



รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

(Cooperative Education Report)

การตรวจสอบการสั่นสะเทือนออนไลน์

(Online Vibration Monitoring)

จัดทำโดย

นายชิษณุพงศ์ พงศ์เพ็ชรธรรม รหัสนักศึกษา B6327385

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 551496 สหกิจศึกษา 2

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2567

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาศึกษาที่ บริษัท ทรานซิชันส์ อีออฟทีกัล (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ.2567 ถึงวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2568 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ สำหรับรายงานและโครงการฝึกงาน (Online vibration monitoring) จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการพัฒนาและปรับปรุงระบบเฝ้าติดตามการสั่นสะเทือนของเครื่องจักรแบบเรียลไทม์ โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่าน **RS485** และแพลตฟอร์ม **SCADA** เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากการสนับสนุนและความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ซึ่งข้าพเจ้าขอแสดงความขอบคุณเป็นอย่างสูงที่งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจาก ได้รับความอนุเคราะห์ และสนับสนุนเป็นอย่างดีจาก

- 1.คุณ เสรี รัตนเพชร ตำแหน่ง (Section Manager)
- 2.คุณ รังสรรค์ ทองจันทร์ ตำแหน่ง (Engineer)
- 3.คุณ ชีรนัย พุทธิเทพนรินทร์ ตำแหน่ง (Facilities Technician)
4. คุณ ศิริทร มากเมือง ตำแหน่ง (Technical Trainer)

ซึ่งเป็นพนักงานที่ปรึกษา และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจ เกี่ยวกับชีวิตการทำงานจริง

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจไม่มากนักน้อยหากโครงการนี้มีข้อบกพร่องประการใดทางข้าพเจ้าขออภัยและน้อมรับข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ทุกประการ ข้าพเจ้า ขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

บทคัดย่อ

บริษัท ทรานซิชันส์ อีออฟทีกัล (ประเทศไทย) จำกัด ลักษณะการผลิตภัณฑ์ Coating เลนส์ปรับแสง นวัตกรรมที่คอยปกป้องสายตาของผู้สวมใส่จากแสงแดดที่อันตรายและเพิ่มประสิทธิภาพในการมองเห็นที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจากการเข้าไปปฏิบัติงานภายในสถานประกอบการโดยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในแผนก Facility มีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการ โครงสร้างพื้นฐานระบบ สาธารณูปโภค และสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และ ประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กร โดยหน้าที่หลักของแผนก Facility ครอบคลุมตั้งแต่การดูแลอาคารสถานที่ ระบบไฟฟ้า ประปา ปรับอากาศ ระบบความปลอดภัย ไปจนถึงการบำรุงรักษา เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญ

โครงการ **Online Vibration Monitoring** เป็นระบบเฝ้าติดตามการสั่นสะเทือนของเครื่องจักรแบบ เรียวล์ไทม์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Predictive Maintenance) และลด โอกาสเกิดความเสียหายที่ไม่คาดคิด ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ เซ็นเซอร์วัดการสั่นสะเทือน เชื่อมต่อผ่าน RS485 และอุปกรณ์ Moxa เพื่อส่งข้อมูลไปยังแพลตฟอร์ม SCADA สำหรับ ประมวลผลและแสดงผลแบบกราฟิกการศึกษานี้มุ่งเน้นการพัฒนา การเชื่อมต่อและการวิเคราะห์ ข้อมูลการสั่นสะเทือน เพื่อให้สามารถตรวจจับความผิดปกติของเครื่องจักรได้อย่างแม่นยำระบบ สามารถแจ้งเตือนเมื่อพบค่าการสั่นสะเทือนที่เกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งาน สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงทีผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถ ติดตามและวิเคราะห์พฤติกรรมของการสั่นสะเทือนได้อย่างมีประสิทธิภาพลดระยะเวลาในการซ่อม บำรุงและช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของเครื่องจักรในระยะยาวนอกจากนี้ระบบยัง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรในอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหาร จัดการและลดต้นทุนในการบำรุงรักษา

ABSTRACT

Transitions Optical (Thailand) Co., Ltd. specializes in the manufacturing and distribution of lenses and optical components for eyewear products. As part of the operations within the company, the Facility Department plays a crucial role in managing infrastructure, utilities, and the workplace environment to ensure safety, convenience, and operational efficiency. The primary responsibilities of the Facility Department include overseeing building maintenance, electrical and plumbing systems, air conditioning, security systems, as well as the maintenance of critical machinery and equipment.

The Online Vibration Monitoring project is a real-time machine vibration monitoring system designed to enhance Predictive Maintenance efficiency and reduce the risk of unexpected failures. This system is developed using vibration sensors connected via RS485 and Moxa devices to transmit data to a SCADA platform for processing and graphical visualization.

This study focuses on improving connectivity and vibration data analysis to accurately detect machine anomalies. The system can generate alerts when vibration levels exceed predefined thresholds, enabling users to take timely corrective actions.

