.18 อุปกรณ์ตรวจจับความดันลมอัด (Pressure Transducer)	16
รูปที่ 2.19 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)	18
รูปที่ 2.20 สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง (Magnetic Contactor)	18
รูปที่ 2.21 โอเวอร์โหลดรีเลย์ (Overload Relay)	19
รูปที่ 3.1 ที่ตั้งของสถานประกอบการ	20
รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดการองค์กร	21

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.1 การติดตั้งเครื่องอัดอากาศในพื้นที่ที่เหมาะสม	23
รูปที่ 4.2 การเดินท่อส่งจ่ายลมอัด (Main Line)	24
รูปที่ 4.3 การเดินท่อส่งจ่ายลมอัดเข้าระบบกรองฝุ่น	24
รูปที่ 4.4 เครื่องเครื่องทำลมแห้ง (Air Dryer)	25
รูปที่ 4.5 ถังเก็บลม (Air Storage Tank)	25
รูปที่ 4.6 การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าก่อนจ่ายเข้าเครื่องอัดอากาศ	26
รูปที่ 4.7 การตรวจสอบกระแสไฟฟ้าขณะเครื่องอัดอากาศทำงาน	26
รูปที่ 4.8 การตรวจสอบอายุการใช้งานของชิ้นส่วนและอะไหล่สิ้นเปลือง	27
รูปที่ 4.9 การถอดกรองอากาศมาทำการเป่าฝุ่น	27
รูปที่ 4.10 การตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น	28
รูปที่ 4.11 การตรวจสอบระบบระบายน้ำทิ้ง	28
รูปที่ 4.12 การตรวจสอบสภาพสายพานส่งกำลัง	29
รูปที่ 4.13 สายพานส่งกำลังที่เสื่อมสภาพมีรอยแตก	29
รูปที่ 4.14 การเปลี่ยนสายพานเส้นใหม่ทดแทน	29
รูปที่ 4.15 การตรวจสอบการยึดแน่นของขั้วต่อสายไฟฟ้า	30
รูปที่ 4.16 ทำการถอดมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อการตรวจสอบอย่างละเอียด (Over Haul)	30
รูปที่ 4.17 ขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ชำรุด	31

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด ก่อตั้งและบริหารโดย คุณกิตติ บุญอำนวย ผู้มีประสบการณ์ในภาคอุตสาหกรรมด้านระบบอัดอากาศมามากกว่า 30 ปี ด้วยวิสัยทัศน์ที่จะนำเทคโนโลยีที่ดีที่สุดในด้านระบบอัดอากาศมาสู่วงการอุตสาหกรรมไทย เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในทุกรูปแบบ เพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุด ไม่ว่าจะเป็นด้านความคุ้มค่าในการใช้งานและความสม่ำเสมอ มีคุณภาพของลมอัดที่ดีในการทำงาน

บริษัทจึงเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายและให้การบริการหลังการขายเครื่องอัดอากาศ (ปั๊มลม) ยี่ห้อเคเซอร์ (KAESER) จากประเทศเยอรมณี รวมถึงระบบบำบัด ปรับปรุงคุณภาพลมอัดและอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งเคเซอร์ เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีเครื่องอัดอาดาศชั้นนำระดับนานาชาติ ซึ่งได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งในด้านคุณภาพ และบริการจากบริษัทอุตสาหกรรมชั้นนำของโลก

ด้วยเหตุนี้จึงจัดทำรายงานโครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้ขึ้น เพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาระบบปั๊มลม การทำงานของปั๊มลมได้ดี ซึ่งนำเสนอเนื้อหาของการศึกษาและวิธีการทำงานของระบบเครื่องอัดอากาศ รวมทั้งวิธีการซ่อมและบำรุงรักษา

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาการทำงานของระบบระบบเครื่องอัดอากาศ

1.2.2 เพื่อศึกษาการดูแลและซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องอัดอากาศ

1.2.3 เพื่อฝึกการปฏิบัติงานวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน

1.2.4 เพื่อนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 เข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของระบบเครื่องอัดอากาศ

1.3.2 รู้วิธีการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงระบบเครื่องอัดอากาศ

1.3.2 รู้วิธีการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานจริง

1.3.4 รู้วิธีการวางแผนการซ่อมบำรุงระบบเครื่องอัดอากาศได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถเข้าใจระบบการทำงานของระบบเครื่องอัดอากาศได้

1.4.2 สามารถซ่อมบำรุงระบบเครื่องอัดอากาศได้

1.4.3 สามารถทำงานเป็นขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

1.4.4 สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

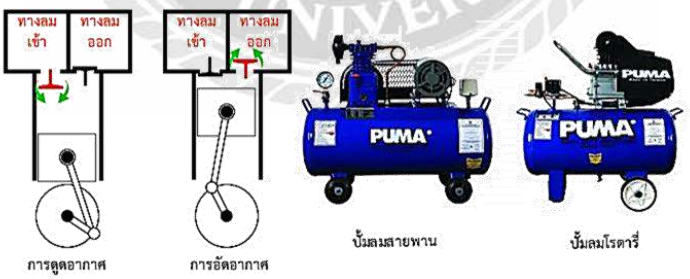
บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปั๊มลม (Air Compressor)

ปั๊มลม หรือ เครื่องอัดอากาศ มีชื่อภาษาอังกฤษว่า “Air Compressor” ทำหน้าที่ในการอัดลมให้มีความดันสูงตามที่เราต้องการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์และประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นระบบลมในโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ขนาดเล็ก ตลอดจนถึงโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ระบบนิวเมติกส์ และอุตสาหกรรมครัวเรือน เช่น ร้านซ่อมรถ ซึ่งจะใช้เครื่องอัดอากาศประเภทลูกสูบ (Piston Air Compressor) เพราะสามารถสร้างแรงดันลม (Pressure) ไม่สูงมากนัก ส่วนเครื่องอัดอากาศที่ใช้ในโรงงานส่วนใหญ่นิยมใช้ประเภทสกรู (Screw Air Compressor) ซึ่งจะสร้างแรงดันลมที่สูงและได้ปริมาณมากกว่า โดยทั่วไปแล้ว เครื่องอัดลมมีการจัดจำแนกออกเป็น 6 ประเภทด้วยกัน ได้แก่

2.1.1 เครื่องอัดลมประเภทลูกสูบ (Piston Air Compressor)

เป็นเครื่องอัดอากาศที่นิยมใช้งานมากที่สุด ด้วยความเหมาะสมต่อการใช้งาน ราคาที่ไม่สูง และสามารถเคลื่อนย้ายตามสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก โดยเครื่องอัดอากาศประเภทนี้จะสามารถสร้างความดันหรือแรงดันลมได้ตั้งแต่ความดันลมระดับต่ำ ความดันระดับปานกลาง ไปจนถึงระดับความดันที่สูง และมีแบบที่ใช้การส่งกำลังด้วยสายพานขับเคลื่อนลูกสูบ กับแบบโรตารี่ (Rotary) ที่ขับเคลื่อนโดยตรง ซึ่งแบบสายพานจะมีการทำงานที่เงียบกว่าแบบโรตารี่



รูปที่ 2.1 ปั๊มลมลมแบบลูกสูบ (Piston Air Compressor)

การทำงานเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ ลูกสูบจะมีการเคลื่อนที่ในกระบอกสูบทำให้เกิดการดูดและอัดภายในกระบอกสูบ โดยที่ช่วงการดูดอากาศลิ้นช่องทางดูดเข้าจะทำการเปิดออกเพื่อดึงอากาศเข้ามาภายในกระบอกสูบและลิ้นทางด้านอัดอากาศออกจะปิดสนิทไว้ก่อน จากนั้น เมื่อถึงช่วงของการอัด

อากาศตัวลูกสูบจะดันอากาศให้ออกทางช่องลมออกทำให้ลิ้นทางลมออกเปิดส่วนทางลิ้นดูดอากาศก็จะปิดลง เมื่อลูกสูบของปั๊มลมขยับขึ้นลงจึงเกิดการดูดและอัดอากาศขึ้น

2.1.2 เครื่องอัดอากาศแบบสกรู (Screw Air Compressor)

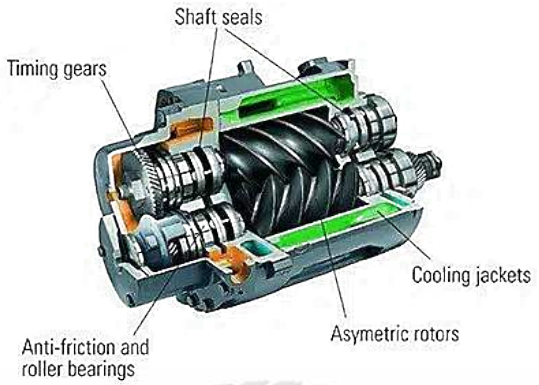
เครื่องอัดอากาศประเภทนี้เป็นที่นิยมและมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถสร้างลมอัดที่มีคุณภาพสูง ตัวเครื่องไม่มีลิ้นในการเปิดปิดช่องทางลมเข้า-ออกเหมือนกับแบบลูกสูบ แต่ใช้เกลียวหรือสกรู 2 ชุดประกบฟันเกลียวเข้าด้วยกัน แล้วใช้ตัวต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์มาหมุนขับเพื่อสร้างแรงอัดอากาศขึ้นมา เครื่องอัดลมแบบสกรูปกติจะมีขนาดที่ใหญ่กว่าแบบลูกสูบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังแรงอัดของเครื่องอัดอากาศนั้นๆ ด้วย เครื่องอัดอากาศประเภทนี้สามารถจ่ายลมได้ประมาณ 170 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที (m^3/min) และยังสามารถสร้างความดันลมได้สูงถึง 13 บาร์

รูปที่ 2.2 เครื่องอัดลมแบบสกรู (Screw Air Compressor)

การทำงานเครื่องอัดอากาศแบบสกรู ภายในตัวเครื่องอัดอากาศจะมีโรเตอร์เกลียวสกรู 2 ชุด โดยที่ฟันของสกรูทั้ง 2 จะขบกันอยู่ โดยจะเรียกว่า เพลาตัวผู้และเพลาตัวเมีย ทั้ง 2 ชุดเป็นสกรูที่มีทิศทางการหมุนเข้าหากันทำให้อากาศจากภายนอกถูกดูดและอัดส่งลำเลียงไปรอบๆ ตัวเรือนจากต้นมาปลายกระบอกปั๊ม และส่งผ่านไปยังทางออกเข้าสู่ถังเก็บลม โดยที่เพลาตัวผู้และเพลาตัวเมียจะหมุนด้วยความเร็วรอบที่ใกล้เคียงกัน เพลาตัวผู้จะมีการหมุนที่เร็วกว่าเพลาตัวเมียเล็กน้อย อัตราการไหลของลมจะมีลักษณะที่ราบเรียบและนุ่มนวลกว่าแบบลูกสูบ เครื่องอัดลมประเภทนี้ได้ถูกแบ่งการทำงานออกได้อีกอาทิเช่น

- เครื่องอัดอากาศแบบสกรูขับด้วยสายพาน (Belt Drive Screw Air Compressor)
- เครื่องอัดอากาศแบบสกรูขับโดยตรง (Direct Drive Screw Air Compressor)
- เครื่องอัดอากาศแบบสกรูแบบปรับความเร็วได้ (Variable Speed Drive Screw Air Compressor)

