

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบัน ระบบเตือนภัยมีความสำคัญอย่างมากในด้านความปลอดภัย ทั้งในภาคอุตสาหกรรม โรงงาน อาคารที่พักอาศัย และสถานประกอบการต่างๆ เนื่องจากสามารถช่วยลดความสูญเสียทั้งต่อชีวิต และทรัพย์สินเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ แก๊สรั่ว หรือ ลักทรัพย์ อย่างไรก็ตาม ระบบเตือนภัยทั่วไป มักใช้วงจรไฟฟ้าแบบธรรมดาที่อาจมีข้อจำกัด เช่น การตรวจจับที่ไม่แม่นยำ การประมวลผลช้า หรือ ขาดความยืดหยุ่นในการปรับแต่งด้วยเหตุนี้จึงมีการนำ PLC (Programmable Logic Controller) มาใช้ในการควบคุมระบบเตือนภัย เนื่องจาก PLC (Programmable Logic Controller) มีความเสถียรสูง สามารถประมวลผลสัญญาณจากเซนเซอร์หลายประเภทได้อย่างแม่นยำ และสามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรมให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานได้ง่าย ทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนา ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ ด้วย PLC (Programmable Logic Controller) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความน่าเชื่อถือของระบบเตือนภัย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อออกแบบ และสร้างระบบเตือนภัยอัตโนมัติที่ควบคุมด้วย PLC (Programmable Logic Controller) เพื่อศึกษาการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้ตรวจจับเหตุผิดปกติ เช่น ควัน ความร้อน หรือ การเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาโปรแกรมควบคุม PLC (Programmable Logic Controller) ให้สามารถสั่งงานอุปกรณ์แจ้งเตือน เช่นไซเรน ไฟสัญญาณ หรือส่งสัญญาณแจ้งเตือนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและความเสถียรของระบบเตือนภัยที่สร้างขึ้นจริงเพื่อเพิ่มความรู้ และทักษะด้านระบบอัตโนมัติ และการเขียนโปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller)

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ใช้ PLC (Programmable Logic Controller) ในการควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ และอุปกรณ์แจ้งเตือนใช้เซนเซอร์เฉพาะที่กำหนด เช่น เซนเซอร์ควัน Smoke Sensor หรือเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว PIR Sensor ระบบสามารถแสดงสถานะ หรือ แจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียงไฟทำการทดสอบในพื้นที่ทดลองขนาดเล็ก เช่น ห้องทดลองหรือพื้นที่จำลองไม่ครอบคลุมการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายหรือ IOT ถ้าไม่ได้ระบุให้ทำ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบเตือนภัยอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพ และทำงานได้จริงได้เรียนรู้การใช้งาน PLC (Programmable Logic Controller) ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ และการเขียนโปรแกรมเพิ่มความเข้าใจในการประยุกต์ใช้เซนเซอร์ต่างๆ ในระบบเตือนภัยสามารถนำไปต่อยอดเป็นระบบเตือนภัยขนาดใหญ่ หรือ เชื่อมต่อกับระบบอื่นได้ช่วยลดความเสี่ยงจากเหตุการณ์อันตราย และเพิ่มความปลอดภัยให้กับพื้นที่

1.5 วิธีการดำเนินงาน

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม			
		2568				2568				2568				2569			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ขออนุมัติโครงการ																
2.	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ ออกแบบชิ้นงาน																
3.	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																
4.	ลงมือปฏิบัติงาน																
5.	ทดลองใช้/เก็บข้อมูล																
6.	นำเสนอ/รายงานผล																

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงวิธีการดำเนินงาน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. PLC (Programmable Logic Controller) อุปกรณ์ควบคุมแบบโปรแกรมได้ ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติ Sensor อุปกรณ์ตรวจสอบจับสถานะต่าง ๆ เช่น คว้น ความร้อน หรือ การเคลื่อนไหว

2. Actuator/Alarm Device อุปกรณ์ที่ทำงานเมื่อเกิดการแจ้งเตือน เช่น ไชเรน ไฟแจ้งเตือน

3. Ladder Diagram LD รูปแบบการเขียนโปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller) แบบผังบันได Automation System ระบบอัตโนมัติที่ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้

บทที่ 2

หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะอธิบายถึงทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานวิจัย ประกอบไปด้วยหัวข้อหลักๆ ดังนี้

- 2.1 ระบบเตือนภัย
- 2.2 PLC (Programmable Logic Controller)
- 2.3 อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor)
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 สรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบเตือนภัย

ระบบสัญญาณเตือนภัยคือเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัยที่จำเป็นในปัจจุบัน ออกแบบมาเพื่อตรวจจับ และแจ้งเตือนทันทีเมื่อมีสิ่งผิดปกติหรือเหตุการณ์อันตรายเกิดขึ้น เช่น การบุกรุกโดยไม่ได้รับอนุญาต การเกิดควันไฟ หรือ การรั่วไหลของแก๊ส ระบบนี้ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับที่ติดตั้งตามจุดต่างๆ เมื่อพบเหตุการณ์จะส่งสัญญาณเตือนภัยหลากหลายรูปแบบ ทั้งเสียงไซเรน แสงไฟกระพริบ หรือ การแจ้งเตือนไปยังสมาร์ตโฟนของผู้ใช้งาน และศูนย์มอนิเตอร์ ทำให้สามารถรับรู้ และตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว ลดความเสี่ยง และความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบแจ้งเตือนภัยด้วยอุปกรณ์ (AEG Surveillance) เป็นอุปกรณ์เตือนภัยที่มีระบบการติดตั้งสัญญาณเตือนภัยคุณภาพระดับสูงที่ AEG พัฒนาขึ้นมาโดยเฉพาะ ซึ่งสัญญาณเตือนภัยของ AEG นั้นมี 2 ระบบ ซึ่งการติดตั้งสัญญาณเตือนภัยนี้มาพร้อมกับบริการตรวจจับสัญญาณ และบริการเฝ้าระวังภัยตลอด 24 ชั่วโมง โดย AEG CMS หน่วยงานภายในองค์กรที่จะคอยเป็นผู้ประสานงานกับหน่วยงานรักษาความปลอดภัยต่างๆ หากเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติขึ้น เพื่อให้ลูกค้าทุกท่านมั่นใจว่าทรัพย์สิน และธุรกิจปลอดภัยอย่างแน่นอน และเพื่อให้ลูกค้าสามารถใช้ชีวิตได้อย่างสบายใจในทุก ๆ วัน

1. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

สัญญาณเตือนภัยประเภทแรกจาก AEG คือ ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย การติดตั้งระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยของ AEG เป็นระบบที่จะสามารถตรวจจับควันและความร้อนได้ในเวลาเดียวกัน เป็นอุปกรณ์เตือนภัยที่ออกแบบมาให้ไม่ถูกรบกวนจากหลอดไฟ และแสงอินฟราเรดอื่นๆ เพื่อความแม่นยำอย่างสูงสุด และเพื่อไม่ให้ระบบการติดตั้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยส่งสัญญาณเท็จ โดยระบบการติดตั้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยนี้จะมี AEG CMS คอยช่วยตรวจจับสัญญาณทุกวินาที เพื่อตรวจสอบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยว่ายังสามารถใช้งานได้ดีอยู่เสมอ ซึ่งจะช่วยให้คุณหมดความกังวล และเตรียมพร้อมรับทุกสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที

2. ระบบสัญญาณกันขโมย

สัญญาณเตือนภัยอีกหนึ่งประเภทจาก AEG คือระบบสัญญาณกันขโมย เป็นระบบสัญญาณเตือนภัยเพื่อกันขโมย และผู้บุกรุก AEG ได้ออกแบบอุปกรณ์เตือนภัยโดยใช้เทคโนโลยีที่ทางบริษัทพัฒนาขึ้นมาเองโดยเฉพาะ ที่มีชื่อว่า “tri-sensor” ซึ่งเป็นเซนเซอร์ที่จะไม่ได้เพียงตรวจจับความเคลื่อนไหวเท่านั้น แต่จะรวมไปถึงการตรวจจับอุณหภูมิ และมวลน้ำหนักไปในเวลาเดียวกัน ซึ่งระบบสัญญาณเตือนภัยเพื่อกันขโมย และผู้บุกรุกของ AEG นี้จะช่วยให้คุณสามารถแยกแยะคนจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ หรือสิ่งของได้ทันที หากทำการติดตั้งสัญญาณเตือนภัยเพื่อกันขโมย และผู้บุกรุกของ AEG จะสามารถการันตีได้ว่าอุปกรณ์เตือนภัยระบบนี้จะไม่มีการส่งสัญญาณเท็จให้กับลูกค้า 99.99% โดยระบบสัญญาณเตือนภัยเพื่อกันขโมยของ AEG ยังได้รับรางวัล (Gold Award) มาจากสำนักงานป้องกันอาชญากรรมตำรวจฮ่องกง (Hong Kong Police Force-Crime Prevention Bureau)

ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ลูกค้าสามารถกดปุ่ม Hold Up เพื่อติดต่อหน่วยเฝ้าระวัง (AEG CMS) ได้ตลอด 24 ชั่วโมง และหากเกิดเหตุที่ต้องสงสัย ทาง AEG จะติดต่อ AEG Guard ตำรวจ นักดับเพลิง และหน่วยงานรักษาความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องให้เข้าระงับเหตุโดยทันที แม้ลูกค้าไม่ได้อยู่ในสถานที่เกิดเหตุ

สัญญาณเตือนไฟไหม้ทำงานกับอุปกรณ์เตือนภัยอะไรบ้าง

สัญญาณเตือนไฟไหม้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เตือนภัยได้หลายชนิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับ และแจ้งเตือนหลายตัว ดังนี้

1. อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector) ที่ตรวจจับอนุภาคควัน
2. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ที่ตรวจวัดอุณหภูมิ
3. ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel) ที่รวบรวม และประมวลผลข้อมูล
4. อุปกรณ์แจ้งเตือน เช่น กริ่งสัญญาณ
5. อุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยมือ (Manual Station) สำหรับให้ผู้พบเหตุแจ้งเตือน

ได้โดยตรง

ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้ป้องกันภัยได้แค่ไหน

การติดตั้งสัญญาณเตือนภัย ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้ แม้ว่าอาจไม่สามารถป้องกันภัยได้ 100% แต่ก็มีความสูงในการช่วยลดความสูญเสีย อุปกรณ์เตือนภัยจะทำการแจ้งเตือนตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของเหตุการณ์ ทำให้ผู้อยู่ในอาคารสามารถประเมินสถานการณ์ และอพยพได้อย่างทัน่วงที

นอกจากนี้การติดตั้งอุปกรณ์เตือนภัยยังมีทีมตรวจการณ์ AEG CMS ที่คอยเฝ้าระวังภัยตลอด 24 ชั่วโมง เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้น เจ้าหน้าที่จะตรวจสอบสัญญาณเตือนภัยซ้ำอีกครั้ง แล้วทำการแจ้งเตือนไปที่โทรศัพท์ของผู้ใช้บริการ ช่วยให้การระงับเหตุและช่วยเหลือเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวทางการปฏิบัติเมื่อได้ยินเสียงเตือนภัยต้องทำอะไร

1. รักษาความสงบ และไม่ตื่นตระหนก
2. หยุดทำกิจกรรมทุกอย่างทันที
3. ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และแก๊สที่กำลังใช้งาน
4. ตรวจสอบเส้นทางอพยพที่ปลอดภัยที่สุด
5. เคลื่อนที่ไปยังจุดรวมพลตามแผนอพยพที่กำหนดไว้
6. ไม่ใช่ลิฟต์ในการอพยพ
7. ช่วยเหลือผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือพิเศษ
8. รายงานตัวเมื่อถึงจุดรวมพล และรอรับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่

2.2 PLC (Programmable Logic Controller)

PLC หรือ Programmable Logic Controller เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบประสมค์ที่ออกแบบมาอย่างพิถีพิถันสำหรับระบบอัตโนมัติ และระบบควบคุมในอุตสาหกรรม วัตถุประสงค์หลักของ PLC (Programmable Logic Controller) คือการตรวจสอบอินพุตที่หลากหลาย วิเคราะห์อินพุตเหล่านั้นผ่านลอจิกที่ตั้งโปรแกรมไว้ และสั่งการเอาต์พุตเพื่อทำงานอัตโนมัติในกระบวนการอุตสาหกรรม ที่หลากหลาย ส่วนประกอบพื้นฐานของ PLC (Programmable Logic Controller) ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โมดูลอินพุตสำหรับรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ โมดูลเอาต์พุตสำหรับควบคุม แอคทูเอเตอร์ และอินเทอร์เฟซการเขียนโปรแกรมที่ใช้งานง่าย CPU ทำหน้าที่ควบคุมการทำงาน โดยดำเนินการโปรแกรมลอจิกที่จัดเก็บไว้ในหน่วยความจำ สแกนอินพุตอย่างต่อเนื่องใช้ลอจิกของโปรแกรม และอัปเดตเอาต์พุตตามนั้น วงจรต่อเนื่องนี้ ช่วยให้ควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรมได้แบบเรียลไทม์ ทำให้ PLC (Programmable Logic Controller) กลายเป็นกระดูกสันหลังของระบบอัตโนมัติ