Experimental results demonstrate that the system effectively monitors and analyzes vibration behavior, reducing maintenance time and enhancing workplace safety in the long run. Furthermore, the system can be applied to various industrial machines to improve operational management efficiency and reduce maintenance costs.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
สารบัญ	5
บทที่ 1 บทนำ	7
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	7
1.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์	7
1.3 ขอบเขตการทำงานและสวัสดิการที่ได้รับ	7
1.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	7
1.5 พนักงานที่ปรึกษา	7
1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน	7
1.7 ที่มาและความสำคัญ	8
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงาน	13
3.1 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	13
3.2 งานประจำและโครงการที่รับมอบหมาย	13
3.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของ sensor vibration	14
3.4 วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา	17
3.5 แนวคิดและกระบวนการ	20

บทที่ 4 วิธีการดำเนินงาน	21
4.1 ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการ	21
4.2 ดำเนินการทดลองกับกระบวนการจริง	22
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	26
5.1 สรุปผล	26
5.2 ข้อเสนอแนะ	27
อ้างอิง	29
ภาคผนวก	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ทรานซิชั่นส์ อีพทีคัล (ประเทศไทย) จำกัด 700/158 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ตำบลบ้านเก่า อำเภอบางปะอิน จังหวัดลพบุรี 20160

1.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์

ผลิตและจำหน่ายเลนส์และอุปกรณ์ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์แว่นตา

1.3 ขอบเขตการทำงานและสวัสดิการที่ได้รับ

ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลา 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยเริ่มทำงาน 08.00 น. – 17.00 น. ซึ่งได้รับ เบี้ยเลี้ยง 353 บาทต่อวัน และมีรถรับส่งพนักงาน

1.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : Facility

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

1. Clean dust ตอนเช้า
2. Support ทีมแผนก facility

1.5 พนักงานที่ปรึกษา

คุณ ศิริทร มากเมือง ตำแหน่ง (Technical trainer)

1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ.2567 ถึงวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2568

1.7 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมการผลิตมีความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและลดต้นทุนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญต่อความเสถียรและอายุการใช้งานของเครื่องจักรคือ การสั่นสะเทือน (Vibration) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาพของเครื่องจักร การเปลี่ยนแปลงของค่าการสั่นสะเทือนสามารถบ่งบอกถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น ความเสื่อมของชิ้นส่วนเครื่องจักร การคลายตัวของอุปกรณ์ หรือความผิดปกติของมอเตอร์และระบบขับเคลื่อน หากไม่มีการตรวจสอบและเฝ้าระวังอย่างเหมาะสม อาจส่งผลให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายร้ายแรง ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและก่อให้เกิดต้นทุนการซ่อมแซมที่สูงขึ้น

บริษัท ทรานซิชันส์ อีอพทิคัล (ประเทศไทย) จำกัด ลักษณะการผลิตภัณฑ์ Coating เลนส์ปรับแสง นวัตกรรมที่คอยปกป้องสายตาของผู้สวมใส่จากแสงแดดที่อันตรายและเพิ่มประสิทธิภาพในการมองที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยมอบหมายให้แผนก Facility รับผิดชอบการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานระบบสาธารณูปโภค และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการผลิต รวมถึงการเฝ้าระวังและดูแลสภาพของเครื่องจักร เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

โครงการ Online Vibration Monitoring จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อ เฝ้าติดตามและวิเคราะห์ค่าการสั่นสะเทือนของเครื่องจักรแบบเรียลไทม์ ผ่านเซ็นเซอร์วัดการสั่นสะเทือนที่เชื่อมต่อด้วย RS485 และอุปกรณ์ Moxa จากนั้นส่งข้อมูลไปยัง SCADA เพื่อประมวลผลและแสดงผลแบบกราฟิก ระบบนี้สามารถแจ้งเตือนเมื่อค่าการสั่นสะเทือนเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด ทำให้สามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดระยะเวลาการหยุดชะงักของเครื่องจักร และยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์การนำระบบ Online Vibration Monitoring มาใช้ จะช่วยให้แผนก Facility สามารถวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Predictive Maintenance) ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดต้นทุนด้านการซ่อมบำรุง ลดความเสียหายที่ไม่คาดคิด และเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของเครื่องจักร

นอกจากนี้ ระบบยังสามารถนำไปปรับใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กร

ดังนั้น โครงการนี้จึงมีความสำคัญต่อทั้งองค์กรและอุตสาหกรรมการผลิต โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเครื่องจักรลดต้นทุนในการซ่อมบำรุงและป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานของบริษัทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง Vibration Sensor

1. หลักการวัดการสั่นสะเทือน (Vibration Measurement Principles)

- เข้าใจปัจจัยที่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือน เช่น การเสียดสีของเครื่องจักร แบร็งกลิ้ง หรือการติดตั้งที่ไม่เหมาะสม
- รู้จักหน่วยวัดการสั่นสะเทือน ได้แก่
 - Acceleration (m/s^2 , g) – อัตราเร่งของการสั่นสะเทือน
 - Velocity (mm/s, in/s) – ความเร็วของการสั่นสะเทือน
 - Displacement (μm , mils) – การกระจัดของการสั่นสะเทือน

2. ประเภทของ Vibration Sensor

- Accelerometer (อัตราเร่ง) – นิยมใช้มากที่สุด มีความแม่นยำสูง
- Velocity Sensor (ความเร็ว) – ใช้สำหรับเครื่องจักรหมุนทั่วไป
- Displacement Sensor (การกระจัด) – ใช้ในระบบที่มีแรงสั่นสะเทือนต่ำ

3. มาตรฐานการวิเคราะห์การสั่นสะเทือน

- ISO 10816 / ISO 20816 – ใช้กำหนดระดับการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร
- ISO 7919 – ใช้สำหรับวัดการสั่นสะเทือนของเครื่องจักรแบบหมุน
- Vibration Severity Chart – ตารางมาตรฐานที่ใช้ตัดสินใจว่าเครื่องจักรอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือไม่

4. การสื่อสารของเซ็นเซอร์

- ใช้ RS485 (Modbus RTU) หรือ Analog (4-20mA, 0-10V) เพื่อส่งข้อมูลไปยังระบบควบคุม
- เชื่อมต่อกับ Node-RED หรือ SCADA เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์

