



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่

Instrument Design for Mobile Fire Alarm Detectors Systems

โดย

นายชนชล อ้นทอง 5811100034

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา สหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่
Instrument Design for Mobile Fire Alarm Detectors Systems

รายชื่อผู้จัดทำ นายชนชล อินทอง 5811100034

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ รัตนพจน์ วิเวก

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา
วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการการสอบโครงการ



.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์รัตนพจน์ วิเวก)



.....พนักงานที่ปรึกษา
(นายวีระ โจนงาม)



.....กรรมการกลาง
(ว่าที่ร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า)



.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มารุจ ลิ้มปะวัฒน์นะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 21 มกราคม 2562

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

อาจารย์ ธนพจน์ วิเวก

ตามที่ข้าพเจ้า นายชนชล อันทอง นักศึกษาภาควิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้เข้าปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 มีนาคม 2561 ถึง 15 สิงหาคม 2561 ในตำแหน่งช่างอาคารประจำโครงการ เดอะ เพรสซิเดนซ์ สาทร์-ราชพฤกษ์ 2 ได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่องการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้วนาย ชนชล อันทอง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นาย ชนชล อันทอง

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท เรียว พร็อพเพอร์ตี้ แมนเนจเม้นท์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2561 ส่งผลให้นาย ชนชล อันทอง นักศึกษาคณะวิศวกรรมเครื่องกลได้รับความรู้อีกทั้งประสบการณ์ทำงานต่าง ๆ ที่มีค่ามากสำหรับ รายงานวิชาสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. นายศุภกิจ แก้วไสย์ | ตำแหน่ง ผู้จัดการอาคารชุดฯ |
| 2. นายวีระ โถมงาม | ตำแหน่ง หัวหน้าช่างอาคาร |
| 3. นายภิรตล ศรีเดช | ตำแหน่ง หัวหน้าช่างอาคาร |
| 4. นายสิริพงศ์ จิตธนากร โกศล | ตำแหน่ง ช่างอาคาร |
| 5. อาจารย์ธณพจน์ วิเวก | อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ |

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

นาย ชนชล อันทองขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล และเป็นທີ່ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลให้ความเข้าใจ กับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายชนชล อันทอง

21 มกราคม 2562

ชื่อโครงการ	: การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่
ชื่อนักศึกษา	: นายชนชล อันทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา	: อาจารย์ธนพนธ์ วิเวก
ระดับการศึกษา	: ปริญญาตรี
ภาควิชา	: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
คณะ	: วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	: 3/2560

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ โดยมีการใช้ชุดตรวจจับทั้ง 4 ชนิด คือ ชุดตรวจจับควัน ชุดตรวจจับความร้อน ชุดตรวจจับแก๊ส และชุดตรวจจับแจ้งเหตุด้วยมือ โดยอาคารทั่วไปมีการติดตั้งระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แต่จะมีบางอาคารที่ยังไม่ได้รับการติดตั้ง หรืออาคารที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง ยังไม่ได้ดำเนินการวางระบบป้องกันอัคคีภัย การเกิดอัคคีภัยก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน จึงเป็นที่มาของโครงการนี้จะแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยแบบเคลื่อนที่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอาคารที่กำลังดำเนินการติดตั้ง ระบบป้องกันอัคคีภัยแบบถาวรไปใช้เป็นระบบแจ้งเตือนชั่วคราว ผลจากการทดสอบระบบป้องกันอัคคีภัยแบบเคลื่อนที่ ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้นั้นสามารถตรวจจับควัน เริ่มทำงานตั้งแต่ระยะทาง 0 ถึง 100 เซนติเมตร และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 6 วินาทีเป็นต้นไป สามารถตรวจจับความร้อน เริ่มทำงานตั้งแต่ผลต่างของอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 24 วินาที เป็นต้นไป สามารถตรวจจับแก๊ส เริ่มทำงานตั้งแต่ระยะทาง 0 ถึง 8 เซนติเมตร และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 1 วินาที เป็นต้นไป และเมื่อมีการกดแจ้งเหตุด้วยมือ ผู้ควบคุมรับคำสั่ง พร้อมทำงานและสั่งการแจ้งเตือนเหตุทันทีทำให้สะดวกต่อการใช้งาน

คำสำคัญ : อุปกรณ์ตรวจจับควัน, อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน, อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส, ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้

ผู้ตรวจ



Title of Research : Instrument Design for Mobile Fire Alarm Detectors Systems
Student's Name : Mr.Chanachon Onthong
Advisor : Thanapote Wiwek
Degree : Bachelor of Engineering
Field of Study : Industrial Technology (Mechanical Engineering)
Faculty : Engineering
Semester/Academic Year : 3/2017

ABSTRACT

The project of study was to the design detection devices and notification of mobile fire by the use of 4 types of detection kits a smoke set, heat, detector, gas detection kits and hand – held detection kits. The general building is equipped with a five alarm system but there are some part of the building that are under construction, that have not yet implemented fire protection systems. Fire causes a loss of life and property, therefore, this was the source of this project to solve the problem by designing a mobile fire alarm device which can be used in buildings that a permanent fire protection system is being installed as a temporary alert system.

Results from the test of the mobile fire protection system showed that the fire alarm system can detect smoke start from 0 to 100 centimeters and use the detection time from 6 seconds onwards. It can detect heat starting from the temperature difference of 10 degrees Celsius and uses the time from 24 seconds on wards. It can detect gas, starting from a distance of 0 to 8 centimeters and takes time to detect from 1 second onwards and when pressing the notification by the hand, control cabinet receives orders and is ready to work immediatey, making it easy to use.

Keyword: Smoke detector, Heat detector, Gas detection equipment, Fire alarm systems

Approved by

สารบัญ

บทที่	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	3
2.1.1 ทฤษฎีการเกิดเพลิงไหม้	3
2.1.2 สาเหตุของอัคคีภัย	3
2.1.3 แหล่งกำเนิดอัคคีภัย	3
2.1.4 การสันดาปหรือการเผาไหม้	4
2.1.5 องค์ประกอบของไฟ	4
2.1.6 ช่วงการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง	6
2.1.7 การพัฒนาของไฟ การเผาไหม้ทำให้เกิดก๊าซและควันไฟ	8
2.2 ทฤษฎีระบบป้องกันเพลิงไหม้	8
2.2.1 ระบบป้องกันเพลิงไหม้	8
2.2.2 ระบบสัญญาณแจ้งเตือนเหตุ	9
2.2.3 ตัวควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	9
2.2.4 อุปกรณ์ตรวจจับควัน	10
2.2.5 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	16
2.2.6 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ	20
2.2.7 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบมีอัตรานกบุคคล	20
2.2.8 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ	21
2.2.9 อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ	22
2.2.10 อุปกรณ์ประกอบ	22

สารบัญ

บทที่	หน้า
2.2.11 ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ	23
2.2.12 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ	24
2.2.13 วิธีปฏิบัติตัวเพื่อความปลอดภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้ 10 ขั้นตอน	27
2.3 ทฤษฎีมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย	28
2.3.1 มาตรฐานของอาคาร	28
2.3.2 มาตรฐานเส้นทางหนีไฟ	29
2.3.3 มาตรฐานระบบป้องกันอัคคีภัย	30
2.3.4 มาตรฐานระบบดับเพลิง	31
2.3.5 มาตรฐานระบบดับเพลิงพิเศษ	31
2.4 ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้	32
2.4.1 ชุดจ่ายไฟ	32
2.4.2 แผงควบคุม	32
2.4.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ	33
2.4.4 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง	33
2.4.5 อุปกรณ์ประกอบ	33
3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ	36
3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการงานขององค์กร	37
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	38
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	38
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	39
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	39
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	39
3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	50
4 ผลการวิเคราะห์	
4.1 ผลทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector)	52
4.2 ผลทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector)	57
4.3 ผลทดสอบการตรวจจับก๊าซ (Gas Detector)	60
4.4 ผลการทดสอบอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station)	62

สารบัญ

บทที่	หน้า
4.5 ผลการทดสอบเมื่อมีการรับสัญญาณและส่งสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้	64
5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	65
5.2 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการปฏิบัติงาน	65
5.3 ข้อเสนอแนะระหว่างการปฏิบัติงาน	66
5.4 ข้อดีในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	66
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้จัดทำ	



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน	15
4.1	การทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ	52
4.2	ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ทดสอบที่ผลต่างอุณหภูมิ 10°C	55
4.3	ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง	57
4.4	ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) ทดสอบที่ระยะทาง 100 cm.	59
4.5	ทดสอบการตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง	60



สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่	1
2.1 การใช้สามเหลี่ยมของไฟ	4
2.2 องค์ประกอบในการเผาไหม้	5
2.3 ช่วงการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง	7
2.4 ช่วงการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง	7
2.5 ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel)	10
2.6 ภายในอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน	11
2.7 การทำงานของระบบ อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด ไอโอไนเซชัน	11
2.8 เมื่อมีอนุภาคควันมาติดที่แผ่น Screen	11
2.9 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริกแบบควันกีดขวางแสง	12
2.10 ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบควันกีดขวางแสง	13
2.11 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริกแบบหักเหแสง	13
2.12 ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบหักเหแสง	14
2.13 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	17
2.14 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่	17
2.15 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ	18
2.16 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม	19
2.17 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิด Mechanical Heat Detector	19
2.18 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ	20
2.19 Manual Pull Station แบบดึงหรือบิดกุญแจ	21
2.20 Manual Pull Station แบบกด	21
2.21 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ	22
2.22 อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ	22
2.23 อุปกรณ์ส่งน้ำดับเพลิง	23
2.24 อุปกรณ์ดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ (Sprinkler)	24
2.25 ถังดับเพลิงสีแดง	24
2.26 ถังดับเพลิงสีเหลือง	25
2.27 ถังดับเพลิงสีเขียว	26
2.28 ถังดับเพลิงสีฟ้า	26

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.29 ระบบ Fire Alarm System	32
2.30 ขั้นตอนการทำงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	34
2.31 การใช้งานเบื้องต้นเมื่อมีการแจ้งเหตุ Alarm Signal	35
2.32 การใช้งานเบื้องต้นเมื่อมีการขัดข้อง Trouble Signal	35
3.1 แผนที่ตั้ง บริษัท เรียวล พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด (RPM)	36
3.2 แผนที่ตั้ง โครงการ The President Sathorn-Ratchaphruek 2	36
3.3 โลโก้ ทราบรีษัท	37
3.4 ตำแหน่งงานในบริษัทเรียวล พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด (RPM)	38
3.5 เอกสาร Fire Alarm System Operation Manual EST-3	39
3.6 การแจ้งเตือนของตู้ Fire Alarm System Graphic Annunciator	40
3.7 การดำเนินการแก้ไข Smoke Detector ของพื้นที่ส่วนกลาง	40
3.8 การแก้ไขระบบตู้ควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้	40
3.9 ทดลองออกแบบวงจรการทำงาน ระบบแจ้งเหตุเตือนเหตุเพลิงไหม้	42
3.10 วัสดุอุปกรณ์แจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่	43
3.11 เครื่องมือในการจัดทำแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่	43
3.12 การจัดทำชุดสายไฟฟ้าเพื่อเตรียมติดตั้งสายไฟฟ้าของวงจร	43
3.13 เจาะตำแหน่งของอุปกรณ์และของเสา Smoke Detector	44
3.14 จัดทำหน้าจอแสดงการทำงาน ของระบบ Fire Alarm	44
3.15 ติดตั้งสายไฟฟ้าของวงจรและหน้าจอแสดงการทำงานของระบบ Fire Alarm	44
3.16 จัดวางตำแหน่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า	45
3.17 จัดวางตำแหน่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าภายในตู้ควบคุม	45
3.18 จัดวางตำแหน่งชุด วงจรตั้งเวลาสั่งการทำงาน	45
3.19 หาค่าความต้านทาน (ค่าResistance) ของระบบ Fire Alarm	46
3.20 ทดสอบการทำงานระบบ Fire Alarm	46
3.21 ทดสอบการทำงาน อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส (GAS)	46
3.22 อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ ก่อนเก็บรายละเอียด ชิ้นงาน	47
3.23 การบรรยายพิเศษชี้แจงปัญหาการแจ้งเตือนของระบบ Fire Alarm	47

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
3.24 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แบบเคลื่อนที่ สีภายนอก สีดำด้าน สีภายใน สีเหลืองอมส้ม	48
3.25 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แบบเคลื่อนที่ การประกอบชุดของระบบ Fire Alarm และชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า	48
3.26 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แบบเคลื่อนที่ แยกชุดของระบบ Fire Alarm ออกเป็น 3 ชุด เพื่อง่ายต่อการซ่อมแซม	48
3.27 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แบบเคลื่อนที่ การทดสอบวงจรการทำงานของระบบ	49
3.28 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แบบเคลื่อนที่ เปรียบเทียบกับระบบ Fire Alarm ของอาคาร	49
3.29 อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ (พร้อมใช้งาน)	49
4.1 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ	53
4.2 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 32.5 °C	53
4.3 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 5 °C	54
4.4 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 10 °C	54
4.5 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 15 °C	54
4.6 ทดสอบการตรวจจับ (Heat Detector) ใช้ระยะทางเพื่อหาผลต่างอุณหภูมิ 10 °C	56
4.7 ทดสอบการตรวจจับ (Heat Detector) ทดสอบที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 31.9 °C	56
4.8 ทดสอบระยะเวลาในตรวจจับความร้อน ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 10 °C	56
4.9 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง	58
4.10 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) ที่ระยะทาง 30 cm	58
4.11 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) ที่ระยะทาง 100 cm	60
4.12 ทดสอบการตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง	61
4.13 ทดสอบการตรวจจับก๊าซ (Gas Detector)	62
4.14 กดอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station)	62
4.15 ตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) รับสัญญาณและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้	63
4.16 ะงับการแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Reset Manual Pull Station)	63
4.17 ทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับรับสัญญาณและส่งสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้	64

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
6.1	การบรรยายพิเศษชี้แจงปัญหาการแจ้งเตือนของระบบ Fire Alarm	69
6.2	ใช้เป็นสื่อของระบบ Fire Alarm ในแผนการซ้อม อบรมดับเพลิง และอพยพหนีไฟ 1	69
6.3	ใช้เป็นสื่อของระบบ Fire Alarm ในแผนการซ้อม อบรมดับเพลิง และอพยพหนีไฟ 2	69
6.4	แสดงตำแหน่งต่างๆของอุปกรณ์	70
6.5	แสดงผลชุดควบคุมระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Control Fire Alarm)	71
6.6	ข้อมูล : อุปกรณ์ตรวจจับควัน Photoelectric Smoke Detector รุ่น AH-8321	72
6.7	ข้อมูล : อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detector Rate of Rise รุ่น S-302	73
6.8	ข้อมูล : อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส Gas Detector รุ่น AH-0822	74
6.9	ข้อมูล : อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Station รุ่น AH-9717	75

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบป้องกันอัคคีภัย หรือระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) คือระบบที่สามารถตรวจจับและแจ้งเตือนการเกิดเหตุเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ ระบบที่ดีจะต้องตรวจจับและแจ้งเหตุได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในอาคารหรือสถานที่ที่รับทราบเหตุและเข้าระงับเหตุเพื่อไม่ให้เหตุการณ์ลุกลามเพิ่มขึ้นและมีเวลาในการเตรียมความพร้อมอพยพออกจากอาคารหรือไปยังสถานที่ปลอดภัยได้มากที่สุด เพื่อลดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สิน

โดยอาคารทั่วไปมีการติดตั้งระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ แต่จะมีบางอาคารบางสถานที่ที่ยังไม่ได้รับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย หรืออาคารที่กำลังดำเนินการก่อสร้างยังไม่ได้ดำเนินการวางระบบป้องกันอัคคีภัย ผลที่เกิดขึ้นจากอัคคีภัยโดยตรงที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตอันเนื่องมาจากความร้อน เกิดความเสียหายแก่อาคารสถานที่ และเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยตรง ซึ่งสาเหตุของอัคคีภัยอันเกิดจากการตั้งใจ และสาเหตุของอัคคีภัยอันเกิดจากการประมาทขาดความระมัดระวังหรือมิได้ตั้งใจก็ตาม

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงออกแบบอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยแบบเคลื่อนที่ เพื่อให้อาคารที่ยังไม่ได้ติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยแบบถาวรไปใช้เป็นระบบแจ้งเตือนชั่วคราว สามารถรับรู้ถึงเหตุการณ์และระงับเหตุก่อนที่จะลุกลาม ซึ่งการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ ดังรูปที่ 1.1 จะช่วยลดการเกิดเหตุเพลิงไหม้และสูญเสียทรัพย์สิน ของผู้ที่พักอาศัยอยู่ในอาคารหรือสถานที่ได้



รูปที่ 1.1 การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาการออกแบบ และสร้างอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบ Smoke Detector Photoelectric
 - ตรวจจับควันที่ระยะความสูงไม่เกิน 4 เมตร
- 1.3.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน แบบ Mechanical Rate of Rise Heat Detector
 - ตรวจจับความร้อน ที่เปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิปกติ 9 องศาเซลเซียส
- 1.3.3 อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส Gas Detector
 - ตรวจจับแก๊สธรรมชาติ (Natural gas) ความเข้มข้น 0.050-0.714%
 - ตรวจจับแก๊สหุงต้ม (Propane gas) ความเข้มข้น 0.021-0.300%

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เป็นชุดสาธิตของบริษัทในการใช้งานระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้
- 1.4.2 เป็นอุปกรณ์สำรองเมื่อระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ชุดหลักไม่สามารถใช้งานได้
- 1.4.3 สามารถใช้งานได้ทันที ไม่ต้องเจาะ บริเวณผนัง หรือเพดาน
- 1.4.4 ตัวเครื่องมีขนาดเล็ก และมีล้อเคลื่อนที่ได้ ขนย้ายได้สะดวก
- 1.4.5 อุปกรณ์ตรวจจับควัน และอุปกรณ์แจ้งเตือน สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
- 1.4.6 สามารถใช้กับอาคารก่อสร้างหรืออาคารที่ยังไม่ได้ติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยแบบถาวร ไปใช้เป็นระบบแจ้งเตือนชั่วคราว

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการ สหกิจเรื่องการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ ผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 ทฤษฎีการเกิดเพลิงไหม้
- 2.2 ทฤษฎีระบบป้องกันเพลิงไหม้
- 2.3 ทฤษฎีมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 2.4 ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการศึกษา

2.1.1 ทฤษฎีการเกิดเพลิงไหม้

อัคคีภัย คือ ภัยอันตรายอันเกิดจากไฟที่ขาดการควบคุมดูแล ทำให้เกิดการติดต่อดูกลามไปตามบริเวณ ที่มีเชื้อเพลิงเกิดการลุกไหม้ต่อเนื่อง สภาวะของไฟจะรุนแรงมากขึ้นถ้าการลุกไหม้ที่มีเชื้อเพลิงต่อเนื่อง หรือมีไอของเชื้อเพลิงถูกขับออกมา ความร้อนแรงก็จะมากยิ่งขึ้น สร้างความสูญเสียให้ทรัพย์สินและชีวิต และสภาพแวดล้อม

2.1.2 สาเหตุของอัคคีภัย

สาเหตุของการเกิดอัคคีภัยจนทำให้เกิดการลุกลามเกิดเพลิงไหม้ขนาดใหญ่ นั้น อาจเกิดได้ 4 ลักษณะใหญ่ คือ