ในภูมิทัศน์อุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ระบบอัตโนมัติได้กลายมาเป็นรากฐานสำคัญของประสิทธิภาพ และผลผลิตหัวใจสำคัญของการปฏิวัติระบบอัตโนมัตินี้ คือ PLC (Programmable Logic Controller) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ไม่เพียงได้รับความนิยมเท่านั้น แต่ยังกลายเป็นเครื่องมือที่ขาดไม่ได้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ในบทความที่ครอบคลุมนี้ เราจะเจาะลึก PLC (Programmable Logic Controller) โดยสำรวจฟังก์ชันการทำงาน ข้อดีเหนือลอจิกรีเลย์แบบดั้งเดิม เกณฑ์การเลือก ภาษาการเขียนโปรแกรม วิธีการดีบักและการแก้ไขปัญหา การกำหนดค่า I/O อินเทอร์เฟซการสื่อสาร ความน่าเชื่อถือ และกระบวนการสำคัญในการสำรองข้อมูล และกู้คืนโปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller)

ข้อดีของการใช้ PLC (Programmable Logic Controller)

1. ความยืดหยุ่น PLC (Programmable Logic Controller) สามารถตั้งโปรแกรมใหม่ได้อย่างง่ายดาย เพื่อปรับให้เข้ากับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปช่วยเพิ่มความหลากหลายในการตั้งค่าทางอุตสาหกรรม

2. ความน่าเชื่อถือของระบบ PLC (Programmable Logic Controller) ออกแบบมาสำหรับสภาพแวดล้อมอุตสาหกรรมที่ต้องการความแม่นยำสูง จึงรับประกันการทำงานที่ไม่หยุดชะงัก
3. การควบคุมแบบรวมศูนย์ PLC (Programmable Logic Controller) ให้การควบคุมแบบรวมศูนย์เหนือกระบวนการ และเครื่องจักรต่างๆ ช่วยให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. การตอบสนองอย่างรวดเร็ว PLC (Programmable Logic Controller) ดำเนินการตามตรรกะ และฟังก์ชันการควบคุมอย่างรวดเร็ว และมีความแม่นยำสูง ช่วยให้การควบคุมแบบเรียลไทม์เป็นไปได้
5. การวินิจฉัยและการแก้ไขปัญหา PLC (Programmable Logic Controller) มาพร้อมกับระบบวินิจฉัยในตัว ช่วยให้การระบุ และแก้ไขปัญหาต่างๆ ง่ายขึ้น
6. การบูรณาการ PLC (Programmable Logic Controller) สื่อสารกับอุปกรณ์ และระบบอื่นๆ ได้อย่างราบรื่น ช่วยให้บูรณาการกับระบบนิเวศระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมได้อย่างครอบคลุม
 - การเลือก PLC (Programmable Logic Controller) ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเฉพาะ
 - การเลือก PLC (Programmable Logic Controller) ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเฉพาะถือเป็นการตัดสินใจที่สำคัญ โปรดพิจารณาปัจจัยต่อไปนี้เมื่อทำการเลือก
 1. จำนวนและประเภท I/O ที่จำเป็น ประเมินจำนวนและประเภทของอินพุตและเอาต์พุตที่จำเป็นสำหรับแอปพลิเคชันของคุณ
 2. ความเร็วในการประมวลผลและความจุหน่วยความจำ จับคู่ความเร็วในการประมวลผลและความจุหน่วยความจำของ PLC (Programmable Logic Controller) ให้ตรงกับความต้องการของแอปพลิเคชันของคุณ
 3. ภาษาการเขียนโปรแกรม และความเข้ากันได้กับซอฟต์แวร์ ตรวจสอบให้แน่ใจว่า PLC (Programmable Logic Controller) รองรับภาษาการเขียนโปรแกรมที่ต้องการ และเข้ากันได้กับเครื่องมือซอฟต์แวร์ของคุณ
 4. ความสามารถในการสื่อสาร และโปรโตคอล ประเมินความต้องการการสื่อสารของแอปพลิเคชันของคุณ และเลือก PLC (Programmable Logic Controller) ที่มีความสามารถ และโปรโตคอลที่จำเป็น
 5. เงื่อนไขด้านสิ่งแวดล้อม พิจารณาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และความชื้นที่ PLC (Programmable Logic Controller) จะทำงาน
 6. ตัวเลือกการขยาย วางแผนสำหรับความสามารถในการปรับขนาดในอนาคตโดยเลือก PLC (Programmable Logic Controller) ที่มีตัวเลือกการขยายที่เหมาะสมกับความต้องการของคุณ

ภาษาการเขียนโปรแกรมใน PLC (Programmable Logic Controller) และความแตกต่าง
 PLC (Programmable Logic Controller) มีภาษาการเขียนโปรแกรมหลายภาษา โดยแต่ละภาษามีจุดแข็งที่แตกต่างกัน

1. ลอจิกแบบแลตเตอร์ ลอจิกแบบแลตเตอร์มีลักษณะคล้ายกับวงจรรีเลย์ไฟฟ้า ใช้งานง่าย และเหมาะสำหรับช่างไฟฟ้าแบบดั้งเดิม
2. ข้อความที่มีโครงสร้าง คล้ายกับภาษาการโปรแกรมระดับสูง ข้อความที่มีโครงสร้างช่วยให้สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้
3. ไตอะแกรมบล็อกฟังก์ชัน ไตอะแกรมบล็อกฟังก์ชันช่วยให้สามารถเขียนโปรแกรมแบบโมดูลาร์ได้ด้วยบล็อกที่นำมาใช้ซ้ำได้
4. รายการคำสั่ง ภาษาในระดับต่ำนี้มีลักษณะคล้ายกับโค้ดแอสเซมบลี ซึ่งให้การควบคุมแบบละเอียด การเลือกใช้ภาษาจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของลอจิกการควบคุม และทักษะการเขียนโปรแกรมของผู้ใช้

การดีบัก และการแก้ไขปัญหาของระบบ PLC (Programmable Logic Controller)

การแก้ไขข้อบกพร่อง และการแก้ไขปัญหาของระบบ PLC (Programmable Logic Controller) ได้อย่างมีประสิทธิภาพถือเป็นสิ่งสำคัญ ปฏิบัติตามขั้นตอนเหล่านี้