2. มาตรฐานการติดตั้ง Vibration Sensor

1. ตำแหน่งการติดตั้ง

- ควรติดตั้งใกล้กับ Bearing Housing (ตัวเรือนแบร์ริง) หรือ Shaft (เพลา)
- ติดตั้งบนโครงสร้างที่มั่นคงเพื่อลดสัญญาณรบกวน
- หลีกเลี่ยงการติดตั้งใกล้แหล่งจ่ายไฟแรงสูงเพื่อลด EMI (Electromagnetic Interference)

2. วิธีการติดตั้งเซ็นเซอร์

- Stud Mounting (ใช้สกรูยึด) – วิธีที่ดีที่สุดสำหรับความแม่นยำสูง
- Magnetic Mounting (ติดด้วยแม่เหล็ก) – ใช้สำหรับการตรวจวัดชั่วคราว
- Adhesive Mounting (ติดด้วยกาวอีพ็อกซี) – ใช้ในพื้นที่ที่ไม่สามารถเจาะยึดได้

3. การต่อสายและการป้องกันสัญญาณรบกวน

- ใช้สาย Shielded Cable เพื่อลดสัญญาณรบกวนจาก EMI
- หลีกเลี่ยงการเดินสายร่วมกับสายไฟฟ้ากำลังสูง
- ใช้ Grounding Properly เพื่อลด Noise ที่เกิดจากไฟฟ้าสถิต

4. การสอบเทียบ (Calibration)

- ตรวจสอบค่าที่วัดได้เทียบกับมาตรฐาน ISO 16063
- ใช้อุปกรณ์ Vibration Calibrator เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเซ็นเซอร์

3. การตรวจสอบและบำรุงรักษา

- ตรวจสอบการติดตั้งเป็นระยะ ว่าเซ็นเซอร์ยังยึดแน่นหรือไม่
- ตรวจสอบค่าการสั่นสะเทือน ผ่าน Node-RED หรือ SCADA อย่างสม่ำเสมอ
- เปลี่ยนเซ็นเซอร์ตามรอบอายุการใช้งาน เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดในการวัด

บทที่ 3

ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงาน

3.1 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

3.1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหลักการของระบบ Online Vibration Monitoring
2. เพื่อวิเคราะห์ความสำคัญของการตรวจสอบแรงสั่นสะเทือนแบบออนไลน์
3. เพื่อแสดงตัวอย่างการใช้งานจริงของ Online Vibration Monitoring ใน

อุตสาหกรรม

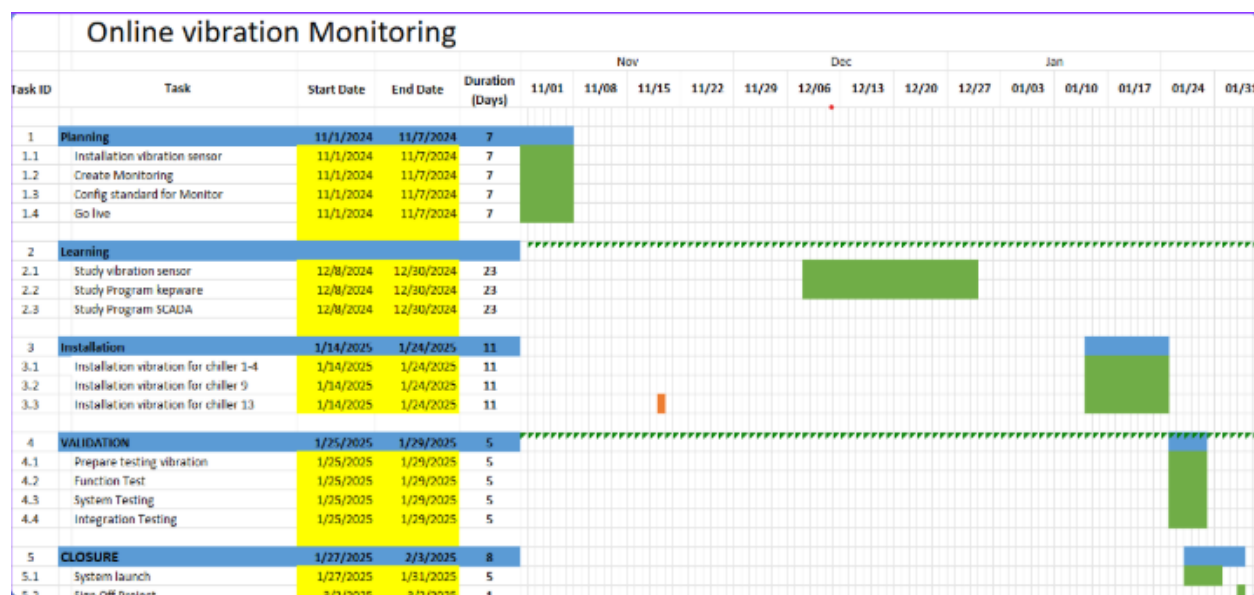
4. เพื่อแนะนำแนวทางการพัฒนาและปรับปรุงระบบ Online Vibration Monitoring

3.2 งานประจำและโครงการที่รับมอบหมาย

3.1.2 งานประจำ

1. คลื่นคัสทุกเช้า
2. ซัพพอร์ตงานทีมที่แผนก
3. สนับสนุนโครงการ
 - ติดตั้ง sensor vibration
 - ทดสอบกระบวนการ
 - สรุปผลการทำงาน

