



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น

โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน

Fire Alarm System Installation Project for a 9-Storey Dormitory
Building at Bangkok Christian Hospital

โดย

นายดำรงฤทธิ์ ภัคดีศิลป์ 6623200017

นายภัทร แสนศิริพงษ์ 6624200001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2568

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2569

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์


ตามที่คณะผู้จัดทำ นายดำรงฤทธิ ภัคดีศิลป์ และ นายภัทร แสนศิริพงษ์ นักศึกษาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ในตำแหน่ง ช่างชำนาญการ แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาล กรุงเทพมหานครและได้รับมอบหมายจากพนักงาน ที่ปรึกษา ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น โรงพยาบาลกรุงเทพมหานคร”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำ นายดำรงฤทธิ ภัคดีศิลป์ และ นายภัทร แสนศิริพงษ์ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อม กันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ 
(นายดำรงฤทธิ ภัคดีศิลป์)

ลงชื่อ 
(นายภัทร แสนศิริพงษ์)
คณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษา ณ แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยดี ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ประสบการณ์ทำงานต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์ อย่างยิ่งจากแผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน ที่ให้โอกาสผู้จัดทำเข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษา กรุณาเสียสละเวลาอบรม สอนงานและช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

- 1) นายชันษา ดำรงค์สกุลไทย (พนักงานที่ปรึกษา)
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์ (อาจารย์ที่ปรึกษา)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน และผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาในโครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อาคารหอพัก 9 ชั้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของกลุ่มที่สนใจ หากโครงการฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

ดำรงค์ฤทธิ ภัคดีศิลป์
ภัทร แสนศิริพงษ์
คณะผู้จัดทำ

หัวข้อโครงการ : โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น
โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

คณะผู้จัดทำ : นายดำรงศุภฤทธิ์ ภัคดีศิลป์ 6623200017
นายภัทร แสนศิริพงษ์ 6624200001

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาวัลย์ นาคทรัพย์

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)

สาขาวิชา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 2/2568

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอประสบการณ์การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น ภายในโรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน กรุงเทพมหานคร ตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าและมาตรฐานการปฏิบัติงานภายในสถานพยาบาล

โดยเข้าไปปฏิบัติงาน ณ แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569

ซึ่งการปฏิบัติงานครั้งนี้ได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านระบบไฟฟ้ากำลังในโรงพยาบาล หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม และทีมงานซ่อมบำรุงของโรงพยาบาล ได้ทำการศึกษา และรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบพื้นที่ หรือการประเมินหน้างานก่อนการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาทิเช่น แผงควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง ชุดจ่ายไฟสำหรับระบบสัญญาณแจ้งเตือน โดยการควบคุมการทำงานของผู้รับเหมาการเดินท่อสายไฟภายในอาคาร การติดตั้งอุปกรณ์ ให้เป็นตามมาตรฐานการติดตั้ง และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อความปลอดภัย ทางด้านของอัคคีภัยที่อาจเกิดขึ้น

คำสำคัญ : การติดตั้ง / อุปกรณ์แจ้งเตือน / เหตุเพลิงไหม้

| | |
|------------------------|---|
| Project Title | Fire Alarm System Installation Project for a 9-Storey Dormitory Building at Bangkok Christian Hospital |
| Credits | 5 Units |
| By | Mr. Damrongrit Puksin 6623200017 Mr. Pat Saensiripong 6624200001 |
| Advisor | Asst. Prof. Wipavan Narksarp |
| Degree | Bachelor of Engineering |
| Major | Electrical Engineering |
| Faculty | Engineering |
| Semester/Academic year | 2/2025 |

Abstract

This cooperative education project report presents practical experience in the installation of a fire alarm system for a 9-story dormitory building at Bangkok Christian Hospital in Bangkok, in accordance with electrical safety standards and operational standards within healthcare facilities.

The work was conducted at the Maintenance Department of Bangkok Christian Hospital from January 12, 2026 to May 1, 2026.

During this work placement, the students received extensive knowledge transfer regarding the assigned tasks from experts in hospital electrical power systems, the Head of Buildings and Environment, and the hospital maintenance team. The tasks involved studying and collecting information, conducting site inspections, and assessing the work area prior to installing the fire alarm system. This included equipment such as the fire alarm control panel, initiating devices, audible and visual notification devices, and the power supply unit for the alarm system. The work also included supervising the contractor responsible for electrical conduit installation within the building, ensuring that the installation of all devices met the required standards, and testing the operation of each device to ensure safety against potential fire hazards.

Keywords : installation , alarm device , fire incident

W.Su
(Co-op Advisor.)