1. ทบทวนตรรกะ ตรวจสอบตรรกะของโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาด และความไม่สอดคล้องกัน
2. ตรวจสอบอินพุต ตรวจสอบว่าสัญญาณอินพุตเชื่อมต่อ และทำงานอย่างถูกต้อง
3. ตรวจสอบสถานะ คอยดูสถานะของ PLC (Programmable Logic Controller) และข้อมูลการวินิจฉัยเพื่อดูรหัสข้อผิดพลาด หรือ ความผิดปกติ
4. ใช้เครื่องมือแก้ไขข้อบกพร่อง ใช้ประโยชน์จากเครื่องมือแก้จุดบกพร่องออนไลน์ที่ให้มาโดยซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรม
5. ผลการทดสอบ ทดสอบอุปกรณ์เอาต์พุตเพื่อให้แน่ใจว่าการเชื่อมต่อและการทำงานมีความเหมาะสม
6. ตรวจสอบการสื่อสาร ยืนยันความสมบูรณ์ของลิงก์การสื่อสารถ้า PLC (Programmable Logic Controller) สื่อสารกับอุปกรณ์อื่น
7. ปรีกษาเอกสาร โปรดดูเอกสารระบบ PLC (Programmable Logic Controller) และขอรับการสนับสนุนจากผู้จำหน่ายเพื่อขอคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะ

อินพุตของ PLC (Programmable Logic Controller) เป็นเกตเวย์ของระบบ โดยรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์สวิตช์ หรือ อุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการ หรือ สภาพแวดล้อม ในทางกลับกัน เอาต์พุตของ PLC (Programmable Logic Controller) จะสั่งการ แอคทูเอเตอร์ เช่น มอเตอร์ วาล์ว หรือ ตัวบ่งชี้ ซึ่งมีอิทธิพลต่อกระบวนการที่กำลังดำเนินการกำหนดค่า I/O เกี่ยวข้องกับการกำหนดที่อยู่ให้กับแต่ละโมดูลอินพุตและเอาต์พุต จากนั้นจึงเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องการเดินสาย และโปรโตคอลการสื่อสารที่เหมาะสมมีบทบาทสำคัญในกระบวนการกำหนดค่านี้โดยรับประกันความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง PLC (Programmable Logic Controller) และอุปกรณ์ภายนอก

อินเทอร์เฟซการสื่อสารและโปรโตคอลใน PLC (Programmable Logic Controller)

PLC (Programmable Logic Controller) รองรับอินเทอร์เฟซการสื่อสารและโปรโตคอลมากมายเพื่อให้ได้ต่อกับอุปกรณ์ และระบบอื่นๆ ได้อย่างราบรื่น ซึ่งรวมถึงอินเทอร์เนต การสื่อสาร แบบอนุกรม (เช่น RS-232 และ RS-485) และโปรโตคอลฟิลด์บัส เช่น Profibus และ Modbus PLC (Programmable Logic Controller) สามารถสื่อสารกับอินเทอร์เฟซระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร (HMI) ระบบควบคุมและรวบรวมข้อมูล (SCADA) และ PLC (Programmable Logic Controller) อื่นๆ การสื่อสารสามารถทำได้โดยการเดินสายโดยตรง โมดูลการสื่อสารเฉพาะ PLC (Programmable Logic Controller) หรือ เครือข่ายอุตสาหกรรม การเลือกอินเทอร์เฟซ และโปรโตคอลขึ้นอยู่กับข้อกำหนดการใช้งานเฉพาะ และความเข้ากันได้กับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ

ความน่าเชื่อถือและการกู้คืนความผิดพลาดในระบบ PLC (Programmable Logic Controller)

ระบบ PLC (Programmable Logic Controller) ได้รับการออกแบบอย่างพิถีพิถันเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือสูง ตอบสนองความต้องการที่เข้มงวดของสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรม โดยจะรวมเอาส่วนประกอบที่เข้าซ้อน กลไกการตรวจจับข้อผิดพลาด และมาตรการป้องกันเพื่อให้แน่ใจว่าการทำงานจะไม่หยุดชะงัก PLC มักมีระบบวินิจฉัยในตัวเพื่อตรวจจับ และระบุข้อผิดพลาดได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟ หรือ ข้อผิดพลาดในการสื่อสาร I/O ในบางกรณี PLC (Programmable Logic Controller) รองรับโมดูลแบบ Hot-swap ได้ ทำให้สามารถเปลี่ยนส่วนประกอบได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ การใช้เทคนิคที่ทนทานต่อข้อผิดพลาด เช่น กลไกสำรองและป้องกันความล้มเหลว จะช่วยเสริมความแข็งแกร่งให้กับระบบ PLC (Programmable Logic Controller) ให้มั่นใจถึงความสมบูรณ์ของระบบ และลดระยะเวลาหยุดระบบให้เหลือน้อยที่สุด

การสำรองและกู้คืนโปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller)

กระบวนการสำรอง และกู้คืนโปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller) ถือเป็นส่วนสำคัญของการบำรุงรักษา และการจัดการ PLC ต่อไปนี้เป็นวิธีดำเนินการงานสำคัญนี้

1. เชื่อมต่อกับ PLC (Programmable Logic Controller) ใช้ซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างการเชื่อมต่อกับ PLC (Programmable Logic Controller)
2. เข้าถึงพื้นที่จัดเก็บโปรแกรม ไปที่พื้นที่จัดเก็บโปรแกรมภายใน PLC (Programmable Logic Controller)
3. โปรแกรมสำรองข้อมูล ใช้ฟังก์ชันสำรองข้อมูลหรือส่งออกของซอฟต์แวร์เพื่อสร้างสำเนาของไฟล์โปรแกรม จัดเก็บข้อมูลสำรองนี้ไว้ในตำแหน่งที่ปลอดภัย เช่น ไดรฟ์ภายในเครื่องหรือที่จัดเก็บข้อมูลภายนอก
4. กู้คืนโปรแกรม หากต้องการกู้คืนโปรแกรม ให้ใช้ฟังก์ชันนำเข้าหรือกู้คืนของซอฟต์แวร์ เลือกไฟล์สำรองข้อมูล และทำตามคำแนะนำเพื่อเขียนทับโปรแกรมที่มีอยู่หรือสร้างโปรเจกต์ใหม่

5. การตรวจสอบและการทดสอบ หลังจากการคืนค่าแล้ว ให้ตรวจสอบความสมบูรณ์ และการทำงานของโปรแกรมอย่างละเอียดผ่านการทดสอบอย่างละเอียดเพื่อให้แน่ใจว่าทำงานตามที่คาดหวัง