3.2.2 งานโครงการ: Online Vibration Monitoring



ตารางที่ 1 แผนการทำงาน

3.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของ sensor vibration

1. เซนเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือนสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามหลักการทำงาน เช่น:

1. Accelerometer (อะเซลเลโรมิเตอร์)

- ใช้วัดความเร่ง (Acceleration) ของแรงสั่นสะเทือน
- หน่วยที่ใช้: m/s^2 หรือ g (แรงโน้มถ่วง)
- เหมาะสำหรับการตรวจจับการสั่นสะเทือนที่มีความถี่สูง

2. Velocity Sensor (เซนเซอร์วัดความเร็ว)

- ใช้วัดอัตราการเปลี่ยนแปลงของการเคลื่อนที่ (Velocity)
- หน่วยที่ใช้: mm/s หรือ in/s
- เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ความเสียหายในเครื่องจักร

3. Displacement Sensor (เซนเซอร์วัดการกระจัด)

- ใช้วัดระยะการเคลื่อนที่ของแรงสั่นสะเทือน
- หน่วยที่ใช้: μm หรือ mils
- เหมาะสำหรับการตรวจจับการสั่นหรือของแบริงหรือเพลลา

4. Piezoelectric Sensor (เซนเซอร์แบบเพียโซอิเล็กทริก)

- ใช้หลักการเปลี่ยนแรงกลเป็นสัญญาณไฟฟ้า
- ให้ความแม่นยำสูงและตอบสนองรวดเร็ว
- ใช้กันมากในอุตสาหกรรม

5. MEMS Vibration Sensor (เซนเซอร์แบบ MEMS - Microelectromechanical Systems)

- ขนาดเล็ก ประหยัดพลังงาน และสามารถเชื่อมต่อกับ IoT ได้
- ใช้ในอุปกรณ์พกพาหรือเครื่องมือวิเคราะห์การสั่นสะเทือนที่ต้องการความสะดวก

2. การนำไปใช้งานของเซนเซอร์แรงสั่นสะเทือน

- การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) – ใช้ตรวจจับปัญหาในเครื่องจักรก่อนเกิดความเสียหาย
- การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร (Condition Monitoring) – วิเคราะห์แรงสั่นสะเทือนเพื่อตรวจจับความผิดปกติ
- การป้องกันความเสียหาย (Fault Diagnosis) – วินิจฉัยปัญหา เช่น ความเสียหายของแบริง, เพลลาหมุนผิดปกติ

-ระบบ IoT และ AI ในอุตสาหกรรม – เชื่อมต่อเซนเซอร์กับคลาวด์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์

3. ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการเลือกเซนเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน

-ช่วงการวัด (Measurement Range) – เช่น $\pm 2g$, $\pm 10g$ ขึ้นอยู่กับระดับแรงสั่นสะเทือนที่ต้องการตรวจจับ

-ความไว (Sensitivity) – มีผลต่อความแม่นยำของข้อมูล

-ช่วงความถี่ (Frequency Range) – ต้องเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร

-สัญญาณขาออก (Output Signal) – เช่น Analog, Digital, 4-20mA, RS-485 หรือ Wireless

-ทนทานต่อสภาพแวดล้อม – ต้องรองรับอุณหภูมิ ความชื้น ฝุ่น และแรงกระแทก

4. ตัวอย่างเซนเซอร์แรงสั่นสะเทือนยอดนิยมในอุตสาหกรรม

-IMI Sensors (PCB Piezotronics) – เซนเซอร์เพียโซอิเล็กทริกสำหรับการวัดแรงสั่นสะเทือนในเครื่องจักรอุตสาหกรรม

-Hansford Sensors – เซนเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือนแบบ Accelerometer ที่มีความแม่นยำสูง

-MEMS-based Vibration Sensors เช่น Bosch หรือ Analog Devices – ใช้ในงานที่ต้องการขนาดเล็กและพลังงานต่ำ

-SKF Vibration Sensors – ใช้สำหรับตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและวิเคราะห์ความเสียหาย

5. เทคโนโลยีใหม่ในการวัดแรงสั่นสะเทือน

-Wireless Vibration Sensors – ลดการใช้สายและเพิ่มความยืดหยุ่นในการติดตั้ง

-AI & Machine Learning for Vibration Analysis – วิเคราะห์ข้อมูลแบบอัตโนมัติและพยากรณ์ความเสียหาย

-Edge Computing in Vibration Monitoring – ประมวลผลข้อมูลที่จุดเก็บข้อมูล ลดภาระของคลาวด์

3.4 วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา

การตรวจสอบแรงสั่นสะเทือนเป็นเทคนิคที่สำคัญในงานบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) และการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร (Condition Monitoring) ซึ่งช่วยให้สามารถระบุปัญหาก่อนที่จะเกิดความเสียหายร้ายแรง การสั่นสะเทือนที่ผิดปกติอาจเกิดจากหลายปัจจัย เช่น ความไม่สมดุลของชิ้นส่วนหมุน (Unbalance) ที่อาจเกิดจากการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานหรือการสึกหรอของวัสดุ ทำให้เครื่องจักรมีแรงเหวี่ยงที่ส่งผลต่ออายุการใช้งาน นอกจากนี้ การเยื้องศูนย์ของเพลลา (Misalignment) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่พบได้บ่อย ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อเพลลาสองตัวที่เชื่อมต่อกันไม่อยู่ในแนวเดียวกัน ซึ่งอาจเกิดจากการติดตั้งที่ไม่ถูกต้องหรือการใช้งานที่ยาวนานจนทำให้เพลลาคดงอ การเยื้องศูนย์นี้ส่งผลให้เกิดแรงกดและแรงดึงสลับกันในระบบ ทำให้แบร์ริงและข้อต่อสึกหรอเร็วกว่าปกติ