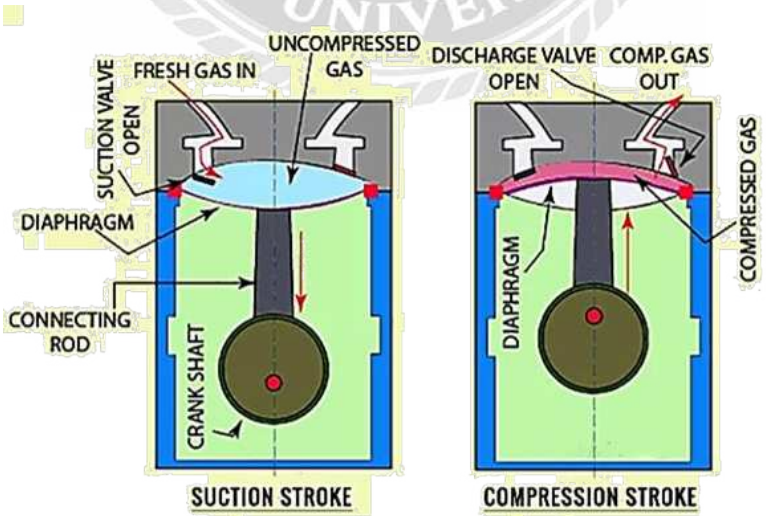
- เครื่องอัดอากาศแบบสกรูในงานสุญญากาศ (Vacuum Screw Air Compressor)
- เครื่องอัดอากาศแบบสกรูด้วย 1 ขั้นตอน (Single Stage Screw Air Compressor)
- เครื่องอัดอากาศแบบสกรูด้วย 2 ขั้นตอน (Two Stage Screw Air Compressor)



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบเครื่องอัดอากาศแบบสกรู

2.1.3 เครื่องอัดอากาศแบบไดอะเฟรม (Diaphragm Air Compressor)

ใช้หลักการทำงานของลูกสูบและหัวดูดอากาศแยกออกจากกัน ทำให้อากาศที่ถูกดูดเข้าไปในเครื่องอัดอากาศจะไม่โดนหรือสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะที่ไม่สะอาด และลมอัดที่ได้จะไม่มีการปนเปื้อนกับน้ำมันหล่อลื่น ทำให้ได้ลมอัดที่สะอาด มีเสียงจากการทำงานที่ต่ำ นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเฉพาะด้าน เช่น อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น แต่ไม่สามารถสร้างแรงดันลมอัดได้สูงมากนัก

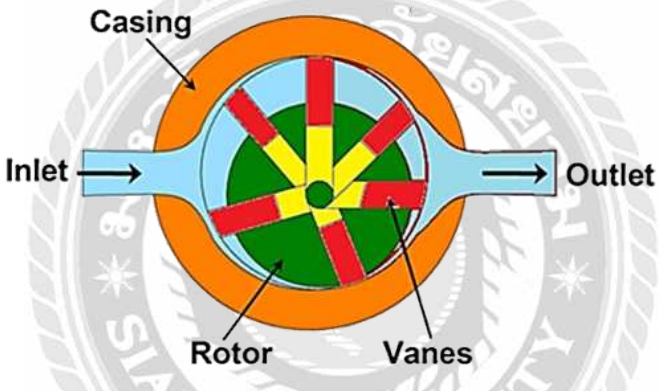


รูปที่ 2.4 เครื่องอัดลมแบบไดอะเฟรม (Diaphragm Air Compressor)

การทำงานเครื่องอัดอากาศแบบไดอะเฟรม ระบบนี้จะใช้แผ่นไดอะเฟรมเป็นตัวดูดอากาศ ในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงแผ่นไดอะเฟรมจะดูดอากาศจากภายนอกผ่านวาล์วให้ลมผ่านเข้ามาจากภายนอกเข้ามาในห้องเก็บลม และเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นสุดแผ่นไดอะเฟรมก็จะอัดอากาศภายในห้องเก็บลมผ่านวาล์วทางออกเข้าไปยังถังเก็บลม

2.1.4 เครื่องอัดลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding Vane Rotary Compressor)

เครื่องอัดอากาศประเภทสามารถผลิตลมอัดได้อย่างสม่ำเสมอ ลมอัดที่ออกมาจึงมีแรงดันอากาศที่คงที่ จึงเหมาะกับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการแรงลมที่สม่ำเสมอและคงที่ เครื่องอัดอากาศประเภทนี้ไม่มีลิ้นหรือวาล์วในการเปิดปิด สามารถสร้างอัตราการไหลลมได้ 4-100 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที (m^3/min) ความดันของลมประมาณ 4-10 บาร์



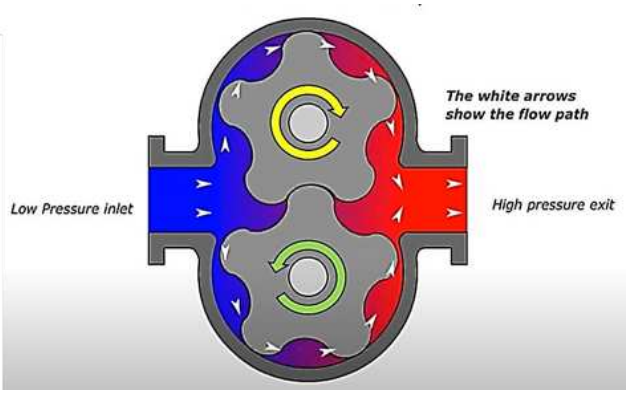
รูปที่ 2.5 เครื่องอัดลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding vane rotary compressor)

การทำงานเครื่องอัดอากาศแบบใบพัดเลื่อน ในตัวเรือนจะมีใบพัดติดอยู่กับชุดขับเคลื่อนการหมุนที่เรียกว่า โรเตอร์ และถูกวางให้เยื้องศูนย์ภายในของเรือนสูบ เมื่อมีการหมุนของโรเตอร์ใบพัดจะทำการอัดอากาศจากพื้นที่กว้างไปสู่พื้นที่ๆ แคบกว่า ซึ่งจะดูดอากาศเข้ามาด้วยการหมุนที่คงที่และอัดอากาศออกทางช่องที่ลมออก

2.1.5 เครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน (Roots Compressor)

ลักษณะของเครื่องอัดอากาศประเภทนี้จะมีใบพัดหมุน 2 ชุด เมื่อแกนโรเตอร์ทั้ง 2 ชุดหมุน จะทำให้อากาศถูกดูดเข้าไปจากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่ง โดยอากาศที่ถูกดูดเข้าไปนั้นจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตร ทำให้อากาศไม่ถูกบีบหรืออัดตัวแต่อากาศจะไปมีการอัดตัวตอนที่เข้าไปเก็บในถังลม เครื่องอัด

อากาศประเภทนี้ต้องอาศัยการระบายความร้อนที่ดี ไม่มีลิ้น ไม่ต้องการหล่อลื่นขณะทำงาน และมีต้นทุนการผลิตที่สูง

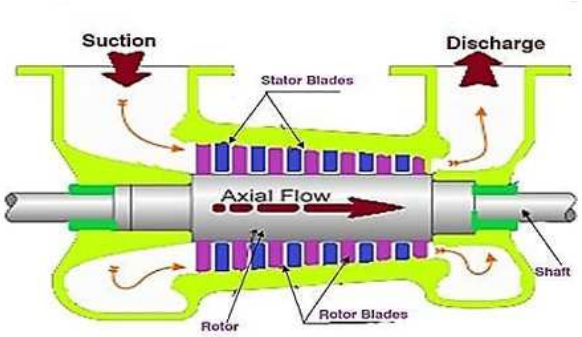


รูปที่ 2.6 เครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน (Roots Compressor)

การทำงานเครื่องอัดอากาศแบบใบพัดหมุน ใบพัดหมุนทั้ง 2 ชุดจะหมุนในทิศทางที่ตรงกันข้ามกัน เมื่อโรเตอร์ 2 ชุดทำการหมุนจะทำให้อากาศถูกดูดจากทางลมข้างหนึ่งข้ามไปยังอีกข้างหนึ่งทางฝั่งลมออก โดยห้อากาศไม่ถูกบีบหรืออัดตัว

2.1.6 เครื่องอัดอากาศแบบกังหัน (Radial and Axial Flow Compressor)

เป็นเครื่องอัดอากาศอีกประเภทหนึ่งที่มีอัตราการจ่ายลมที่สูงมาก เนื่องจากมีการออกแบบให้มีลักษณะเป็นใบพัดกังหันลมที่ดูดลมเข้าทางปลายด้านหนึ่งไปยังปลายอีกด้านหนึ่งตามแกนเพลา และถูกขับหมุนที่มีความเร็วรอบที่สูง ทำให้ปั๊มลมประเภทนี้สามารถผลิตลมได้ถึง 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที (m^3/min)

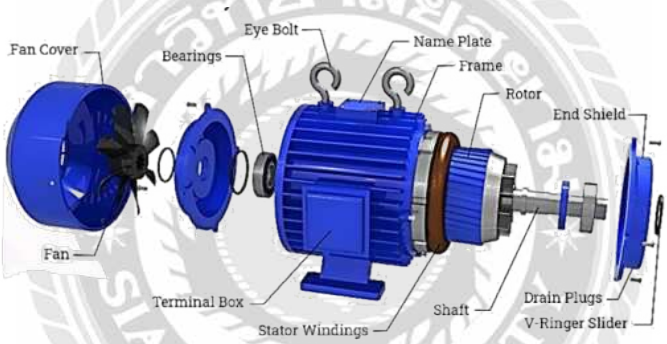


รูปที่ 2.7 เครื่องอัดอากาศแบบกังหัน (Radial and Axial Flow Compressor)

การทำงานเครื่องอัดอากาศแบบกังหัน ใช้หลักการของกังหันใบพัดและการหมุนของโรเตอร์ด้วยความเร็วสูง อากาศจะถูกดูดผ่านใบพัดชุดที่ 1 และจะอัดอากาศส่งไปยังใบพัดชุดที่ 2 และ 3 เป็นทอดๆ กันไป โดยอากาศจะไหลไปตามแนวแกนเพลาไปยังอีกฝั่งของทางอากาศเข้า หลักการนี้จะสามารถสร้างอัตราการไหลของลมอัดได้สูงถึง 170-2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที (m^3/min)

2.2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบกรงกระรอก (Squirrel Cage Induction Motor)

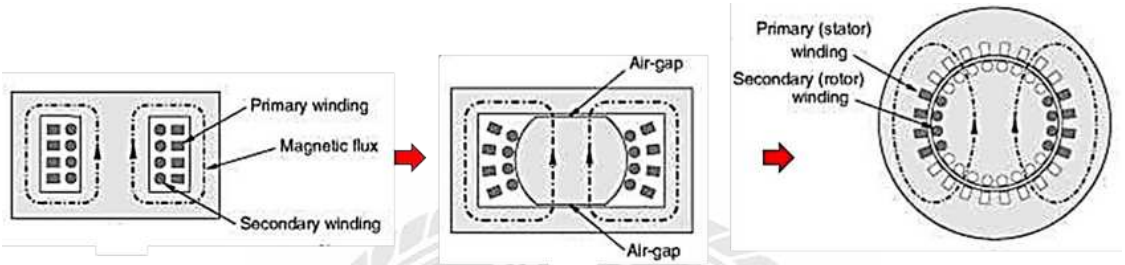
มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์ และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าในขดลวด ทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสอง ในการใช้งานทั่วไป เช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อการฉุดลาก การใช้มอเตอร์หมุนขับเครื่องจักรกลต่างๆ เป็นต้น



รูปที่ 2.8 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

มอเตอร์ไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานที่หลากหลายเช่น พัดลมอุตสาหกรรม เครื่องอัดอากาศ ปั๊มน้ำ เครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน และเครื่องมือช่าง มอเตอร์ไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนโดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เช่น จากแบตเตอรี่ หรือจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เช่น จากการไฟฟ้า หรือเครื่องปั่นไฟ มอเตอร์ทั่วไปที่มีขนาดและคุณลักษณะที่มีมาตรฐานสูงจะให้พลังงานกลที่สูงและใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างเหมาะสม มีค่าความสูญเสียพลังงานที่ต่ำ มอเตอร์ไฟฟ้าถูกจำแนกตามประเภทของแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ แต่ในปัจจุบันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงกำลังจะถูกแทนที่ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เพราะมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับมีราคาที่ถูกกว่า การบำรุงรักษาต่ำ และเหมาะสำหรับแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับจากการไฟฟ้าโดยตรง