สรุป

โดยสรุปแล้ว Programmable Logic Controllers (PLC) ถือเป็นผู้นำด้านระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม ซึ่งปฏิวัติวิธีการดำเนินงานของอุตสาหกรรม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อันมหัศจรรย์เหล่านี้มอบโซลูชันที่หลากหลายและเชื่อถือได้สำหรับการควบคุม และทำให้กระบวนการทางอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นระบบอัตโนมัติ การเปลี่ยนผ่านจากระบบควบคุมรีเลย์แบบเดิมได้นำมาซึ่งยุคใหม่ของความยืดหยุ่น ประสิทธิภาพ และความแม่นยำ ด้วยการเชี่ยวชาญ PLC (Programmable Logic Controller) อุตสาหกรรมต่างๆ จะสามารถใช้ประโยชน์จากศักยภาพที่มีอยู่ ปรับปรุงกระบวนการทำงาน และก้าวล้ำหน้าในภูมิทัศน์ของระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.3 อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor)

อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) เป็นองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำงานของระบบเตือนภัยอัตโนมัติ ทำหน้าที่ตรวจสอบและเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมรอบพื้นที่ที่ต้องการควบคุม โดยเซ็นเซอร์จะทำการตรวจจับค่าทางกายภาพต่าง ๆ เช่น ความชื้น ความร้อน ระดับน้ำ หรือ การเคลื่อนไหว จากนั้นจะแปลงค่าดังกล่าวให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า เพื่อส่งต่อไปยัง PLC (Programmable Logic Controller) สำหรับนำไปประมวลผลและตัดสินใจสั่งงานอุปกรณ์เตือนภัย

การทำงานของระบบเตือนภัยจะมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความถูกต้อง และความไวของอุปกรณ์ตรวจจับ หากเลือกใช้ อุปกรณ์ตรวจจับที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน จะช่วยให้ระบบสามารถแจ้งเตือนได้อย่างรวดเร็ว ลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ และช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิต และทรัพย์สิน

2.4.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับควันหรือไฟ

เซ็นเซอร์ตรวจจับควันหรือไฟ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับความผิดปกติที่เกิดจากการเผาไหม้ เช่น การเกิดควัน ความร้อนสูง หรือเปลวไฟ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอัคคีภัยในอาคาร บ้านเรือน และโรงงานอุตสาหกรรม เซ็นเซอร์ชนิดนี้มีบทบาทสำคัญในระบบเตือนภัยไฟไหม้ เนื่องจากสามารถตรวจจับเหตุการณ์ได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น

เซ็นเซอร์ตรวจจับควันหรือไฟสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท ได้แก่

1. เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน (Smoke Sensor) ทำงานโดยการตรวจจับอนุภาคควันในอากาศ
2. เซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อน (Heat Sensor) ทำงานโดยการตรวจจับอุณหภูมิที่สูงผิดปกติ
3. เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Sensor) ตรวจจับรังสีที่เกิดจากเปลวไฟ

เมื่อเซนเซอร์ตรวจพบค่าที่เกินกว่าระดับที่กำหนด จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยัง PLC (Programmable Logic Controller) ผ่านโมดูลรับสัญญาณเข้า (Input Module) จากนั้น PLC (Programmable Logic Controller) จะประมวลผลตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ และสั่งงานอุปกรณ์เตือนภัย เช่น ไฟสัญญาณหรือสัญญาณเสียง เพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานรับทราบถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น การนำเซนเซอร์ตรวจจับควันหรือไฟมาใช้งานร่วมกับ PLC (Programmable Logic Controller) ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับ ลดการแจ้งเตือนผิดพลาด และสามารถตั้งค่าเงื่อนไขการทำงานให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานได้

2.4.2 เซนเซอร์ตรวจจับน้ำ

เซนเซอร์ตรวจจับน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบระดับน้ำหรือการมีอยู่ของน้ำในบริเวณที่ต้องการควบคุม นิยมใช้ในระบบเตือนภัยน้ำท่วม ระบบควบคุมระดับน้ำในถังเก็บน้ำ หรือ ระบบระบายน้ำในโรงงานและอาคารต่าง ๆ

หลักการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับน้ำคือ เมื่อระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้นจนถึงตำแหน่งที่กำหนด เซนเซอร์จะทำการตรวจจับและส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยัง PLC (Programmable Logic Controller) เพื่อแจ้งสถานะของระดับน้ำ จากนั้น PLC (Programmable Logic Controller) จะประมวลผล และตัดสินใจสั่งงานอุปกรณ์เตือนภัย เช่น บัชเซอร์ ไฟเตือน หรือ ระบบแจ้งเตือนอื่น ๆ

การใช้เซนเซอร์ตรวจจับน้ำร่วมกับ PLC (Programmable Logic Controller) ช่วยให้สามารถตรวจสอบระดับน้ำได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ลดความผิดพลาดจากการตรวจสอบด้วยมนุษย์ และสามารถตั้งค่าระดับการเตือนภัยได้หลายระดับ เช่น ระดับเตือน ระดับอันตราย และระดับวิกฤต ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวางแผนรับมือกับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

2.4.3 เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือบุคคลภายในพื้นที่ที่กำหนด โดยมักถูกนำมาใช้ในระบบเตือนภัยการบุกรุก และระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร หรือ สถานที่สำคัญ

เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวที่นิยมใช้คือ เซนเซอร์อินฟราเรดแบบพาสซีฟ (Passive Infrared Sensor PIR) ซึ่งทำงานโดยการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อนที่แผ่ออกมาจากร่างกายมนุษย์ หรือ สัตว์ เมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น เซนเซอร์จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยัง PLC (Programmable Logic Controller) จะนำสัญญาณที่ได้รับมาประมวลผลตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ในโปรแกรม และสั่งงานอุปกรณ์เตือนภัย เช่น เสียงสัญญาณเตือนหรือไฟสัญญาณ เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทราบถึงความปลอดภัยในพื้นที่ การนำเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ร่วมกับ PLC (Programmable Logic Controller) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัย ลดการพึ่งพาการเฝ้าระวังด้วยมนุษย์ และสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยเกี่ยวกับระบบเตือนภัยอัตโนมัติ มีงานวิจัยหลายฉบับพบว่า การผสานระบบเตือนภัยกับ PLC (Programmable Logic Controller) ช่วยเพิ่มความแม่นยำของการตรวจจับ และสามารถทำงานต่อเนื่องได้นาน เช่น งานวิจัยเกี่ยวกับ ระบบเตือนภัยไฟไหม้โดยใช้เซนเซอร์ควันร่วมกับ PLC (Programmable Logic Controller) พบว่าระบบสามารถลดเวลาตรวจจับ และเพิ่มความเชื่อถือได้