อีกหนึ่งสาเหตุที่พบบ่อยคือความคลอนของชิ้นส่วน (Looseness) ซึ่งอาจเกิดจากการติดตั้งที่ไม่แน่นหนา เช่น สลักเกลียวหลวม หรือโครงสร้างเครื่องจักรไม่มั่นคง ส่งผลให้เกิดแรงสั่นสะเทือนที่ไม่เป็นระเบียบและอาจทำให้ชิ้นส่วนอื่น ๆ เสื่อมสภาพเร็วขึ้น นอกจากนี้ ความเสียหายของแบร์ริง (Bearing Faults) เป็นอีกปัญหาสำคัญที่เกิดจากการหล่อลื่นไม่เพียงพอ การกัดกร่อน หรือการใช้งานหนักเกินไป เมื่อแบร์ริงเสียหายจะเกิดเสียงผิดปกติและแรงสั่นสะเทือนที่มีความถี่เฉพาะตามลักษณะ

ของความเสียหาย เช่น รอยแตกบนผิวลูกปืนหรือร่องรอยการสึกหรอที่ทำให้เครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

สำหรับเครื่องจักรที่ใช้ระบบเฟืองในการขับเคลื่อน ปัญหาฟันเฟืองเสียหาย (Gear Faults) มักเกิดขึ้นเมื่อฟันเฟืองมีการสึกหรอหรือการกัดกร่อน ซึ่งอาจเกิดจากแรงกดที่สูงเกินไป การหล่อลื่นไม่ดี หรือฟันเฟืองเสียรูปเมื่อใช้งานเป็นเวลานาน การเสียหายของเฟืองจะทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนที่ความถี่เฉพาะตามอัตราส่วนของฟันเฟืองแต่ละตัว นอกจากนี้ เครื่องจักรที่ใช้สายพานในการขับเคลื่อนอาจพบปัญหาสายพานหย่อนหรือชำรุด (Belt Issues) ซึ่งทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนที่สัมพันธ์กับความถี่รอบของสายพาน โดยเฉพาะในกรณีที่สายพานเริ่มลื่นไถลหรือมีรอยแตกร้า

แรงสั่นสะเทือนที่ผิดปกติยังอาจเกิดจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับของไหลในระบบ (Fluid-related Issues) เช่น แรงดันที่ไม่สม่ำเสมอในปั๊มหรือท่อ ซึ่งอาจเกิดจากการอุดตัน การไหลปั่นป่วน หรือแรงดันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนที่ไม่แน่นอนและอาจทำให้เครื่องจักรเสียหายได้ในระยะยาว นอกจากนี้ แรงกระแทกและโหลดที่เปลี่ยนแปลง (Impact & Load Variation) ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือน เช่น ในเครื่องจักรที่ต้องรองรับแรงกระแทกอย่างต่อเนื่อง เช่น เครื่องบดหรือเครื่องกด วัตถุที่ปะทะกันอาจสร้างคลื่นกระแทกที่เกิดขึ้นเป็นช่วง ๆ และทำให้เครื่องจักรได้รับแรงกระแทกสะสมจนเกิดความเสียหาย

นอกจากสาเหตุที่ทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนผิดปกติแล้ว ปัญหาที่พบในการตรวจสอบแรงสั่นสะเทือนก็เป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญ การติดตั้งเซนเซอร์ไม่เหมาะสมอาจทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน เช่น ติดตั้งเซนเซอร์ในตำแหน่งที่ไม่ได้รับผลกระทบจากการสั่นสะเทือนหลักของเครื่องจักร หรือใช้เซนเซอร์ที่ไม่มีค่าความไวเพียงพอในการตรวจจับสัญญาณขนาดเล็ก ทำให้ไม่สามารถตรวจจับปัญหาได้แต่เนิ่น ๆ นอกจากนี้ การแปลผลข้อมูลผิดพลาดก็เป็นอีกปัญหาที่พบได้ เช่น การเลือกใช้เซนเซอร์ที่ไม่เหมาะสมกับช่วงความถี่ของเครื่องจักร อาจทำให้ข้อมูลที่รับไม่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

อีกปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำของการตรวจสอบแรงสั่นสะเทือนคือสัญญาณรบกวน (Noise Interference) ซึ่งอาจมาจากสิ่งแวดล้อม เช่น เครื่องจักรอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้กัน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือ สัญญาณไฟฟ้ารบกวน ทำให้ข้อมูลที่ได้รับมีความผิดพลาด หากไม่มีการกรองสัญญาณที่เหมาะสม ก็อาจทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลคลาดเคลื่อน นอกจากนี้ การเก็บข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องหรือไม่เพียงพอ อาจทำให้พลาดแนวโน้มของปัญหา เช่น หากมีการตรวจวัดเป็นระยะเวลานาน ๆ โดยไม่มีการเก็บ ข้อมูลระยะยาว จะไม่สามารถเปรียบเทียบกับค่าปกติของเครื่องจักรได้ ทำให้ยากต่อการพยากรณ์ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จำเป็นต้องใช้แนวทางที่เหมาะสมในการติดตั้งและวิเคราะห์ข้อมูลการ สั่นสะเทือน ควรติดตั้งเซนเซอร์ในตำแหน่งที่สามารถรับแรงสั่นสะเทือนได้โดยตรง และเลือกใช้ เซนเซอร์ที่มีค่าความไวเหมาะสมกับประเภทของเครื่องจักรที่ต้องการตรวจสอบ นอกจากนี้ การใช้ ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถประมวลผลแบบเรียลไทม์และนำ AI หรือ Machine Learning มาช่วยตรวจจับแนวโน้มความผิดปกติจะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์ ปัญหาสัญญาณ รบกวนสามารถลดลงได้โดยใช้ฟิลเตอร์หรือการปรับปรุงระบบเก็บข้อมูลให้สามารถคัดแยก สัญญาณที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้สามารถพยากรณ์ปัญหาได้ล่วงหน้า ควรใช้ระบบ Online Monitoring ที่สามารถตรวจสอบแรงสั่นสะเทือนแบบเรียลไทม์เพื่อจับ สัญญาณผิดปกติได้ก่อนที่เครื่องจักรจะได้รับความเสียหายรุนแรง นอกจากนี้ การบำรุงรักษา เครื่องจักรเป็นประจำ เช่น การตรวจสอบเบรค เฟลาหมุน และองค์ประกอบที่อาจมีความเสี่ยง จะ ช่วยลดโอกาสเกิดปัญหาการสั่นสะเทือนที่ผิดปกติได้