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับเหนี่ยวนำแบบกรงกระรอก (Squirrel Cage Induction Motor) เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่นิยมใช้เป็นส่วนใหญ่ โดยพลังงานไฟฟ้าจะถูกส่งถ่ายไปยังโรเตอร์ด้วยหลักการเหนี่ยวนำทางสนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือหลักการเดียวกันกับหม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำมีลักษณะคล้ายกับหม้อแปลงที่กำลังเอาต์พุตสามารถหมุนได้ โดยที่ขดลวดสเตเตอร์ (Stator) เสมือนเป็นขดปฐมภูมิ (Primary Winding) และโรเตอร์ (Rotor) เสมือนเป็นขดทุติยภูมิ (Secondary Winding) ซึ่งถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรมและในอาคารที่พักอาศัย



รูปที่ 2.9 หลักการทำงาน Induction Motor เทียบกับ Transformer

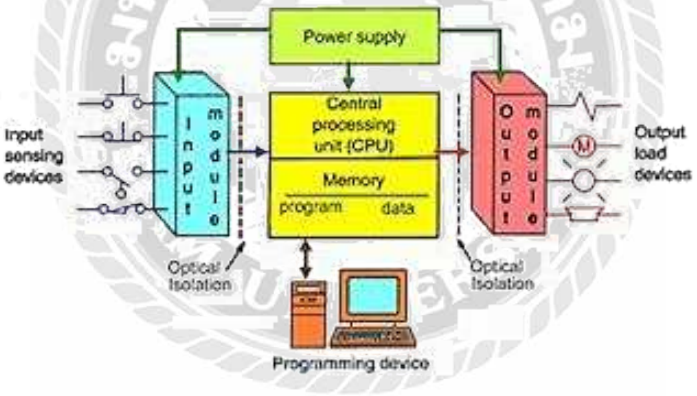
2.3 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller: PLC)

เป็นเครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลทางไฟฟ้าหรือเพื่อควบคุมกระบวนการทำงานต่างๆ ที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าจำนวนมากที่ต้องทำงานร่วมกัน ภายในมีโครงสร้างเสมือนกับมีคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กคอยสั่งการอยู่ มีระบบสมองกล (Microprocessor) เป็นสมองสั่งการที่สำคัญของ PLC มีส่วนที่เป็นอินพุต (Input) โดยรับสัญญาณมาจากสวิตช์หรืออุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ และเอาต์พุต (Output) ที่เป็นรีเลย์ (Relay) ที่สามารถต่อออกไปใช้งานได้ทันที

รูปที่ 2.10 Programmable Logic Controller: PLC

PLC เป็นอุปกรณ์ประเภทโซลิดสเตท (Solid State) ที่ทำงานแบบลอจิก (Logic Functions) การออกแบบการทำงานของ PLC จะคล้ายกับหลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยหลักการพื้นฐานแล้ว PLC จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Solid-State Digital Logic Elements เพื่อให้ทำงานและตัดสินใจแบบลอจิก PLC ใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม

การใช้เครื่องควบคุม PLC สำหรับควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม จะมีข้อดีกว่าการใช้ระบบของอุปกรณ์รีเลย์ (Relay) ซึ่งจำเป็นต้องเดินสายไฟฟ้าจำนวนมาก หรือที่เรียกว่า Hard-Wired ดังนั้น เมื่อมีความต้องการเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือต้องการปรับปรุงลำดับการผลิตรูปแบบใหม่ ก็มีความจำเป็นต้องเดินสายไฟฟ้าในระบบของอุปกรณ์รีเลย์ใหม่ ซึ่งจะเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายมาก แต่หากใช้เครื่องควบคุม PLC แล้ว การเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือปรับปรุงลำดับการผลิตใหม่จะสามารถดำเนินการได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมใหม่เท่านั้น นอกจากนี้แล้วเครื่องควบคุม PLC เป็นระบบโซลิดสเตท ซึ่งมีความน่าเชื่อถือสูงกว่าระบบเดิม การใช้พลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับที่ต่ำ และมีความสะดวกยิ่งขึ้นหากต้องการขยายกำลังการผลิตหรือเพิ่มเติมเครื่องจักรทำงานให้มีจำนวนมากขึ้น



รูปที่ 2.11 โครงสร้างเครื่องควบคุม PLC

โครงสร้างของเครื่องควบคุม PLC

PLC เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในภาคอุตสาหกรรม ส่วนหลักๆ ประกอบด้วย

ก) หน่วยประมวลผลกลาง (Control Processing Unit: CPU)

ข) หน่วยความจำ (Memory Unit)

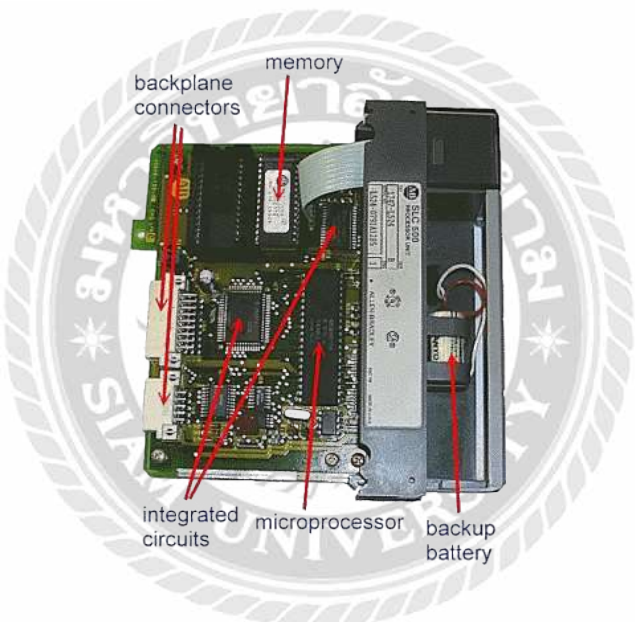
ค) หน่วยรับ-ส่งข้อมูล (Input Output: I/O)

ง) หน่วยป้อนโปรแกรม (Programming Device)

เครื่องควบคุม PLC ขนาดเล็ก ส่วนประกอบทั้งหมดของ PLC จะถูกรวมกันเป็นเครื่องเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการติดตั้งใช้งาน แต่ถ้าเป็นเครื่องควบคุมขนาดใหญ่ จะแยกออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ แยกแต่ละหน่วยได้

ก) หน่วยประมวลผลกลาง (Control Processing Unit: CPU)

CPU เป็นเสมือนมันสมองการจัดการของเครื่อง PLC ภายใน CPU จะประกอบด้วยวงจรทางลอจิก (Logic Gate) ชนิดต่าง ๆ หลายชนิด และมี Microprocessor-Based ใช้สำหรับแทนอุปกรณ์จำพวกรีเลย์ (Relay) เคาน์เตอร์ (Counter) ไทเมอร์ (Timer) และซีเควนเซอร์ (Sequencers) เพื่อให้ผู้ใช้เครื่องควบคุม PLC ได้ออกแบบใช้วงจรรีเลย์แลดเดอร์ ลอจิก (Relay Ladder Logic) แทนการเดินสายไฟฟ้าในระบบรีเลย์ (Hard-Wired)



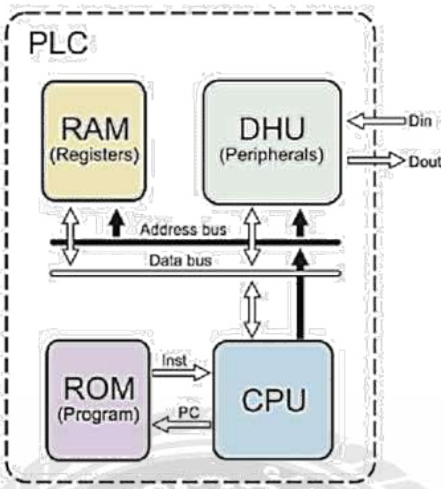
รูปที่ 2.12 สมองกลของเครื่องควบคุม PLC

CPU จะรับรู้ข้อมูล (Read) จากหน่วยอินพุต (Input Data) โดยเห็นทางอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ (Sensing Device) ต่างๆ จากนั้นจะปฏิบัติการประมวลผลโดยดึงข้อมูลเงื่อนไขการทำงานที่ต้องการจากโปรแกรมที่หน่วยความจำที่ผู้ใช้ได้เขียนไว้ เมื่อเสร็จแล้วจะส่งข้อมูลต่อไปยังหน่วยเอาต์พุต

ข) หน่วยความจำ (Memory Unit)

หน่วยความจำของเครื่องควบคุม PLC ประกอบด้วยหน่วยความจำประเภทแรม (RAM) และรอม (ROM) หน่วยความจำชนิดแรม ทำหน้าที่บันทึกชุดคำสั่ง (Program) ของผู้ใช้งานและข้อมูลสำหรับใช้ใน

การปฏิบัติงานของเครื่อง PLC ส่วนหน่วยความจำชนิดรอม ทำหน้าที่บันทึกชุดคำสั่งสำหรับใช้ในการประมวลผลของ PLC ตามชุดคำสั่งของผู้ใช้งาน



รูปที่ 2.13 เส้นทางสัญญาณสื่อสารภายในโครงสร้างเครื่องควบคุม PLC

1) หน่วยความจำรอม (ROM: Read Only Memory) สามารถโปรแกรมได้แต่ลบไม่ได้ ถ้าชำรุดแล้วไม่สามารถซ่อมได้

2) หน่วยความจำแรม (RAM: Random Access Memory) หน่วยความจำประเภทนี้จะต้องมีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า (ขนาดเล็ก) ต่อเลี้ยงวงจรกักเก็บหน่วยความจำไว้ เพื่อใช้รักษาข้อมูลกรณีที่พลังงานไฟฟ้าหลักเกิดขัดข้อง การอ่านและเขียนโปรแกรมลงในแรมสามารถทำได้สะดวก จึงเหมาะกับการใช้งานเครื่อง PLC ในระยะการทดลอง หรือทดสอบการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมบ่อยๆ

3) หน่วยความจำอีพร็อม (EPROM: Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำประเภท EPROM นี้จะต้องใช้เครื่องมือที่ออกแบบมาโดยเฉพาะในการที่จะเขียนโปรแกรม ส่วนในการลบโปรแกรมจะใช้แสงอัลตราไวโอเลตที่ออกแบบมาหรือตากแดดก็ได้ หน่วยความจำประเภทนี้มีข้อดี คือ ข้อมูลโปรแกรมจะไม่สูญหายแม้ไม่มีพลังงานไฟฟ้าใดๆ จึงเหมาะสมกับการใช้งานเครื่อง PLC ที่ไม่ต้องการเปลี่ยนโปรแกรม

4) หน่วยความจำอีอีพร็อม (EEPROM: Electrical Erasable Programmable Read Only Memory) หน่วยความจำประเภทนี้ไม่ต้องใช้เครื่องมือที่ออกแบบมาโดยเฉพาะในการเขียนและลบโปรแกรม ใช้งานได้สะดวกเหมือนกับหน่วยความจำแรม แต่ไม่จำเป็นต้องมีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าต่อเลี้ยงวงจรไว้ ราคาจะสูงกว่าแต่รวมคุณสมบัติที่ดีของทั้งแรมและอีพร็อมเอาไว้ด้วยกัน

ค) หน่วยรับ-ส่งข้อมูล (Input Output: I/O)

หน่วยรับ-ส่งข้อมูล จะต่อร่วมกับชุดควบคุมเพื่อรับสภาวะและสัญญาณต่างๆ เช่น หน่วยอินพุตรับสัญญาณหรือสภาวะปิด-เปิดจากสวิตช์ แล้วส่งไปยัง CPU เพื่อประมวลผล เมื่อ CPU ประมวลผลแล้วจะส่งให้ส่วนของเอาต์พุต เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามที่ได้ถูกโปรแกรมเอาไว้