งานพัฒนา ตรวจจับผู้บุกรุกโดยใช้เซนเซอร์ PIR ร่วมกับ PLC (Programmable Logic Controller) รายงานว่าสามารถลดการแจ้งเตือนผิดพลาดได้ดีเมื่อเทียบกับวงจรแบบทั่วไป

2. โครงการที่ใช้ PLC (Programmable Logic Controller) ในงานอัตโนมัติ ตัวอย่างโครงการที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการ ระบบควบคุมประตูอัตโนมัติด้วย PLC (Programmable Logic Controller) ที่ประยุกต์ใช้เซนเซอร์จับวัตถุเพื่อเปิด-ปิดประตูโครงการ ระบบควบคุมสายพานลำเลียง ที่ใช้ PLC (Programmable Logic Controller) ในการตรวจจับ และคัดแยกสินค้าโครงการ ระบบเตือนควันและไฟไหม้ด้วย PLC (Programmable Logic Controller) ที่มีหลักการทำงานใกล้เคียงกับโครงการนี้ โครงการเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของ PLC (Programmable Logic Controller) ในการควบคุมอุปกรณ์ และประมวลผลสัญญาณจากเซนเซอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 สรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า PLC (Programmable Logic Controller) เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการควบคุมระบบเตือนภัย เนื่องจากมีความเสถียรสูง สามารถรองรับเซนเซอร์หลายชนิด และเขียนโปรแกรมได้ยืดหยุ่น ระบบเตือนภัยที่ใช้ PLC (Programmable Logic Controller) จึงมีประสิทธิภาพทั้งด้านความแม่นยำ ความไวต่อเหตุการณ์ และความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ทำให้โครงการนี้สามารถนำแนวคิดดังกล่าวมาพัฒนาเป็นระบบเตือนภัยอัตโนมัติที่ทำงานได้จริงและมีความน่าเชื่อถือ

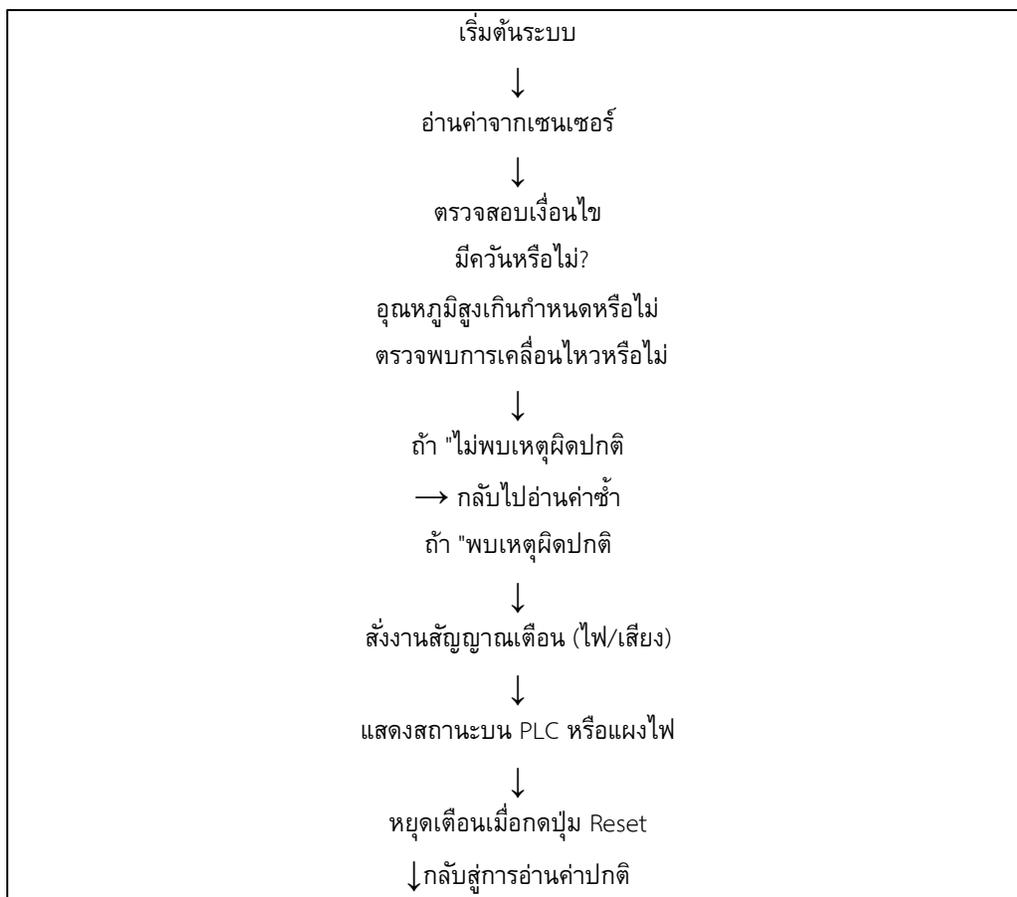
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

เพื่อให้โครงการระบบเตือนภัยอัตโนมัติด้วย PLC (Programmable Logic Controller) ดำเนินไปอย่างเป็นระบบ ได้แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นลำดับดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ

1. ศึกษาเอกสาร และหลักการที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาหลักการทำงานของ PLC (Programmable Logic Controller) Ladder Diagram
3. ศึกษาเซนเซอร์ที่ใช้ เช่น เซนเซอร์ควัน ความร้อน การเคลื่อนไหว
4. ศึกษาอุปกรณ์แจ้งเตือน เช่น ไฟไซเรน Buzzer
5. กำหนดความต้องการของระบบ System Requirement
6. ระบุเซนเซอร์ที่ต้องการใช้
7. กำหนดเงื่อนไขการแจ้งเตือน
8. กำหนดจำนวนอินพุต เอาต์พุตของ PLC (Programmable Logic Controller)
9. ออกแบบระบบ System Design
10. ออกแบบผังการทำงาน Flowchart
11. ออกแบบวงจรเชื่อมต่อเซนเซอร์ และอุปกรณ์แจ้งเตือน
12. วางตำแหน่งอุปกรณ์ในพื้นที่ทดลอง
13. เขียนโปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller)
14. เขียน Ladder Diagram ตามเงื่อนไข
15. กำหนดการทำงานของ Timer Relay Alarm
16. ทดสอบโปรแกรมผ่าน Simulation
17. ประกอบอุปกรณ์ และติดตั้งจริง
18. ต่อเซนเซอร์เข้ากับโมดูลอินพุตของ PLC (Programmable Logic Controller)
19. ต่อไซเรน ไฟแจ้งเตือน หรือ Output อื่น ๆ
20. ตรวจสอบแรงดัน และสัญญาณต่อวงจร
21. ทดสอบระบบ และปรับปรุง
22. ทดสอบเหตุการณ์จำลอง เช่น ให้เซนเซอร์ตรวจจับควันหรือความร้อน
23. บันทึกผล และแก้ไขจุดบกพร่อง พัฒนาระบบให้ทำงานเร็วขึ้น หรือ เสถียรขึ้น
24. สรุปผล และจัดทำรายงาน
25. สรุปผลการทดลอง
26. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ

3.2 แผนผังการทำงานของระบบ (Flowchart)



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่าง Flowchart ของระบบเตือนภัย

3.3 การออกแบบฮาร์ดแวร์ (Hardware Design)

3.3.1 อุปกรณ์ที่ใช้

1. รุ่น และชนิด PLC Mitsubishi Omron Siemens
2. เซนเซอร์ควัน Smoke Sensor
3. เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว PIR Sensor
4. ไฟไซเรนหรือ Buzzer
5. ไฟสัญญาณเตือน Signal Lamp
6. สวิตช์รีเซต Reset Switch
7. แหล่งจ่ายไฟ 24V DC หรือ 220V AC ตามที่ PLC (Programmable Logic

Controller) ใช้

3.4 การพัฒนาโปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller)

ตัวอย่างฟังก์ชันที่ใช้ใน Ladder Diagram

X0 – สัญญาณอินพุตจากเซนเซอร์ควัน

X1 – สัญญาณเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

X2 – ปุ่ม Reset

Y0 – ไฟสัญญาณเตือน

Y1 – Buzzer หรือไซเรน

T0 / T1 – ตัวหน่วงเวลา Timer

ตัวอย่างลำดับการทำงานใน Ladder

ถ้า X0 หรือ X1 = 1 → สั่งงาน Y0 และ Y1

ถ้า X2 = 1 → รีเซ็ตสถานะทั้งหมด

ใช้ Timer เพื่อกำหนดให้เสียงเตือนกระพริบเป็นจังหวะ

3.5 การทดสอบระบบ (System Testing)

1. ทดสอบเซนเซอร์แต่ละชนิด
2. ทดสอบการตรวจจับควัน
3. ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว
4. ตรวจสอบความเสถียรของสัญญาณอินพุต
5. ทดสอบการทำงานของ PLC (Programmable Logic Controller)
6. ตรวจสอบตรรกะโปรแกรม
7. ตรวจสอบการสั่งงาน Output
8. ทดสอบการทำงานของระบบรวม
9. ทดลองเหตุการณ์จำลอง
10. บันทึกเวลาตอบสนอง
11. ตรวจสอบความแม่นยำ และความต่อเนื่อง
12. บันทึกผลและแก้ไข
13. ปรับ Threshold ของเซนเซอร์
14. แก้ไขค่า Timer หรือ เงื่อนไขในโปรแกรม
15. เพิ่มความปลอดภัยในวงจรไฟฟ้า

3.6 สรุปวิธีดำเนินงาน

จากขั้นตอนทั้งหมด ระบบเตือนภัยอัตโนมัติด้วย PLC (Programmable Logic Controller) ได้ถูกออกแบบตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล ออกแบบวงจร และโปรแกรม ติดตั้งอุปกรณ์ ทดสอบระบบ และปรับปรุงจนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 4

ผลการทดลอง และวิเคราะห์ผล

4.1 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

การทดลองนี้มีเป้าหมายเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบเตือนภัยอัตโนมัติที่ควบคุมด้วย PLC (Programmable Logic Controller) โดยทดสอบการทำงานของเซนเซอร์ การตอบสนองของ PLC (Programmable Logic Controller) และความถูกต้องของอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์จำลองต่างๆ

4.2 ขั้นตอนการทดลอง

4.2.1 การทดลองการตรวจจับของเซนเซอร์ ทดสอบเซนเซอร์ควันโดยปล่อยควันปริมาณเล็กน้อยในพื้นที่ทดลอง ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยการเดินผ่านหน้าตัวตรวจจับ บันทึกเวลาตอบสนอง และสัญญาณอินพุตที่เข้าสู่ PLC (Programmable Logic Controller)

4.2.2 การทดลองการตอบสนองของ PLC (Programmable Logic Controller) ตรวจสอบว่าค่าอินพุตจากเซนเซอร์ถูกส่งเข้าสู่ PLC (Programmable Logic Controller) ถูกต้องหรือไม่ โดยตรวจสอบการทำงานของ Timer Relay และ Logic ตามโปรแกรม Ladder ทดสอบการสั่งงานเอาต์พุต เช่น ไฟเตือนและ Buzzer

4.2.3 การทดลองระบบรวม จำลองสถานการณ์ "เกิดควัน และมีการเคลื่อนไหวผิดปกติ" ตรวจสอบการทำงานร่วมกันของ PLC (Programmable Logic Controller) + เซนเซอร์ + อุปกรณ์แจ้งเตือน ทดสอบปุ่ม Reset เพื่อยกเลิกการเตือน ทดสอบความเสถียรของระบบเมื่อทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน

4.3 ผลการทดลอง

1. ผลการทดลองเซนเซอร์

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูล ผลการทดลองเซนเซอร์

ประเภทเซนเซอร์	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลที่ได้	เวลาตอบสนอง
เซนเซอร์ควัน	ปล่อยควันใกล้ตัวตรวจจับ	สัญญาณอินพุต X0 = 1	1.2 วินาที
เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	เดินผ่านหน้าเซนเซอร์	สัญญาณอินพุต X1 = 1	0.5 วินาที

ผลลัพธ์ เซนเซอร์ทั้งหมดสามารถตรวจจับเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้องและส่งสัญญาณเข้าสู่ PLC (Programmable Logic Controller) ตามที่ออกแบบไว้

2. ผลการทดลองการทำงานของ PLC (Programmable Logic Controller) จากการตรวจสอบ Ladder Diagram พบว่า

PLC (Programmable Logic Controller) สามารถประมวลผลเงื่อนไขจากอินพุตได้ถูกต้อง Timer ทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้

เอาต์พุต Y0 (ไฟเตือน) และ Y1 (ไซเรน) ทำงานทันทีเมื่อพบเหตุผิดปกติ เมื่อกดปุ่ม Reset ($X2 = 1$) ระบบยกเลิกการเตือนและกลับสู่สถานะปกติ