การเลือกใช้เซนเซอร์ที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งสำคัญ ควรเลือกประเภทของเซนเซอร์ให้ตรงกับลักษณะ ของการสั่นสะเทือน เช่น Accelerometer สำหรับตรวจจับความเร่ง Velocity Sensor สำหรับวัด ความเร็ว หรือ Displacement Sensor สำหรับวัดการกระจัดของแรงสั่นสะเทือน การใช้เทคโนโลยี

ใหม่ เช่น เซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Vibration Sensor) และระบบวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบแรงสั่นสะเทือนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.5 แนวคิดและกระบวนการ

การตรวจสอบแรงสั่นสะเทือนเป็นแนวทางสำคัญในการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) ที่ช่วยให้สามารถระบุปัญหาและป้องกันความเสียหายของเครื่องจักรก่อนที่จะเกิดความเสียหายร้ายแรง โดยแนวคิดหลักของกระบวนการนี้คือการใช้เซนเซอร์ตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนเพื่อรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์ และใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง กระบวนการนี้เริ่มจากการกำหนดเป้าหมายและติดตั้งเซนเซอร์ที่เหมาะสม จากนั้นทำการเก็บข้อมูลแรงสั่นสะเทือนและวิเคราะห์ผ่านซอฟต์แวร์เพื่อตรวจจับความผิดปกติ หากพบปัญหา จะมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ทีมบำรุงรักษาดำเนินการแก้ไข และในระยะยาว ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้พัฒนาโมเดล AI เพื่อทำนายปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้

บทที่ 4

วิธีการดำเนินงาน

ในการไปติดตั้ง sensor vibration เพื่อง่ายต่อการติดตามการดูค่าการสั่นของมอเตอร์และช่วยลดต้นทุนการตรวจเช็คสภาพมอเตอร์ของ vender ทุก 3 เดือนและสามารถติดตามค่าได้ตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งการดำเนินงานครั้งนี้ประกอบไปด้วย ขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการ

1. กำหนดเป้าหมายและขอบเขต – ระบุเครื่องจักรที่ต้องตรวจสอบและค่าพิกัดแรงสั่นสะเทือนปกติ
2. เลือกเซนเซอร์และอุปกรณ์ – ใช้ Accelerometer, Velocity Sensor หรือ Displacement Sensor ตามความเหมาะสม
3. ติดตั้งเซนเซอร์ในตำแหน่งสำคัญ – เช่น บริเวณเบร็ก เฟลาหมุน หรือโครงสร้างหลักของเครื่องจักร
4. เชื่อมต่อและส่งข้อมูล – ใช้ Wi-Fi, LoRa, 5G หรือ Ethernet เพื่อส่งข้อมูลไปยังระบบวิเคราะห์
5. วิเคราะห์ข้อมูลแรงสั่นสะเทือน – ใช้เทคนิค Time-Domain, FFT หรือ AI เพื่อตรวจจับความผิดปกติ
6. แจ้งเตือนเมื่อพบปัญหา – ระบบแจ้งเตือนผ่าน Email, Mobile App หรือ SCADA เพื่อให้ทีมซ่อมบำรุงดำเนินการ
7. ดำเนินการแก้ไขและบำรุงรักษา – ตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง และดำเนินการซ่อมบำรุงก่อนเกิดความเสียหาย
8. บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์แนวโน้ม – ใช้ Big Data และ AI เพื่อปรับปรุงการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพ

9. ประเมินและปรับปรุงระบบ – ตรวจสอบผลลัพธ์และพัฒนาระบบให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.2 ดำเนินการทดลองกับกระบวนการจริง

4.2.1 การเตรียมอุปกรณ์และซอฟต์แวร์

อุปกรณ์ที่จำเป็น

1. เซ็นเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน (Vibration Sensor) เช่น Accelerometer, Velocity Sensor .
หรือ Displacement Sensor
2. ตัวเก็บและส่งสัญญาณ (Data Acquisition - DAQ) รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Ethernet, Wi-Fi, หรือ 4G
3. ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ (Monitoring Software) เช่น SKF, Bently Nevada System 1, หรือ Siemens
4. ระบบเครือข่าย (Network System) เช่น Router, Switch หรือ Cloud Server

2. ขั้นตอนการติดตั้ง

2.1 การติดตั้งเซ็นเซอร์

ตำแหน่งการติดตั้ง

1. ติดตั้งเซ็นเซอร์ใกล้จุดที่มีโอกาสเกิดความเสียหาย เช่น ตลับลูกปืน (Bearing), มอเตอร์, หรือเพลาขับ (Shaft)
2. ตรวจสอบทิศทางการวัดของเซ็นเซอร์ เช่น แนวแกน X, Y หรือ Z