1. สาเหตุของอัคคีภัยอันเกิดจากความตั้งใจ เช่น การลอบวางเพลิงหรือการก่อวินาศกรรม ซึ่งเกิดจากการจงใจอันมีมูลสาเหตุจงใจที่ทำให้เกิดการลอบวางเพลิง อาจเนื่องมาจากการเป็นพวกโรคจิต
2. สาเหตุของอัคคีภัยอันเกิดจากความประมาท ขาดความระมัดระวัง
3. ขาดความระมัดระวังในการควบคุมเชื้อเพลิง
4. ขาดความระมัดระวังการใช้ไฟและความร้อน

2.1.3 แหล่งกำเนิดอัคคีภัย

แหล่งกำเนิดอัคคีภัยแตกต่างกันไปดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ไฟฟ้า
2. การสูบบุหรี่หรือการจุดไฟ
3. ความเสียดทานของประกอบของเครื่องจักร เครื่องยนต์
4. เครื่องทำความร้อน

5. วัตถุที่มีผิวร้อนจัด เช่น เหล็กที่ถูกเผา ท่อไอน้ำ
6. เตาเผาซึ่งไม่มีฝาปิดหรือเปลวไฟที่ไม่มีสิ่งปกคลุม
7. การเชื่อมและตัดโลหะ
8. การลุกไหม้ด้วยตัวเอง เกิดจากการสะสมของสารบางชนิด เช่น พวกขยะแห้ง ถ่านหิน ก่อให้เกิดความร้อนขึ้นในตัวของมันเอง จนกระทั่งถึงจุดติดไฟ
9. เกิดจากการวางเพลิง
10. ประกายไฟที่เกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง
11. โลหะหรือวัตถุหลอมเหลว
12. ไฟฟ้าสถิต
13. ปฏิกิริยาของสารเคมีบางชนิด เช่น โซเดียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เมื่อสัมผัสกับน้ำ อากาศ หรือวัสดุอื่นๆ ทำให้เกิดการลุกไหม้ได้
14. สภาพบรรยากาศที่มีสิ่งปนเปื้อนก่อให้เกิดการระเบิดได้
15. จากสาเหตุอื่น ๆ

2.1.4 การสันดาปหรือการเผาไหม้ (Combustion)

การเผาไหม้หรือการสันดาป เป็นปฏิกิริยาการคายความร้อนเป็นสภาวะที่เกิดจากเชื้อเพลิง ไม่ว่าจะเป็นของแข็ง ของเหลว แก๊ส เมื่อเผาไหม้แล้วก่อให้เกิดพลังงาน

2.1.5 องค์ประกอบของไฟ (Fire triangle)

การที่จะเกิดไฟขึ้นได้นั้น ต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

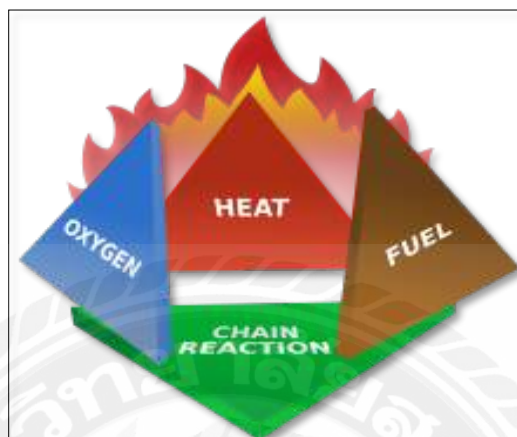
1. เชื้อเพลิง (Fuel) ซึ่งจะอยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส
2. ออกซิเจน (Oxygen) ซึ่งจะมีอยู่ในอากาศประมาณ 21% โดยปริมาณ
3. ความร้อน (heat) พอเพียงที่จะติดไฟได้

เมื่อมีองค์ประกอบทั้ง 3 ครบแล้วไฟจะเกิดลุกไหม้ขึ้นและเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่



รูปที่ 2.1 การใช้สามเหลี่ยมของไฟ

สามเหลี่ยมของไฟ แสดงให้เห็นว่าไฟจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ เชื้อเพลิง (ในรูปแบบของไอระเหย) อากาศ(ออกซิเจน) และความร้อน (ถึงอุณหภูมิติดไฟ) และการที่จะดับไฟนั้น ก็ต้องเอาอย่างใดอย่างหนึ่งออกไป ดังนั้นองค์ประกอบในการเผาไหม้มีอยู่ 4 องค์ประกอบ คือ



รูปที่ 2.2 องค์ประกอบในการเผาไหม้

- เชื้อเพลิง Fuel

คือ วัสดุใดๆ ก็ตามที่สามารถทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้อย่างรวดเร็วในการเผาไหม้ เช่น ก๊าซ ไม้ กระดาษ น้ำมัน โลหะ พลาสติก เป็นต้น เชื้อเพลิงที่อยู่ในสถานะก๊าซจะสามารถถูกไหม้ไฟได้ แต่เชื้อเพลิงที่อยู่ในสถานะของแข็งและของเหลวจะไม่สามารถถูกไหม้ไฟได้ ถ้าโมเลกุลที่ผิวของเชื้อเพลิงไม่อยู่ในสภาพที่เป็นก๊าซ การที่โมเลกุลของของแข็งหรือของเหลวนั้นจะสามารถแปรสภาพ กลายเป็นก๊าซได้นั้นจะต้องอาศัยความร้อนที่แตกต่างกันตามชนิดของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด ความแตกต่างของลักษณะการติดไฟของเชื้อเพลิงดังกล่าวขึ้นอยู่กับคุณสมบัติ 4 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการติดไฟของสาร (Flammability Limits)

เป็นปริมาณไอของสารที่เป็นเชื้อเพลิงในอากาศที่มีคุณสมบัติซึ่งพร้อมจะติดไฟได้ในการเผาไหม้นั้นปริมาณไอเชื้อเพลิงที่ผสมกับอากาศนั้นจะต้องมีปริมาณพอเหมาะจึงจะติดไฟได้ โดยปริมาณต่ำสุดของไอเชื้อเพลิงที่เป็น % ในอากาศ ซึ่งสามารถจุดติดไฟได้เรียกว่า “ ค่าต่ำสุดของไอเชื้อเพลิง (Lower Flammable Limit) ” และปริมาณสูงสุดของไอเชื้อเพลิงที่เป็น % ในอากาศซึ่งสามารถจุดติดไฟได้เรียกว่า “ ค่าสูงสุดของไอเชื้อเพลิง (Upper Flammable Limit) ” ซึ่งสารเชื้อเพลิงแต่ละชนิดจะมีค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของไอเชื้อเพลิงแตกต่างกันไป

2. จุดวาบไฟ (Flash Point) คือ อุณหภูมิที่ต่ำที่สุด ที่สามารถทำให้เชื้อเพลิงคายไ้ออกมาผสมกับอากาศในอัตราส่วน ที่เหมาะสมถึงจุดที่มีค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุดของไอเชื้อเพลิง เมื่อมีประกายไฟก็จะเกิดการติดไฟ เป็นไฟวาบขึ้นและดับ

3. จุดติดไฟ (Fire Point) คือ อุณหภูมิของสารที่เป็นเชื้อเพลิงได้รับความร้อน จนถึงจุดที่จะติดไฟได้แต่การติดไฟนั้นจะต้องต่อเนื่องกันไป โดยปกติความร้อนของ Fire Point จะสูงกว่า Flash Point ประมาณ 7 องศาเซลเซียส

4. ความหนาแน่นไอ (Vapor Density) คือ อัตราส่วนของน้ำหนักของสารเคมีในสถานะก๊าซต่อน้ำหนักของอากาศเมื่อมีปริมาณเท่ากัน ความหนาแน่นไอ ใช้เป็นสิ่งบ่งบอกให้ทราบว่าก๊าซนั้นจะหนักหรือเบากว่าอากาศซึ่งใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมอัคคีภัย

- ออกซิเจน Oxygen

อากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา นั้นมีก๊าซออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ประมาณ 21% แต่การเผาไหม้แต่ละครั้งนั้นจะต้องการออกซิเจนประมาณ 16% เท่านั้น ดังนั้นจะเห็นว่าเชื้อเพลิงทุกชนิดที่อยู่ในบรรยากาศรอบ ๆ ตัวเรานั้นจะถูกล้อมรอบด้วยออกซิเจน ซึ่งมีปริมาณเพียงพอสำหรับการเผาไหม้ยิ่งถ้าปริมาณออกซิเจนยิ่งมากเชื้อเพลิงก็ยิ่งติดไฟได้ดีขึ้น และเชื้อเพลิงบางประเภทจะมีออกซิเจนในตัวเองอย่างเพียงพอที่จะทำให้ตัวเองไหม้ได้โดยไม่ต้องใช้ออกซิเจนที่อยู่โดยรอบเลย

- ความร้อน Heat

ความร้อน คือ พลังงานที่ทำให้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดเกิดการคายไ้ออกมา

- ปฏิกิริยาลูกโซ่ Chemical chain Reaction

หรือการเผาไหม้อย่างต่อเนื่อง คือ กระบวนการเผาไหม้ที่เริ่มตั้งแต่เชื้อเพลิงได้รับความร้อนจนติดไฟเมื่อเกิดไฟขึ้น หมายถึง การเกิดปฏิกิริยา กล่าวคืออะตอมจะถูกเหวี่ยงออกจากโมเลกุลของเชื้อเพลิง กลายเป็นอนุมูลอิสระ และอนุมูลอิสระเหล่านี้จะกลับไปอยู่ที่ฐานของไฟอย่างรวดเร็วทำให้เกิดเปลวไฟ

2.1.6 ช่วงการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง Flammable range

1. LEL (Lower explosive limit)

คืออัตราส่วนอย่างต่ำที่ทำให้เชื้อเพลิงกับอากาศสามารถจุดติดเป็นเปลวไฟได้

2. IM (Ideal mixture)

คืออัตราส่วนพอเหมาะที่ทำให้เชื้อเพลิงและอากาศเกิดจุดติดอย่างรวดเร็ว และให้อุณหภูมิสูงสุด

3. UEL (Upper explosive limit)

คืออัตราส่วนที่มีสารที่เป็นเชื้อเพลิงมากเกินไปทำให้จุดติดไม่สมบูรณ์

เหลืองสว่าง เมื่อออกซิเจนลดน้อยลงสีของเปลวไฟจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม ส้มแก่ และเป็นสีแดง เมื่อมีปริมาณออกซิเจนต่ำมากไฟจะเริ่มดับด้วยตนเองได้เนื่องจากขาดออกซิเจน

2.1.7 การพัฒนาของไฟ การเผาไหม้ทำให้เกิดก๊าซและควันไฟ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ช่วง คือ

1. ช่วงลุกไหม้ Ignition เป็นช่วงของการเริ่มลุกไหม้ที่จุดต้นเพลิง
2. ช่วงขยายตัว Growth เป็นช่วงไฟเริ่มลุกไหม้มากขึ้น มีการลุกลามด้วยวิธีการต่างๆ
3. ช่วงลุกไหม้เต็มที่ Fully Developed เป็นช่วงการลุกไหม้อย่างเต็มที่ที่มีขนาดใหญ่เต็มพื้นที่ของการเกิดเพลิงไหม้
4. ช่วงไฟมอด Decay เป็นช่วงที่ไฟเริ่มขาดปัจจัยในการลุกไหม้ ตามองค์ประกอบของไฟ คือเชื้อเพลิง ความร้อน ออกซิเจน ทำให้ไฟมอดและดับลงในที่สุด

2.2 ทฤษฎีระบบป้องกันเพลิงไหม้

2.2.1 ระบบป้องกันเพลิงไหม้

กฎหมายกำหนดไว้ว่าอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ อาคารใหญ่และอาคารสูง ต้องมีข้อกำหนดสำหรับป้องกันอัคคีภัยที่หลีกเลี่ยงมิได้เด็ดขาด แต่ในอาคารพักอาศัยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์ ก็จำเป็นต้องมีระบบอัคคีภัยตามความสมควรไว้ด้วยทั้งนี้เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย

การป้องกันอัคคีภัยสามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. การป้องกันเพลิงไหม้วิธี (Passive)

เริ่มจากการจัดวางผังอาคารให้ปลอดภัยต่ออัคคีภัย คือการวางผังอาคารให้สามารถป้องกันอัคคีภัยจากการเกิดเหตุสุดวิสัยได้ มีวิธีการได้แก่ เว้นระยะห่างเขตที่ดิน เพื่อป้องกันการลามของไฟตามกฎหมาย การเตรียมพื้นที่รอบอาคาร สำหรับเข้าไปดับเพลิงได้ การออกแบบอาคาร คือการออกแบบให้ตัวอาคารมีความสามารถในการทนไฟ หรืออย่างน้อยให้มีเวลาพอสำหรับหนีไฟได้ นอกเหนือจากนั้น ต้องมีการออกแบบที่ทำให้การเข้าดับเพลิงทำได้ง่ายและมีการอพยพคนออกจากอาคารได้สะดวก มีทางหนีไฟที่ดีมีประสิทธิภาพ

2. การป้องกันไฟไหม้วิธี (Active)

คือการป้องกันโดยใช้ระบบเตือนภัย, การควบคุมควันไฟ, ระบายควันไฟและระบบดับเพลิง ที่ีระบบสัญญาณแจ้งเตือนภัยเป็นระบบที่บอกให้คนในอาคารทราบว่าเกิดเหตุฉุกเฉินจะได้มีเวลาสำหรับการเตรียมตัวหนีไฟ หรือดับไฟได้มีอุปกรณ์ในการเตือนภัย 2 แบบ คือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire Detector) อันได้แก่อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) และอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อีกแบบหนึ่งคืออุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยมือ เป็นอุปกรณ์ที่ให้ ผู้พบเหตุเพลิงไหม้ ทำการแจ้งเตือนมีทั้งแบบดึงและผลักระบบดับเพลิงด้วยน้ำคือระบบที่มีการเก็บกักน้ำสำรองที่มีแรงดันพอสมควรและเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้จะสามารถใช้ระบบดับเพลิงในการดับไฟได้

ระบบนี้จะประกอบไปด้วยถึงน้ำสำรองดับเพลิงซึ่งต้องมีปริมาณสำหรับใช้ดับเพลิงได้ 1-2 ชั่วโมง และประกอบด้วย ระบบส่งน้ำดับเพลิง ได้แก่ เครื่องสูบลม ระบบท่อ แนวตั้งแนวนอน หัวรับน้ำดับเพลิง สายส่งน้ำดับเพลิง หัวกระจายน้ำดับเพลิง นอกจากนี้ยังมีระบบดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ โดยที่เครื่องที่อยู่บนเพดานห้องจะทำงานเมื่อมีปริมาณความร้อนที่สูงขึ้นจนทำให้ส่วนที่เป็นกระเปาะบรรจุ ปรอทแตกออก แล้วน้ำดับเพลิงที่ต่อท่อไว้ ก็จะกระจายลงมาดับไฟ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือเป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กข้างในบรรจุสารเคมีสำหรับดับเพลิงแบบต่างๆ ในกรณีที่เพลิงมีขนาดเล็ก ก็สามารถใช้เครื่องดับเพลิงขนาดเล็กหยุดยั้งการลุกลามของไฟได้ และการใช้ลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงสำหรับอาคารสูงกฎหมายจะกำหนดให้มีลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงทำงานในกรณีไฟไหม้โดยแยกจากลิฟต์ใช้งานปกติทั่วไปซึ่งจะทำให้การผจญเพลิงและการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุทำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ระบบควบคุมควันไฟ การสกัดควันไฟ เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในเหตุไฟไหม้อาคารจึงต้องมีระบบ ที่จะทำให้ให้มีการชะลอ การแพร่ ของควันไฟโดยมากจะใช้อัดอากาศลงไปในจุดที่เป็นทางหนีไฟ โถงบันได และ โถงลิฟต์ โดยไม่ให้ควันไฟลามเข้าไป ในส่วนดังกล่าว เพิ่มระยะเวลาการหนีออกจากอาคาร และมีการดูด ควันออกจากตัวอาคารด้วย

2.2.2 ระบบสัญญาณเตือนแจ้งเหตุ ได้แก่

- 1.ตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel)
- 2.อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)
- 3.อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)
- 4.อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)
- 5.อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบมีดังกาบุคคล (Manual Pull Station)
- 6.อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Notification Appliance Devices)
- 7.อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ (Graphic Annunciator)
- 8.อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices)

2.2.3 ตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel)

ตู้ควบคุมสัญญาณระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) ดังแสดงในรูปที่ 2.5 เป็นชุดควบคุมการทำงานของระบบหรือเป็นหน่วยปฏิบัติการ สามารถแสดงผลการตอบสนองของอุปกรณ์ตรวจจับ และส่งสัญญาณแจ้งเหตุไปตามตำแหน่งต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้



รูปที่ 2.5 ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel)

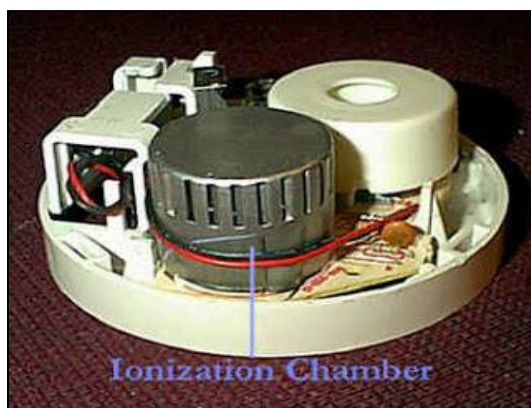
2.2.4 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควัน โดยอัตโนมัติส่วนใหญ่ การเกิดเพลิงไหม้จะเกิดควันไฟก่อน จึงทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันสามารถตรวจการเกิดเพลิงไหม้ได้ในการเกิดเพลิงไหม้ระยะแรก แต่ก็มีข้อบกพร่องในการเกิดเพลิงไหม้บางกรณีจะเกิดควันไฟน้อยจึงไม่ควรนำอุปกรณ์ตรวจจับไปใช้งาน เช่น การเกิดเพลิงไหม้จากสารเคมีบางชนิด หรือน้ำมัน

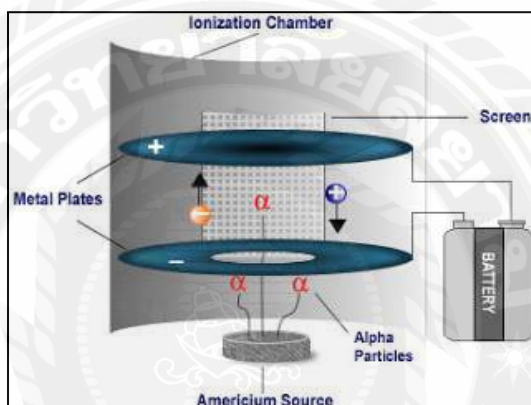
หลักการทำงานโดยทั่วไปอุปกรณ์ตรวจจับควันจะทำงานโดยอาศัยหลักการคือเมื่อมีอนุภาควัสดุลอยเข้าไปในอุปกรณ์ตรวจจับควัน อนุภาควัสดุจะเข้าไปกีดขวางวงจรไฟฟ้า หรือกีดขวางระบบแสงในวงจร หรือใช้อนุภาควัสดุในการหักเหแสงไปที่ตัวรับแสง ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่คือ

1. ชนิดไอโอไนเซชัน (Ionization)
2. ชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric)