3. ผลการทดลองระบบรวม เมื่อจำลองเหตุการณ์ พบว่า เมื่อมีควัน PLC (Programmable Logic Controller) รับสัญญาณจาก X0 ไฟเตือนและเสียงเตือนทำงานทันทีแสดงผลบนแผงควบคุมถูกต้อง เมื่อมีการเคลื่อนไหวผิดปกติ เซนเซอร์ PIR ส่งสัญญาณไปยัง X1 ระบบแจ้งเตือนตามปกติ เมื่อกดปุ่ม Reset ระบบหยุดการแจ้งเตือนทันทีกลับสู่โหมดตรวจจับภายใน 1 วินาที ทดสอบต่อเนื่อง 30 นาที ระบบคงที่ ไม่มีอาการค้างหรือสั่งงานผิดพลาด

4.4 การวิเคราะห์ผล

ระบบมี เวลาตอบสนองรวดเร็ว เนื่องจาก PLC (Programmable Logic Controller) ประมวลผลแบบ Real-Time เซนเซอร์ให้ สัญญาณเสถียร ไม่มีสัญญาณรบกวนหรือการแจ้งเตือนผิดพลาดในระหว่างการทดลองการสั่งงานเอาต์พุตมีความแม่นยำและเชื่อถือได้ การทำงานแบบอัตโนมัติ ช่วยลดการตรวจตราของมนุษย์และเพิ่มระดับความปลอดภัย จุดที่อาจต้องพัฒนาเพิ่มเติมอาจเพิ่มระบบแสดงผลแบบจอ LCD หรือ HMI เพื่อให้ดูสถานะได้ง่ายขึ้นปรับปรุง Threshold ของเซนเซอร์บางชนิดเพื่อความแม่นยำที่สูงขึ้นเพิ่มฟังก์ชันส่งสัญญาณเตือนผ่านระบบเครือข่ายหรือแอปมือถือ

4.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทั้งหมด ระบบเตือนภัยอัตโนมัติที่ควบคุมด้วย PLC (Programmable Logic Controller) สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรวจจับเหตุการณ์ผิดปกติได้อย่างแม่นยำ และตอบสนองรวดเร็ว ระบบสามารถสั่งงานอุปกรณ์แจ้งเตือนได้อย่างถูกต้องและสามารถรีเซ็ตเพื่อใช้งานใหม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในโครงการ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานโครงการ

โครงการระบบเตือนภัยอัตโนมัติด้วย PLC (Programmable Logic Controller) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับ และแจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น คิว้นหรือการเคลื่อนไหว โดยใช้ PLC (Programmable Logic Controller) เป็นหน่วยควบคุมหลัก จากขั้นตอนการศึกษา ออกแบบ ทดลอง และปรับปรุง สามารถสรุปผลได้ดังนี้ สามารถออกแบบระบบเตือนภัยที่เชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับ PLC (Programmable Logic Controller) และสั่งงานอุปกรณ์แจ้งเตือนได้สำเร็จ โปรแกรม PLC (Programmable Logic Controller) ที่พัฒนาขึ้นสามารถประมวลผลสัญญาณอินพุตจากเซนเซอร์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และสั่งงานเอาต์พุตตามเงื่อนไขที่กำหนดเซนเซอร์ที่ใช้ในการทดลองสามารถตรวจจับเหตุการณ์ผิดปกติได้รวดเร็วและแม่นยำ ระบบแจ้งเตือนไฟ และเสียง ทำงานทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ จำลอง และสามารถรีเซ็ตกลับสู่โหมดปกติได้ ระบบทั้งหมดสามารถทำงานต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่มีอาการค้างหรือสั่งงานผิดพลาดโดยรวมแล้ว ระบบเตือนภัยอัตโนมัติที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ และมีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการใช้งานในพื้นที่จำลอง

5.2 อภิปรายผล

จากผลการทดลองพบว่า PLC (Programmable Logic Controller) สามารถประมวลผลข้อมูลจากเซนเซอร์ได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมในการนำมาใช้ควบคุมระบบเตือนภัย เซนเซอร์คิว้นและเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพดี แต่ประสิทธิภาพอาจขึ้นกับสภาพแวดล้อม เช่น ลม ความชื้น หรือแสง การตอบสนองของระบบแจ้งเตือนสามารถทำได้ทันที ช่วยให้ผู้ใช้งานรับรู้เหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็ว การออกแบบโปรแกรมด้วย Ladder Diagram ช่วยให้ตรวจสอบและแก้ไขได้ง่ายถึงแม้ระบบจะทำงานได้สมบูรณ์ แต่ยังมีข้อจำกัด เช่น ยังไม่มีการเก็บข้อมูลการเกิดเหตุย้อนหลังยังไม่มีระบบสื่อสารออกภายนอก เช่น ส่งแจ้งเตือนผ่านมือถืออาจต้องปรับปรุงพื้นที่ติดตั้งเซนเซอร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเพื่อเพิ่มความแม่นยำ

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประโยชน์ของระบบเตือนภัย สามารถพัฒนาต่อไปดังนี้ เพิ่มระบบสื่อสารไร้สาย หรือ IOT เช่น ส่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE หรือ Wi-Fi เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบสถานะได้ตลอดเวลา ติดตั้ง HMI หรือ จอแสดงผลเพื่อให้แสดงสถานะเซนเซอร์ จำนวนการแจ้งเตือน หรือ สภาพระบบแบบเรียลไทม์

เพิ่มประเภทของเซนเซอร์ เช่น เซนเซอร์แก๊ส Gas Sensor เซนเซอร์อุณหภูมิ หรือ เซนเซอร์เสียง เพื่อให้ระบบตรวจจับได้หลากหลายมากขึ้นเก็บข้อมูลเหตุการณ์ย้อนหลังโดยใช้หน่วยความจำ หรือ บันทึกข้อมูลลง SD Card เพื่อใช้วิเคราะห์เหตุการณ์ในอนาคตออกแบบตัวควบคุมที่ปลอดภัย และเป็นระเบียบ

5.4 บทสรุป

โครงการระบบเตือนภัยอัตโนมัติด้วย PLC (Programmable Logic Controller) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบอัตโนมัติในด้านความปลอดภัย และพิสูจน์ได้ว่า PLC (Programmable Logic Controller) เป็นอุปกรณ์ที่น่าเชื่อถือ และเหมาะสมสำหรับงานควบคุมประเภทนี้ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับเหตุผิดปกติและแจ้งเตือนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งทางด้านวิชาการ และการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานที่จริง ทั้งยังสามารถต่อยอดไปเป็นระบบเตือนภัยระดับอุตสาหกรรมได้ในอนาคต