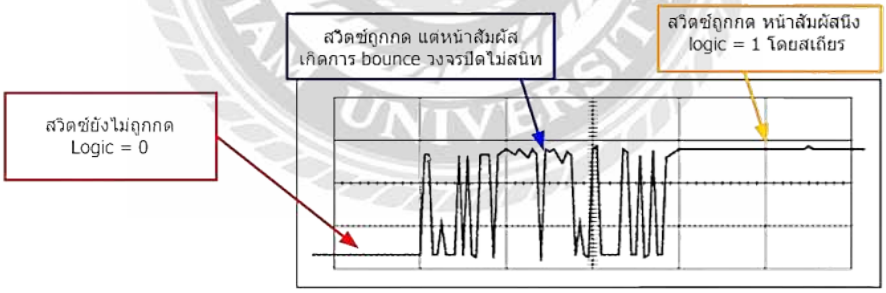
หน่วยอินพุต สัญญาณจากภายนอกที่เป็นสวิตช์หรือตัวตรวจจับประเภทต่างๆ จะถูกแปลงสัญญาณให้มีขนาดที่เหมาะสม ถูกต้อง ทั้งในรูปแบบ AC, DC, Voltage, Frequency เพื่อส่งให้ CPU ประมวลผลได้ถูกต้อง ดังนั้น สัญญาณเหล่านี้จึงต้องมีอยู่ในขอบเขตที่กำหนดเพื่อไม่ให้ CPU นั้นได้รับความเสียหาย หรือตีความหมายไม่ตรงกับสิ่งที่ต้องการได้

สัญญาณอินพุตที่เหมาะสมจะต้องมีคุณสมบัติและหน้าที่ ดังนี้

1. มีระดับแรงดันสัญญาณเข้า ตรงตามระดับที่เหมาะสมกับ PLC

2. การส่งสัญญาณระหว่างอินพุตกับ CPU ควรติดต่อกันด้วยสัญญาณแสง ซึ่งอาศัยอุปกรณ์ประเภทโฟโต้ทรานซิสเตอร์ (Photo Transistor) เพื่อต้องการแยกการถึงกันทางไฟฟ้า (Isolate) ให้ออกจากกัน เป็นการป้องกันไม่ให้ CPU เสียหายเมื่ออินพุตอาจเกิดการลัดวงจร หรือหน่วยอินพุตเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว

3. หน้าสัมผัสจะต้องไม่สั่นสะเทือน (Contact bouncing) ซึ่งเกิดจากการกระเด้งของหน้าสัมผัสในรูปแบบความถี่สูงคล้ายๆ สปริงที่เกิดการสั่นถี่ ซึ่งจะทำให้ CPU รับรู้อินพุตที่ผิดได้



รูปที่ 2.14 การเกิดหน้าสัมผัสสั่นสะเทือน (Contact bouncing)

อุปกรณ์ที่เป็นหน่วยอินพุตจะเป็นอุปกรณ์ในกลุ่มของตัวตรวจจับ (Sensor) ต่าง ๆ ได้แก่ พรอกซิมิตี้สวิตช์ (Proximity Switch) ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch) ไทเมอร์(Timer) โฟโต้อิเล็กทริก สวิตช์ (Photoelectric Switch) เอนโค้ดเดอร์ (Encoder) เคาน์เตอร์ (Counter) เป็นต้น

หน่วยเอาต์พุต จะทำหน้าที่รับค่าสภาวะที่ได้จากการประมวลผลของ CPU ซึ่งโดยปกติ CPU จะส่งสัญญาณควบคุมมาขับอุปกรณ์รีเลย์ (ภายใน) ก่อน เพื่อเพิ่มพิกัดกำลังไฟฟ้าให้สูงขึ้น แล้วให้อุปกรณ์รีเลย์ (Contract) นั้นไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกให้ทำงานต่อไป นอกจากนี้ ยังทำหน้าที่แยกสัญญาณของ CPU ออกจากหน่วยเอาต์พุต ซึ่งโดยปกติหน่วยเอาต์พุตนี้จะมีความสามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 1-2 แอมแปร์ แต่ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้า (Load) ต้องการกระแสไฟฟ้าสูงกว่านี้จะต้องต่อเข้ากับอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่นเพิ่มเติมเพื่อขยายให้รับกระแสไฟฟ้ามากขึ้น เช่น รีเลย์ หรือแม็กเนติกคอนแทคเตอร์ เป็นต้น

รูปที่ 2.15 สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า (รีเลย์)

อุปกรณ์ที่เป็นหน่วยเอาต์พุต ได้แก่ รีเลย์ (Relay) มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดเล็ก (Electric Motor) โซลินอยด์ (Solenoid) ขดลวดความร้อน (Heater) หลอดไฟ (Lamp) เป็นต้น

ง) หน่วยป้อนโปรแกรม (Programming Device)

เครื่องป้อนโปรแกรม (Hand Held) ทำหน้าที่ส่งชุดคำสั่งควบคุมที่ต้องการของผู้ใช้ลงในหน่วยความจำของเครื่อง PLC นอกจากนี้ ยังทำหน้าที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่อง PLC เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบการทำงานของ PLC และแสดงผล (Display) ให้ผู้เขียนชุดคำสั่งควบคุมได้วิเคราะห์อีกด้วย

รูปที่ 2.16 อุปกรณ์ป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง PLC แบบมือถือ

เครื่องป้อนโปรแกรม (Hand Held) แต่ละยี่ห้อจะถูกออกแบบมาไม่เหมือนกันแต่มีจุดประสงค์ในการใช้งานที่เหมือนกัน

สำหรับในงานขนาดใหญ่และมีชุดคำสั่งที่ต้องป้อนเข้าสู่เครื่องควบคุม PLC จำนวนมาก การใช้เครื่องป้อนโปรแกรม (Hand Held) อาจไม่สะดวกและต้องใช้เวลาค่อนข้างนาน จึงมีพัฒนาโปรแกรมเขียนชุดคำสั่ง PLC ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคล (Notebook) ซึ่งสามารถทำได้สะดวกรวดเร็วมาก และในบางยี่ห้อยังมีโปรแกรมสนับสนุนให้ทำงานง่ายขึ้นโดยวาดวงจรไฟฟ้าที่ต้องการ เสร็จแล้วตัวคอมพิวเตอร์จะทำการแปลงเป็นชุดคำสั่งให้เอง อีกทั้งยังสามารจำลองการทำงานได้เหมือนจริงให้เรียบร้อยก่อน ก่อนส่งชุดคำสั่งนั้นเข้าเครื่องควบคุม PLC

รูปที่ 2.17 การป้อนโปรแกรมเข้าเครื่อง PLC ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

2.4 อุปกรณ์ตรวจจับความดันลมอัด (Pressure Transducer)

เป็นทรานสดิวเซอร์ชนิดพาสซีฟ (Passive Transducer) ที่มีหลักการในการทำงานที่ต้องอาศัยหลักการเปลี่ยนค่าความจุไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ของแผ่นไดอะแฟรม (Diaphragm Plate) โดยใช้หลักการเดียวกันกับการวัดตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ด้วยทรานสดิวเซอร์ชนิดเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า (Capacitive Displacement Transducer) โดยโครงสร้างของ Pressure Transducer นั้นจะประกอบด้วยแผ่นโลหะไดอะแฟรมขนาดบางที่ถูกยึดติดไว้กับท่อทรงกระบอก เมื่อได้รับความดันเข้ามาจะทำให้แผ่นไดอะแฟรมนั้นโก่งตัวไปตามทิศทางของความดัน โดยระยะการโก่งตัวของแผ่นไดอะแฟรมในทรานดิวเซอร์ชนิดนี้จะแปรผันตรงกับขนาดของความดันที่มากระทำ เมื่อระยะของการโก่งตัวของแผ่นไดอะแฟรมของทรานดิวเซอร์ชนิดนี้จะอยู่ในช่วง 8-10 มิลลิเมตร

หากต้องการวัดระยะการเปลี่ยนแปลงของค่าความจุไฟฟ้าของทรานดิวเซอร์ชนิดนี้สามารถทำได้โดยการติดตั้งแผ่นเพลทตัวนำที่มีฉนวนหุ้ม โดยติดตั้งในแนวขนานประกบกับแผ่นไดอะแฟรม จากนั้น ทำให้แผ่นทั้งสองนี้กลายเป็นขั้วไฟฟ้า และเมื่อแผ่นไดอะแฟรมได้รับความดันเข้ามาก็จะทำให้เกิดการสั่นหรือ

การโก่งตัวเป็นระยะ ทำให้เราสามารถวัดระยะการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าระหว่างแผ่นไดอะแฟรมกับขั้วไฟฟ้าได้

Pressure Transducer เป็นทรานดิวเซอร์ที่เหมาะสมสำหรับการวัดการตรวจจับความดันที่แตกต่าง (Differential Pressure) ที่ไม่สูงมาก เนื่องจากหากเรานำทรานดิวเซอร์ชนิดนี้ไปวัดค่าความดันที่มีค่าสูงที่มากจนเกินไปจะทำให้แผ่นไดอะแฟรมโก่งงอเกินพิกัดและค่าที่วัดได้นั้นอาจไม่เที่ยงตรงเท่าที่ควร

รูปที่ 2.18 อุปกรณ์ตรวจจับความดันลมอัด (Pressure Transducer)

2.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมและระบบป้องกัน

ในการควบคุมการทำงานของเครื่องอัดอากาศทั้งหมดโดยทั่วไปนั้น จะมีระบบควบคุมด้วย PLC เป็นชุดสั่งการทำงาน โดยได้รับสัญญาณตั้งต้นจากทรานสดิวเซอร์ และเนื่องจากเอาต์พุตของ PLC นั้นมีพิกัดกำลังที่ต่ำ จึงต้องสั่งการมาควบคุมสวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้าที่มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดมอเตอร์ และรวมทั้งมีการเพิ่มเติมอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ เพิ่มเติม ดังนี้

2.5.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

เซอร์กิตเบรกเกอร์เป็นสวิตช์ไฟฟ้าอัตโนมัติที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าไหลเกินพิกัด ซึ่งการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ คือ ตัดกระแสไฟฟ้าหลังจากตรวจพบความผิดปกติในวงจรไฟฟ้า สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรเช่นเดียวกับฟิวส์ แตกต่างกันตรงที่เมื่อตัดวงจรแล้วสามารถที่จะปิดหรือต่อวงจรได้ทันทีหลังจากแก้ปัญหาแล้ว

2.5.1.1 ประเภทของเบรกเกอร์

เบรกเกอร์สามารถแบ่งประเภทตามพิกัดแรงดันไฟฟ้า ซึ่งหากแบ่งตามพิกัดแรงดันไฟฟ้าจะแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่ Low Voltage, Medium Voltage, High Voltage

ก) Low Voltage Circuit Breakers เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันไฟฟ้าต่ำ เบรกเกอร์ที่นิยมใช้กับบ้านพักอาศัย คือ ได้แก่ MCB, MCCB และ ACB สำหรับเบรกเกอร์เหล่านี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นขนาด รูปร่างที่ถูกออกแบบมาให้เข้ากับการใช้งาน

- MCB (Miniature Circuit Breakers) หรือที่เรียกกันว่า เบรกเกอร์ลูกย่อยหรือลูกเซอร์กิต มีขนาดเล็ก สำหรับใช้ในบ้านหรืออาคารที่มีกระแสไฟฟ้าไม่เกิน 100 A มีทั้งขนาด 1, 2, 3 และ 4 Pole ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟสและ 3 เฟส สำหรับการใช้งานจะใช้ติดตั้งเป็นอุปกรณ์ป้องกันร่วมกับแผงจ่ายไฟฟ้าย่อย (Load Center) หรือแผงจ่ายไฟฟ้าในห้องพักอาศัย (Consumer Unit)

- RCDs (Residual Current Devices) เป็นอุปกรณ์เซฟตี้ที่ช่วยตัดกระแสไฟหรือป้องกันกระแสไฟรั่ว ไฟดูด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ RCBO (ป้องกันไฟดูดและช๊อต), RCCB (ตัดไฟเมื่อเกิดการรั่วไหลของกระแส), ELCB (ป้องกันไฟดูด) ซึ่งจะติดตั้งในตู้คอนซูมเมอร์ ยูนิต (Consumer Unit) และตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