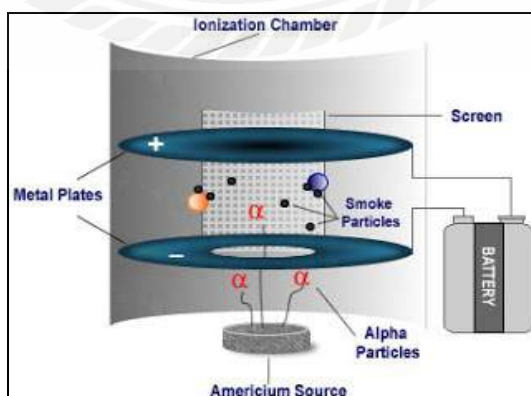
- อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน (Smoke Detector Ionization Type) ดังแสดงในรูปที่ 2.6 ภายในกล่อง (Chamber) มีแผ่นโลหะที่มีขั้วไฟฟ้าต่างกันที่มีสารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive) ซึ่งจะทำหน้าที่กระตุ้นอากาศภายในให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนโดยไอออนในกล่องจะทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทั้งสองขั้ว เมื่อเกิดควันเข้าไปในกล่องจะทำให้ค่าความนำไฟฟ้าของอากาศลดลงและกระแสไฟฟ้าจะลดลงตามปริมาณควันที่เพิ่มขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้ ระบบจะทำงาน



รูปที่ 2.6 ภายในอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน
(Smoke Detector Ionization Type)



รูปที่ 2.7 การทำงานของระบบ อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด ไอโอไนเซชัน
(Smoke Detector Ionization Type) เริ่มแรกยังไม่มียูนิทภาพของควัน
กระแสไฟฟ้าจะเดินสะดวก ระบบจะไม่ทำงาน



รูปที่ 2.8 เมื่อมีอนุภาคควันมาติดที่แผ่น Screen (เห็นเป็นจุดดำๆ)
จะเป็นการจัดขวางกระแสไฟฟ้าทำให้กระแสไฟฟ้าลดต่ำลง
จนถึงจุดที่ระบบทำงาน

ข้อดี

สามารถตรวจจับควันที่มีอนุภาคขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอนที่เกิดจากการเผาไหม้จนได้
หมด อย่างรวดเร็ว

ข้อเสีย

1. ตรวจจับควันที่มีอนุภาคใหญ่และหนาที่บดบังที่เกิดการครุ่นตัวอย่างช้าได้ไม่ดีเท่าระบบอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิด (Smoke Detector Photoelectric Type)
2. หากมีฝุ่นแมลงขนาดเล็กหลุดเข้าไปในอุปกรณ์จะทำให้เกิดการทำงานผิดพลาดได้
3. กระแสลมและการกลั่นตัวไอน้ำในอากาศทำให้อุปกรณ์ทำงานผิดพลาด
4. การเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศและความชื้นมีผลทำให้ระบบผิดพลาด

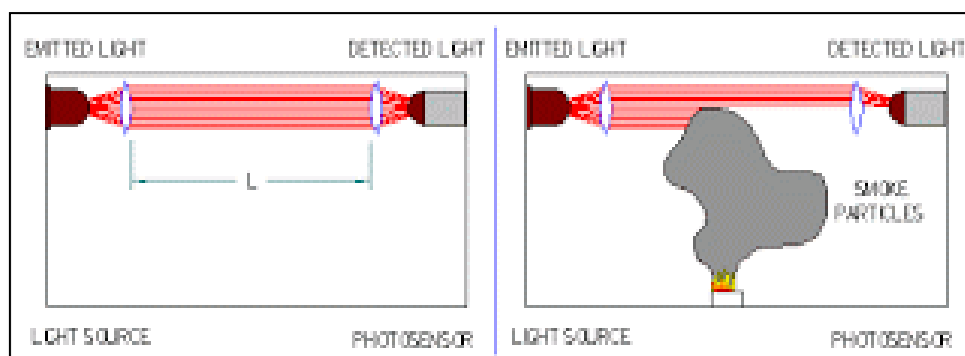
การแก้ไข (เรื่องความชื้น และความกดอากาศเปลี่ยนแปลง) เพื่อปิดจุดด้อยด้านนี้จึงมีการพัฒนาเป็นระบบอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอเซชันแบบกล่องคู่ กล่องหนึ่งจะรับอากาศจากภายนอก ส่วนอีกกล่องจะเป็นกล่องอากาศอ้างอิงที่เปิดช่องเล็กที่ยอมให้ความชื้นผ่านได้แต่ไม่ยอมให้อนุภาควัยผ่าน กล่องทั้งสองจะทำการเปรียบเทียบกันระหว่างสองกล่องถ้าความชื้นและความดันทั้งสองกล่องเท่ากันระบบจะไม่ทำงาน

- อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Smoke Detector Photoelectric Type) มีหลักการทำงาน 2 แบบคือ

แบบที่ 1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิด โฟโตอิเล็กทริกแบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration) ดังแสดงในรูปที่ 2.9 ทำงานโดยใช้แหล่งกำเนิดแสง (Emitted Light) ยังเข้าที่ตัวรับแสง (Detector Light) เมื่อไม่มีควันไฟปริมาณแสงจะคงที่ๆค่าหนึ่งเสมอเมื่อมีอนุภาควัยเข้ามามีอนุภาควัยจะเข้าไปกีดขวางลำแสงแสงที่ส่องเข้าตัวรับจะต่ำลงเรื่อยๆจนถึงค่าที่กำหนดไว้ระบบจะทำงานดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.9 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริก
แบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration)



รูปที่ 2.10 ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

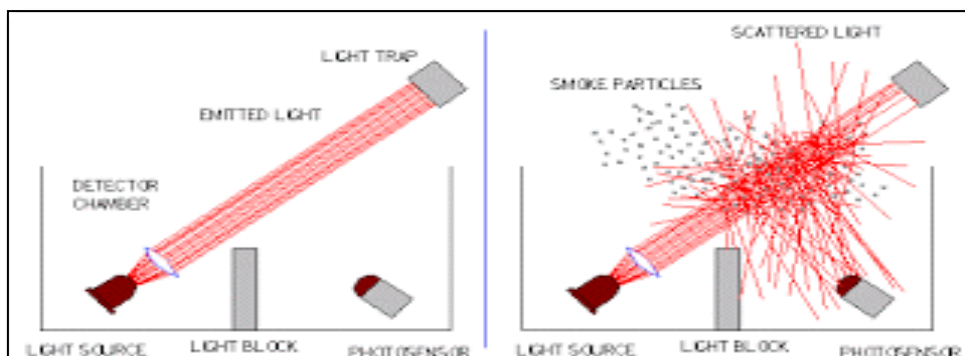
แบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration)

แบบที่ 2 อุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิดโฟโตอิเล็กทริกแบบหักเหแสง (Light Scattering) ดังแสดงในรูปที่ 2.10 ทำงานโดยมีแหล่งกำเนิดแสงแต่จะไม่ยิงไปที่ตัวรับแสงโดยตรง จะอาศัยหลักการที่ว่าเมื่อมีอนุภาคควันเข้ามาในอุปกรณ์อนุภาคควันจะหักเหแสงบางส่วนไปที่ตัวรับแสงเมื่อมีควันมากขึ้นแสงก็จะหักเหเข้าตัวรับแสงมากขึ้นจนถึงจุดๆหนึ่งที่ระบบจะทำงานดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริก

แบบหักเหแสง (Light Scattering)



รูปที่ 2.12 ระบบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

แบบหักเหแสง (Light Scattering)

ข้อดี

เหมาะกับการตรวจจับควันที่มีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 1 ไมครอนขึ้นไป คือควันที่เกิดจากการสันดาปไม่สมบูรณ์ เช่น เกิดเพลิงไหม้ในที่อับอากาศ

การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถตรวจจับควันได้สะดวก และไม่ถูกกีดขวาง อุปกรณ์ตรวจจับควันจะมีปฏิกิริยาตอบสนองหรือทำงานเมื่อควันลอยมากระทบและเข้าไปยังส่วนตรวจจับควันของอุปกรณ์ตรวจจับควันจะเน้นการกำหนดจุดหรือตำแหน่งที่มีความสำคัญมาก ในการออกแบบและติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจจับควันต้องวิเคราะห์ถึงตำแหน่งที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ วิเคราะห์ถึงการเคลื่อนตัวของควัน วิเคราะห์ถึงการเบี่ยงเบนของควันจากทิศทางลม การระบายอากาศ สภาพผิวเพดาน รูปร่างเพดาน ความสูงของการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน ระยะห่างและความสูงที่กล่าวต่อไปนี้เป็นเพียงระยะมากที่สุดที่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน ระยะห่างและความสูงที่กล่าวต่อไปนี้เป็นเพียงระยะมากที่สุดที่สามารถติดตั้งได้ในสภาพปกติเท่านั้นในบางกรณีที่ต้องการความแม่นยำ อาจต้องทำการทดสอบในสถานที่จริงร่วมด้วยก่อนเริ่มเราต้องมารู้จักควันไฟก่อน คือ อากาศร้อนจากควันลอยสูงขึ้นในแนวตั้ง และจะหยุดลอยตัวเมื่ออุณหภูมิของควันเย็นตัวลงเท่ากับอุณหภูมิของอากาศรอบข้าง ฉะนั้นในบริเวณที่มีเพดานสูงอาจต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในระดับต่ำเพื่อให้ควันลอยไปถึงอุปกรณ์ได้หรือติดตั้งให้ต่ำกว่าหลังคาที่มีอุณหภูมิสูง

ความสูงในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

สำหรับอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดต้องติดตั้งในตำแหน่งความสูงไม่เกิน 10.5 เมตร และห่างจากเพดานลงมา ประมาณ 25 มิลลิเมตร ถึง 270 มิลลิเมตร ดังแสดงในตารางที่ 2.1 สำหรับอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสงต้องติดตั้งในตำแหน่งความสูงไม่เกิน 25 เมตร และห่างจากเพดาน

ลงมาประมาณ 300 มิลลิเมตร ถึง 750 มิลลิเมตร (ต้องระวังตัวรับลำแสงถูกบดบังหรือแสงจ้าซึ่งอาจทำให้การทำงานผิดพลาดได้) ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ความสูงที่ติดตั้ง (เมตร)	ระยะห่างจากฝ้าเพดาน หรือหลังคาไม่น้อยกว่า (มิลลิเมตร)	
	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด
3.5	300	25
4	300	40
6	300	100
8	300	175
10	350	250
10.5	360	270
12.5	400	-
14	450	-
16	500	-
18	550	-
20	600	-
22	650	-
24	700	-
25	750	-

ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด

1. สำหรับเพดานหรือพื้นผิวเรียบ ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน ด้วยกันเองไม่เกิน 9.0 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 4.5 เมตร กรณีติดตั้งในทางเดินกว้างไม่เกิน 3.6 เมตร ระยะห่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน ด้วยกันเองไม่เกิน 12.0 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 6.0 เมตร
2. สำหรับฝ้าเพดานหรือพื้นผิวเอียง สำหรับฝ้าเพดานเอียงมากกว่า 1:20 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน ในด้านแนวยาวนานजू แล้วยอดजू ห่างกันไม่เกิน 9.0 เมตร สำหรับฝ้าเพดานเอียงมากกว่า 1:20 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน ในด้านแนวยาวนานजू แล้วยอดजू ห่างกันไม่เกิน 18.0 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 9.0 เมตร สำหรับฝ้าเพดานเอียงมากกว่า 1:20 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในด้านแนวยาวนานजू แล้วยอดजू ห่างกันไม่เกิน 18.0 เมตร และ ระยะห่างระหว่างแถวไม่เกิน 9.0 เมตร

3. ระยะห่างจากผนัง เนื่องจากบริเวณที่ผนังชนกับเพดานจะเกิดจุดอับอากาศขึ้นอุปกรณ์ตรวจจับต้องติดตั้งห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 4.5 เมตร กรณีมีผนังกั้นแต่ไม่ชนเพดานแต่ห่างไม่เกิน 300 มิลลิเมตร ให้ถือเสมือนเป็นผนังชนเพดาน
4. ระยะห่างจากหัวจ่ายลม ต้องติดตั้งอุปกรณ์จับควันห่างจากหัวจ่ายลมไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
5. ระยะห่างสำหรับพื้นที่ ที่มีอัตราการระบายอากาศสูง (15 Air Change / 1 hour) ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน ด้วยตัวเองไม่เกิน 6.3 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 3.15 เมตร (ในกรณีความเร็วลมเกิน 3 เมตร/วินาที จะต้องลดระยะลง โดยคำนวณเป็นพิเศษ)
6. ระยะห่างในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางการไหลของควัน (เช่นบริเวณพื้นที่มีคานมาบล็อกรับเป็นช่องๆ เป็นต้น) กรณีพื้นที่เพดานสูงเกิน 2.0 เมตร แต่ไม่เกิน 4.0 เมตร มีคานยื่นลงมาไม่เกิน 300 มิลลิเมตร กรณีพื้นที่ว่างระหว่างร่องคานไม่เกิน 4 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควัน ไม่เกิน 6.3 เมตร ห่างผนังไม่เกิน 3.15 เมตร โดยจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน ติดตั้งอุปกรณ์จับควันบริเวณใต้คานกรณีพื้นที่ว่างระหว่างร่องคาน เกิน 4 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จับควัน ไม่เกิน 9.0 เมตร ห่างผนังไม่เกิน 4.5 เมตร แต่ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันไว้ที่พื้นที่แทน ที่จะติดตั้งไว้ที่คานดังกรณีด้านบนกรณีพื้นที่เพดานสูงเกิน 100 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันด้วยตัวเองไม่เกิน 9.0 เมตร และห่างจากผนังไม่เกิน 4.5 เมตร โดยติดตั้งไว้ใต้คานแต่ถ้าระยะห่างระหว่างคานเกินกว่า 9.0 เมตร จะต้องติดตั้งอุปกรณ์จับควันที่เพดาน บริเวณระหว่างคานเพิ่มอีกหนึ่งตัว

2.2.5 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) แสดงดังในรูปที่ 2.13 จัดเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) ที่เป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย หรือ เรียกกันว่า อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Initiating Devices) เป็นอุปกรณ์แจ้งอัคคีภัยอัตโนมัติรุ่นแรกๆ มีหลายชนิดซึ่งนับได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ราคาถูกที่สุดและมีสัญญาณแจ้งเตือนผิดพลาด (Fault Alarm) น้อยที่สุดในปัจจุบัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนที่นิยมใช้กันมีดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.13 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่

(Electronic Heat Detector / Fixed Temperature) ดังแสดงในรูปที่ 2.14 อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานก็ต่อเมื่ออุณหภูมิของ Sensors สูงถึงจุดที่ได้กำหนดไว้ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส ไปจนถึง 150 องศาเซลเซียส ในการทำงานจะอาศัยหลักการของโลหะ 2 ชนิด เมื่อถูกความร้อน แล้วเกิดมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกัน โลหะทั้งสองจะมาแนบติดกัน (Bimetal) ทำให้โลหะเกิดการบิดตัวและ โกงงอไปอีกด้านหนึ่งก็ทำให้เกิดมีการขยายตัวที่แตกต่างกันเมื่ออุณหภูมิลดลงจะกลับคืนสู่สภาพเดิม



รูปที่ 2.14 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
ชนิดจับอุณหภูมิคงที่

- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ

(Electronic Heat Detector / Rate of Rise) ดังแสดงในรูปที่ 2.15 อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานเมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียสใน 1 นาที ส่วนลักษณะการทำงานคือ เมื่ออากาศในส่วนด้านบนของส่วนรับความร้อนเกิดถูกความร้อนจะขยายตัวอย่างรวดเร็วมากจนอากาศที่ขยายมาสามารถเล็ดลอดออกมาในช่องระบายได้ ทำให้เกิดความดันสูงมากขึ้นและไปดันแผ่นDiaphragmให้ไปดันขาContactแต่ละกันทำให้อุปกรณ์ตรวจจับ ความร้อนนี้ส่งสัญญาณแจ้งเหตุไปยังตู้ควบคุมระบบป้องกันอัคคีภัย



รูปที่ 2.15 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
ชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ

- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม

แบบ (Combination Heat Detector) ดังแสดงในรูปที่ 2.16 โดยอุปกรณ์ชนิดนี้จะรวมเอาทั้งคุณสมบัติในการตรวจจับแบบ Fixed Temperature และ Rate of Rise เข้ามาอยู่ในอุปกรณ์ตัวเดียวกัน เพื่อการตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นได้ทั้งสองลักษณะ และเพื่อความไวในการตรวจจับให้ดีขึ้น อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบ Electronic Heat Detector ทั้ง 3 แบบที่กล่าวไปนั้น ในการนำไปใช้งานสามารถที่จะทดสอบการทำงานจริงของอุปกรณ์ก่อนได้ แล้วหากเกิด เหตุเพลิงไหม้ขึ้น ตัวอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนเมื่อทำการตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ไปได้แล้ว ตัวอุปกรณ์ตรวจจับชนิดนี้ก็จะยังคงใช้งานได้ตามปกติ



รูปที่ 2.16 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

ชนิดรวม (Combination Heat Detector)

- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม

แบบ (Mechanical Heat Detector) ดังแสดงในรูปที่ 2.17 จะเป็นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบที่รวมทั้งระบบ Fixed Temperature และ Rate of Rise เข้ามาทำงานร่วมกันในอุปกรณ์ตัวเดียวกัน แต่การตรวจจับแบบ Fixed Temp แผ่นโลหะที่นำมาใช้ในการควบคุมความร้อนเวลาตรวจจับจะไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ เมื่อเวลาที่เหตุเพลิงไหม้ดับเป็นปกติแล้วและอุปกรณ์ชนิด Mechanical นี้ก็ไม่สามารถนำไปทดสอบการทำงาน จริงของตัวอุปกรณ์ได้เพราะถ้านำไปทดสอบ แผ่นโลหะในการตรวจจับความร้อนก็จะบิดตัวและโค้งงอไปเลยไม่สามารถใช้งานตรวจจับความร้อนได้อีกต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เองทำให้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ชนิด Mechanical Heat Detector จึงมีราคาขายที่สูงมาก



รูปที่ 2.17 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

ชนิด Mechanical Heat Detector

2.2.6 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟแสดงได้ดังรูปที่ 2.18 โดยปกติจะนำไปใช้ในบริเวณพื้นที่อันตรายและมีความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้สูง (Heat Area) เช่น คลังจ่ายน้ำมัน , โรงงานอุตสาหกรรม , บริเวณเก็บวัสดุที่เมื่อติดไฟจะเกิดควันไม่มากหรือบริเวณที่ง่ายต่อการระเบิดหรือง่ายต่อการลุกลามอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟจะตรวจจับความถี่คลื่นแสงในย่านอัลตราไวโอเลตซึ่งมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง $0.18 - 0.36$ ไมครอนที่แผ่ออกมาจากเปลวไฟเท่านั้น แสงสว่างที่เกิดจากหลอดไฟและแสงอินฟราเรดจะไม่มีผลทำให้เกิด Fault Alarm ได้การพิจารณาเลือกติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในบริเวณต่างๆ เราจะคำนึงเรื่องความปลอดภัยของชีวิต , ความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในบริเวณต่างๆ และลักษณะของเพลิงที่จะเกิดเพื่อที่จะติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับทันทีที่เหมาะสมกับสถานที่และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไป



รูปที่ 2.18 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

2.2.7 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบมือดึงจากบุคคล (Manual Pull Station)

อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบมือดึงจากบุคคล (Manual Pull Station) แสดงได้ดังรูปที่ 2.19 และ รูปภาพที่ 2.10 เป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบใช้มือดึงหรือกด หรือทุบกระจก (Break Glass) จากบุคคลที่เห็นเหตุการณ์ ส่วนใหญ่จะติดตั้งไว้ในจุดต่างๆ ที่ที่คนเห็นได้ง่าย



รูปที่ 2.19 Manual Pull Station
แบบดึงหรือบิดกุญแจ



รูปที่ 2.20 Manual Pull Station
แบบกด

2.2.8 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Notification Appliance Devices)

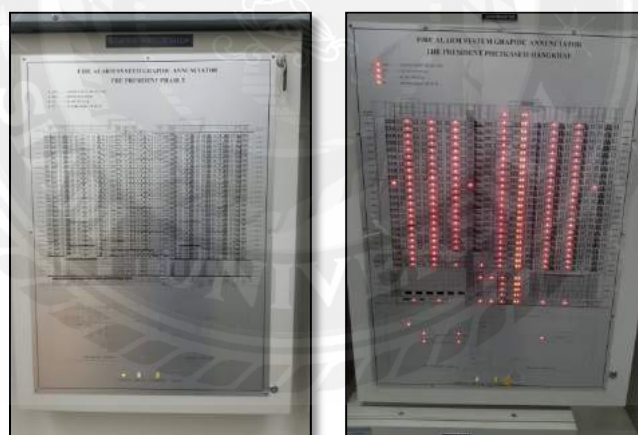
แสดงได้ดังรูปที่ 2.21 เป็นอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในบริเวณ หรืออาคารนั้นๆ โดยวัตถุประสงค์เพื่อต้องการอพยพบุคคลที่อยู่บริเวณนั้นๆออกจากพื้นที่ สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะมีอยู่หลายชนิด เช่น แจ้งเตือนด้วยเสียงจากกระดิ่ง (Bell) เสียงอิเล็กทรอนิกส์ (Horn) เสียงสโลว์-วูฟ และเสียงประกาศจากลำโพง (Speaker) และแจ้งเป็นแสงกระพริบ (Strobe) เป็นต้น สามารถเลือกใช้ตามความต้องการและชนิดของอาคารว่าจะใช้เสียงชนิดใด โดยมีระดับความดังตามมาตรฐานกำหนด



รูปที่ 2.21 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ
(Notification Appliance Devices)

2.2.9 อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ (Graphic Annunciator)

แสดงได้ดังรูปที่ 2.22 เป็นอุปกรณ์ที่มีไว้เพื่อจุดเกิดเหตุภายในอาคารได้อย่างรวดเร็ว เพื่อที่จะสามารถบอกตำแหน่งในการเข้าไประงับเหตุได้อย่างรวดเร็ว อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ (Graphic Annunciator) จะนิยมนำแสดงแผนผังของอาคารนั้นๆ และแสดงโซนหรือจุดของอุปกรณ์ ตรวจจับตามตำแหน่งที่ออกแบบไว้ ถ้าระบบเป็นระบบการแจ้งเหตุเป็นจุด (Addressable Annunciator) อาจจะแสดงเป็น Graphic Software บนคอมพิวเตอร์ก็ได้



รูปที่ 2.22 อุปกรณ์แยกแจ้งสัญญาณ
(Graphic Annunciator)

2.2.10 อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกันและดับเพลิง โดยจะถ่ายทอดสัญญาณระหว่างระบบเตือนอัคคีภัยกับระบบอื่น ได้แก่

1. ส่งสัญญาณกระตุ้นการทำงานของระบบบังคับลิฟต์ลงชั้นล่าง การปิดพัดลมในระบบปรับอากาศเปิดพัดลมในระบบระบายอากาศ เปลี่ยนแปลงเพื่อควบคุมควันไฟ การควบคุม

เปิดประตูทางออก เปิดประตุนิไฟ ปิดประตูกันควันไฟ ควบคุมระบบกระจายเสียง และการประกาศแจ้งข่าว เปิดระบบดับเพลิงเป็นต้น

2. รับสัญญาณของระบบอื่นมากระตุ้นการทำงานของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เช่น จาก ระบบพ่นน้ำปัดดับเพลิงระบบดับเพลิงด้วยสารเคมีชนิดอัตโนมัติ เป็นต้น

2.2.11 ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

- แบบที่ 1 อุปกรณ์ส่งน้ำดับเพลิง แสดงได้ดังรูปที่ 2.23 คือ มีลักษณะเป็นตู้สีแดง ด้านหน้าเป็นกระจก ที่สามารถเปิด หรือ ทุบให้แตกเพื่อนำอุปกรณ์ช่วยเหลือออกมาได้เมื่อยามจำเป็น แต่ในกรณีอุปกรณ์ดับเพลิงแบบนี้ กฎหมายจะบังคับใช้กับอาคารที่สูงเกิน 23 เมตร ขึ้นไป (ประมาณตึก 7- 8 ชั้น) โดยมีระบบที่มีการเก็บกักน้ำรองที่มีแรงดันพอสมควรและเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้จะสามารถใช้ระบบดับเพลิงในการดับไฟได้ ระบบนี้จะประกอบไปด้วยถังสำรองน้ำดับเพลิง ซึ่งต้องมีปริมาณสำหรับใช้ดับเพลิงได้ 1-2 ชม. และประกอบด้วยระบบส่งน้ำดับเพลิง ได้แก่ เครื่องสูบบระบบท่อ แนวตั้งแนวนอน หัวรับน้ำดับเพลิง สายส่งน้ำดับเพลิง หัวกระจายน้ำดับเพลิง



รูปที่ 2.23 อุปกรณ์ส่งน้ำดับเพลิง

- แบบที่ 2 อุปกรณ์ดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ (Sprinkler) แสดงได้ดังรูปที่ 2.24 คือ มีลักษณะเป็นตัวฉีดน้ำเป็นฝอย ไว้เมื่อกรณีที่มีความร้อนภายในมากอยู่ในระดับหนึ่งจนถึงขั้นที่สามารถทำให้กระเปาะที่อยู่ตรงส่วนปลายของ Sprinkler แตก จะทำให้น้ำพุ่งออกมาเพื่อดับไฟ และเนื่องจากมาจากท่อส่งน้ำมายังหัว Sprinkler นี้มีแรงดันอัดอยู่สูงมาก เมื่อมีกระเปาะของ Sprinkler หัวหนึ่งแตก หัว Sprinkler อื่นๆทุกหัวก็จะแตกตามไปด้วย ทำให้สามารถช่วยในการดับเพลิงได้ดีในระดับหนึ่ง



รูปที่ 2.24 อุปกรณ์ดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ (Sprinkler)

2.2.12 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

เป็นอุปกรณ์ขนาดเล็ก ข้างในบรรจุสารเคมี สำหรับดับเพลิงแบบต่างๆ ในกรณีที่เพลิงมีขนาดเล็ก ก็สามารถใช้เครื่องดับเพลิงขนาดเล็กหยุดยั้งการลุกลามของไฟได้ ปัจจุบันถูกผลิตขึ้นหลากหลายประเภทมากยิ่งขึ้น ซึ่งในแต่ละประเภทก็มีหน้าที่ในการนำไปใช้งานที่ แตกต่างกันไป ได้แก่

1. ถังดับเพลิงสีแดง แสดงได้ดังรูปที่ 2.25 เป็นถังดับเพลิงที่พบบ่อยที่สุดในปัจจุบัน ถังดับเพลิงสีแดง เป็นถังที่บรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ CO_2 ไว้ภายใน ใช้ในการดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคารน้ำยาดับเพลิง เป็นน้ำแข็งแห้ง ที่บรรจุไว้ในถัง ที่ทนแรงดันสูงประมาณ 1800 PSI ที่ปลายสายฉีด จะมีลักษณะเป็นกระบอกหรือกรวย เวลาฉีด ลักษณะน้ำยาที่ออกมา จะเป็นหมอกหิมะ ที่ไล่ความร้อน และ ออกซิเจน เหมาะสำหรับ ใช้ภายในอาคาร คือไฟที่เกิดจากแก๊ส น้ำมัน และ ไฟฟ้าเครื่องดับเพลิงชนิด CO_2 มีหลายขนาดให้เลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์



รูปที่ 2.25 ถังดับเพลิงสีแดง

2. ถังดับเพลิงสีเหลือง แสดงได้ดังรูปที่ 2.26 ลักษณะเป็นถังดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน 1211 ใช้ดับเพลิงได้ดีโดย คุณสมบัติของสารเคมีคือ มีความเย็นจัด และมีประสิทธิภาพ ทำลายออกซิเจนที่ทำให้ติดไฟ เครื่องดับเพลิง ชนิดฮาลอน เหมาะสำหรับใช้กับสถานที่ ที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เรือ เครื่องบิน และรถถัง น้ำยาชนิดนี้ ไม่ทิ้งคราบสกปรก หลังการดับเพลิงและสามารถใช้ได้หลายครั้ง ข้อเสียของน้ำยาดับเพลิงชนิดนี้คือ มีสาร CFC ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เครื่องดับเพลิงฮาลอน 1211 มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์



รูปที่ 2.26 ถังดับเพลิงสีเหลือง

3. ถังดับเพลิงสีเขียว แสดงได้ดังรูปที่ 2.27 เป็นถังดับเพลิงชนิด BF 2000 บรรจุถังสีเขียว น้ำยาเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF 2000 (FE36) สำหรับเครื่องดับเพลิงชนิดหิ้ว น้ำยาดับเพลิงชนิดทดแทนถังดับเพลิงสีแดง ได้รับการยอมรับว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพการใช้ cup-burn ชี้ให้เห็นว่าน้ำยา BF 2000 (FE36) จะต้องมีความเข้มข้นอย่างน้อยร้อยละ 7.5 ในการใช้สารดับเพลิง ในการทดสอบแบบ scale-up ได้พิสูจน์ว่าน้ำยา BF 2000 (FE36) สามารถใช้ได้กับไฟชนิด A B และ C , BF 2000 (FE36) ไม่แสดงปฏิกิริยากับวัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป เช่น อลูมิเนียม ทองแดง ในระดับอุณหภูมิปกติ เครื่องดับเพลิงชนิด BF 2000 มีหลายขนาดให้ท่านเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์



รูปที่ 2.27 ถังดับเพลิงสีเขียว

4. ถังดับเพลิงสีฟ้า แสดงได้ดังรูปที่ 2.28 คือ ภายในมีน้ำยาดับเพลิงสำหรับใช้ทดแทนกลุ่มสาร CFCs สามารถดับเพลิงได้ทุกประเภท (Class A B C) และรักษาสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าถังแดง มีใช้ดับได้เฉพาะยาง จึงสามารถติดตั้งในโรงอาหารได้ดีกว่าถังสีแดง

(CLASS A) เป็นเพลิงไหม้จากเชื้อเพลิงที่เป็นเพลิงทั่วไป เช่น ไม้ ถ่าน กระดาษ ขยะ ผลของการเผาไหม้จะทำให้เกิดกองถ่านคุ ระอุ ร้อนอยู่

(CLASS B) เป็นเพลิงไหม้จากของเหลวหรือแก๊สที่เป็นสารไวไฟ เพลิงจะวอดลงเมื่อหมดน้ำมันหรือแก๊สเชื้อเพลิงนั้น

(CLASS C) เป็นเพลิงที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด รวมทั้งเพลิงไหม้วัสดุอื่นที่อยู่ใกล้กับแหล่งพลังงานไฟฟ้า



รูปที่ 2.28 ถังดับเพลิงสีฟ้า

พื้นที่ติดตั้งถังดับเพลิง

ถังสีแดง หรือ ถังสีเขียว (ที่สามารถใช้ในการทดแทนได้) ให้จัดอยู่ส่วนภายในอาคาร คือ บริเวณทางเดินภายใน และ ตามห้องทำกิจกรรมต่างๆ

ถังสีเหลือง ให้จัดอยู่ในส่วนที่มีคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ห้องควบคุมระบบ ห้องที่มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตแก่เด็กฯ

ถังสีฟ้า ให้จัดอยู่ในส่วนของโรงอาหาร หรือ สถานที่ที่มีการจัดให้บริการในการรับประทานอาหาร

2.2.13 วิธีปฏิบัติตัวเพื่อความปลอดภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้ 10 ขั้นตอน

ควันไฟจากเหตุการณ์เพลิงไหม้สามารถคร่าชีวิตได้ภายในเวลา 1 วินาที เนื่องจากควันไฟสามารถลอยสูงขึ้นไปได้ถึง 3 เมตร และภายใน 1 นาที ควันไฟสามารถลอยสูงขึ้นไปได้สูงเท่ากับตึก 60 ชั้น ดังนั้น ทันทีที่เกิดเพลิงไหม้ควันไฟจะปกคลุมอยู่รอบๆตัว อย่างรวดเร็ว ทำให้สำลักควันไฟ ตายก่อนเปลวเพลิงจะคืบคลานมาถึงตัว จึงควรเรียนรู้วิธีการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดเพลิงไหม้ 10 ขั้นตอน เพื่อความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน ความปลอดภัยในอาคารนั้นต้องเริ่มศึกษากันตั้งแต่ก้าวแรกที่เดินทางเข้าไปในอาคาร โดยเริ่มจาก

- ขั้นตอนที่ 1 ก่อนเข้าในอาคารควรศึกษาตำแหน่งบันไดหนีไฟ เส้นทางหนีไฟ ทางออก จากตัวอาคาร การติดตั้งอุปกรณ์ระบบ Sprinkle และอุปกรณ์อื่นๆ รวมทั้งต้องอ่านคำแนะนำเกี่ยวกับความปลอดภัยจากเพลิงไหม้ และการหนีไฟอย่างละเอียด
- ขั้นตอนที่ 2 ขณะที่อยู่ในอาคารควรหาทางออกฉุกเฉินสองทางที่ใกล้ห้องพัก ตรวจสอบดูว่าทางออกฉุกเฉินไม่ปิดตายหรือมีสิ่งกีดขวางและสามารถใช้เป็นเส้นทางออกจากภายในอาคารได้อย่างปลอดภัยให้นับจำนวนประตูห้องโดยเริ่มจากห้องท่านสู่ทางหนีฉุกเฉินทั้งสองทางเพื่อไปถึงทางหนีฉุกเฉินได้ ถึงแม้ว่าไฟจะดับหรือปกคลุมไปด้วยควัน
- ขั้นตอนที่ 3 ก่อนเข้านอนวางกุญแจห้องพักและไฟฉายไว้ใกล้กับเตียงนอน หากเกิดเพลิงไหม้จะได้นำกุญแจห้องและไฟฉายไปด้วยอย่ามัวเสียเวลากับการเก็บสิ่งของและควรเรียนรู้และฝึกเดินภายในห้องพักในความมืด
- ขั้นตอนที่ 4 เมื่อต้องประสบเหตุเพลิงไหม้หาตำแหน่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้เปิดสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ จากนั้นหนีจากอาคารแล้วโทรศัพท์เรียกหน่วยดับเพลิงทันที
- ขั้นตอนที่ 5 เมื่อได้ยินสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ให้รีบหาทางหนีออกจากอาคารทันที
- ขั้นตอนที่ 6 ถ้าเพลิงไหม้ในห้องพักให้หนีออกมาแล้วปิดประตูห้องทันที และรีบแจ้งเจ้าหน้าที่ ดูแลอาคารเพื่อโทรศัพท์แจ้งหน่วยดับเพลิง
- ขั้นตอนที่ 7 ถ้าเพลิงไหม้เกิดขึ้นนอกห้องพักก่อนจะหนีออกมาให้วางมือบนประตูหากประตูมีความเย็นอยู่ค่อยๆเปิดประตูแล้วหนีไปยังทางหนีไฟฉุกเฉินที่ใกล้ที่สุด

- ขั้นตอนที่ 8 ถ้าเพลิงไหม้อยู่บริเวณใกล้ๆ ประตูจะมีความร้อนห้ามเปิดประตูเด็ดขาดให้รีบโทรศัพท์เรียกหน่วยดับเพลิงและแจ้งให้ทราบว่าย่านอยู่ที่ใดของเพลิงไหม้หาผ้าเช็ดตัวเปียกๆ ปิดทางเข้าของควัน ปิดพัดลม และเครื่องปรับอากาศ ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือที่หน้าต่าง
- ขั้นตอนที่ 9 เมื่อต้องเผชิญกับควันไฟที่ปกคลุมให้ใช้วิธีคลานหนีไปทางฉุกเฉินเพราะอากาศบริสุทธิ์จะอยู่ด้านล่าง (เหนือพื้นห้อง) นำถุงแฉะห่อตัวไปด้วยหากหมดหนทางหนีจะได้อาจสามารถกลับเข้าห้องได้
- ขั้นตอนที่ 10 การหนีออกจากตัวอาคาร อย่าใช้ลิฟต์ขณะเกิดเพลิงไหม้และไม่ควรใช้บันไดภายในอาคารหรือบันไดเลื่อน เนื่องจากบันไดเหล่านี้ไม่สามารถป้องกันควันไฟและเปลวไฟได้ ให้ใช้บันไดหนีไฟภายในอาคารเท่านั้นเพราะเราไม่รู้ว่าเหตุการณ์เลวร้ายจะเกิดขึ้นกับชีวิตเมื่อไหร่ จึงไม่ควรประมาทประมาทกับชีวิตเลยสักวินาทีเดียว

2.3 ทฤษฎีมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

มาตรฐานป้องกันอัคคีภัย ได้รับการรวบรวมข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องเข้าไว้ด้วยกัน ที่เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในกฎหมาย เพื่อการป้องกันอันตรายอันเกิดจากไฟที่ขาดการควบคุมดูแล ทำให้เกิดการติดต่อลุกลามไปตามบริเวณที่มีเชื้อเพลิงเกิดการลุกไหม้ต่อเนื่อง สภาพของไฟจะรุนแรงมากขึ้นถ้าการลุกไหม้ที่มีเชื้อเพลิงหนุนต่อเนื่อง หรือมีไอของเชื้อเพลิงถูกขับออกมา ความร้อนแรงก็จะมากยิ่งขึ้น สร้างความสูญเสียให้ทรัพย์สินและชีวิต เป็นมาตรฐานในการควบคุมดูแลอาคาร หรือสถานประกอบการนั้นๆ ได้จัดหาหรือเตรียมความพร้อมวิธีป้องกันเหตุและระงับเหตุ เพื่อลดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินได้อย่างนับพัน มาตรฐาน วสท. ฉบับนี้ได้รวบรวมมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย แบ่งเป็นมาตรฐาน ดังนี้

2.3.1 มาตรฐานของอาคาร

มีวัตถุประสงค์ที่จะกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับอาคารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัสดุก่อสร้างและส่วนประกอบ มาตรฐานในการก่อสร้าง การแบ่งส่วนอาคารเพื่อป้องกันไฟลาม การควบคุมวัสดุในอาคาร การป้องกันช่องเปิด และการเตรียมพื้นที่รอบอาคาร โดยมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยภาคนี้ จะมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัยในเชิงรับ (Passive Components) เป็นหลัก ซึ่งมาตรการนี้ต้องมีการใช้งานร่วมกับมาตรการป้องกันอัคคีภัยในเชิงรุก (Active Components) ซึ่งมีอยู่ในภาคอื่นของมาตรฐานนี้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากอัคคีภัยทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างสมเหตุสมผล

โดยขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารตั้งแต่เริ่มต้น คือการกำหนดลักษณะ การใช้ขนาดและความสูงของอาคาร และมีการเลือกประเภทของการก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานของอาคาร จากนั้นต้องพิจารณาถึงการแบ่งพื้นที่ในอาคารออกเป็นส่วนใหญ่เพื่อป้องกันไฟลาม โดยมีการวางตำแหน่งของส่วนกันแยกที่มีอัตราการทนไฟตามที่กำหนด และมีการป้องกันช่องเปิดในส่วนกันแยกนี้ เมื่อมีการกำหนดการแบ่งพื้นที่ในอาคารแล้ว ก็จะมีข้อกำหนดสำหรับควบคุมวัสดุที่จะใช้ทำฝ้าและผนังในอาคารเพื่อป้องกันการลามของไฟ และในที่สุดท้ายจะเป็นข้อกำหนดในการเตรียมพื้นที่รอบอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการดับเพลิงของเจ้าพนักงาน ในข้อกำหนดของภาคนี้จะมีหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบคุณสมบัติเกี่ยวกับการทนไฟของวัสดุหรือโครงสร้าง การพิจารณาผลทดสอบเหล่านี้จะต้องทำโดยวิศวกรผู้มีความรู้ความเข้าใจในวิธีการทดสอบ รวมไปถึงหลักการและเหตุผลในการกำหนดคุณสมบัติดังกล่าว ทั้งนี้ เพื่อที่จะสามารถพิจารณาผลทดสอบได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของข้อกำหนดในมาตรฐานนี้ โดยแบ่งย่อยออกเป็น 6 มาตรฐาน ดังนี้

1. มาตรฐานการทนไฟของวัสดุก่อสร้างและส่วนประกอบ
2. มาตรฐาน โครงสร้างอาคารเพื่อป้องกันอัคคีภัย
3. การแบ่งส่วนอาคาร
4. การควบคุมวัสดุในอาคาร
5. การป้องกันช่องเปิด
6. มาตรการเตรียมพื้นที่รอบอาคาร

2.3.2 มาตรฐานเส้นทางหนีไฟ

เพื่อใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคารเฉพาะในส่วน of เส้นทางหนีไฟ เจ้าของหรือผู้ครอบครองอาคารจะต้องดูแลเส้นทางหนีไฟให้มีความปลอดภัยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้ และมีผู้ใช้อาคารไม่เกินที่กำหนดไว้ตลอดเวลา ความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคารไม่เพียงเฉพาะปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้เท่านั้น ระบบอื่นๆ เช่นระบบดับเพลิง ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบควบคุมควันไฟ รวมทั้งการบริหารจัดการอาคาร การดูแลรักษาอุปกรณ์ การฝึกซ้อม เป็นต้น จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

ในการเปลี่ยนแปลงการใช้งาน ประเภทอาคาร รวมทั้งการดัดแปลงอาคาร ต้องทำการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง การคำนวณขนาดเส้นทางหนีไฟใหม่ ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ของ วสท. ซึ่งข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้เป็นเพียงข้อกำหนดขั้นต่ำ เพื่อให้เพียงพอในการอพยพคนออกจากอาคารอย่างรวดเร็วและปลอดภัย และความปลอดภัยของเส้นทางหนีไฟตามมาตรฐานนี้ ดังนั้นสมมติฐานว่าเพลิงไหม้เกิดขึ้นเพียงตำแหน่งเดียว โดยมาตรฐานเส้นทางหนีไฟจะพิจารณาแนวทางออกแบบ ดังนี้

1. จัดความสามารถของทางหนีไฟ
2. จำนวนทางหนีไฟ
3. การจัดวางทางหนีไฟ
4. รายละเอียดของทางไปสู่ทางหนีไฟ
5. รายละเอียดของทางปล่อยออกจากทางหนีไฟ
6. ส่วนประกอบของเส้นทางหนีไฟ
7. การซ่อมหนีไฟ

2.3.3 มาตรฐานระบบป้องกันอัคคีภัย

เพื่อให้ประกอบกับมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ซึ่งใช้ในการเชื่อมโยงไปยังมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัย ทำให้การออกแบบและก่อสร้างอาคารมีความสมบูรณ์และนำไปสู่ความปลอดภัยต่อชีวิต ทรัพย์สิน ความต่อเนื่องทางธุรกิจ และสิ่งแวดล้อม ระบบป้องกันอัคคีภัยที่จะมุ่งเน้นมาตรการที่จำเป็นที่ไม่เกี่ยวข้องกับภาคอื่นๆ

ความปลอดภัยข้างต้นไม่เพียงเฉพาะปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุหรือมาตรฐานที่ถูกเชื่อมโยงเท่านั้น การดูแลรักษาอุปกรณ์ การทดสอบ การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร ประเภทอาคาร รวมทั้งการดัดแปลงผังภายในอาคาร จะต้องทำการตรวจสอบ เปลี่ยนแปลง และคำนวณรายละเอียดทางวิศวกรรมใหม่ให้สอดคล้องกับข้อกำหนด และระบบป้องกันอัคคีภัยครอบคลุมเฉพาะระบบไฟฟ้าและเครื่องกลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัย มาตรฐานระบบป้องกันอัคคีภัยประกอบ ดังนี้

1. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. ระบบป้องกันฟ้าผ่า
3. ลิฟต์พนักงานดับเพลิง
4. ระบบสื่อสารฉุกเฉิน
5. ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน
6. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
7. ระบบควบคุมควันไฟ
8. ศูนย์สั่งการดับเพลิง
9. เครื่องหมายแสดงทางหนีไฟ และอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย
10. มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

2.3.4 มาตรฐานระบบดับเพลิง

มาตรฐานระบบดับเพลิงจัดเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการป้องกันอัคคีภัยของอาคาร การออกแบบติดตั้ง การตรวจสอบ การทดสอบ การบำรุงรักษาอย่างครบถ้วน ถูกต้อง จะสามารถลดการสูญเสียชีวิตของผู้ใช้อาคารและทรัพย์สินจากอัคคีภัยที่เกิดขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ การติดตั้ง การบำรุงรักษา การตรวจสอบ และการทดสอบการทำงานของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบดับเพลิงให้สามารถใช้งานได้แน่นอนทันทีและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการกำหนดขอบเขตการออกแบบมาตรฐานระบบดับเพลิงต้องทำการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบดังนี้

1. ประเภทของพื้นที่ที่ครอบครอง
2. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือและการติดตั้ง
3. ระบบส่งน้ำดับเพลิง
4. เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและการติดตั้ง
5. ระบบท่อขึ้นและสายฉีดน้ำดับเพลิง
6. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง
7. ระบบท่อน้ำดับเพลิงภายนอกอาคาร
8. อุปกรณ์วัสดุในระบบดับเพลิง
9. การตรวจสอบและทดสอบอุปกรณ์ของระบบดับเพลิง

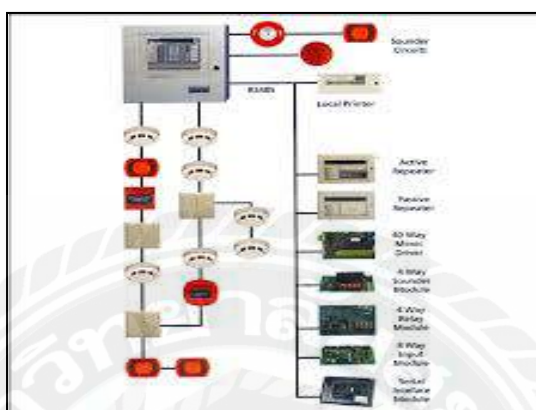
2.3.5 มาตรฐานระบบดับเพลิงพิเศษ

มาตรฐานระบบดับเพลิงพิเศษเป็นส่วนหนึ่งของระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีการใช้ในพื้นที่เสี่ยงด้านอัคคีภัยที่ไม่สามารถใช้ระบบดับเพลิงในภาคอื่นๆ ได้โดยการออกแบบ การติดตั้ง การตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบดับเพลิงพิเศษอย่างครบถ้วนถูกต้อง จะสามารถลดการสูญเสียชีวิตของผู้ใช้อาคารและทรัพย์สินจากอัคคีภัยที่เกิดขึ้นได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและเกณฑ์ในการออกแบบ การติดตั้ง การบำรุงรักษา การตรวจสอบ และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบดับเพลิงพิเศษ เพื่อให้ระบบดับเพลิงพิเศษสามารถใช้งานได้ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของเพลิงไหม้ในแต่ละพื้นที่เสี่ยงภัยด้านอัคคีภัยนั้นๆ มีหลายชนิดดังนี้

1. ระบบสารสะอาดดับเพลิง
2. ระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิง
3. ระบบโฟมดับเพลิง
4. ระบบหัวกระจายน้ำฝอยดับเพลิง
5. ระบบหมอน้ำดับเพลิง

2.4 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

Fire Alarm System หรือระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ แสดงได้ดังรูปที่ 2.29 คือ ระบบที่มีไว้สำหรับแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้ ไฟไหม้ โดยจะใช้อุปกรณ์ตรวจจับชนิดต่างๆ กันออกไปตามความเหมาะสม เช่น 1.Smoke Detector 2.Heat Detector 3.Manual Pull Station (Station Manual Call Point) เป็นต้น ซึ่งทำให้เราสามารถรับรู้และแก้ไขไม่ให้เกิดไฟไหม้ลุกลามจนไม่สามารถควบคุมได้



รูปที่ 2.29 ระบบ Fire Alarm System

ส่วนประกอบที่ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System Component)

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มี 5 ส่วนใหญ่ๆ ซึ่งทำงานเชื่อมโยงกัน

1. ชุดจ่ายไฟ
2. แผงควบคุม
3. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ
4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ
5. อุปกรณ์ประกอบ

2.4.1 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)

เป็นอุปกรณ์แปลงกำลังไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมาเป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรง ที่ใช้ปฏิบัติงานของระบบและจะต้องมีระบบไฟฟ้าสำรอง เพื่อให้ระบบทำงานได้ในขณะที่ไฟปกติดับ

2.4.2 แผงควบคุม (Fire Alarm Control Panel)

เป็นส่วนควบคุมและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และส่วนต่างๆในระบบทั้งหมด จะประกอบด้วยวงจรตรวจคอยรับสัญญาณจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ , วงจรทดสอบการทำงาน , วงจรป้องกันระบบ , วงจรสัญญาณแจ้งการทำงานในสภาวะปกติ และภาวะขัดข้อง เช่น สายไฟจากอุปกรณ์ตรวจจับขาด , แบตเตอรี่ต่ำ หรือ ไฟจ่ายตู้แผงควบคุมโดนตัดขาด เป็นต้น ตู้แผงควบคุม (FCP) จะมีสัญญาณไฟและเสียงแสดงสภาวะต่างๆ บนหน้าตู้เช่น

1. Fire Lamp : จะติดเมื่อเกิดเพลิงไหม้
2. Main Sound Buzzer : จะมีเสียงขณะแจ้งเหตุ
3. Zone Lamp : จะติดค้างแสดงโซนที่เกิด Alarm
4. Trouble Lamp : แจ้งเหตุขัดข้องต่างๆ
5. Control Switch : สำหรับการควบคุม เช่น เปิด/ปิดเสียงที่ตู้และกระดิ่ง , ทดสอบการทำงานของตู้ , ทดสอบ Battery , Reset ระบบหลังเหตุการณ์ปกติ

2.4.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices)

เป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

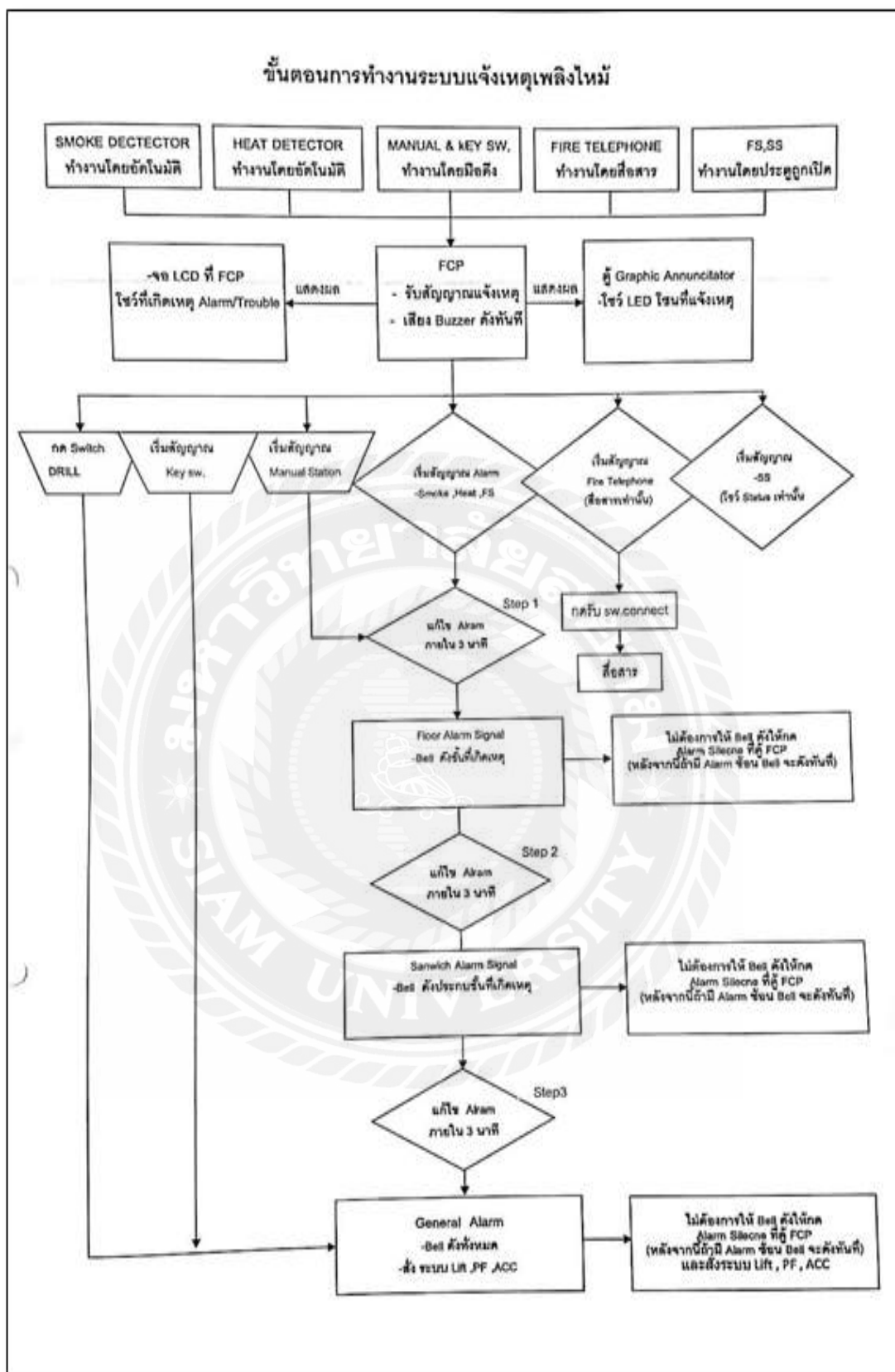
1. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคล (Manual Station) ได้แก่ สถานีแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยแบบใช้มือกด (Manual Push Station)
2. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณโดยอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์อัตโนมัติที่มีปฏิกิริยาไวต่อสภาวะตามระยะต่างๆของการเกิดเพลิงไหม้ ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส (Gas Detector)

2.4.4 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible & Visual Signaling Alarm Devices)

หลังจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณทำงานโดยส่งสัญญาณมายังตู้ควบคุม (FCP) แล้ว FCP จึงส่งสัญญาณออกมาโดยผ่านอุปกรณ์ ได้แก่ กระดิ่ง ไชเรน ไฟสัญญาณ เป็นต้นเพื่อให้ผู้อยู่อาศัยผู้รับผิดชอบหรือเจ้าหน้าที่ดับเพลิงทราบว่ามีความเสี่ยงเพลิงไหม้เกิดขึ้น

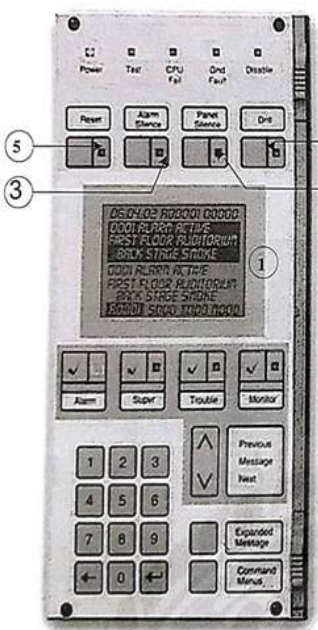
2.4.5 อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices)

1. เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกัน และดับเพลิงโดยจะถ่ายทอดสัญญาณระหว่างระบบเตือนอัคคีภัยกับระบบอื่น เช่น ส่งสัญญาณกระตุ้นการทำงานของระบบบังคับลิฟต์ลงชั้นล่าง , การปิดพัดลมในระบบปรับอากาศ , เปิดพัดลมในระบบระบายอากาศ , เปลี่ยนแปลงเพื่อควบคุมควันไฟ , ควบคุมเปิดประตูทางออก , เปิดประตูหนีไฟ , ปิดประตูกันควันไฟ , ควบคุมระบบกระจายเสียง และการประกาศแจ้งข่าว , เปิดระบบดับเพลิง เป็นต้น
2. รับสัญญาณของระบบอื่นมากระตุ้นการทำงานของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยเช่น จากระบบพ่นน้ำดับเพลิง ระบบดับเพลิงด้วยสารเคมีชนิดอัตโนมัติ เป็นต้น



รูปที่ 2. 30 ขั้นตอนการทำงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

การใช้งานเบื้องต้นเมื่อมีการแจ้งเหตุ(Alarm Signal)



- 1) ดูที่จอแสดงผล LCD Display ถ้ามีการแจ้งเหตุจะมีสีแดงโชว์ที่ **CONTROL** และ **Graphic Ann.**
- 2) กดปุ่ม **Panel Silence** หรือ **STOP BUZZER** เพื่อเงียบเสียง Buzzer ที่ **Control** กับ **Graphic Ann.**
- 3) กดปุ่ม **ALARM SILENCE** เพื่อไม่ให้ BELL ดัง
- 4) ไปตรวจสอบโซนที่แจ้งเหตุทันที
 - ถ้าหัว **SMOKE ALARM** จากฝุ่น / ให้ทำความสะอาดทันที
 - ถ้าหัว **MANUAL PULL STATION** โดนดึง / ให้ **RESET MANUAL** คืนได้เลย
- 5) กดปุ่ม **RESET** ที่ **CONTROL** เพื่อให้กลับมากปกติ
 - ถ้า **ALARM** ยังไม่หายภายใน 12 วินาที / ให้ไปตรวจสอบเช็คอีกครั้ง ที่ตำแหน่งเดิม-SMOKE หัวแดงอยู่หรือไม่
- 6) หมายเหตุ : จากข้อ 4) ถ้าตรวจสอบแล้ว ไฟไหม้จริง และต้องการอพยพคนทั้งหมด ให้กดปุ่ม **DRILL** ทันที ระบบจะสั่ง BELL ดังทั้งหมด (ยกเลิก ให้กดปุ่ม **Alarm Silence** อีกครั้ง)