การยึดเซ็นเซอร์

-ใช้กาวอีพ็อกซี่ หรือสกรูยึดแน่นเพื่อป้องกันการสั่นไหวที่ผิดพลาด

การเดินสายสัญญาณ

- ใช้สาย Shielded Cable เพื่อลดสัญญาณรบกวน
- หากใช้ระบบไร้สาย ต้องมีสัญญาณเครือข่ายที่เสถียร

2.2 การเชื่อมต่อกับระบบ DAQ

การเชื่อมต่อแบบมีสาย

- ใช้สายสัญญาณเชื่อมเซ็นเซอร์เข้ากับ DAQ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้

การเชื่อมต่อแบบไร้สาย

- ใช้ Wi-Fi / 4G IoT Gateway เชื่อมกับ DAQ
- ตั้งค่าการส่งข้อมูลให้ตรงกับโปรโตคอลของซอฟต์แวร์

2.3 การเชื่อมต่อซอฟต์แวร์วิเคราะห์

ติดตั้งซอฟต์แวร์บนเซิร์ฟเวอร์หรือ Cloud

- ตั้งค่าการรับข้อมูลจาก DAQ

1. กำหนดค่าการแจ้งเตือนเมื่อค่าการสั่นสะเทือนเกินเกณฑ์ที่กำหนด

การตั้งค่าเกณฑ์วิเคราะห์ (Threshold Setting)

2. ตั้งค่าการแจ้งเตือน เช่น Alarm และ Shutdown
3. ใช้วิธีวิเคราะห์ FFT (Fast Fourier Transform) หรือ Time Waveform

2.3 การเชื่อมต่อซอฟต์แวร์วิเคราะห์

1. ติดตั้งซอฟต์แวร์บนเซิร์ฟเวอร์หรือ Cloud
2. ตั้งค่าการรับข้อมูลจาก DAQ
3. กำหนดค่าการแจ้งเตือนเมื่อค่าการสั่นสะเทือนเกินเกณฑ์ที่กำหนด
4. การตั้งค่าเกณฑ์วิเคราะห์ (Threshold Setting)
5. ตั้งค่าการแจ้งเตือน เช่น Alarm และ Shutdown
6. ใช้วิธีวิเคราะห์ FFT (Fast Fourier Transform) หรือ Time Waveform

3. การทดลองใช้งาน

3.1 ตรวจสอบการรับส่งข้อมูล

- ตรวจสอบค่าการสั่นสะเทือนผ่านซอฟต์แวร์
- ทดสอบให้แน่ใจว่าเซ็นเซอร์รับข้อมูลได้ถูกต้อง

3.2 ทดสอบโหลดการทำงานของเครื่องจักร

- ปรับรอบการหมุนของมอเตอร์เพื่อดูการตอบสนองของเซ็นเซอร์
- ตรวจสอบว่าระบบแจ้งเตือนทำงานเมื่อค่าการสั่นสะเทือนเกินกำหนด

3.3 วิเคราะห์ผลและปรับปรุง

- บันทึกข้อมูลการสั่นสะเทือนเพื่อเปรียบเทียบในอนาคต
- ปรับค่าการแจ้งเตือนตามพฤติกรรมของการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร

4. การดูแลรักษาและตรวจสอบ

- ตรวจสอบเซ็นเซอร์เป็นประจำเพื่อให้แน่ใจว่ายังทำงานปกติ
- ตรวจสอบซอฟต์แวร์และระบบเครือข่ายให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
- อัปเดตซอฟต์แวร์และเฟิร์มแวร์ของ DAQ และเซ็นเซอร์

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการติดตั้งและทดสอบระบบ Online Vibration Monitoring พบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถตรวจจับและวิเคราะห์แรงสั่นสะเทือนได้แบบเรียลไทม์ ช่วยให้สามารถเฝ้าระวังและป้องกันความเสียหายของเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การติดตั้งเซ็นเซอร์เป็นไปตามแผน โดยเลือกตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น บริเวณตลับลูกปืน มอเตอร์ หรือเพลาขับ เพื่อให้สามารถตรวจวัดค่าการสั่นสะเทือนได้แม่นยำ การเชื่อมต่อกับระบบ Data Acquisition (DAQ) และซอฟต์แวร์วิเคราะห์สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่น โดยระบบสามารถรับส่งข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ทั้งในรูปแบบมีสายและไร้สาย ช่วยให้สามารถเฝ้าระวังค่าการสั่นสะเทือนได้จากทุกที่ผ่านระบบออนไลน์

การวิเคราะห์ค่าการสั่นสะเทือนโดยใช้เทคนิค FFT และ Time Waveform ช่วยให้สามารถตรวจจับความผิดปกติของเครื่องจักรได้ล่วงหน้า ทำให้สามารถวางแผนการซ่อมบำรุงได้อย่างเหมาะสม ลดความเสี่ยงที่เครื่องจักรจะหยุดทำงานโดยไม่คาดคิด ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติที่ตั้งค่าให้แจ้งเตือนเมื่อค่าการสั่นสะเทือนเกินเกณฑ์ที่กำหนดสามารถทำงานได้ดี ทำให้สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที ลดระยะเวลาหยุดทำงานของเครื่องจักร และลดต้นทุนการซ่อมบำรุง