- MCCB (Molded Case Circuit Breakers) เบรกเกอร์ที่ใช้ในการเปิด-ปิดวงจรไฟฟ้า รวมถึงตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อมีไฟรั่วหรือไฟฟ้าลัดวงจร ใช้กับกระแสไฟตั้งแต่ 100-2,300A เหมาะกับติดตั้งในอาคารขนาดใหญ่หรือโรงงานอุตสาหกรรม เบรกเกอร์ประเภทนี้มีคุณสมบัติที่สามารถทนกระแสลัดวงจรหรือค่า kA ได้สูงกว่าเบรกเกอร์ลูกย่อย (MCB) แต่น้อยกว่าเบรกเกอร์ประเภท ACB

- ACB (Air Circuit Breakers) แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ เป็นเบรกเกอร์ขนาดใหญ่ มีความแข็งแรง สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดถึง 6,300A ใช้เป็นเมนเบรกเกอร์ในวงจรไฟฟ้าในโรงงาน

ข) Medium Voltage Circuit Breakers เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันไฟฟ้าปานกลาง ถูกประกอบเข้าไปในตู้เหล็กสวิตช์ขนาดใหญ่ สำหรับใช้ในอาคารหรือใช้เป็นชิ้นส่วนติดตั้งภายนอกในสถานีย่อย เช่น ACB, Oil-filled Circuit Breaker และ Vacuum Circuit Breakers

ค) High Voltage Circuit Breakers เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันไฟฟ้าสูง จะติดตั้งในการส่งกำลังไฟฟ้าที่ต้องมีการป้องกันและควบคุมโดยเซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันไฟฟ้าสูง งานส่งกำลังจะมีขนาดแรงดันไฟ 72.5 kV หรือสูงกว่า ตัวอย่างเช่น Solenoid Circuit Breaker เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันไฟสูงจะทำงานด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีรีเลย์ตรวจจับกระแสไฟที่ทำงานผ่านหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าอีกทีในส่วนของชุดรีเลย์ป้องกันที่ซับซ้อนนั้น ช่วยป้องกันอุปกรณ์จากโหลดเกินหรือไฟรั่วลงดินได้

รูปที่ 2.19 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

2.5.1.2 สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง (Magnetic Contactor)

แมกเนติกคอนแทคเตอร์ คือ อุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อการเปิด-ปิดของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าช่วยในการเปิด-ปิดหน้าสัมผัสในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปิดการทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ นิยมใช้ในวงจรของระบบเครื่องปรับอากาศ, ระบบควบคุมมอเตอร์ หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้นจะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงาน ได้แก่ แกนเหล็ก (Core), ขดลวด (Coil), หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring)

หลักการทำงานแมกเนติกคอนแทคเตอร์

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังขดลวดสนามแม่เหล็กที่อยู่ขากลางของแกนเหล็ก ขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่แรงสนามแม่เหล็กชนะแรงสปริงดึงให้แกนเหล็กชุดที่เคลื่อนที่ (Stationary Core) เคลื่อนที่ลงมาในสภาวะนี้ (ON) คอนแทคทั้งสองชุดจะเปลี่ยนสภาวะการทำงานคือ คอนแทคปกติปิดจะเปิดวงจรจุดสัมผัสออก และคอนแทคปกติเปิดจะต่อวงจรของจุดสัมผัส เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปยังขดลวด สนามแม่เหล็กคอนแทคทั้งสองชุดจะกลับไปสู่สภาวะเดิม

รูปที่ 2.20 สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง (Magnetic Contactor)

2.5.1.3 โอเวอร์โหลดรีเลย์ (Overload Relay)

โอเวอร์โหลดรีเลย์ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการตัดวงจรเมื่อจ่ายกระแสไปให้โหลดเกินพิกัด ส่วนมากใช้ควบคุมแหล่งจ่ายไฟที่มอเตอร์หรือระบบปั๊ม ซึ่งจะใช้งานคู่กับแมกเนติกคอนแทคเตอร์

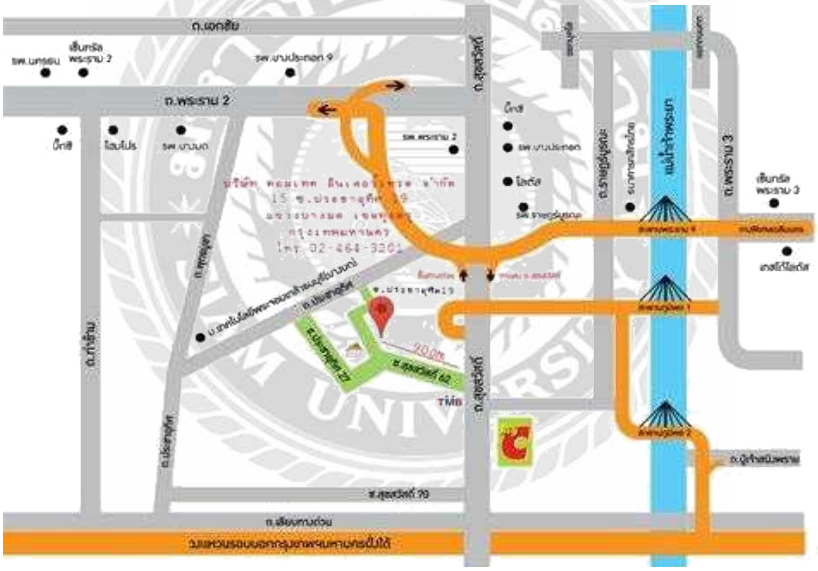
การป้องกันกระแสเนื่องจากภาระกระแสเกินในงานมอเตอร์ไฟฟ้านั้นมีอยู่บ่อยครั้ง ส่วนใหญ่มาจากการใช้งานมอเตอร์เกินพิกัดจนทำให้มอเตอร์เกิดความร้อนสูง ส่งผลให้ตัวมอเตอร์เกิดความเสียหายได้ ทั้งฟิวส์หรือเบรกเกอร์ในการสตาร์มอเตอร์แบบสตาร์ทตรง (DOL) นั้น จะมีกระแสเริ่มเดินสูงมาก ดังนั้นการเลือกใช้ฟิวส์หรือเบรกเกอร์จึงต้องมีพิกัดกระแสที่สูงขึ้นเพื่อไว้ป้องกันการปลดวงจรจากการเริ่มเดินมอเตอร์ และหากมอเตอร์ทำงานเกินขนาดจะทำให้เกิดความร้อนสะสมเพิ่มสูงขึ้น แต่ทั้งฟิวส์หรือเบรกเกอร์จะไม่สามารถป้องกันในส่วนนี้ได้ ทำให้ต้องติดตั้งโอเวอร์โหลด รีเลย์เพิ่มเติม เพื่อทำหน้าที่ป้องกันมอเตอร์ในกรณีที่มีการใช้โหลดเกิน

รูปที่ 2.21 โอเวอร์โหลดรีเลย์ (Overload Relay)

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติการ

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด
ที่อยู่	15 ซ.ประชาอุทิศ 19 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ
	กรุงเทพมหานคร 10140
โทรติดต่อ	02-464-3201
แฟกซ์	02-115-7812จ
E-Mail:	info@comtech.co.th.
เวลาทำการ	วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 8:30-17:30 น.

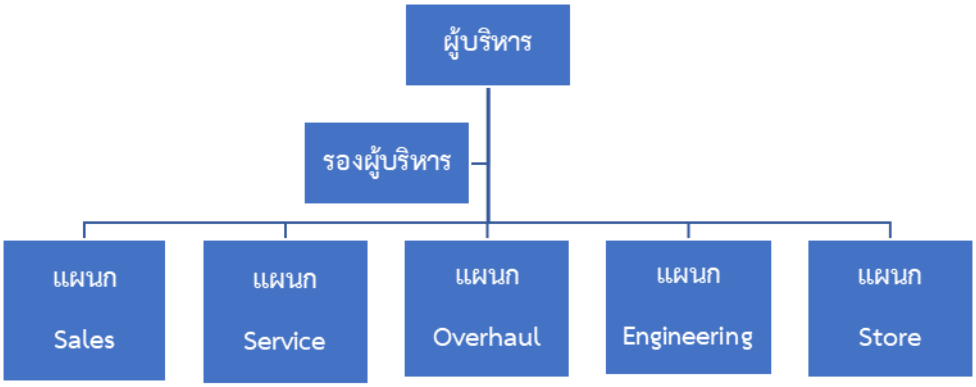


รูปที่ 3.1 ที่ตั้งของสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะการประกอบการ การให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายและให้บริการหลังการขายเครื่องอัดอากาศ (ปั๊มลม) ยี่ห้อ KAESER จากประเทศเยอรมนี และรวมถึงระบบบำบัดลมอัดและอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งเครื่องอัดลม KAESER เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีเครื่องอัดลมระดับโลก เป็นที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งในด้านคุณภาพ และการบริการหลังการขาย

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารขององค์กร



รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดการองค์กร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร

3.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- ดูแล และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance (PM))
- ให้การบริการ (Service) ลูกค้าหลังการขาย
- ตรวจซ่อม ปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องอัดลม

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายอดิศร เต็มรักษ์

ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกบริการ (Service Manager)

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

วันที่ 21 สิงหาคม 2566 ถึง วันที่ 8 ธันวาคม 2566

3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา

วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 8:30-17:30 น.

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ศึกษาการทำงานในระบบต่าง ๆ จากพนักงานพี่เลี้ยง

3.7.2 ศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ปฏิบัติในงานที่เกี่ยวข้อง

3.7.3 ฝึกปฏิบัติงานจริง โดยทำการแก้ไขจุดที่เสียหายต่าง ๆ จากเครื่องอัดลมของลูกค้า

3.7.4 สรุปผล

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. กำหนดหัวข้อของโครงงาน					
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล					
3. ดำเนินการโครงงาน					
4. จัดทำเล่มโครงงาน					
5. สอบโครงงาน					

เวลาที่วางแผน

เวลาที่ใช้จริง

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในสถานประกอบการณ์ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร โดยได้รับการมอบหมายงานในด้านการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) ซึ่งจะต้องออกปฏิบัติงานในโรงงานต่างๆ ที่ลูกค้าได้ซื้อผลิตภัณฑ์ไปเพื่อทำการตรวจสอบการทำงานต่างๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน พร้อมทั้งตรวจระบบส่งจ่าย ระบบปรับปรุงคุณภาพอากาศ และระบบป้องกันทางไฟฟ้า หรือที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ด้วย ดังนี้

4.1 การติดตั้งระบบเครื่องอัดอากาศและการส่งจ่ายลม

4.1.1 การติดตั้งเครื่องอัดอากาศ จะต้องพิจารณาพื้นที่ที่สามารถรองรับน้ำหนักของเครื่องได้อย่างเหมาะสม อุณหภูมิการทำงาน การสั่นสะเทือน การระบายความร้อน และสามารถเข้าถึงการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมได้สะดวก

รูปที่ 4.1 การติดตั้งเครื่องอัดอากาศในพื้นที่ที่เหมาะสม

4.1.2 การเดินท่อลมอัด มีข้อพิจารณาอยู่ 2 อย่าง คือ ก) การเลือกขนาดของท่อลมอัด ต้องคำนวณให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องอัดอากาศ เพราะหากเลือกท่อลมอัดที่ผิดขนาดอาจส่งผลเสียตามมาได้ เช่น ความดันลมตก (Pressure Drop) ซึ่งทำให้เครื่องอัดอากาศทำงานหนักเกินกว่าความจำเป็น และหากความดันลมตกมากๆ อาจส่งผลถึงขั้นปริมาณลมไม่เพียงพอต่อการใช้งานในกระบวนการผลิตได้ และหากท่อลมอัดมีขนาดเล็กเกินไป ความเร็วของลมในท่อจะเพิ่มขึ้นและจะส่งผลต่อวาล์วและข้อ

ต่อต่างๆ ในระบบลมได้ และ ข) การวางผังท่อเดินลม จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการไหลของลมและลดปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ การออกแบบจะต้องคำนึงถึงการทำให้มีแรงดันลมอัดเท่ากันตลอดทั้งโรงงาน