Teeya Master Systems Co.,Ltd. (02-932-0837)
ช่าง Service Fire Alarm นายสุมิตร พลสมศรี (085-442 0995)

รูปที่ 2. 31 การใช้งานเบื้องต้นเมื่อมีการแจ้งเหตุ Alarm Signal

การใช้งานเบื้องต้นเมื่อมีการขัดข้อง(Trouble Signal)



- 1) ดูที่จอแสดงผล LCD Display ถ้ามีการแจ้ง Trouble LED จะติดสีเหลืองโชว์ที่หน้า **CONTROL**
- 2) กดปุ่ม **Panel SILENCE** หรือ **STOP BUZZER** เพื่อเงียบเสียง Buzzer ของ **Control** และ **GA.**
- 3) ไปตรวจสอบโซนที่ Trouble ทันที / เพื่อแก้ไข
 - ถ้าหน้าโชว์ Trouble ว่า: **Open Fault** หมายความว่า โจนมองไม่เห็นค่า R.
 - ถ้าหน้าโชว์ Trouble ว่า: **Ground Fault** หมายความว่า สายโซนลงกราวด์
 - ถ้าหน้าโชว์ Trouble ว่า: **Comm. Fault** หมายความว่า ติดต่อ Module ไม่ได้
 - ถ้าหน้าโชว์ Trouble ว่า: **Short Fault** หมายความว่า สายโซนช็อต (โซน Detector ,Smoke-Manual ใช้ค่า R.3.9K โอห์ม) (โซน Bell,FS,SS,Tel. ใช้ค่า R.47K โอห์ม)
- 4) หากแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระบบจะเข้าสู่สภาวะปกติเองโดยอัตโนมัติ (ไม่ต้องกดปุ่ม **RESET**) ถ้ายังไม่แก้ไข กด **RESET** ไป ,ก็ให้หาย Trouble

หมายเหตุ : สัญญาณ TROUBLE จะไม่มีการสั่ง Bell

รูปที่ 2. 32 การใช้งานเบื้องต้นเมื่อมีการขัดข้อง Trouble Signal

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

สำนักงานใหญ่ : บริษัท เรيل พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด (RPM)
1054/14 อาคารกิจศิริ ชั้น 7 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่
แขวงมกเกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

รายละเอียดบริษัท : ดำเนินกิจการ บริหารจัดการอาคารชุด

โทรศัพท์ : 0-2254-7125

สถานที่ปฏิบัติงาน : โครงการ The President Sathorn-Ratchaphruek 2



รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้ง บริษัท เริล พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด (RPM)



รูปที่ 3.2 แผนที่ตั้ง โครงการ The President Sathorn-Ratchaphruek 2



รูปที่ 3.3 โลโก้ตราบริษัท

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลผลิตจากการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท เรียล พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด (RPM) จัดทะเบียนตามกฎหมายไทย ทะเบียนเลขที่ 0105540035428 เมื่อวันที่ 8 เมษายน พ.ศ.2540

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการ

1. บริหารจัดการอาคารชุด
2. บริหารจัดการหมู่บ้านจัดสรร
3. บริหารจัดการอสังหาริมทรัพย์
4. บริหารจัดการอาคารสำนักงาน
5. บริหารจัดการศูนย์การค้า, สโมสร ฯลฯ
6. บริหารจัดการโกดังสินค้า
7. จัดทะเบียนจัดตั้งนิติบุคคลอาคารชุดและหมู่บ้านจัดสรร

โดยมีทีมงานที่มีประสบการณ์ และ ความชำนาญ นำเสนองานที่มีคุณภาพและดีที่สุดให้แก่ลูกค้าโดยคำนึงถึงความพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ ด้วยความมุ่งมั่นนี้เราจึงมีความพยายามที่จะพัฒนาองค์กรให้เป็นองค์กรชั้นนำที่มีระบบจัดการและดำเนินการกิจการที่มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ง่าย

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร บริษัท เรียด พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด (RPM)



รูปที่ 3.4 ตำแหน่งงานในบริษัทเรียด พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด (RPM)

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่นักศึกษารับผิดชอบ ช่วงเทคนิคประจำไชนงานหน้าที่ความรับผิดชอบ คือ

1. บำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับใช้ในงานซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพที่ดี
2. รับเรื่องปัญหาอุปกรณ์ชำรุด และ ดำเนินการแก้ไขระบบไฟฟ้า ประปา ระบบปรับอากาศ รวมทั้งซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ภายในอาคาร
3. วางแผนการทำงาน และตรวจสอบ การบำรุงรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลาและอยู่ในสภาพที่ดี
4. บันทึกการตรวจเช็ค และบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้จัดการอาคาร และ หรือ หัวหน้าช่าง
5. รักษาความสะอาดของห้องปฏิบัติการช่าง และดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยสำหรับการทำงาน
6. ตรวจสอบการทำงานของผู้รับเหมาที่เข้ามาปฏิบัติงานในอาคาร ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา และเพื่อความปลอดภัยของอาคาร

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นาย วีระ โฉมงาม
ตำแหน่ง : หัวหน้าช่างเทคนิค

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงาน : 01 มีนาคม 2561
สิ้นสุดการปฏิบัติงาน : 15 สิงหาคม 2561

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

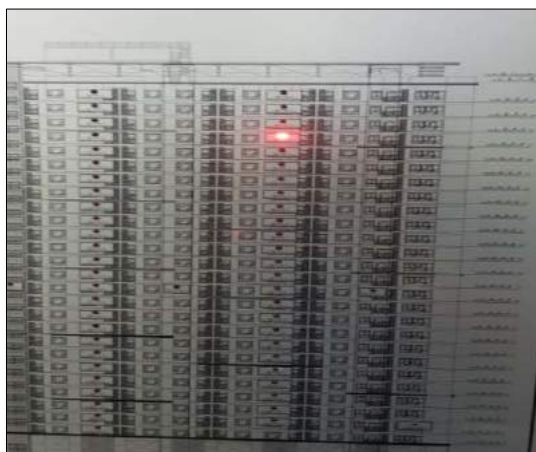
3.7.1 ศึกษาระบบแจ้งเหตุเตือนเหตุเพลิงไหม้

ศึกษาระบบแจ้งเหตุเตือนเหตุเพลิงไหม้ โดยการศึกษาจากเอกสาร Fire Alarm System Operation Manual EST-3 เอกสารของบริษัท TEEYA MASTER SYSTEMS CO.,LTD ประจำโครงการ The President Sathorn-Ratchaphruek 2 รายละเอียดในการศึกษาโดยเริ่มจากศึกษาแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) การใช้งานเบื้องต้น (Basic Operation) การใช้งานเมนูคำสั่ง (Command Menu Operation) วิธีการใช้งาน Menu หน้าตู้ในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (Basic Troubleshooting) และศึกษาเมื่อเกิดเหตุการณ์ระบบแจ้งเหตุเตือนเหตุเพลิงไหม้แจ้งเตือนขณะปฏิบัติการฝึกงาน ดังรูปที่ 3.5-3.8



รูปที่ 3.5 เอกสาร Fire Alarm System

Operation Manual EST-3



รูปที่ 3.6 การแจ้งเตือนของตู้ Fire Alarm System
Graphic Annunciator เมื่อตรวจจับเหตุเพลิงไหม้



รูปที่ 3.7 การดำเนินการแก้ไข Smoke Detector
ของพื้นที่ส่วนกลาง



รูปที่ 3.8 การแก้ไขระบบตู้ควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้

3.7.2 ออกแบบวงจรการทำงานของระบบแจ้งเหตุเตือนเหตุเพลิงไหม้

ดังรูปภาพที่ 3.9 ออกแบบวงจรการทำงานของระบบแจ้งเหตุเตือนเหตุเพลิงไหม้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ชุด คือ

1. แหล่งพลังงานไฟฟ้าภายในระบบ (Power Supply)

- ออกแบบใช้ไฟฟ้าหลักในระบบใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์
- ออกแบบใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ แปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์
- ออกแบบใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ให้สามารถชาร์จแบตเตอรี่ชุดไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

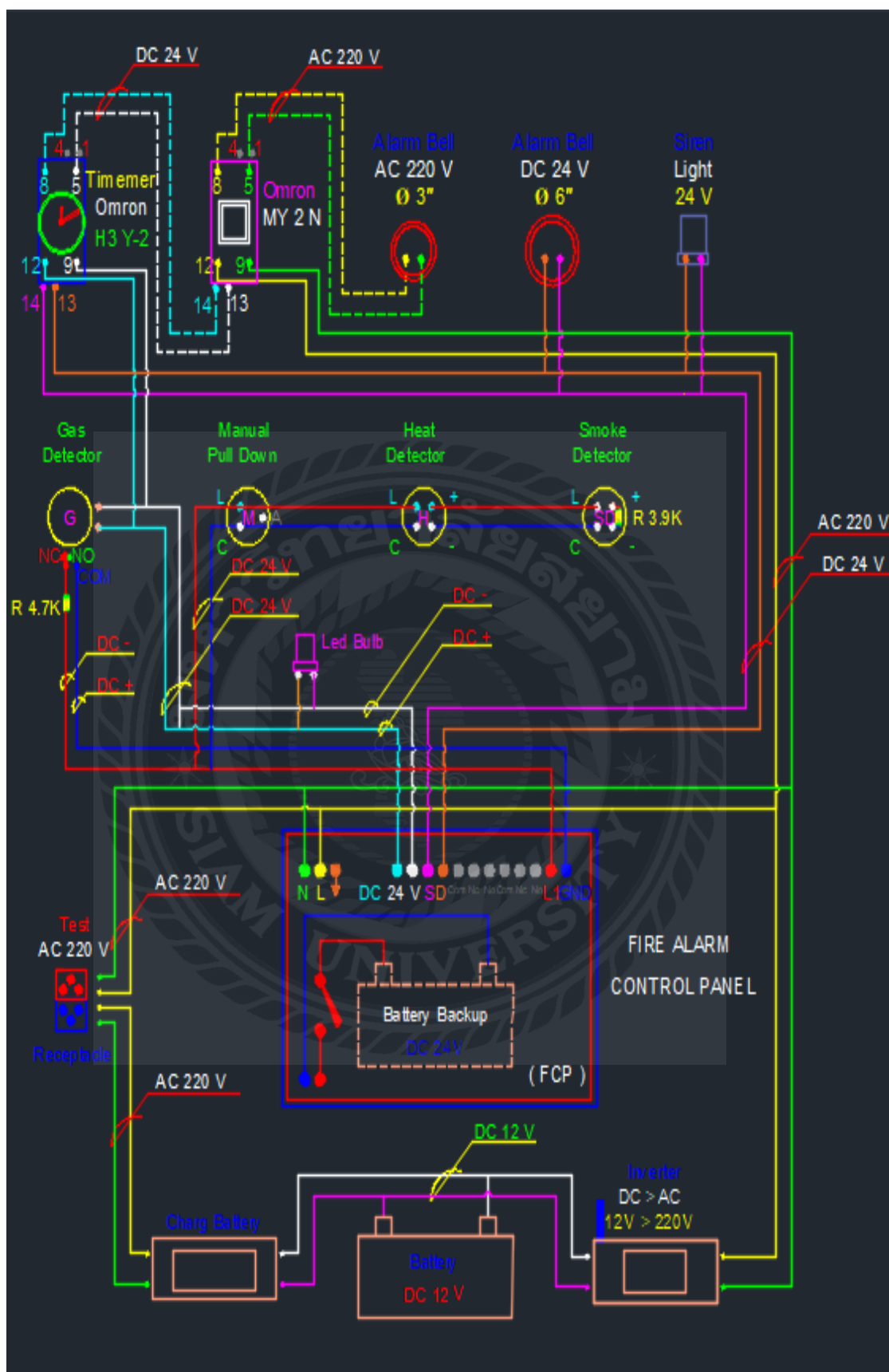
2. ชุดควบคุมระบบแจ้งเหตุฉุกเฉิน (FCP)

3. ชุดรับสัญญาณอัคคีภัย (อุปกรณ์ตรวจจับ)

- อุปกรณ์ตรวจจับควัน
- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
- อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส
- อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนภัยแบบใช้มือดึงหรือกด

4. ชุดแจ้งเหตุฉุกเฉิน (อุปกรณ์แจ้งเหตุ)

- แจ้งเตือนแบบแสง
- แจ้งเตือนเหตุแบบเสียง

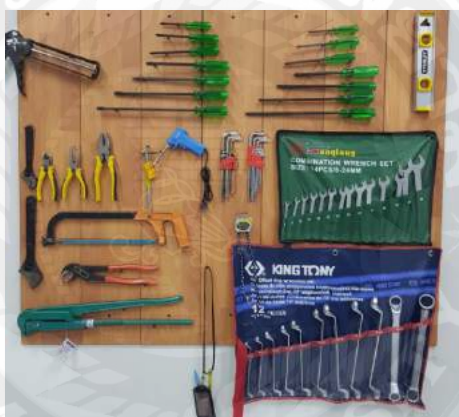


รูปที่ 3.9 ทดลองออกแบบวงจรการทำงานของระบบแจ้งเหตุเตือนเหตุเพลิงไหม้

3.7.3 ขั้นตอนการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ ในการจัดทำการออกแบบอุปกรณ์
ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ ดังรูปภาพที่ 3.10-3.12



รูปที่ 3.10 วัสดุอุปกรณ์แจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่



รูปที่ 3.11 เครื่องมือในการจัดทำแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่



รูปที่ 3.12 การจัดทำชุดสายไฟฟ้าเพื่อเตรียมติดตั้งสายไฟฟ้าของวงจร

3.7.4 ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำชิ้นงาน การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ ดังรูปภาพที่ 3.13-3.15



รูปที่ 3.13 เจาะตำแหน่งของอุปกรณ์และของเสา Smoke Detector

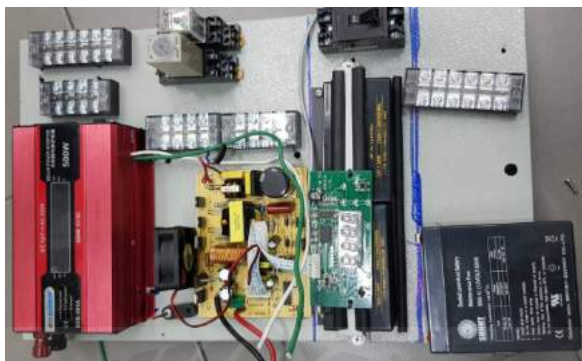


รูปที่ 3.14 จัดทำหน้าจอแสดงการทำงาน ของระบบ Fire Alarm



รูปที่ 3.15 ติดตั้งสายไฟฟ้าของวงจรและหน้าจอแสดงการทำงาน
ของระบบ Fire Alarm บริเวณฝ้าตู้

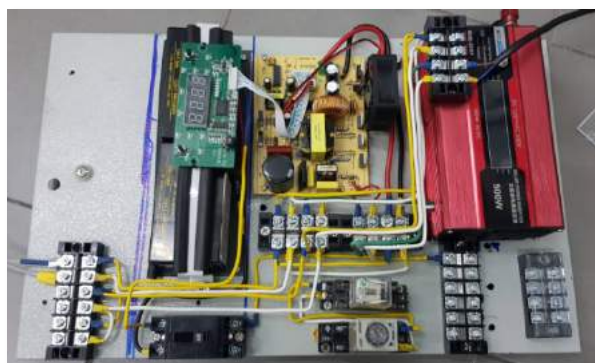
3.7.5 ขั้นตอนการจัดวางตำแหน่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า ของการออกแบบอุปกรณ์ตรวจ
จับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ ดังรูปภาพที่ 3.16-3.18



รูปที่ 3.16 จัดวางตำแหน่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

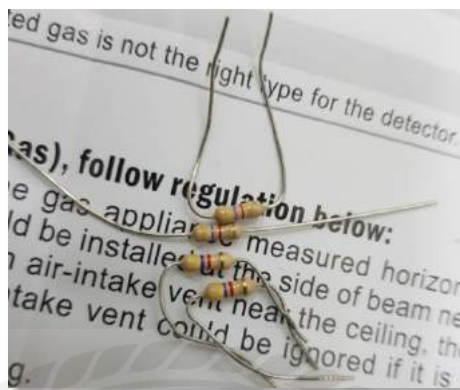


รูปที่ 3.17 จัดวางตำแหน่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าภายในตู้ควบคุม



รูปที่ 3.18 จัดวางตำแหน่งชุด วงจรตั้งเวลาสั่งการทำงาน

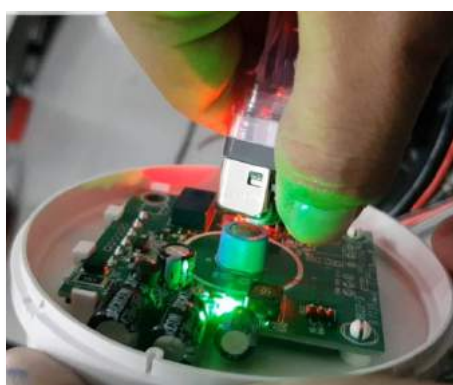
3.7.6 ขั้นตอนการทดสอบการทำงานของระบบ Fire Alarm ของการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ ดังรูปภาพที่ 3.19-3.21



รูปที่ 3.19 หาค่าความต้านทาน (ค่าResistance) ของระบบ Fire Alarm



รูปที่ 3.20 ทดสอบการทำงานของระบบ Fire Alarm



รูปที่ 3.21 ทดสอบการทำงานของ อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส (GAS)

3.7.7 การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่

(ก่อนการเก็บรายละเอียดชิ้นงาน) สามารถนำมาใช้บรรยายเพื่อชี้แจงปัญหาการแจ้งเตือนของระบบ Fire Alarm ดังรูปภาพที่ 3.22-3.23



รูปที่ 3.22 อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่
ก่อนการเก็บรายละเอียดชิ้นงาน

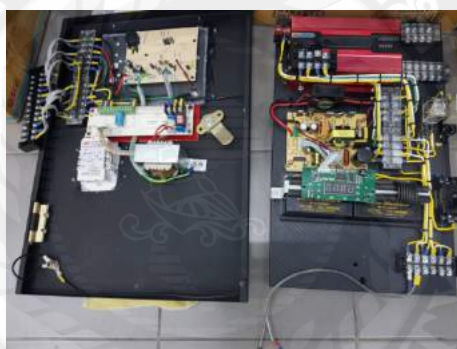


รูปที่ 3.23 การบรรยายพิเศษชี้แจงปัญหา
การแจ้งเตือนของระบบ Fire Alarm

3.7.8 การเก็บรายละเอียด การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ดังรูปภาพที่ 3.24-3.26



รูปที่ 3.24 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ (สัญญาณนอก สีดำด้าน สีภายใน สีเหลืองอมส้ม)



รูปที่ 3.25 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ การประกอบชุดของระบบ Fire Alarm และชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้า



รูปที่ 3.26 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ (การแยกชุดของระบบ Fire Alarm ออกเป็น 3 ชุด เพื่อง่ายต่อการซ่อมแซม)

3.7.9 การเก็บรายละเอียด การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ (การทดสอบวงจรการทำงานของระบบก่อนใช้งาน) ดังรูปภาพที่ 3.27-3.29



รูปที่ 3.27 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ (การทดสอบวงจรการทำงานของระบบ)



รูปที่ 3.28 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ (เปรียบเทียบกับระบบ Fire Alarm ของอาคาร)