Approved by
W.Su

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| จดหมายนำส่งรายงาน | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| บทคัดย่อ | ค |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract) | ง |
| สารบัญ | จ |
| สารบัญตาราง | ฉ |
| สารบัญรูปภาพ | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย | 1 |
| 1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา | 2 |
| 1.3 วัตถุประสงค์ | 2 |
| 1.4 ขอบเขตของโครงการ | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง | 4 |
| 2.1 ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) | 4 |
| 2.2 วัตถุประสงค์ของระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ | 5 |
| 2.2.1 ระบบแจ้งเหตุเป็นแบบโซน | 6 |
| 2.2.2 ระบบแจ้งเหตุเป็นแบบจุด | 7 |
| 2.2.3 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุแบบไร้สาย | 11 |
| 2.2.4 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ | 12 |
| 2.3 องค์ประกอบของระบบสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ | 14 |
| 2.3.1 แผงควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ | 14 |
| 2.3.2 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ | 15 |
| 2.3.3 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง | 23 |
| 2.3.4 ชุดจ่ายไฟสำหรับระบบสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ | 25 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|-----------|
| 2.4 ประเภทสายไฟฟ้าที่ใช้ในระบบแรงดันเต็อนเหตุเพลิงไหม้ | 27 |
| 2.4.1 สาย THW | 27 |
| 2.4.2 สาย VCT | 27 |
| 2.4.3 สาย NYY | 28 |
| 2.4.4 สาย VAF | 29 |
| 2.4.5 สายทนไฟ | 30 |
| 2.4.6 สายไฟสำหรับระบบแรงดันเต็อนเหตุเพลิงไหม้ | 36 |
| 2.4.7 สายควบคุม | 36 |
| 2.4.8 สายอุปกรณ์กระจายเสียง | 37 |
| 2.5 การติดตั้งอุปกรณ์และการเดินสายไฟฟ้า | 38 |
| 2.5.1 ประเภทท่อเหล็กร้อยสายไฟฟ้า | 38 |
| 2.5.2 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน | 40 |
| 2.5.3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน | 43 |
| 2.5.4 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศหลายจุด | 45 |
| 2.5.5 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง | 46 |
| 2.6 มาตรฐานการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) | 48 |
| 2.6.1 มาตรฐานของอาคาร | 48 |
| 2.6.2 มาตรฐานเส้นทางหนีไฟ | 49 |
| 2.6.3 มาตรฐานระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้ | 50 |
| 2.7 กฎหมายอาคารด้านความปลอดภัยเหตุเพลิงไหม้ | 51 |
| บทที่ 3 รายละเอียดปฏิบัติงาน | 52 |
| 3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงการ | 52 |
| 3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 52 |
| 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ปฏิบัติงาน | 53 |
| 3.1.3 การปฏิบัติงาน | 53 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|-----------|
| 3.1.4 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน | 54 |
| 3.2 รายละเอียดการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย | 69 |
| 3.2.1 Preventive Maintenance Chiller | 69 |
| บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน | 76 |
| 4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ | 77 |
| 4.2 ผลการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย | 79 |
| บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ | 83 |
| 5.1 สรุปผลโครงการ | 83 |
| 5.2 ประโยชน์ด้านสังคม | 83 |
| 5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน | 83 |
| 5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา | 83 |
| 5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน | 84 |
| 5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน | 84 |
| บรรณานุกรม | |
| ภาคผนวก | |
| ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา | 87 |
| ภาคผนวก ข ภาพการนิเทศงานของอาจารย์ | 89 |
| ภาคผนวก ค การสอบโครงการสหกิจศึกษา | |
| ภาคผนวก ง การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ | 98 |
| แบบสรุปโครงการสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) มหาวิทยาลัยสยาม | |
| ประวัติคณะผู้จัดทำ | |

สารบัญตาราง

| | หน้า | |
|--------------|---|----|
| ตารางที่ 2.1 | การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-3 | 35 |
| ตารางที่ 2.2 | คุณลักษณะทางอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน | 43 |
| ตารางที่ 3.1 | ขั้นตอนและระยะเวลาดำเนินงาน | 52 |
| ตารางที่ 3.2 | รายการวัสดุและอุปกรณ์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 56 |
| ตารางที่ 4.1 | ผลการดำเนินงานตามโครงการ | 77 |
| ตารางที่ 4.2 | รายการตรวจสอบ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) | 78 |



สารบัญรูปภาพ

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.1 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิง | 5 |
| รูปที่ 2.2 ระบบการแจ้งเหตุแบบโซน | 6 |
| รูปที่ 2.3 ระบบการแจ้งเหตุแบบจุด | 10 |
| รูปที่ 2.4 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งแบบไร้สาย | 12 |
| รูปที่ 2.5 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ (1) | 13 |
| รูปที่ 2.6 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ (2) | 13 |
| รูปที่ 2.7 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ (3) | 14 |
| รูปที่ 2.8 แผงควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 15 |
| รูปที่ 2.9 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคลแบบตั้ง | 16 |
| รูปที่ 2.10 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคลแบบกด | 16 |
| รูปที่ 2.11 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคลแบบทุบ | 16 |
| รูปที่ 2.12 หลักการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบไอออนไนเซชัน | 18 |
| รูปที่ 2.13 หลักการของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโต้อิเล็กทรอนิกส์ (1) | 19 |
| รูปที่ 2.14 หลักการของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโต้อิเล็กทรอนิกส์ (2) | 19 |
| รูปที่ 2.15 อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบระบุตำแหน่ง | 20 |
| รูปที่ 2.16 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน | 21 |
| รูปที่ 2.17 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ | 23 |
| รูปที่ 2.18 กระดิ่งเตือนภัย | 24 |
| รูปที่ 2.19 อุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง | 22 |
| รูปที่ 2.20 ไชเรนเสียงเตือนเหตุเพลิงไหม้ | 24 |
| รูปที่ 2.21 ระบบป้อนน้ำดับเพลิง | 26 |
| รูปที่ 2.22 ตู้แผนผังแสดงจุดเกิดเหตุ | 26 |
| รูปที่ 2.23 สาย THW | 27 |
| รูปที่ 2.24 สาย VCT | 27 |
| รูปที่ 2.25 สาย NYY | 28 |

สารบัญรูปลูกภาพ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 2.26 สาย VAF | 29 |
| รูปที่ 2.27 ประเภทการทดสอบการทนไฟ | 31 |
| รูปที่ 2.28 การทดสอบการทนไฟ BS 6387 | 31 |
| รูปที่ 2.29 สายทนไฟ BS 6387 | 32 |
| รูปที่ 2.30 การทดสอบสายทนไฟ IEC 60331 | 32 |
| รูปที่ 2.31 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-1 | 33 |
| รูปที่ 2.32 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-1 | 33 |
| รูปที่ 2.33 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-3 | 34 |
| รูปที่ 2.34 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-3 | 34 |
| รูปที่ 2.35 การทดสอบความหนาแน่นของควันของสายไฟ IEC 61034-2 | 35 |
| รูปที่ 2.36 สายไฟสำหรับระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Cable) | 36 |
| รูปที่ 2.37 สายควบคุม (Control Cable) | 36 |
| รูปที่ 2.38 สายอุปกรณ์กระจายเสียง (Speaker Cable) | 37 |
| รูปที่ 2.39 ท่อร้อยสายไฟ (EMT - Electrical Metallic Tubing) | 38 |
| รูปที่ 2.40 ท่อร้อยสายไฟ (IMC - Intermediate Conduit) | 39 |
| รูปที่ 2.41 ท่อร้อยสายไฟ (RSC - Rigid Steel Conduit) | 39 |
| รูปที่ 2.42 ท่อโลหะอ่อน | 40 |
| รูปที่ 2.43 ท่อโลหะอ่อนกันน้ำ | 40 |
| รูปที่ 2.44 ตำแหน่งติดตั้งที่เพดานราบของอุปกรณ์ตรวจจับควัน | 41 |
| รูปที่ 2.45 ตำแหน่งติดตั้งที่เพดานทรงจั่วของอุปกรณ์ตรวจจับควัน | 42 |
| รูปที่ 2.46 ตำแหน่งติดตั้งที่แนวระดับของคานยื่นลงมาของอุปกรณ์ตรวจจับ | 44 |
| รูปที่ 2.47 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่างอากาศหลายจุด | 45 |
| รูปที่ 2.48 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่างอากาศหลายจุด | 46 |
| รูปที่ 2.49 ทิศทางการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง | 48 |
| รูปที่ 3.1 แบบแปลนงานการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 54 |