อย่างไรก็ตาม ควรมีการตรวจสอบเซ็นเซอร์และระบบเครือข่ายเป็นระยะ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบยังทำงานได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง นอกจากนี้ ค่าการแจ้งเตือนควรถูกตั้งให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานของเครื่องจักรแต่ละประเภท เพื่อให้สามารถคัดกรองสัญญาณรบกวนและลดโอกาสในการแจ้งเตือนผิดพลาด ในอนาคต อาจพิจารณาระบบ AI หรือ Machine Learning มาใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลแรงสั่นสะเทือน เพื่อช่วยให้สามารถคาดการณ์แนวโน้มการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรได้ล่วงหน้าอย่างแม่นยำยิ่งขึ้น

โดยสรุป ระบบ Online Vibration Monitoring เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการสภาพเครื่องจักร ทำให้สามารถลดต้นทุนการซ่อมบำรุงเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของโรงงาน และช่วยให้สามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัยมากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบและสอบเทียบเซ็นเซอร์ – ควรมีการตรวจสอบและสอบเทียบเซ็นเซอร์เป็นระยะ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล และให้แน่ใจว่าค่าที่ได้สะท้อนสภาพจริงของเครื่องจักร
2. ตั้งค่าการแจ้งเตือนแบบหลายระดับ – ควรมีการตั้งค่าแจ้งเตือนหลายระดับ เช่น Warning, Alarm, และ Critical เพื่อให้สามารถดำเนินการป้องกันก่อนที่ปัญหาจะรุนแรงจนถึงระดับที่ต้องหยุดเครื่อง
3. ใช้ระบบสำรองข้อมูลอัตโนมัติ – ควรมีการสำรองข้อมูลแรงสั่นสะเทือนไว้ในเซิร์ฟเวอร์หรือระบบ Cloud เพื่อให้สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังและวิเคราะห์แนวโน้มของเครื่องจักรได้
4. ปรับแต่งค่าการวิเคราะห์ให้เหมาะสมกับแต่ละเครื่องจักร – แต่ละเครื่องจักรมีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน ค่าการสั่นสะเทือนที่ยอมรับได้จึงควรถูกกำหนดตามลักษณะเฉพาะของแต่ละเครื่อง
5. พัฒนาระบบการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ผ่านมือถือ – ควรมีการแจ้งเตือนผ่าน SMS, Email หรือแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้ทีมบำรุงรักษาสามารถรับข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ทันที
6. อบรมพนักงานให้เข้าใจการใช้งานระบบ – ควรมีการฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถอ่านค่าแรงสั่นสะเทือนและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้ เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง
7. คิดตั้งระบบเฝ้าระวังหลายจุดในเครื่องจักรขนาดใหญ่ – หากเครื่องจักรมีขนาดใหญ่หรือซับซ้อน ควรติดตั้งเซ็นเซอร์หลายตำแหน่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกส่วนสำคัญ

8. ผสานระบบกับการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) – ควรนำข้อมูลแรงสั่นสะเทือนมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลอื่น เช่น อุณหภูมิและเสียง เพื่อช่วยให้สามารถทำนายความเสียหายของเครื่องจักรได้แม่นยำยิ่งขึ้น

9. ทดสอบและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง – ควรทำการทดสอบระบบและปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เป็นระยะ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดในการแจ้งเตือน

10. เพิ่มการป้องกันสัญญาณรบกวน – ควรใช้สายสัญญาณที่มีการป้องกันสัญญาณรบกวน (Shielded Cable) และตรวจสอบแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวน เช่น มอเตอร์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์กำลังสูง เพื่อลดความผิดพลาดของข้อมูลที่วัดได้

อ้างอิง

ISO 10816-3: Mechanical Vibration – Evaluation of Machine Vibration

-มาตรฐานสากลเกี่ยวกับการวัดและประเมินแรงสั่นสะเทือนของเครื่องจักร เพื่อกำหนดเกณฑ์การยอมรับสำหรับการใช้งานจริง

IEEE Std 1453-2015: IEEE Guide for the Measurement of Vibration of Rotating Machinery

-มาตรฐาน IEEE ที่กล่าวถึงวิธีการวัดและประเมินผลแรงสั่นสะเทือนของเครื่องจักรหมุน

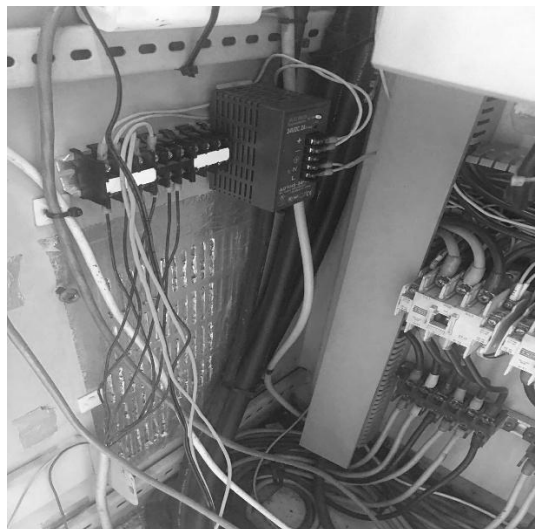
Siemens Vibration Monitoring Solutions

-ระบบการเฝ้าระวังแรงสั่นสะเทือนจาก Siemens ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบ SCADA และ IoT สำหรับการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance)

ภาคผนวก



รูป Moter pump



รูป ตู้ Control



รูป Moter pump P#1 ที่ไปติดตั้ง



รูป Moter pump W#H ที่ไปติดตั้ง



รูป ตำแหน่งที่ติดตั้งของ Sensor