รูปที่ 3.29 เก็บรายละเอียดการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ (พร้อมใช้งาน)

3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

รายละเอียดของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ทำโครงการ

อุปกรณ์หลัก

1. ตู้เหล็ก (ตู้ Control)
2. วงจร Fire Alarm
3. ชุดเคลื่อนที่
4. อุปกรณ์รับสัญญาณแจ้งเหตุ ได้แก่
 - 4.1 Smoke Detector
 - 4.2 Heat Detector
 - 4.3 Gas Detector
 - 4.4 Manual Pull Station
5. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ ได้แก่
 - 5.1 Bell
 - 5.2 ไฟแจ้งเตือน
6. สายไฟฟ้า ได้แก่ สาย THW และสาย NYY
7. ชุดสายยึดหอด (ชุดเสา Smoke Detector และไฟแจ้งเตือน)
8. ชุดแปลงไฟกระแสตรงเป็นกระแสสลับ
9. ชุดชาร์ตไฟกระแสตรง
10. ชุดตั้งเวลาสั่งการทำงาน
11. ชุดรีเลย์
12. เตารับไฟฟ้า
13. เทอร์มินอลต่อสายไฟฟ้า
14. แบตเตอรี่
15. สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Switch)
16. ชุดนี้อตเกลียวปล่อย
17. ชุดยูโบลท์เหล็ก U-bolt
18. ตะปูยิงรีเวท
19. หางปลาสายไฟฟ้า
20. ท่อหอด
21. ชุดแสดงสถานะแบตเตอรี่
22. หลอดไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน

วัสดุสิ้นเปลือง

1. กระดาษทราย
2. ซีลีโคลน
3. กระดาษเทปกาว
4. สีสเปรย์
5. ไขบัดกระดษทราย

เครื่องมือที่ใช้ทำโครงการ

1. สว่าน
2. ดอกสว่าน
3. เครื่องเจียร
4. ไขเจียร
5. ปืนยิงตะปูยิงริเวท
6. ตะไบ
7. เครื่องปอกสายไฟฟ้า
8. เครื่องมื่อวัดไฟฟ้า



บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

4.1 ผลทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

ผลทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ดังตารางที่ 4.1 และใช้อุปกรณ์วัดระยะเวลา ดังตารางที่ 4.2

ตาราง 4.1 การทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ

ผลต่าง ของอุณหภูมิ	ผลการทดสอบ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
0 °C	X	X	X
5 °C	X	X	X
10 °C	✓	✓	✓
15 °C	✓	✓	✓
20 °C	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ดำเนินการทดสอบที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 32.5 องศาเซลเซียส

ผลทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ดังตารางที่ 4.1

ดำเนินการทดสอบที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 32.5°C ประจำวันที่ 11 ธันวาคม 2561 เวลา 20:22 น. ดังรูปภาพที่ 4.2

- ผลต่างของอุณหภูมิ 0°C อุณหภูมิทดสอบเท่ากับ 32.5°C การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3 ไม่ทำงาน ไม่ทำงาน และไม่ทำงาน ตามลำดับ ดังรูปภาพที่ 4.2
- ผลต่างของอุณหภูมิ 5°C อุณหภูมิทดสอบเท่ากับ 37.5°C การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3 ไม่ทำงาน ไม่ทำงาน และไม่ทำงาน ตามลำดับ ดังรูปภาพที่ 4.3
- ผลต่างของอุณหภูมิ 10°C อุณหภูมิทดสอบเท่ากับ 42.5°C การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3 ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ ดังรูปภาพที่ 4.4
- ผลต่างของอุณหภูมิ 15°C อุณหภูมิทดสอบเท่ากับ 47.5°C การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3 ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ ดังรูปภาพที่ 4.5
- ผลต่างของอุณหภูมิ 20°C อุณหภูมิทดสอบเท่ากับ 47.5°C การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3 ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์

สามารถทำงานได้ตามที่ระบุไว้ในคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน คือ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนตั้งแต่ 9 องศาเซลเซียส เริ่มทำงานที่ 10 องศาเซลเซียส

สรุปผล การตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ดังตารางที่ 4.1

เริ่มทำงานตั้งแต่ ผลต่างของอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นต้นไป



รูปภาพที่ 4.1 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector)
โดยใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ



รูปภาพที่ 4.2 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector)
ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 32.5°C



รูปภาพที่ 4.3 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector)
ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 5°C



รูปภาพที่ 4.4 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector)
ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 10°C



รูปภาพที่ 4.5 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector)
ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 15°C

ตาราง 4.2 ทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ระยะเวลาในการตรวจจับโดยใช้
ผลต่างอุณหภูมิที่ทำงาน 10°C

ระยะเวลา	ผลการทดสอบ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
20 วินาที	X	X	X
22 วินาที	X	✓	X
24 วินาที	✓	✓	✓
26 วินาที	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ทดสอบที่ผลต่างอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

ผลทดสอบการตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ดังตารางที่ 4.2

ดำเนินการทดสอบที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 31.9°C ประจำวันที่ 15 ธันวาคม 2561
ระยะเวลา 20:41 น. ดังรูปภาพที่ 4.7 (ทดสอบโดยผลต่างของอุณหภูมิ 10°C อุณหภูมิที่ทดสอบ
เท่ากับ 41.9°C) ดังรูปภาพที่ 4.8

- ระยะเวลาดำเนินการทดสอบ 20 วินาที การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ไม่ทำงาน ไม่ทำงาน และไม่ทำงาน ตามลำดับ
- ระยะเวลาดำเนินการทดสอบ 22 วินาที การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ไม่ทำงาน ทำงาน และไม่ทำงาน ตามลำดับ
- ระยะเวลาดำเนินการทดสอบ 24 วินาที การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ
- ระยะเวลาดำเนินการทดสอบ 26 วินาที การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์

ผลการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนใช้ระยะเวลานานกว่า 24 วินาที

สาเหตุมาจาก : เนื่องจากเครื่องเป่าลมร้อนไม่สามารถปรับอุณหภูมิตามที่ต้องการได้ จึงใช้
ระยะทางของเครื่องเป่าลมร้อนเพื่อกำหนดอุณหภูมิ

สรุปผล การตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ดังตารางที่ 4.2

เริ่มทำงานตั้งแต่ระยะเวลา 24 วินาที เป็นต้นไป



รูปภาพที่ 4.6 ทดสอบการตรวจจับ (Heat Detector)
ใช้ระยะทางเพื่อหาผลต่างอุณหภูมิ 10°C



รูปภาพที่ 4.7 ทดสอบการตรวจจับ (Heat Detector)
ดำเนินการทดสอบที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 31.9°C



รูปภาพที่ 4.8 ทดสอบการระยะเวลาในตรวจจับความร้อน
(Heat Detector) ที่ผลต่างของอุณหภูมิ 10°C

4.2 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector)

การทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) ใช้สเปรย์ทดสอบเครื่องตรวจจับควันไฟ (ควันเทียม) โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง ดังตารางที่ 4.3 และใช้เครื่องมือวัดระยะเวลา ดังตารางที่ 4.4

ตาราง 4.3 ทดสอบการตรวจจับควัน Smoke Detector โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง

ระยะทาง	ผลการทดสอบ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
20 เซนติเมตร	✓	✓	✓
40 เซนติเมตร	✓	✓	✓
60 เซนติเมตร	✓	✓	✓
80 เซนติเมตร	✓	✓	✓
100 เซนติเมตร	✓	✓	✓
120 เซนติเมตร	X	✓	X

หมายเหตุ : ดำเนินการทดสอบระยะการกวดเวลา 1 วินาที

ผลทดสอบ การตรวจจับควัน (Smoke Detector) ดังตารางที่ 4.3

โดยใช้สเปรย์ทดสอบเครื่องตรวจจับควันไฟ (ควันเทียม) และใช้เครื่องมือวัดระยะทางดังรูปภาพที่ 4.9-4.10

1. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 20 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ
2. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 40 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ
3. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 60 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ
4. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 80 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ
5. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 100 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ทำงาน ทำงาน และทำงาน ตามลำดับ
6. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 120 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ไม่ทำงาน ทำงาน และไม่ทำงาน ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์

ผลการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน ไม่ได้ระยะทาง 4 เมตร ตามที่ระบุไว้ในคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

สาเหตุมาจาก : เนื่องจาก สเปรย์ทดสอบเครื่องตรวจจับควันไฟ (ควันเทียม) แรงดันภายในภาชนะที่บรรจุมีปริมาณน้อย และแรงดันต่ำ ทำให้ได้ระยะทางต่ำกว่าที่ระบุไว้ในคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

สรุปผล การตรวจจับควัน (Smoke Detector) ดังตารางที่ 4.3

เริ่มทำงานตั้งแต่ระยะทาง 0 เซนติเมตร ถึง 100 เซนติเมตร



รูปภาพที่ 4.9 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector)
โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง



รูปภาพที่ 4.10 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector)
ที่ระยะกเวลา 1 วินาที โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง 30 cm

ตาราง 4.4 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) ระยะกวดเวลา 1 วินาที โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง 100 เซนติเมตร

ระยะเวลา	ผลการทดสอบ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5 วินาที	X	X	X
6 วินาที	✓	✓	X
7 วินาที	✓	✓	✓
8 วินาที	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ดำเนินการทดสอบใช้ระยะการกวดเวลา 1 วินาที ใช้ระยะทาง 100 เซนติเมตร

ผลทดสอบ การตรวจจับควัน (Smoke Detector) ดังตารางที่ 4.4

ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector) ระยะกวดเวลา 1 วินาที โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง 100 เซนติเมตร ดังรูปภาพที่ 4.11

- ระยะเวลา 5 วินาที ทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ไม่ทำงาน ไม่ทำงาน และไม่ทำงานตามลำดับ
 - ระยะเวลา 6 วินาที ทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ใช้ระยะเวลา 6.15 6.87 และ ไม่ทำงาน วินาทีตามลำดับ
 - ระยะเวลา 7 วินาที ทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ใช้ระยะเวลา 7.31 7.08 และ 7.72 วินาทีตามลำดับ
 - ระยะเวลา 8 วินาที ทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ใช้ระยะเวลา 7.02 7.35 และ 7.47 วินาทีตามลำดับ
- หมายเหตุ มีการแจ้งเตือนก่อนระยะเวลา 8 วินาที ทั้ง 3 ครั้ง

ผลการวิเคราะห์

ผลการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน ใช้ระยะเวลา 6 วินาที ได้ประมาณ 2 ครั้ง

สรุปผล การตรวจจับควัน (Smoke Detector) ดังตารางที่ 4.4

เริ่มทำงานตั้งแต่ระยะเวลา 6 วินาที เป็นต้นไป



รูปภาพที่ 4.11 ทดสอบการตรวจจับควัน (Smoke Detector)
ที่ระยะกเวลา 1 วินาทีโดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง 100 cm

4.3 ทดสอบการตรวจจับแก๊ส (Gas Detector)

การทดสอบการตรวจจับแก๊ส (Gas Detector) ทดสอบด้วยชุดไฟแช็ค (Gas LPG) ปริมาณบรรจุก๊าซ 2.6 กรัม โดยใช้เครื่องมือวัดระยะเวลาและใช้อุปกรณ์วัดระยะทาง โดยสรุปเป็นการทำงานตรวจจับของอุปกรณ์ ดังตารางที่ 4.5 และ รูปภาพที่ 4.13

ตารางที่ 4.5 ทดสอบการตรวจจับแก๊ส (Gas Detector) โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง

ระยะทาง	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 2	
	การทำงาน	ระยะเวลาที่กด	การทำงาน	ระยะเวลาที่กด	การทำงาน	ระยะเวลาที่กด
0 เซนติเมตร	✓	1 วินาที	✓	1 วินาที	✓	1 วินาที
2 เซนติเมตร	✓	1 วินาที	✓	1 วินาที	✓	1 วินาที
4 เซนติเมตร	✓	2 วินาที	✓	2 วินาที	✓	2 วินาที
6 เซนติเมตร	✓	3 วินาที	✓	3 วินาที	✓	3 วินาที
8 เซนติเมตร	✓	10 วินาที	✓	10 วินาที	✓	10 วินาที
10 เซนติเมตร	X	30 วินาที	X	30 วินาที	X	30 วินาที

ผลทดสอบ การตรวจจับแก๊ส (Gas Detector) ดังตารางที่ 4.5

ทดสอบด้วยชุดไฟแช็ค (Gas LPG) ปริมาณบรรจุก๊าซ 2.6 กรัม โดยใช้เครื่องมือวัดระยะเวลา และใช้อุปกรณ์วัดระยะทาง

- ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 0 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ใช้ระยะเวลา 1 1 และ 1 วินาที ตามลำดับ
- ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 2 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ 3
ใช้ระยะเวลา 1 1 และ 1 วินาที ตามลำดับ

3. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 4 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ3
ใช้ระยะเวลา 2 2 และ2 วินาที ตามลำดับ
4. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 6 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ3
ใช้ระยะเวลา 3 3 และ3 วินาที ตามลำดับ
5. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 8 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ3
ใช้ระยะเวลา 10 10 และ10 วินาที ตามลำดับ
6. ดำเนินการทดสอบที่ระยะ 10 เซนติเมตร การทดสอบครั้งที่ 1 2 และ3
ไม่ทำงาน ไม่ทำงาน และไม่ทำงาน ตามลำดับ

หมายเหตุ การตรวจจบบั๊กซ์ไม่สามารถตรวจจบบั๊กซ์ที่ระยะ 10 เซนติเมตร เป็นต้นไป

ผลการวิเคราะห์

ผลการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจบบั๊กซ์ ได้ระยะทางไม่เกิน 8 เซนติเมตร

สาเหตุมาจาก : เนื่องจาก ชูคไฟแช็ค (Gas LPG) แรงดันภายในภาชนะที่บรรจุมีปริมาณน้อย และแรงดันต่ำ ทำให้ได้ระยะทางไม่เกิน 8 เซนติเมตร

สรุปผล การตรวจจบบั๊กซ์ ดังตารางที่ 4.5

เริ่มทำงานตั้งแต่ระยะทาง 0 ถึง 8 เซนติเมตร และใช้ระยะเวลาทดสอบตั้งแต่ 1 ถึง 10 วินาที



รูปภาพที่ 4.12 ทดสอบการตรวจจบบั๊กซ์ (Gas Detector)

โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทาง



รูปภาพที่ 4.13 ทดสอบการตรวจจับแก๊ส (Gas Detector)

4.4 การทดสอบอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station)

การตรวจจับชนิดโดยการกดรับคำสั่ง และส่งสัญญาณไปยังหน้าสัมผัส (Contact) ส่งตรงไปยังตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel)

1. กดอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station) เพื่อสั่งการแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ ดังรูปภาพที่ 4.14
2. ตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) รับสัญญาณและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ ดังรูปภาพที่ 4.15
3. ระวังการแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Reset Manual Pull Station) ดังรูปภาพที่ 4.16



รูปภาพที่ 4.14 กดอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station)



รูปภาพที่ 4.15 ตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

(Fire Alarm Control Panel)

รับสัญญาณและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้



รูปภาพที่ 4.16 ะงับการแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้

(Reset Manual Pull Station)

สรุปผลทดสอบ การแจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station)

รับคำสั่ง ทำงานและสั่งการแจ้งเตือนเหตุทันที

4.5 การทดสอบเมื่อมีการรับสัญญาณและส่งสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้

การแจ้งเตือน 2 รูปแบบ คือ การแจ้งเตือนแบบเสียง (กระดิ่งไฟฟ้า) และการแจ้งเตือนแบบไฟไซเรน ดังรูปภาพที่ 4.17 แยกการทำงาน ออกเป็น 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 แจ้งเตือนแบบไฟไซเรน แบบกระพริบ (สีแดง - สีน้ำเงิน) แจ้งเตือนแบบเสียง ครั้งแรก กระดิ่งเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 6 นิ้ว ใช้ไฟฟ้า (24 โวลต์ DC) ระดับเสียง 95 db (ทำงาน)

ครั้งที่ 2 แจ้งเตือนครั้งที่ 2 ไม่มีการรีเซ็ตระบบภายใน 1 นาที กระดิ่งเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 3 นิ้ว ใช้ไฟฟ้า (220 โวลต์ AC) ระดับเสียง 95 db ทำงานสั่งการแจ้งเตือนเมื่อเพลิงไหม้ลุกลามมากขึ้น

หมายเหตุ อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ โดยแยกการทำงานออกเป็น 2 ครั้ง มีหลักการเดียวกับการ (General Alarm) ของระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ของอาคารสูง (Fire Alarm System) ของอาคารสูง และมีแจ้งเตือน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ดังขึ้นที่เกิดเหตุ ครั้งที่ 2 ดังประกบขึ้นที่เกิดเหตุ ครั้งที่ 3 คือ (General Alarm) กระดิ่ง (Bell) ไฟฟ้าดังทั้งหมด และเมื่อเข้าสู่โหมด (General Alarm) จะทำการสั่งให้ระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทำงานดังต่อไปนี้

1. ตั้งระบบลิฟต์ลงจอดชั้น 1 ป้องกันการใช้ลิฟต์ ขณะเกิดเหตุ
2. พัดลมอัดอากาศ (Pressurized Fan) จะอัดอากาศในบันไดหนีไฟ เพื่อกันไม่ให้ควันไฟเข้ามาภายในบันไดหนีไฟ
3. สั่งให้ประตูของอาคารเปิด (Access Control System)



รูปภาพที่ 4.17 การทดสอบเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับรับสัญญาณ
และส่งสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้

บทที่ 5

สรุปผลการปฏิบัติงาน

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

ในการออกปฏิบัติงาน สหกิจศึกษา ที่บริษัท เรียวล พร็อพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด ระหว่างวันที่ : 01 มีนาคม 2561 ถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2561 ทำให้ทราบถึงรายละเอียดของการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ เพื่อให้ได้ตามแบบมาตรฐาน และนำความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกล รวมถึงหลักการทำงาน ขั้นตอนการทำงาน และการบำรุงรักษาใช้ในการปฏิบัติงานจริงและได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง การทำงานเป็นทีมกับพนักงาน การวางตัวกับพนักงาน จนทำให้งานสำเร็จลงได้อย่างดีและตรงตามเวลาที่กำหนด และการทดสอบผลการทำงานสรุปได้ว่า การตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เริ่มทำงานตั้งแต่ ผลต่างของอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 24 วินาที เป็นต้นไป การตรวจจับควัน (Smoke Detector) เริ่มทำงานตั้งแต่ ระยะทาง 0 ถึง 100 เซนติเมตร และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับตั้งแต่เวลา 6 วินาที เป็นต้นไป การตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) เริ่มทำงานตั้งแต่ ระยะทาง 0 ถึง 8 เซนติเมตร และใช้ระยะเวลาในการตรวจจับ ตั้งแต่เวลา 1 วินาที เป็นต้นไป การแจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station) เมื่อมีการกดแจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ (Manual Pull Station) ตู้ควบคุมรับคำสั่ง พร้อมทำงาน และสั่งการแจ้งเตือนเหตุทันที

5.2 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการปฏิบัติงาน

- 5.2.1 เป็นการศึกษาเพื่อออกแบบในครั้งแรก จึงมีข้อจำกัดในรายละเอียดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 5.2.2 ในการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ เนื่องจากชุดอุปกรณ์ตรวจจับมีหลากหลายแบบและราคาสูง จึงต้องมีการเลือกการใช้งานแบบตรวจจับได้ดีในระดับปานกลาง และ มีราคาไม่สูง
- 5.2.3 ผู้จัดทำไม่มีความชำนาญในด้านวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จึงทำให้ใช้เวลานานในการประกอบชิ้นงาน