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

| | หน้า | |
|-------------|---|----|
| รูปที่ 3.2 | ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน | 55 |
| รูปที่ 3.3 | อาคารที่ทำการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) | 57 |
| รูปที่ 3.4 | สถานที่ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) | 57 |
| รูปที่ 3.5 | สถานที่ติดตั้งตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) | 58 |
| รูปที่ 3.6 | รีดออนอุปกรณ์และระบบเดิมออก | 59 |
| รูปที่ 3.7 | ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ | 60 |
| รูปที่ 3.8 | ตรวจสอบความถูกต้องของการติดตั้งและความเรียบร้อยของสายสัญญาณ | 61 |
| รูปที่ 3.9 | ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เครื่องตรวจจับควัน | 62 |
| รูปที่ 3.10 | ทำการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนเสียงและแสง | 62 |
| รูปที่ 3.11 | ทำการติดตั้ง Module | 63 |
| รูปที่ 3.12 | ทำการติดตั้งอุปกรณ์ ตู้ Power Supply | 63 |
| รูปที่ 3.13 | ทำการติดตั้งตู้ Graphic Annunciator For Alarm System | 64 |
| รูปที่ 3.14 | ทำการติดตั้งตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) | 64 |
| รูปที่ 3.15 | ทำการทดสอบตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) | 65 |
| รูปที่ 3.16 | ทำการทดสอบตู้ Graphic Annunciator For Alarm System | 65 |
| รูปที่ 3.17 | ทำการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เครื่องตรวจจับควัน | 66 |
| รูปที่ 3.18 | ทำการทดสอบอุปกรณ์ปุ่มกดแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 66 |
| รูปที่ 3.19 | ทดสอบการทำงานของระบบ (Testing & Commissioning) | 67 |
| รูปที่ 3.20 | ฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับผู้เกี่ยวข้อง (1) | 67 |
| รูปที่ 3.21 | ฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับผู้เกี่ยวข้อง (2) | 68 |
| รูปที่ 3.22 | ทางบริษัท Consult ให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงาน | 68 |
| รูปที่ 3.23 | Checklist Preventive Maintenance Chiller | 70 |
| รูปที่ 3.24 | Chiller Plant Management System | 71 |

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 3.25 ระบบปรับอากาศ | 71 |
| รูปที่ 3.26 Chiller | 72 |
| รูปที่ 3.27 ตรวจสอบสภาพเครื่องทั่วไป เช่น เสียง การสั่น และการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำยา | 73 |
| รูปที่ 3.28 ตรวจสอบและบันทึกค่าอุณหภูมิ และแรงดันต่าง ๆ ของระบบ | 73 |
| รูปที่ 3.29 ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำ และการไหลของน้ำในระบบ | 74 |
| รูปที่ 3.30 ตรวจสอบระบบไฟฟ้า Control Panel และสัญญาณ Alarm | 74 |
| รูปที่ 3.31 ตรวจสอบการทำงานของ Cooling Tower และระดับน้ำ | 75 |
| รูปที่ 4.1 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller | 79 |
| รูปที่ 4.2 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller ตรวจสอบโดยบริษัทที่รับผิดชอบ (1) | 80 |
| รูปที่ 4.3 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller ตรวจสอบโดยบริษัทที่รับผิดชอบ (2) | 81 |
| รูปที่ 4.4 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller ตรวจสอบโดยบริษัทที่รับผิดชอบ (3) | 82 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน เลขที่ 124 ถนนสีลม แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500

ลักษณะการประกอบการ

โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียนเป็นโรงพยาบาลเอกชนที่ไม่แสวงหาผลกำไร (Not-For-Profit Private Hospital) ที่มีลักษณะการประกอบการคือ การให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ผู้ป่วย โดยเน้นการดูแลแบบองค์รวมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ ดำเนินการภายใต้มูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย และยึดมั่นในปณิธานที่จะให้บริการแก่ทุกคนชั้นอย่างดีที่สุด

ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นายดำรงค์ฤทธิ์ ภัคดีศิลป์ และ นายภัทร แสนศิริพงษ์ ได้รับมอบหมายให้ควบคุมงานโครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน

ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

นายชันษา ดำรงค์สกุลไทย ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม

ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานทั้งสิ้น 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากอาคารหอพัก 9 ชั้นภายในโรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน เป็นอาคารที่มีผู้พักอาศัยและบุคลากรใช้งานเป็นจำนวนมากตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยซึ่งอาจสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน หากไม่มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานรองรับ สถานพยาบาลถือเป็นพื้นที่ที่ต้องให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยเป็นพิเศษ ตามกฎหมาย

และมาตรฐานด้านอัคคีภัยที่กำหนดให้อาคารประเภทนี้ต้องติดตั้งระบบตรวจจับและระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและทันเวลา

ด้วยเหตุนี้ แผนกซ่อมบำรุงของโรงพยาบาลจึงมอบหมายให้ดำเนินโครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตามมาตรฐานสากล เพื่อให้สามารถตรวจจับ แจ้งเตือน และตอบสนองต่อเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อันเป็นการยกระดับความปลอดภัยและสอดคล้องกับข้อกำหนดของสถานพยาบาลจากเหตุผลดังกล่าว ผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงการระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น โดยมีเนื้อหาการศึกษาดังนี้

- 1.2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 1.2.2 ความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงาน
- 1.2.3 ข้อกำหนด มาตรฐาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1.3 วัตถุประสงค์

- 1.3.1 เพื่อศึกษาการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 1.3.2 เพื่อศึกษาการติดตั้งและทดสอบก่อนใช้งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 1.3.3 เพื่อฝึกทักษะการวางแผน การปฏิบัติงาน และสามารถแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
- 1.3.4 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 ดำเนินการควบคุมงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ภายในอาคารหอพัก 9 ชั้น โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน รวมถึงการกำกับดูแลงานเดินท่อร้อยสายไฟ การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือน และการประสานงานกับผู้รับเหมาก่อสร้างให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

1.4.2 ศึกษากระบวนการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตามมาตรฐานสากล ทั้งการติดตั้งแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Notification Appliances) รวมถึงการทดสอบการทำงานของระบบทั้งหมดก่อนใช้งานจริง เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้รับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการกระบวนการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ภายในอาคารหอพัก 9 ชั้นของโรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์แจ้งเตือนตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

1.5.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ก่อนนำไปใช้งานจริง เช่น การทดสอบแผงควบคุม อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ อุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง และการตรวจสอบความพร้อมของระบบทั้งหมดเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

1.5.3 สามารถวางแผนปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาในการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อย่างเป็นขั้นตอนตามหลักวิศวกรรม ตลอดจนสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมงานติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบความปลอดภัยในอาคารในอนาคต



บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

เมื่อกล่าวถึงระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm) หลายคนมักจะนึกถึงกระดิ่ง ไชเรน หรือไฟสัญญาณแจ้งเตือน ที่สามารถส่งเสียงเตือนภัยให้ผู้ที่อยู่ในอาคารสามารถอพยพออกจากพื้นที่ได้อย่างเดียว

แท้จริงแล้วระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ ไม่ได้มีเพียงแค่อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ที่อาศัยอยู่ในอาคารได้รับรู้เพียงอย่างเดียว ยังมีอุปกรณ์สำคัญอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร

การป้องกันเหตุเพลิงไหม้สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. การป้องกันเหตุเพลิงไหม้วิธีพาสซีฟ (Passive) เริ่มจากการจัดวางผังอาคารให้ปลอดภัยต่อเหตุเพลิงไหม้ คือ การวางผังอาคารให้สามารถป้องกันเหตุเพลิงไหม้จากการเกิดเหตุสุดิวสัยได้ มีวิธีการได้แก่ เว้นระยะห่างจากเขตที่ดิน เพื่อกันการลามของไฟตามกฎหมาย การเตรียมพื้นที่รอบอาคาร สำหรับเข้าไปดับเพลิงได้ เป็นต้น ในการออกแบบอาคารต้องมีการออกแบบให้ตัวอาคารมีความสามารถในการทนไฟ หรืออย่างน้อยให้มีเวลาพอสำหรับหนีไฟได้ นอกเหนือจากนั้น ต้องมีการออกแบบที่ทำให้การเข้าดับเพลิงทำได้ง่าย และมีการอพยพคนออกจากอาคารได้สะดวก มีทางหนีไฟที่ดีมีประสิทธิภาพ

2. การป้องกันเหตุเพลิงไหม้วิธี Active คือการป้องกันโดยใช้ระบบเตือนภัย การควบคุมควันไฟ ระบายควันไฟและระบบดับเพลิงที่ติดตั้งประกอบด้วย

- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัยเป็นระบบ ที่บอกให้คนในอาคารทราบว่า มีเหตุฉุกเฉิน จะได้มีเวลาสำหรับการเตรียมตัวหนีไฟ หรือดับไฟได้

- ระบบดับเพลิงด้วยแรงดันน้ำ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้จะต้องทำงานได้ โดยระบบนี้จะประกอบไปด้วยถังกักเก็บน้ำสำรองสำหรับดับเพลิง ซึ่งต้องมีปริมาณสำหรับดับเพลิงได้ไม่น้อยกว่า 1 – 2 ชม. โดยระบบประกอบด้วย เครื่องสูบบท้อ หัวรับน้ำดับเพลิง สายส่งน้ำดับเพลิง หัวกระจายน้ำดับเพลิง และระบบส่งน้ำ

- ถังดับเพลิงแบบมือถือ ช่างในบรรจจุสารเคมีสำหรับดับเพลิงชนิดต่างๆ ใช้สำหรับ กรณีเพลิงมีขนาดเล็ก เพื่อหยุดยั้งการลุกลามไฟ

- ลิฟต์สำหรับนักผจญเพลิง กฎหมายจะกำหนดให้มีลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงทำงานในกรณีไฟไหม้เท่านั้น เพื่อผจญเพลิงและช่วยเหลือผู้ประสบเหตุ
- ระบบควบคุมควันไฟ เพื่อป้องกันการสำลักควันไฟที่เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในเหตุเพลิงไหม้ อาคารควรมีระบบนี้เพื่อชะลอความหนาแน่นของควันไฟ โดยส่วนมากจะใช้เครื่องอัดอากาศลงไปในจุดที่เป็นทางหนีไฟ โถงบันได และโถงลิฟต์เพื่อเพิ่มระยะเวลาการหนีอพยพออกจากอาคาร

2.2 วัตถุประสงค์ของระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

ระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ คือ ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยจะแจ้งเตือนไฟไหม้ผ่านระบบอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ต่างๆ เช่น ชุดจ่ายไฟ แผงควบคุม อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอุปกรณ์แจ้งสัญญาณ และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เป็นต้น เพื่อแจ้งให้คนภายในพื้นที่ที่ทราบว่ามีเหตุเพลิงไหม้ และให้ทำการควบคุมเพลิงไหม้ให้ลุกลามจนเกิดอุบัติเหตุ และอพยพผู้คนออกจากพื้นที่อย่างรวดเร็วและปลอดภัยที่สุด การออกแบบระบบเตือนไฟไหม้จึงต้องออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะอาคารนั้นๆ มากที่สุด