รูปที่ 4.2 การเดินท่อส่งจ่ายลมอัด (Main Line)

4.1.3 การปรับปรุงคุณภาพอากาศอัด (Compressed Air Treatment) จะต้องลำเลียงลมอัดไปเข้าถังเก็บลมก่อนจะนำไปใช้งาน และจะมีระบบกรองอากาศ (Filter) ที่จะทำหน้าที่ดักจับฝุ่นและน้ำมันเพื่อที่จะได้ลมที่สะอาดก่อนนำไปใช้งาน

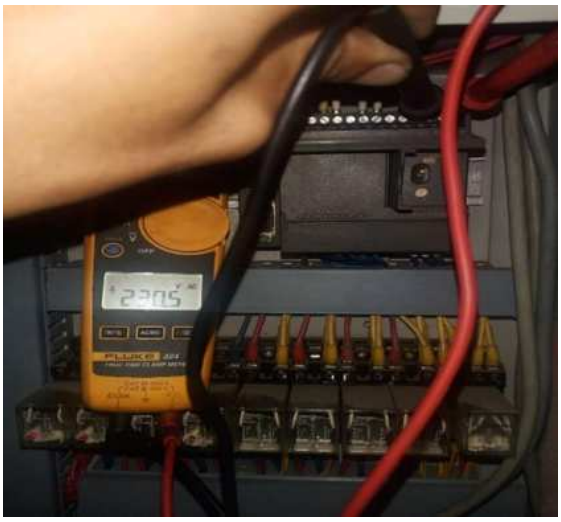
รูปที่ 4.3 การเดินท่อส่งจ่ายลมอัดเข้าระบบกรองฝุ่น

รูปที่ 4.4 เครื่องทำลมแห้ง (Air Dryer)

รูปที่ 4.5 ถังเก็บลม (Air Storage Tank)

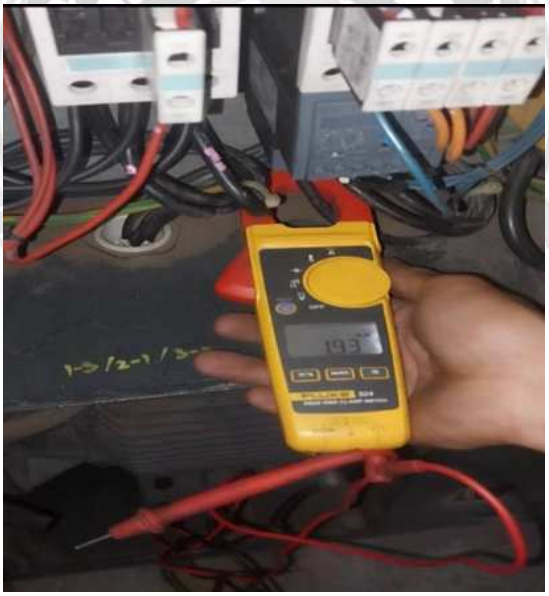
4.2 การตรวจสอบระบบตามรอบการทำงานและการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM)

4.2.1 ทำการตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้า ของระบบไฟฟ้าให้อยู่ในพิกัดของเครื่องอัดอากาศ



รูปที่ 4.6 การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าก่อนจ่ายเข้าเครื่องอัดอากาศ

4.2.2 ทำการตรวจสอบกระแสไฟฟ้าขณะเครื่องอัดอากาศให้อยู่ในพิกัดของเครื่องอัดอากาศ



รูปที่ 4.7 การตรวจสอบกระแสไฟฟ้าขณะเครื่องอัดอากาศทำงาน

4.2.3 การตรวจสอบอายุการใช้งาน ของชิ้นส่วนและอะไหล่สิ้นเปลือง ตามวงรอบการใช้งาน จากหน้าจอแสดงผลของเครื่องโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์

รูปที่ 4.8 การตรวจสอบอายุการใช้งานของชิ้นส่วนและอะไหล่สิ้นเปลือง

4.2.4 การถอดระบบกรองฝุ่น ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) จะต้องทำการถอดกรองอากาศมาทำการเป่าฝุ่นทุกครั้ง เพื่อให้เครื่องอัดอากาศทำงานได้สะดวกขึ้น

รูปที่ 4.9 การถอดกรองอากาศมาทำการเป่าฝุ่น

4.2.5 การตรวจสอบปริมาณน้ำมันหล่อลื่น ในตัวเรือนเครื่องอัดอากาศ สามารตรวจสอบได้จากจุดมองเห็นที่กำหนดไว้จากผู้ผลิตได้โดยตรง (ระดับน้ำมันจะต้องอยู่ในแถบสีเขียว)

รูปที่ 4.10 การตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น

4.2.6 การตรวจสอบระบบระบายน้ำทิ้ง ในการอัดอากาศของเครื่องฯ จะทำให้ความชื้นในอากาศเกิดการควบแน่นและกลั่นตัวรวมกันเป็นน้ำเกิดขึ้น ซึ่งจะมีการออกแบบพื้นที่ส่วนหนึ่งในถังกักเก็บลมนั้นมีหน้าที่รองรับน้ำส่วนนี้ไว้ ด้วย ดังนั้น จะต้องตรวจสอบระบบการระบายน้ำทิ้งส่วนนี้ว่ายังคงทำงานได้เป็นปกติหรือไม่

รูปที่ 4.11 การตรวจสอบระบบระบายน้ำทิ้ง

4.2.7 การตรวจสอบสภาพของสายพาน การส่งกำลังทางกลจากเพลามอเตอร์มายังเพลาเครื่องอัดอากาศด้วยพูลเลย์และสายพาน จะต้องมีการตรวจอายุการใช้งานของสายพานหรือสภาพทางกายภาพของสายพานที่ยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ไม่มีรอยแตก เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

รูปที่ 4.12 การตรวจสอบสภาพสายพานส่งกำลัง

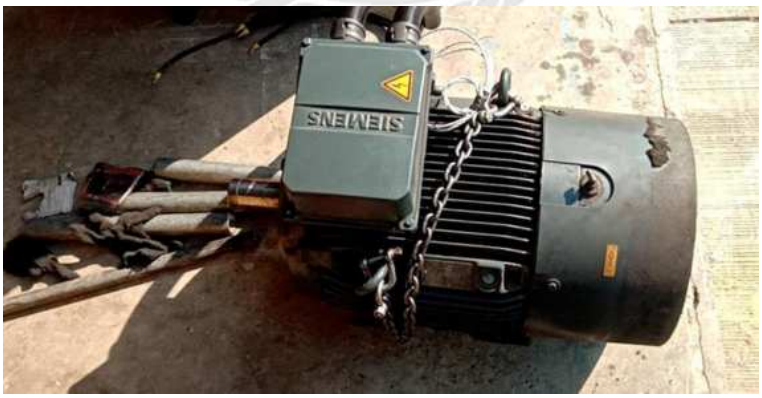
รูปที่ 4.13 สายพานส่งกำลังที่เสื่อมสภาพมีรอยแตก

รูปที่ 4.14 การเปลี่ยนสายพานเส้นใหม่ทดแทน

4.2.8 การทดสอบการสั่นของเครื่องขณะทำงาน ในการทำงานปกติของเครื่องอัดอากาศโดยทั่วไปจะมีอาการการสั่นสะเทือนด้วยเสมอ ดังนั้น จึงควรตรวจสอบขั้วต่อสายไฟฟ้าด้วยเสมอว่ามีน๊อตยึดสายเกิดการคลายตัวหรือไม่ เพื่อไม่ให้ระบบไฟฟ้าเกิดความเสียหายได้

รูปที่ 4.15 การตรวจสอบการยึดแน่นของขั้วต่อสายไฟฟ้า

4.2.9 การทดสอบการใช้พลังงานไฟฟ้า หากมอเตอร์มีการทำงานที่ผิดปกติ เช่นกระแสไฟฟ้าสูงเกินพิกัด ความร้อนสูงเกินปกติ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้าอยู่ต่ำกว่ามาตรฐาน หรือตลับลูกปืนมีเสียงดังผิดปกติ จะต้องทำการถอดออกมาเพื่อการตรวจสอบอย่างละเอียด (Over Haul) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน



รูปที่ 4.16 ทำการถอดมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อการตรวจสอบอย่างละเอียด (Over Haul)

รูปที่ 4.17 ขดลวดสเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ชำรุด

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานที่ บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด ตั้งแต่วันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ.2566 ถึงวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ.2566 นั้น ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย โดยได้รับตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร และปฏิบัติงานสหกิจตามที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ได้รับประสบการณ์และทักษะทางภาคปฏิบัติจากการปฏิบัติงานสหกิจครั้งนี้เป็นอย่างดี โดยได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานในอนาคต

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานร่วมกันเป็นทีม

5.2.2 ได้เรียนรู้ถึงการทำงานจริง และการเจอปัญหาที่พบจากการทำงานจริง

5.2.3 ได้เรียนรู้วิธีการประสานงานร่วมกับแผนกอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.2.4 ได้เพิ่มประสบการณ์ของตนเองในการเสนอความคิดเห็นในการทำงาน

5.2.5 ได้เรียนรู้ถึงหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองที่มีต่องาน

5.2.6 ฝึกการมาทำงานให้ตรงต่อเวลา

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

5.3.1 ได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ที่แตกต่างจากการเรียนในห้องเรียน

5.3.2 ได้สัมผัสการทำงานจริง และวิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยตนเอง

5.3.3 ได้รู้จักการประสานงาน และการทำงานร่วมกับผู้รับเหมาต่างๆ

5.3.4 ได้รู้จักการวางแผนในการทำงานก่อนเริ่มงานจริง

5.3.5 สามารถนำทักษะที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.4.1 การทำงานบางกรณี มีพื้นที่ทำงานที่แคบและจำกัด

5.4.2 ต้องเรียนรู้เครื่องมือช่างแบบใหม่ๆ ที่ไม่เคยใช้มาก่อน

5.4.3 ขาดทักษะและความชำนาญในการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหาย

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 ทำงานด้วยความระมัดระวัง

5.5.2 ฟังคำแนะนำจากพนักงานพี่เลี้ยงและนำไปปฏิบัติตาม

5.5.3 ศึกษาการทำงานจากพนักงานพี่เลี้ยงหรือหัวหน้างานและหมั่นฝึกซ้ำบ่อยๆ

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.6.1 ต้องมีการวางแผนก่อนลงมือทำงาน เพื่อลดเวลาและการสูญเสียของอุปกรณ์

5.6.2 ใช้เครื่องมือให้ถูกต้องตรงกับงาน

5.6.3 ต้องมีความรู้และความเข้าใจก่อนปฏิบัติงาน

5.6.4 ต้องมีจรรยาบรรณในวิชาชีพของตน

5.6.5 ระมัดระวัง ไม่ประมาทในการทำงาน

บรรณานุกรม

คิงเพาเวอร์อินเตอร์ซัพพลาย. (2567). *ปั๊มลมคืออะไร.*
https://www.kingpowerintersupply.com/17006854

บี.กริม เทรดดิ้ง. (2563). *PLC คืออะไร.* https://www.sangchaimeter.com/article/526/

บี.กริม เทรดดิ้ง. (2563). *เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker).*
https://www.a-automation.co.th/article/243/circuit-breaker

บริษัท ฟลูเทค จำกัด. (2566). *Pressure Transducer คืออะไร ทำงานอย่างไร.*
https://flutech.co.th/how-does-a-pressure-transducer-work/

วิกิพีเดีย. (2567). *มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.* https://th.wikipedia.org/wiki/

ภาคผนวก ก

(การนิเทศงานสหกิจ ณ สถานประกอบการ)

ชื่อและที่อยู่สถานประกอบการ

บริษัท คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด

15 ซ.ประชาอุทิศ 19 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

อาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

ผศ.ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์

ผศ.วิภาวัลย์ นาคทรัพย์

นักศึกษาสหกิจศึกษา

นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์ 6423200008

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

การนิเทศงานสหกิจศึกษา

วันที่ 1 พฤษจิกายน 2566

วันที่ 15 ธันวาคม 2566

ภาคผนวก ข

(การสอบรายงานสหกิจศึกษา)