5.3 ข้อเสนอแนะระหว่างการปฏิบัติงาน

- 5.3.1 ควรศึกษาหาความรู้ต่างๆ และทำความเข้าใจก่อนปฏิบัติงาน
- 5.3.2 ควรมีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน และวางแผนระยะเวลาในการปฏิบัติงาน
- 5.3.3 ควรต่อยอดเมื่อมีการแจ้งเหตุให้ส่งสัญญาณ ไปยังโทรศัพท์มือถือ หรือ เครื่องมืออื่นๆ

5.4 ข้อดีในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การปฏิบัติงาน สหกิจศึกษาครั้งนี้ ทำให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ในการทำงานและได้เรียนรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน ได้พัฒนาตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถทำงานภายใต้สภาวะกดดัน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับหมายให้ทันตามกำหนดเวลา มีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น และหลังจากฝึก สหกิจแล้วทำให้นักศึกษาสามารถเลือกอาชีพได้ตามความถนัดของตัวเอง สามารถนำเอาความรู้ที่เรียนมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง และยังสามารถนำความรู้ใหม่ๆ มาช่วยในการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

- มหาวิทยาลัยสยาม. (ม.ป.ป.). ทฤษฎีระบบป้องกันเพลิงไหม้. เข้าถึงได้จาก http://www.research-system.siam.edu/images/EE/CO-OP58/jura/07_ch2.pdf
- สถานีดับเพลิงสามเสน. (ม.ป.ป.). ทฤษฎีการเกิดเพลิงไหม้. เข้าถึงได้จาก <http://samsenfire.com/ดับเพลิงและกู้ภัย/88-พื้นฐานการดับเพลิง.html>
- สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานประเทศไทย. (ม.ป.ป.). สาเหตุของอัคคีภัยและแหล่ง กำเนิดอัคคีภัย. เข้าถึงได้จาก http://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=207
- สุรินทร์ แก้วระย้า. (ม.ป.ป.). ทฤษฎีมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก <http://dspace.spu.ac.th/bitstream/123456789/4479/8/7%29%20%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%202.pdf>
- C.R. Engineering and Technology Co.,Ltd. (ม.ป.ป.). ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้(*Fire Alarm System*). เข้าถึงได้จาก http://www.cr-engineer.com/images/pulldown_1304840984/Fire%20Alarm%20System .pdf
- Teeya Master Systems Co., Ltd. (ม.ป.ป.). การใช้งานเบื้องต้น *Fire Alarm Operation Manual EST3*. เข้าถึงได้จาก <http://www.teeyamaster.co.th>

ภาคผนวก

รูปในส่วนอื่นๆ ของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา





รูปที่ 6.1 การบรรยายพิเศษชี้แจงปัญหา
การแจ้งเตือนของระบบ Fire Alarm

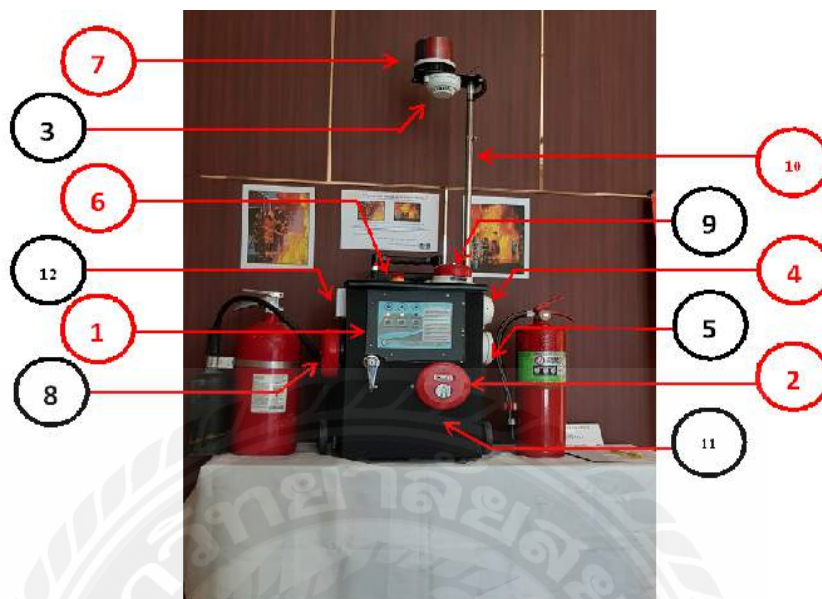


รูปที่ 6.2 ใช้เป็นสื่อของระบบ Fire Alarm
ในแผนการซ้อม อบรมดับเพลิง และอพยพหนีไฟ 1



รูปที่ 6.3 ใช้เป็นสื่อของระบบ Fire Alarm
ในแผนการซ้อม อบรมดับเพลิง และอพยพหนีไฟ 2

แนะนำการใช้อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่
Instrument Design for Mobile Fire Alarm Detectors Systems



รูปภาพที่ 6.4 แสดงตำแหน่งต่างๆของอุปกรณ์

1. Control Fire Alarm (อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของระบบ Fire Alarm ทั้งหมด)
2. Manual Station (อุปกรณ์รับคำสั่งด้วยวิธีการกดสั่งการแจ้งเตือน)
3. Smoke Detector (อุปกรณ์รับคำสั่งด้วยวิธีการจับควัน)
4. Heat Detector (อุปกรณ์รับคำสั่งด้วยวิธีการจับความร้อน)
5. Gas Detector (อุปกรณ์รับคำสั่งด้วยวิธีการจับความแก๊ส, ก๊าซ)
6. Stop Bell & Stop Lamp (อุปกรณ์ตัดการแจ้งเตือนสัญญาณแบบเสียงและไฟไซเรน)
7. Lamp (อุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไฟแสงสว่าง ไซเรน)
8. Bell (อุปกรณ์แจ้งเตือนสัญญาณแบบเสียง Step 1 Ø6" ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง DC 24 โวลต์)
9. Bell (อุปกรณ์แจ้งเตือนสัญญาณแบบเสียง Step 2 Ø3" ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ AC 220 โวลต์)
10. เสาปรับระดับความสูง-ต่ำ ของอุปกรณ์รับสัญญาณแบบ Smoke Detector และอุปกรณ์แจ้งเตือนแบบ Lamp
11. ชุดอุปกรณ์ Fire Alarm แบบเคลื่อนที่
12. Charge battery (อุปกรณ์ชาร์จไฟฟ้าระบบ Fire Alarm โดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ AC 220 โวลต์)

แนะนำการใช้คู่มือชุดควบคุมสัญญาณเหตุเพลิงไหม้ INSTRUCTION

- A. Alarm Condition / สภาวะ Alarm : ไฟสีแดงจะติดและกระดิ่งดังขึ้น
- B. Fault Condition / สภาวะ Fault : ไฟสีเขียวจะติดและ Buzzer จะดังขึ้น
- C. Silence Switch / สวิตช์ปิดเสียง : หมุน Key Switch ไปที่ ON และกดสวิตช์นี้ Buzzer และ Bell จะเงียบเสียง
- D. Evacuate Switch / สวิตช์ Evac : หมุน Key Switch ไปที่ ON และกดสวิตช์นี้ Buzzer และ Bell จะดัง
- E. Reset Switch / สวิตช์ Reset : กดสวิตช์นี้เพื่อให้ระบบกลับสู่สภาวะปกติ
- F. Switch Check : ไฟจะติดเมื่อมีการกดสวิตช์ตัวใดตัวหนึ่งอยู่



รูปภาพที่ 6.5 แสดงผลชุดควบคุมระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Control Fire Alarm)

รายละเอียดการแสดงผลชุดควบคุมระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Control Fire Alarm)

- 1 : ไฟสีแดงจะติดขึ้นเมื่อตู้คอนโทรลได้รับสัญญาณ Alarm
- 2 : ไฟสีเขียวจะติดขึ้นเมื่อระบบมีปัญหา
- 3 : ไฟสีเขียวจะติดขึ้นเมื่อป้อนไฟฟ้าเข้าสู่ตู้ Control Alarm
- 15 : LED และ Buzzer จะติดขึ้นเมื่อตู้ทำงานด้วยไฟฟ้า AC หรือ Battery เพียงอย่างเดียว
- 5 : ไฟสีเขียวจะติดขึ้นเมื่อสายของ Bell ช็อตหรือขาด
- 16 : ไฟจะติดเมื่อสวิตช์ตัวต่างๆ มีการกดอยู่
- 17 : เมื่อกดสวิตช์ Buzzer ที่ตู้ Control Alarm และ Bell จะดับ
- 12 : เมื่อกดสวิตช์ ที่ตู้ Control Alarm จะสั่งให้ Bell ทำงานแจ้งเตือนทันที
- 13 : เมื่อกดสวิตช์ LED จะติดประมาณ 5 วินาที และ ระบบจะกลับสู่สภาวะปกติ
- 14 : สวิตช์กุญแจใช้เปิดหรือปิดการทำงานของสวิตช์

อุปกรณ์ตรวจจับควัน Smoke Detector Photoelectric รุ่น AH-8321

อุปกรณ์ตัวจับควัน Smoke Detector ผลิตกันน้ำได้ห้วน Brand : AIP ชนิด Photoelectric วัสดุ : เป็นพลาสติกทนความร้อน สีขาว ใช้กระแสไฟฟ้า 12-24 Volt ใช้ร่วมกับระบบกันขโมยได้ ใช้กระแสไฟฟ้า 75 μ A และตอนแจ้ง Alarm ใช้กระแสไฟฟ้า 30 mA ใช้กระแสไฟฟ้า 0.8 A สำหรับไฟฟ้า 30 Volt และ 0.4 A สำหรับไฟฟ้า 125 Volt

สถานะตอนแจ้ง Alarm : จะมีไฟ LED สีแดงติดตลอด







Photoelectric Smoke Detector

Common Base Compatible

Operation Theory

The infrared light beam from Transmitter intersect the smoke particles will cause the light spread to all directions. When receiver has sensed the light, it will send signal to control panel for fire alarm status as soon as the density of smoke reaches pre-determined alarm level.

Construction and Characteristics

- Electronic circuit are mainly use ONECHIP HIBRID IC and SMT technology, low profile design, low power consumption, high precision and stability.
- Transmitter projects beam signal every 3 seconds to check any smoke caused by real fire. When smoke density reaches the preset standard, receiver will confirm the signal for 16 consecutive times. Control panel will then receive the fire signal after confirmation is made.
- Insect guard is made of radius 0.5mm stainless steel to prevent the invasion by insects, decrease fault alarm. Besides, stainless steel has great discharge effect on electrostatics.
- Smoke gate has a special design to obscure the strong light effectively and lead smoke comes in easily. Steam will not stay on the insect guard screen to cause the false alarm.
- Monitoring LED is also available on model (AH-0131)

Specification

Model	AH-8321		
Type	2-wire	3-wire	4-wire
Alarm Contact	N/A	N/A	0.8A @ 30VDC 0.4A @ 125VAC
Operating Sensitivity	Comply to UL268, EN54, CNS		
Operating Current	12 ~ 30VDC		
Monitoring Current	Under 75 μ A		
Ambient Temperature	-10 °C ~ +55 °C		
Relative Humidity	10 ~ 95%		
Material	Fire-proof plastic		
Dimensions	102mm (Dia.) x 50mm (H)		
Weight	About 170g		
Color	White		

Effective Alert Area

Building Height	Under 4M	4 ~ 20M
Area Covered	150 M ²	75 M ²

รูปภาพที่ 6.6 ข้อมูล : อุปกรณ์ตรวจจับควัน Photoelectric Smoke Detector รุ่น AH-8321

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detector Rate of Rise รุ่น S-302

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detector ผลิตภัณฑ์ได้หวั่น Brand : CEMEN รุ่น S-302 ชนิด Rate of Rise วัสดุ : เป็นพลาสติกทนความร้อน สีขาว ใช้กับงานระบบตู้ Control Fire Alarm กระแสไฟฟ้า 12/24 Volt เป็นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ชนิดจับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ที่เปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิปกติ 9 องศาเซลเซียส หรือ 15 องศาฟาเรนไฮต์ ภายใน 1 นาที ใช้กระแสไฟฟ้า 12-24 Volt และตอนแจ้ง Alarm ใช้กระแสไฟฟ้า 25 mA ใช้กระแสไฟฟ้า 0.8 A สำหรับไฟ 30 Volt และ 0.4 A สำหรับไฟ 125 Volt

สถานะตอนแจ้ง Alarm : จะมีไฟ LED สีแดงติดตลอด




FIRE ALARM EQUIPMENT

Rate-of-Rise Heat Detector

S-302

Common Base Compatible

Operation Theory

When detector's ambient temperature rises rapidly and has reached the pre-fire standard (operating temperature) inside of detector will inflate and then press the sensing diaphragm to conduct the metal contact. Thus, the fire signal will be sent to control panel. Detector itself has auto balance function when temperature changed rapidly, so false alarm wouldn't happen.

Characteristics

- Heat-sensing diaphragm can operate for unlimited number of times and is not affected by room temperature. The conducting parts use gold coating to avoid oxidation.
- Uses alloy air equalizer to avoid humidity and stabilize the ventilation function. Alloy itself has many micro-holes that can expel non-fire heat to avoid false alarms.
- The unit is completely sealed; its function is not affected by humidity, dust or insects.
- This detector has passed strict quality control through automatic repetitive testing and been calibrated automatically under stable temperature and humidity conditions. Thus, quality and reliability are consistent from the detector produced to millionth.

Specification

Model	S-302		
Type	2-wire	3-wire	4-wire
Alarm Contact	N/A	N/A	0.8A @30V DC 0.4A @125V AC
Voltage Range	12~30V DC		
Alarm Current @24V DC 470Ω	40mA	40mA	35mA
Alarm Temperature	Comply to EN54		
Ambient Temperature	0°C ~ +55°C		
Material	Fire-proof plastic		
Dimensions	111mm(Dia.) x 45mm(H)		
Weight	About 130g		
Color	White		

Effective Alert Area

Construction/Height	Under 4M	4M ~ 8M
Fire-proof Building	90 M ²	45 M ²
Ordinary Building	50 M ²	30 M ²

CEMEN S-302 9/2018  FIRE ALARM SYSTEM

รูปภาพที่ 6.7 ข้อมูล : อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detector Rate of Rise รุ่น S-302

อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส Gas Detector รุ่น AH-0822

อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส Gas Detector ผลิตภัณฑ์ไต้หวัน Brand : AIP รุ่น AH-0822 มาตรฐาน UL Listed วัสดุ : เป็นพลาสติกทนความร้อน สีขาว มีเสียงเตือนในตัว สามารถตรวจจับแก๊สธรรมชาติ (Natural gas) ที่ความเข้มข้น 0.050-0.714% และตรวจจับแก๊สหุงต้ม (Propane gas) ที่ความเข้มข้น 0.021-0.300%





AH-0822
Gas Detector
Natural Gas & Propane Gas Detector




Characteristics

- The AH-0822 features advanced technology, high accurate detection, low power-consumption and fast reaction time. It can detect natural gas and propane gas. Built-in buzzer and LED indicator alert by sounding and flashing.
- Sounding and flashing in alarm status; the green LED is lit during monitoring and the red LED flashes in alarm status.
- Dual power input: 12VDC and 24VDC operation in the same unit. No adjustment is required.
- Optional 110VAC or 220VAC adaptor is available.

Gas Detector
Manufacturer : HORING LIH INDUSTRIAL CO., LTD.
AH-0822 Approvals :  

Specifications

GAS DETECTOR	AH-0822			
Approval			CE	
Power Source	24V DC	12V DC	24V DC	12V DC
Standby Current	25~30mA	40~45mA	35~40mA	65~70mA
Alarm Current	40~70mA	50~75mA	75~90mA	90~105mA
Warm-up Period	5~8 minutes		about 35 seconds	
Sensitivity	0.021~0.300% (Propane) 0.050~0.714% (Methane)		0.050~0.300%	
Alarm Sound	85dB/3M and above		90dB/M and above	
Detection Type	Natural Gas & Propane Gas			
Output Relay	signal transfer NO/NC contact			
Ambient Temperature	-10°C ~ +55°C			
Dimensions	102 mm (Dia.) x 40.5 mm (H)			
Weight	About 130g			

AIP AH-0822 NEW 2014
Detector

รูปภาพที่ 6.8 ข้อมูล : อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส Gas Detector รุ่น AH-0822

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Station รุ่น AH-9717

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Station ผลิตภัณฑ์ไต้หวัน Brand : AIP รุ่น AH-9717
วัสดุ : เป็นพลาสติกทนความร้อน สีแดง อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแบบ Reset ได้ มีช่องต่อโทรศัพท์
มีทั้งแบบฝังในกำแพงและแบบมี Base สำหรับติดตั้งแบบลอย



FIRE ALARM INITIATING DEVICES

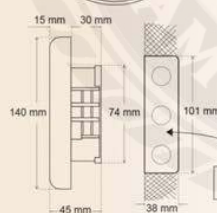
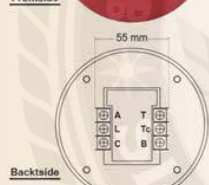


AH-9717 Manual Call Point

For -Type I 24V DC
-Type II 220V AC



Manual Station



SQUARE BOX
4" x 4"

Features

- Emergency press alarm, immediately activates fire alarm signal.
- Indicator light above fire alarm push-button confirms the alarm signal transfer.
- There are a phone jack and reset button behind the cover cap.
- Type I (24V DC) is simultaneous dual loop (refer to Diagram 1).
- Type II (220V AC) is simultaneous dual signal transfer (refer to Diagram 2).
- Optional base is available.

Type I (24V DC)

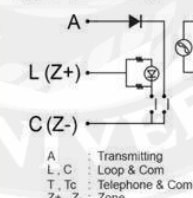


Diagram 1

Type II (220V AC)

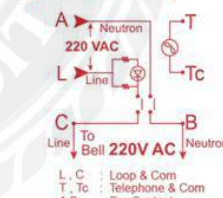


Diagram 2

Specifications

Model	AH-9717 Type I	AH-9717 Type II
Operating Power	24V DC	220V AC
Operating Contact	Max. 30V DC 500mA	Max. 220V AC 0.4A
Sub-function	Phone jack, confirmation LED, reset button.	
Material	Fire-proof plastic	
Dimensions	140 mm (Dia.) x 45 mm (H)	
Weight	About 160g	
Mounting	4" square electrical box	



AH-9717 Manual Call Point
with Base is available (Optional)
Dimensions 140 mm. (Dia) x 65 mm. (H)

Standard

(A) : Manual Call Point AH-9717 (Made in Taiwan)

Option of Available (B) : Manual Call Point with Base (Made in Thailand)

AIP AH-9717 12/2018

Components

รูปภาพที่ 6.9 ข้อมูล : อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Station รุ่น AH-9717

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา	5811100034
ชื่อ-นามสกุล	นาย ชนชล อ้นทอง
อีเมล	Chanachon.ont@siam.edu
เบอร์โทรศัพท์	095-7033939
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขา	เครื่องกลต่อเนื่อง 2 ปี
ที่อยู่	15/2 ม.3 ต.ปากพนังฝั่งตะวันตก อ.ปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช 80140
ผลงาน	การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่