รูปที่ 2.1 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

2.2.1 ระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบโซน (Conventional System)

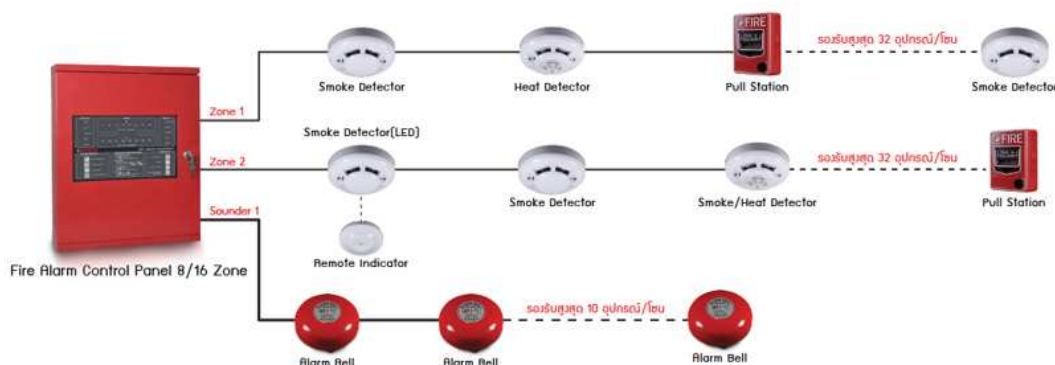
ระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบโซน เป็นระบบที่มีราคาถูกลงกว่า ประเภทระบบจุดมาก ตัวควบคุมระบบแบบโซนจะต่อโซนอุปกรณ์ ตรวจสอบกับต่ออุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนบนบอร์ดแผงควบคุมเลย ส่วนจำนวนโซนขึ้นอยู่กับตัวควบคุม และรุ่น ซึ่งตัวควบคุมระบบโซน นี้จะมีทั้งแบบ 2, 4, 5, 6 โซนอุปกรณ์ตรวจสอบ และแบบ 10 โซนอุปกรณ์ตรวจสอบ (Conventional) เฉพาะแบริอเมริกา หรือแคนาดา ที่ได้รับมาตรฐาน UL, FM, ULC เหมาะกับสถานที่ขนาดเล็ก ที่มีการออกแบบแบ่งโซน (พื้นที่ตรวจสอบ) ไว้ไม่เกิน 10 โซน อุปกรณ์ตรวจสอบแบบธรรมดา (Conventional)

ในการออกแบบการแจ้งเหตุในแบบนี้ จะทำให้เรารู้ถึงพื้นที่ที่เกิดเหตุแบบเป็นโซนกว้างๆ จะไม่ทราบจุดเกิดเหตุโดยตรง อาจจะต้องตรวจสอบจุดเกิดเหตุอีกครั้งหนึ่ง ระบบนี้มักจะติดตั้งในอาคารที่มีขนาดเล็ก

การเดินสายนำสัญญาณของระบบอุปกรณ์ จะเดินสายโซนของอุปกรณ์ตรวจสอบ กับ อุปกรณ์แจ้งเตือนมารวมไว้ที่ตัวควบคุม

ข้อดี : มีราคาถูกลงกว่า แบบจุด จากจำนวนโซนที่เท่าๆ กัน
 เสียค่าติดตั้งถูกลงกว่า แบบจุด จากจำนวนโซนที่เท่าๆ กัน
 ดูแลรักษาง่ายกว่า แบบจุด จากจำนวนโซนที่เท่าๆ กัน

ข้อเสีย : การเพิ่มโซน หรือปรับปรุงระบบทำได้ค่อนข้างยากหรืออาจทำไม่ได้เลย
 ติดตั้งได้เฉพาะสถานที่ขนาดเล็ก (ไม่เกิน 10 โซน)
 มีฟังก์ชันการทำงานที่ด้อยกว่า แบบจุด
 ต่ออุปกรณ์ภายนอกได้น้อยกว่า แบบจุด
 ไม่สามารถรองรับระบบเครือข่ายได้



รูปที่ 2.2 ระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบโซน

2.2.2 ระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบจุด (Addressable System)

ระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบจุด คือ ระบบที่มีราคาสูงกว่า ประเภทระบบโซนมาก เหมาะกับสถานที่ขนาดใหญ่ ที่มีการออกแบบแบ่งโซน (พื้นที่ที่ตรวจจับ) ไว้ตั้งแต่ 11 โซนจนถึง 1,000 กว่าโซน อุปกรณ์ตรวจจับแบบธรรมดา (Conventional) และตู้ควบคุมระบบ แบบนี้ยังสามารถให้ระบบไปทำงานร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆได้ด้วย เช่น ไปควบคุมลิฟต์ (Lift) หรือควบคุมเครื่องปรับอากาศ (AHU) หรือ ควบคุมระบบพัดลม (Fan Control) ต่างๆ หรือ ควบคุมระบบฉีดน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Water Sprinkler System) หรือระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู (Access Control System) และระบบอื่นๆ

อุปกรณ์ตรวจจับในระบบนี้ก็ต้องใช้อุปกรณ์โมดูลระบุตำแหน่ง (Addressable Modules) ส่วนมากมักติดตั้งในอาคารที่มีขนาดใหญ่

การเดินสายนำสัญญาณของระบบอุปกรณ์ จะเดินสายรับ - ส่งข้อมูลจากตู้ควบคุมระบบ เพียง 2 สายไปหาที่โมดูลระบุตำแหน่ง (Module) แต่ละจุดที่กำหนดไว้ และเดินสายโซนของอุปกรณ์ตรวจจับ กับ โซนอุปกรณ์แจ้งเตือนจากที่โมดูลระบุตำแหน่ง (Module) แต่ละชนิด แต่ละจุดที่มีกำหนดไว้ในการออกแบบวางระบบ