นักศึกษาสหกิจศึกษา

นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์ 6423200008

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะกรรมการสอบโครงงาน

1) อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว	อาจารย์ที่ปรึกษา
2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์	กรรมการกลาง
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์	กรรมการกลาง

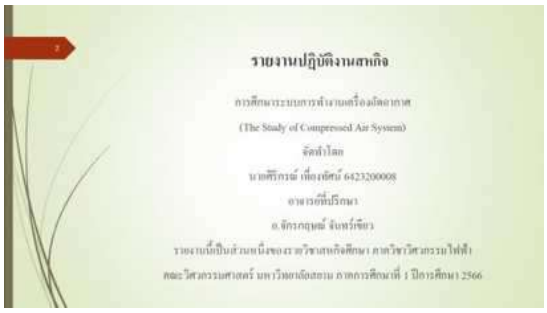
วันที่สอบสหกิจศึกษา

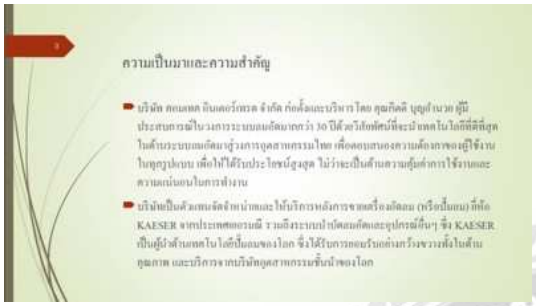
วันอาทิตย์ที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2567

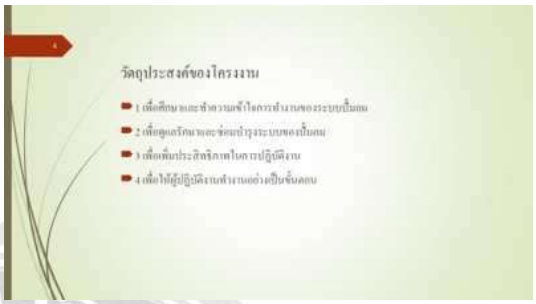
ภาคผนวก ค

(ภาพสไลด์การนำเสนอรายงาน (Power point))

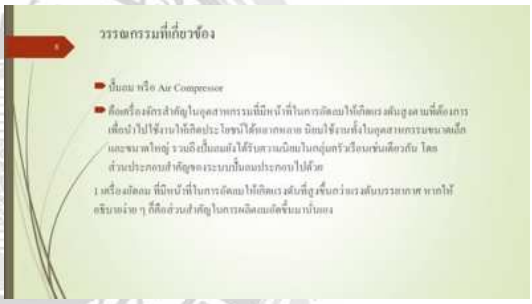
การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ
The Study of Compressed Air System

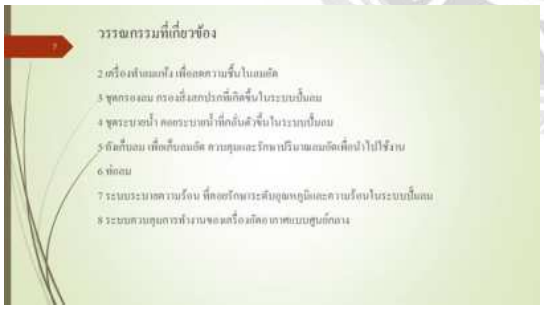

รายงานปฏิบัติงานสหกิจ
การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ
(The Study of Compressed Air System)
จัดทำโดย
นายศิริกรณ์ เพื่องขัตน์ 6423200008
อาจารย์ที่ปรึกษา
อ.จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว
รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

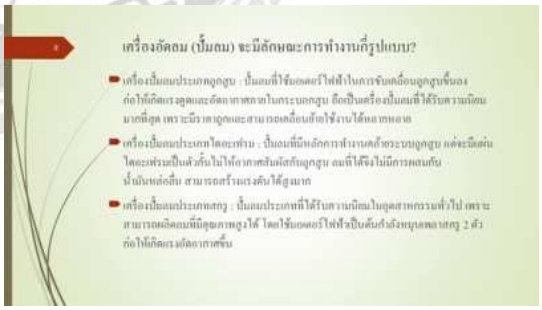

ความเป็นมาและความสำคัญ
บริษัท คณเดช อินดัสทรี จำกัด ก่อตั้งและบริหาร โดย คุณกิตติ บุญทำนวย ผู้มีประสบการณ์ในวงการระบบลมอัดมากกว่า 30 ปีตั้งแต่ยังเป็นวัยรุ่น ได้เริ่มต้นในธุรกิจนี้ตั้งแต่ยังเป็นนักเรียนช่างกล ในสมัยนั้นเครื่องอัดลมยังเป็นของใหม่ในประเทศไทย ได้ศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองจนมีความชำนาญ ได้ทำงานในตำแหน่งต่างๆ ในบริษัทที่ผลิตเครื่องอัดลมชั้นนำของโลก ได้ไปศึกษาดูงานและฝึกอบรมในต่างประเทศ ทั้งในยุโรป อเมริกา และเอเชีย ได้ทำงานในตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ ในบริษัทที่ผลิตเครื่องอัดลมชั้นนำของโลก ได้ทำงานในตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายขายและบริการ ในบริษัทที่ผลิตเครื่องอัดลมชั้นนำของโลก
บริษัทเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายและให้บริการหลังการขายเครื่องอัดลม (หรือปั๊มลม) ยี่ห้อ KAESER จากประเทศเยอรมนี รวมถึงระบบบำบัดลมอัดและอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่ง KAESER เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีปั๊มลมของโลก ซึ่งได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งในด้านคุณภาพ และบริการจากบริษัทอุตสาหกรรมชั้นนำของโลก


วัตถุประสงค์ของโครงงาน
1 เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจการทำงานของระบบปั๊มลม
2 เพื่อดูแลรักษาและซ่อมบำรุงระบบของปั๊มลม
3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน
4 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานอย่างเป็นขั้นตอน

ขอบเขตของโครงงาน
1 การศึกษาเกี่ยวกับระบบของปั๊มลม
2 เพื่อให้รู้จักการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานจริง
3 นำระบบไปใช้ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
1 ได้ความรู้ความเข้าใจในระบบปั๊มลม
2 เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
3 สามารถซ่อมบำรุงเกี่ยวกับระบบปั๊มลมได้
4 ทำงานเป็นขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง


วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
ปั๊มลม หรือ Air Compressor
คือเครื่องจักรสำคัญในอุตสาหกรรมที่มีหน้าที่ในการอัดลมให้เกิดแรงดันสูงตามที่ต้องการ เพื่อนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้หลากหลาย นิยมใช้งานทั้งในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ รวมถึงปั๊มลมที่ได้รับความนิยมในกลุ่มครัวเรือนเช่นเดียวกัน โดยส่วนประกอบสำคัญของระบบปั๊มลมประกอบไปด้วย
1 เครื่องอัดลม ที่มีหน้าที่ในการอัดลมให้เกิดแรงดันที่สูงขึ้นถ่ายแรงดันบรรยากาศ หากให้อธิบายง่าย ๆ ก็คือส่วนสำคัญในการผลิตลมอัดขึ้นมานั่นเอง


วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
2 เครื่องทำลมแห้ง เพื่อลดความชื้นในลมอัด
3 ชุดกรองลม กรองสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นในระบบปั๊มลม
4 ชุดระบายน้ำ คอยระบายน้ำที่กลั่นตัวขึ้นในระบบปั๊มลม
5 ถังเก็บลม เพื่อเก็บลมอัด ควบคุมและรักษาปริมาณลมอัดเพื่อนำไปใช้งาน
6 ท่อลม
7 ระบบระบายความร้อน ที่คอยรักษาระดับอุณหภูมิและความร้อนในระบบปั๊มลม
8 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องอัดอากาศแบบศูนย์กลาง


เครื่องอัดลม (ปั๊มลม) จะมีลักษณะการทำงานกี่รูปแบบ?
เครื่องปั๊มลมประเภทลูกสูบ : ปั๊มลมที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนลูกสูบขึ้นลง ก่อให้เกิดแรงอัดอากาศภายในกระบอกสูบ ถือเป็นเครื่องปั๊มลมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะมีราคาถูกและสามารถเคลื่อนย้ายใช้งานได้หลากหลาย
เครื่องปั๊มลมประเภทโรตารี่ : ปั๊มลมที่มีหลักการทำงานคล้ายระบบลูกสูบ แต่จะมีแผ่นโลหะเข้ามาเป็นตัวกั้นไม่ให้อากาศรั่วออกสู่ภายนอก ลมที่ได้จึงไม่มีการผสมกับน้ำมันหล่อลื่น สามารถสร้างแรงดันได้สูงมาก
เครื่องปั๊มลมประเภทสกรู : ปั๊มลมประเภทที่ได้รับความนิยมในอุตสาหกรรมทั่วไป เพราะสามารถผลิตลมที่มีคุณภาพสูงได้ โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังหมุนเพลาสกรู 2 ตัว ก่อให้เกิดแรงอัดอากาศขึ้น

9

เครื่องอัดลม (ปั๊มลม) จะมีลักษณะการทำงานที่รูปแบบ?

- เครื่องปั๊มลมประเภทโยพัดเลื่อน : ปั๊มลมที่มีจุดต่อในด้านอากาศที่ได้จะมีแรงดันสูงที่เหมาะกับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการแรงลมสม่ำเสมอและสูงที่
- เครื่องปั๊มลมประเภทโยพัดหมุน : ปั๊มลมที่มีใบพัดหมุน 2 ตัว และใช้โมเตอร์ในการหมุนเพื่อดูดลมเข้าจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ต้องอาศัยการระบายความร้อนและดูดอากาศเข้าสู่
- เครื่องปั๊มลมประเภทสกรู : ปั๊มลมที่มีลักษณะเป็นใบพัดสกรูหมุนดูดลมเข้าจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง มีอัตราการจ่ายลมที่สูงมาก

10

เพราะเหตุใดจึงต้องมีการระบายความร้อนลมอัด?

- ในระบบปั๊มลมมักจะมีกระบวนการที่เรียกว่า Heat Exchange เป็นกระบวนการที่ช่วยระบายความร้อนของลมอัดลง เพื่อไม่ให้ปั๊มเกิดการกลั่นตัว (Condense) หาก ในระบบปั๊มลมเกิดการ Condense ขึ้นก็จะทำให้เกิดการกัดกร่อนหรือสนิมขึ้นได้ตามในระบบปั๊มลมและระบบท่อลมได้ โดยกระบวนการระบายความร้อนลมอัดจะต้องติดตั้งเครื่องระบายความร้อนตามหลังปั๊มลม ซึ่งรูปแบบที่นิยมแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ ระบบระบายความร้อนลมอัดแบบ Water-Cooled และระบบระบายความร้อนลมอัดแบบ Air-Cooled

11

ถังเก็บลมมีหน้าที่และส่วนประกอบสำคัญอะไรบ้าง?

- ถังเก็บลมอัดคือเป็นอุปกรณ์สำคัญในระบบปั๊มลมแบบนิวเมติกส์ โดยมีหน้าที่สำคัญในการกักเก็บลมอัดที่เครื่องปั๊มลมอัดออกมา ควบคุมและรักษาปริมาณลมอัดให้เพียงพอต่อการใช้งาน รวมถึงมีหน้าที่ในการระบายความร้อนให้กับลมอัดและทำการแยกไอน้ำบางส่วนที่ประปนมากับอากาศ จึงกล่าวได้ว่าหลังจากที่ลูกสูบมอเตอร์ช่วยเพิ่มปริมาณความชื้น และขจัดฝุ่นละออง น้ำมันที่ประปนมากับลมอัดได้ดี แต่การที่ถังเก็บลมจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีส่วนประกอบสำคัญครบถ้วน ได้แก่ ถังเก็บลม วาล์วควบคุมความปลอดภัย เพื่อระบายความดันที่สูงเกินไป เกจวัดความดัน เพื่อตรวจระดับความดันในระบบปั๊มลม วาล์วระบายน้ำ วาล์วปิดเปิดระบบใช้งาน และท่อต่อระหว่างถังลมกับตลอดเพรสเชอร์ที่ควบคุมตั้งวาล์วกันกลับ เป็นต้น

12

ปั๊มลมเติมน้ำมันอย่างไร?