อุปกรณ์โมดูลระบุตำแหน่ง (Addressable Modules) ต่างๆ หรือ Remote Terminal Unit (RTU) เป็นหน่วยรับส่งสัญญาณ Digital Signal จาก Detector หรือ Switch แล้วแปลงเป็น Multiplex Signal ส่งไปยังตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel) อีกครั้ง และในทางตรงข้ามสัญญาณคำสั่งจากตู้ควบคุม (FACP) สามารถส่งไปยังตัว Module หรือ Remote Terminal Unit (RTU) ให้แปลงเป็น Digital Output ไปใช้สั่งงานให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือนต่างๆ ทำงานต่อไป โดยอุปกรณ์ Module หรือ Remote Terminal Unit (RTU) จะมี Address Setting Mean เพื่อกำหนดที่อยู่ของพวกอุปกรณ์ Detectors กับ Switch แต่ละตัว เช่น Monitor Module เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณขาเข้าแบบอินพุต (Input) ซึ่งใช้ต่อกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Device) แบบ Conventional Devices หรือ Detector Zone เพื่อรับสัญญาณการตรวจจับจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณต่างๆ แล้วส่งสัญญาณไปแจ้งตำแหน่งตรวจจับที่ตู้ควบคุม (FCP) ส่วน Control Module จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งสัญญาณขาออกแบบเอาต์พุต ซึ่งใช้ต่อกับ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน (Signaling Alarm Devices) แบบ Supervised หรือ Alarm Zone โดยทำหน้าที่รับสัญญาณสั่งการควบคุมจากตู้ควบคุม (FACP) แล้วส่งสัญญาณออกไปสั่งการให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนต่างๆ แจ้งสัญญาณเตือนตามที่กำหนด

อุปกรณ์โมดูลระบุตำแหน่ง (Addressable Module) ต่างๆ จะมีอยู่ 8 ชนิด คือ

1. มอนิเตอร์อินเตอร์เฟซโมดูล (Monitor Interface Module) จะเป็นโมดูลระบุตำแหน่ง แบบอินพุตที่ต้องมีไฟเลี้ยง (Power Resettable) ให้อุปกรณ์ประเภทที่ต้องอาศัย การรีเซ็ต (Resettable) จากการหยุดจ่ายไฟชั่วคราว ซึ่งมีหน้าที่ไปสั่งงานควบคุม (Supervises IDC) พวก อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) แบบ Conventional ชนิดการเดินระบบ แบบ 2 สาย (2-Wire) Class-B เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) หรือเฉพาะอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน แบบ อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Heat Detector) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับควัน ภายในท่อ (Duct Smoke) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) เป็นต้น

2. ดูเอิลมอนิเตอร์โมดูล (Dual Monitor Modules) จะเป็นโมดูลระบุตำแหน่ง แบบมีสอง อินพุตในตัว (Two IDC) ที่ต้องมีไฟเลี้ยง (Power Resettable) ให้พวกตัวอุปกรณ์ประเภทที่ต้อง อาศัยการรีเซ็ต (Resettable) จากการหยุดจ่ายไฟชั่วคราว ซึ่งมีหน้าที่ไปสั่งงานควบคุม (Supervises IDC) อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) แบบ Conventional ชนิดการเดินระบบแบบ 2 สาย (2-Wire) Class-B เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) หรือเฉพาะอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบ อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Heat Detector) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับควันภายในท่อ (Duct Smoke) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) เป็นต้น

3. มอนิเตอร์โมดูล (Monitor Module) เป็นโมดูลระบุตำแหน่ง ชนิด Dry-Contact Normal Open แบบอินพุต ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง (Non-Power Resettable) จึงไม่ต่อสายไฟเลี้ยงที่โมดูล ใช้กับ ตัวอุปกรณ์ที่ไม่ต้องอาศัยการรีเซ็ต (Non-Resettable) ในตัว กับพวกอุปกรณ์ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง รองรับการต่อสายได้ทั้งแบบ 2 สาย (2-Wire) Class-B กับ 4 สาย (4-Wire) Class-A เช่นตัวอุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน แบบแมคคานิกส์ (Mechanical Heat Detector) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) แบบต่างๆ หรือ คีย์สวิตช์ (Key switch) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับควันด้วยลำแสง บีม (Projected Beam Smoke Detector) หรือ อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) แบบ ต่างๆ หรือ อุปกรณ์ ตรวจจับแก๊ส (GAS Detector) หรือ จะใช้ตรวจเช็ค (Monitoring) สถานะของ อุปกรณ์อื่น เช่น Flow Switch และ Supervisory Switch จาก Fire Pump System กับ Automatic Water Sprinkler System เป็นต้น

4. มินิมอนิเตอร์โมดูล (Mini Monitor Module) เป็นโมดูลระบบตำแหน่ง ชนิด Dry Contact N.O. แบบอินพุต กับ มีขนาดเล็ก ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง (Non-Power Resettable) จึงไม่ต่อ สายไฟเลี้ยงที่โมดูล ใช้กับตัวอุปกรณ์ที่ไม่ต้องอาศัยการรีเซ็ต (Non-Resettable) ในตัว กับพวก อุปกรณ์ที่ไม่ต้องมีไฟเลี้ยง รองรับการต่อสาย แบบ 2 สาย (2-Wire) Class-B เช่น อุปกรณ์ตรวจจับ

ความร้อนแบบแมคคานิกส์ (Mechanical Heat Detector) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) แบบต่างๆ หรือ คีย์สวิตช์ (Key switch) หรือ จะใช้ตรวจเช็ค(Monitoring) สถานะของอุปกรณ์ อื่น เช่น Flow Switch และ Supervisory Switch จาก Fire Pump System และ Automatic Water Sprinkler System หรือ ใช้เป็นตัวควบคุมการสั่งงาน สวิตช์ควบคุม (Control switch) ต่างๆ

5. คอนโทรลโมดูล (Control Module) จะเป็นโมดูลระบบตำแหน่ง แบบเอาต์พุต ที่ต้องต่อไฟเลี้ยง(Power Non-Resettable) เพื่อจ่ายกระแสไฟส่งให้ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน (Signaling Alarm Device) แบบ Supervises หรือ Alarm Zone หรือ Sound Zone หรือ Telephone Zone เมื่อได้รับสัญญาณจากตู้ควบคุม (FCP) ก็จะไปสั่งงานควบคุมการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน เช่น กระดิ่ง (Bell) หรือ ฮอ์น (Horn) หรือ แสงไฟกระพริบ (Strobe) หรือ ลำโพง(Speaker) หรือ เตาโทรศัพท์ติดต่อดับเพลิง (Fire Telephone Jack) เป็นต้น

6. รีเลย์โมดูล (Relay Module) เป็นโมดูลระบบตำแหน่ง แบบรีเลย์เอาต์พุต (2 N.O./2 N.C.) ที่ต้องมีไฟเลี้ยง (Power Non-Resettable) เพื่อไปสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆโดยเชื่อมต่อไปควบคุมอุปกรณ์อื่นๆ ได้ทั้งแบบควบคุมการเปิด N.O. (Normal Open) กับแบบควบคุมการปิด N.C. (Normal Close) ของอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ไปสั่งงาน แผงควบคุมลิฟต์ (Lift Controller) ทุกชุด เพื่อควบคุมให้ลิฟต์ทุกๆ ชุดเข้าสู่สถานะการทำงานฉุกเฉิน (Fire Mode) เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ไปสั่งงาน แผงควบคุมของ Air Handling Unit ทุกชุด เพื่อให้ระบบ AHU กับอุปกรณ์ประกอบหยุดทำงาน (Shut Down) เป็นโซนๆ หรือหยุดทำงานทั้งหมดไปสั่งงาน แผงควบคุมของ พัดลมอัดอากาศ (Pressurized Fan) กับพัดลมระบายควัน (Smoke Exhaust Fan) กับอุปกรณ์ล้นกันควัน (Smoke Damper) และอุปกรณ์ประกอบทุกชุด เพื่อไปสั่งให้พัดลมทำงานตามฟังก์ชันที่กำหนดไปตรวจเช็คสถานะ (Monitor) ของ แผงควบคุมของ ระบบปั้มน้ำดับเพลิง (Fire Pump) และ Pump และ Booster Pump ว่าทำงานหรือไม่ ไปสั่งงาน แผงควบคุมของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Stand By Generator) ให้เริ่ม (Start) ทำงานตามที่กำหนดเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้แผงควบคุมของระบบ Access Control เพื่อให้ระบบควบคุม สั่งให้ประตูที่ควบคุมในระบบคลายล็อก หรือปลดล็อก เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

7. Isolator Module จะเป็นโมดูลระบบตำแหน่ง สำหรับป้องกันการลัดวงจร (Short Circuit) ในสายนำสัญญาณข้อมูลลูป (Addressable Data Loop Line) ซึ่งจะใช้สำหรับป้องกันการลัดวงจรของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในลูปเดียวกัน หากเกิดการลัดวงจรขึ้นอุปกรณ์ที่เกิดการลัดวงจรจะถูกตัดการทำงาน แต่ตัวอุปกรณ์โมดูลระบบตำแหน่ง (Addressable Module) ตัวอื่นๆ ในลูปเดียวกันจะยังคง

ทำงานได้ตามปกติ (Short Circuit Isolator) โดยแยกวงจรสัญญาณที่สายลัดวงจรออกจากระบบเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับระบบ กับอุปกรณ์โมดูลฯ และตู้ควบคุม

8. Lamp Driver Module จะเป็นแลมป์ไดร์เวอร์โมดูลระบุตำแหน่ง สำหรับแสดงผลการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้จากตู้ควบคุม (FACP) ไปแสดงผลที่ดวงไฟ (LED) บนตู้แผงผังแสดงผลจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator) โดยนำการ์ดโมดูลชนิดนี้ไปต่อเชื่อมภายใน ตู้แผงผังแสดงผล (ANN) แล้วเชื่อมข้อมูลสัญญาณระบบกับ ตู้ควบคุม (FACP) ผ่านทาง RS-485

ข้อดี : เพิ่มโซน หรือปรับปรุงระบบได้ง่ายกว่าแบบโซน

รองรับการติดตั้งในสถานที่ขนาดใหญ่ได้ดีกว่าแบบโซน

มีฟังก์ชันการทำงาน และการควบคุมระบบที่ดีกว่า แบบโซน

ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกได้มากกว่า แบบโซน

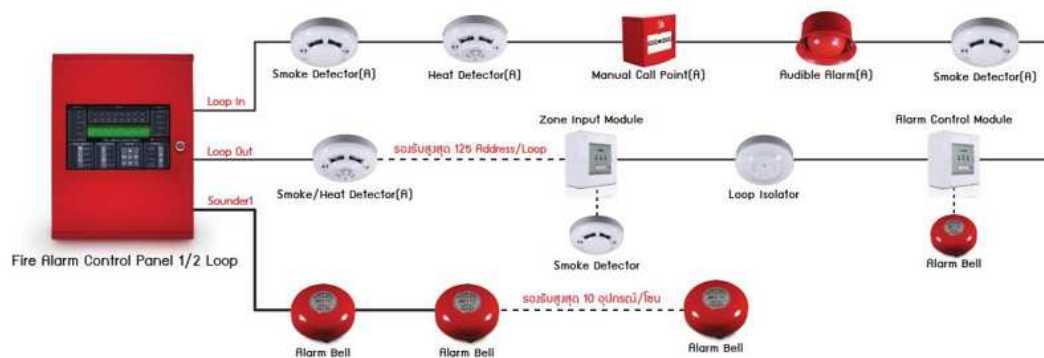
รองรับการทำงานระบบเครือข่าย

ข้อเสีย : เนื่องจากเป็นระบบที่มีความละเอียดและค่อนข้างซับซ้อน จึงต้องอาศัยความรู้