- น้ำมันปั๊มลม คือน้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องอัดอากาศ เนื่องจากการอัดอากาศให้มีความดันสูงจะก่อให้เกิดระดับความร้อนที่สูงตามไปด้วย จึงจำเป็นต้องมีการเติมน้ำมันปั๊มลมลงไป เพื่อรักษาคุณภาพของเครื่องจักรต่าง ๆ ในระบบปั๊มลม อีกการสึกหรอได้ดี โดยวิธีการเติมน้ำมันปั๊มลม คือให้เลือกใช้เฉพาะน้ำมันปั๊มลมเฉพาะรุ่นที่กำหนดเท่านั้น ควรเปลี่ยนถ่ายทุก ๆ 500 ชั่วโมง ให้เปิดฝาเติมน้ำมันเครื่องออก และเติมน้ำมันปั๊มลมลงไปจนถึงระดับกึ่งกลางของลาแมว ปิดฝาให้สนิทก็เสร็จพร้อมใช้งานต่อแล้ว

13

ติดตั้งเครื่องปั๊มลมไว้ใช้งานแล้ว อย่าลืมติดตั้งเครื่องทำลมแห้ง (Air Dryer) ร่วมด้วย

- เครื่องทำลมแห้ง หรือ Air Dryer คือส่วนประกอบสำคัญในระบบปั๊มลมที่มีหน้าที่ลดปริมาณน้ำและระดับความชื้นที่ประปนมากับลมอัด ทำให้ลมอัดที่ผลิตได้มีความสะอาดปราศจากความชื้น สามารถนำไปใช้งานต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

14

ส่วนประกอบของปั๊มลม

1 Air end
2 Energy-efficient motor
3 Inlet valve
4 Minimum pressure/check valve
5 Combination control and venting valve
6 Oil cooler with attached thermostatic valve and oil filter
7 Compressed air aftercooler
8 Oil separator tank with separator cartridge
9 Pressure relief valve
10 Internal controller SIGMA CONTROL
11 Torque damping coupling
12 Air inlet
13 Air inlet filter
14 Radial fan
15 Antivibration mountings
16 compressed outlet

15

Air end

หลักการทำงานพื้นฐานของปั๊มลมสกรูคือเพลาตัวผู้และเพลาตัวเมียจะหมุนในทิศทางตรงกันข้ามและทำการดูดอากาศเข้ามาอยู่ตรงกลาง เมื่ออากาศไหลไปตามช่องของเพลาอากาศจะถูกบีบอัดเนื่องจากช่องว่างระหว่างเพลาจะแคบลง ดังนั้นเมื่ออากาศถูกบีบอัดแล้วจะถูกเคลื่อนที่ไปยังช่องทางออก

16

Energy-efficient motor

- คือ เครื่องกลไฟฟ้าที่หน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานกล ซึ่งทำหน้าที่หมุนขับเคลื่อนโหลด โดยองค์ประกอบของตัวมอเตอร์ไฟฟ้านั้นจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ
- Stator คือ ส่วนที่อยู่กับที่ และรับพลังไฟฟ้าจากภายนอก เพื่อเปลี่ยนเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- Rotor คือ ส่วนที่ทำหน้าที่หมุน เพื่อสร้างพลังงานกล

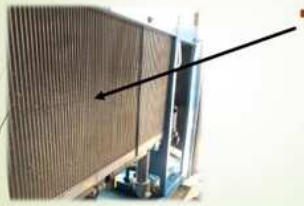
Inlet valve

- ทำหน้าที่ ควบคุมการปิดเปิดอากาศขาเข้าบรรจุอากาศให้หรือไม่ให้เข้าสู่ชุด Screw ตัดอากาศ ซึ่งถ้า Inlet valve ปิดตรงตำแหน่งใดสถานะนั้นว่า Unloaded แต่ถ้า Inlet valve เปิดตรงตำแหน่งใดสถานะนั้นว่า Loaded

Combination control and venting valve

- ทำหน้าที่ระบายลมในถัง oil sep ออกในสถานะ Unloaded และปิดในสถานะLoaded

Oil cooler with attached thermostatic valve and oil filter



- ทำหน้าที่ระบายความร้อนของน้ำมันเพื่อเอาไปใช้ในระบบต่อ

Compressed air aftercooler

- คือกระบวนการที่เรียกว่า Heat Exchange หรือกระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อนที่จะช่วยลดอุณภูมิความร้อนของลมอัดลงเพื่อป้องกันการทำให้น้ำเกิดการกลั่นตัว (condensate) ที่อาจทำให้เกิดการกัดกร่อนหรือสนิมภายในระบบท่อลม

Oil separator tank with separator cartridge

- คือ ถังแยกน้ำมันกับอากาศก่อนส่งไปถังเก็บลม

Pressure relief valve

- เป็นอุปกรณ์ความปลอดภัยของระบบ มีหน้าที่หลักๆ คือ 'ระบายแรงดันภายในระบบออก' ซึ่งจะทำงานเองโดยอัตโนมัติ เมื่อมีแรงดันเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้

Internal controller SIGMA CONTROL

- คือ หน้าจอ control เครื่องอัดลม

การปรับตั้งแรงดัน Pressure Setting
1 Log in ด้วย RFID CARD โดยแตะ Card ค้างที่ Sigma control ตำแหน่งรับสัญญาณ RFID
2 เข้าที่ ฟังก์ชัน Configuration Pressure Control → Pressure Setting
SP 8.5 bar หมายถึง แรงดันที่ปั๊มลมจะตัดการทำลม (SD-0.5 bar หมายถึง ค่าความต่างจาก Pressure ที่ปรับตั้ง สูงสุดที่ปั๊มลมจะเริ่มทำงาน จากรูปที่ 2 เครื่องจะตัดการทำลม ที่ 8.5 bar และจะเริ่มทำลมอีกครั้งเมื่อแรงดันลงมาถึง 8.0 bar
3เมื่อปรับตั้งแรงดันเสร็จเรียบร้อย กด ESC จนถึงหน้าแรก และไปที่ฟังก์ชัน USER → Logout

Torque damping coupling
เป็นตัวเชื่อระหว่างของ 2 สิ่ง ให้ทำงานไปพร้อมกัน ตามตัวส่งกำลัง เช่น การใช้ COUPLING ต่อระหว่าง MOTOR และ Screw

Air inlet
คือ ช่องดูดอากาศ

Air inlet filter
คือ กรองอากาศไว้สำหรับกรองฝุ่นและสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ก่อนเข้า Screw

Radial fan
คือ พัดลมระบายอากาศจะดูดความร้อนจาก Oil cooler และ Air cooler เพื่อระบายความร้อน ซึ่งจะมีมอเตอร์ 3 เฟสคอยหมุนใบพัด

Antivibration mountings
เป็นอุปกรณ์แยกความสั่นสะเทือนใหม่ล่าสุดที่สามารถรองรับเครื่องจักรที่มีน้ำหนักมากได้ในทุกแนวแกน ทนต่อแรงกระทำทั้งแรงดึง แรงอัด และแรงเฉือน

compressed air outlet
คือ ท่อทางลมออกจาก air cooler และส่งไปที่ถังเก็บลม

การบำรุงรักษา (maintenance)

- การบำรุงรักษาหมายถึง การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ให้มีสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลา การบำรุงรักษาเป็นการกระทำที่ผสมผสานกันทั้งด้านเทคนิคและการจัดการในอันที่จะคงไว้ซึ่งสภาพ หรือเพื่อฟื้นฟูระบบและบริภัณฑ์ให้อยู่ในสภาพที่จะทำงานได้ตามที่ต้องการ" การบำรุงรักษาตามความหมายที่กล่าว จึงมิใช่เป็นเพียงการซ่อมเมื่อพบว่าบริภัณฑ์เสียหรือชำรุดเท่านั้น การจัดการเรื่องการบำรุงรักษาจึงมีความสำคัญซึ่งมีหลายเทคนิคและหลายทฤษฎีด้วยกันเช่นเดียวกับ การบริหารจัดการทั่วไป ผู้ที่เกี่ยวข้องจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

วัตถุประสงค์ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์

การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์และเครื่องมือมีวัตถุประสงค์หลายๆประการ ได้แก่

- 1. เพื่อชะลอความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์
- 2. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย ในการซ่อมแซมในส่วนที่ชำรุด และส่วนที่เกี่ยวข้อง
- 3. เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานเนื่องจากอุบัติเหตุ
- 4. เพื่อลดเวลาสูญเปล่าเนื่องจากต้องหยุดทำงาน เนื่องจากการซ่อมแซม
- 5. เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน

- 1. กำหนดนโยบายในการบำรุงรักษา
- 2. ทำการเลือกและกำหนดอุปกรณ์เครื่องจักรอุปกรณ์ที่สำคัญ
- 3. ทำการกำหนดมาตรฐาน
- 4. การวางแผนบำรุงรักษา
- 5. การวางแผนตรวจสอบ
- 6. การดำเนินการ
- 7. การบันทึก
- 8. การประเมินผล

ผลเนื่องมาจากการจัดมาตรการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง

- 1. ทำให้สามารถซ่อมเครื่องจักร อุปกรณ์และเครื่องมือที่ชำรุดได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ผู้ซ่อมไม่ต้องเสียเวลาวินิจฉัยสาเหตุและวิธีแก้ไขอาการที่ปรากฏออกมาและยังช่วยให้ซ่อมได้ถูกจุดอีกด้วย
- 2. สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานซ่อมและบำรุงรักษา โดยอธิบายสาเหตุและวิธีแก้ไขในแต่ละเรื่องไปเป็นหัวข้อเรื่องสำหรับพิจารณาการเขียนคู่มือปฏิบัติงาน
- 3. ใช้วางแผนหรือกำหนดแผนงานบำรุงรักษา โดยการนำเอาผลการวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรจะถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใด
- 4. ใช้เป็นแนวทางของการจัดเตรียมอะไหล่สำหรับการซ่อมและบำรุงตลอดจน การจัดเตรียมงานเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องอีกด้วย
- 5. ใช้เป็นข้อมูลในการวิจัยเครื่องจักรนั้น เพื่อพิจารณา ว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือสมควรเลิกใช้ หรือควรจะปรับปรุงอย่างไร

รูปแบบเอกสาร pm

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานที่ บริษัทคอมเทค อินเตอร์เทรดจำกัด ตั้งแต่วันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 8ธันวาคม พ.ศ. 2566 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายโดยได้รับตำแหน่งผู้ช่วยช่าง ทำให้ได้ประสบการและทักษะทางปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ได้บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานในอนาคต

ประโยชน์ด้านการทำงาน

1 ได้รู้จักขั้นตอนการทำงาน PM อย่างถูกต้อง

2. ได้สัมผัสการทำงานจริง และวิเคราะห์แก้ปัญหา

3. ได้ประสบการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากห้องเรียน

ปัญหาในการปฏิบัติงาน

1 เครื่องมือไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงาน

2 ทำตาม PM ไม่ครบตามหัวข้อที่กำหนดไว้

การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

1 หาแนวทางใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน

2 จัดอบรมเสริมทักษะในการปฏิบัติงาน

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์

รหัสนักศึกษา : 6423200008

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 479 ซ.ประชาอุทิศ 15 เขตราษฎร์บูรณะ แขวงราษฎร์บูรณะ กรุงเทพ 10140

E-mail : jacksirikorn99@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปวช. : สาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)

ปวส. : สาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)

ปริญญาตรี : กำลังศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การศึกษาระบบการทำงานเครื่องอัดอากาศ
The Study of Compressed Air System

โดย

นายศิริกรณ์ เที่ยงทัศน์ 6423200008

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566