และความเข้าใจพอสมควรในการติดตั้งระบบและการโปรแกรมตู้ควบคุม

ในเรื่องราคาราคาของตู้ควบคุมและอุปกรณ์ตรวจจับ (Detectors) จะมี

ราคาแพงกว่าระบบโซน



รูปที่ 2.3 ระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบจุด

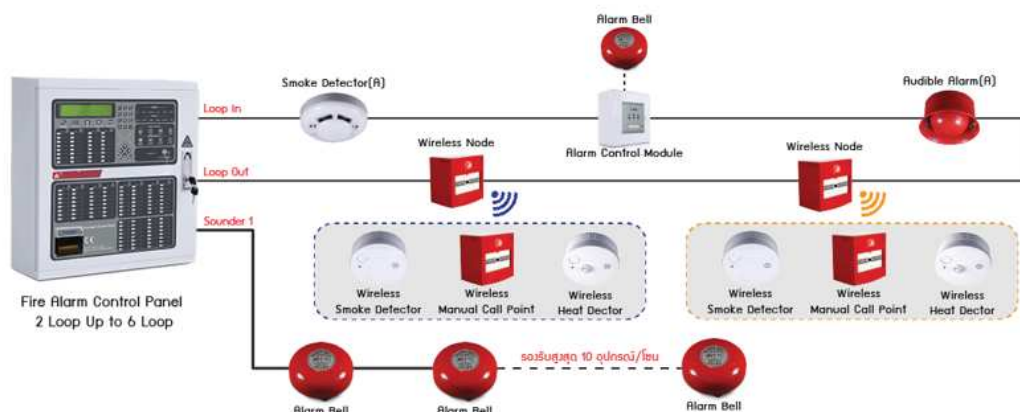
2.2.3 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งแบบไร้สาย (Wireless Addressable Fire Alarm System)

เป็นระบบที่มีการอัปเดตจากระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบจุด การแจ้งเตือนและการทำงานจะเหมือนกับระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบจุดทุกอย่าง แต่ที่พิเศษกว่าคือตัวตู้ควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับแบบไร้สาย (Wireless Detector) ได้ โดยการเชื่อมต่อผ่านตัวรับสัญญาณ (Wireless Node) ซึ่งอุปกรณ์ในระบบนี้จะมีหมายเลขประจำอุปกรณ์อยู่ทุกตัวและหมายเลขจะไม่สามารถซ้ำกันได้ จึงทำให้การแจ้งเตือนสามารถระบุอุปกรณ์ที่เกิดการตรวจจับได้

การเดินสายสัญญาณระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งแบบไร้สาย จะเดินสายเหมือนระบบการแจ้งเหตุเป็นแบบจุด โดยจะเดินสายแบบลูป (Loop) จะใช้สายสัญญาณ 2 เส้น ออกจากตู้ควบคุม (Loop Out) ไปยังอุปกรณ์ทุกตัวใน Loop ตามลำดับจนถึงอุปกรณ์ตัวสุดท้าย จะเดินสายวนกลับมาเข้าที่ตู้ควบคุม (Loop In) ซึ่งตัวรับสัญญาณ (Wireless Node) จะมีการเดินสัญญาณอยู่ใน Loop เช่นเดียวกับอุปกรณ์ตัวอื่นๆ เพียงแต่การรับ-ส่งสัญญาณระหว่างตัวรับสัญญาณ (Wireless Node) กับอุปกรณ์ตรวจจับแบบไร้สาย (Wireless Detector) จะเชื่อมต่อกันในรูปแบบของสัญญาณไร้สาย (Wireless)

ข้อดี ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งแบบไร้สาย เนื่องจากการรับ-ส่งสัญญาณระหว่างตัวรับสัญญาณ (Wireless Node) กับอุปกรณ์ตรวจจับแบบไร้สาย (Wireless Detector) จะเชื่อมต่อกันในรูปแบบของสัญญาณไร้สาย (Wireless) จึงสามารถนำไปติดตั้งในจุดติดตั้งที่ยากต่อการเดินสายหรือสามารถย้ายจุดติดตั้งได้ง่ายและยังลดต้นทุนในการเดินสายสัญญาณ อีกทั้งอุปกรณ์ตรวจจับแบบไร้สาย (Wireless Detector) ยังมีเสียงการแจ้งเตือนในตัวเอง

ข้อจำกัด ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งแบบไร้สาย การตั้งค่าหมายเลขอุปกรณ์ของตัวรับสัญญาณ (Wireless Node) และอุปกรณ์ตรวจจับแบบไร้สาย (Wireless Detector) ต้องใช้วิธีการโปรแกรมจากตัวตู้ควบคุมเท่านั้นไม่สามารถตั้งค่าด้วยมือได้

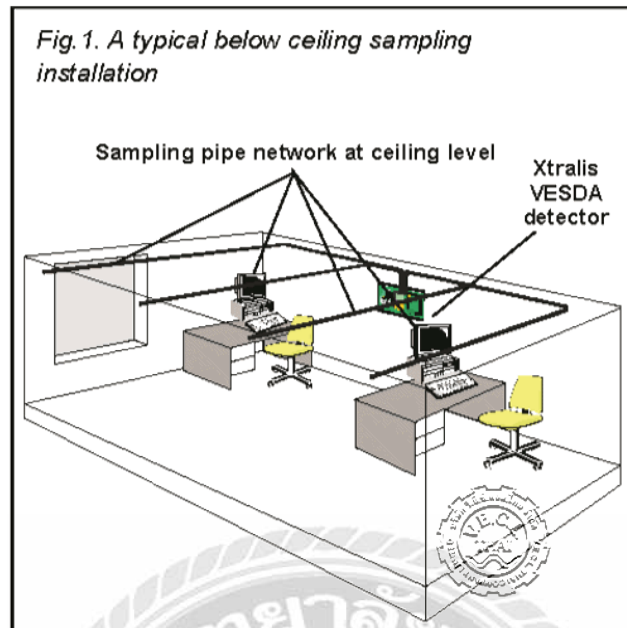


รูปที่ 2.4 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่งแบบไร้สาย

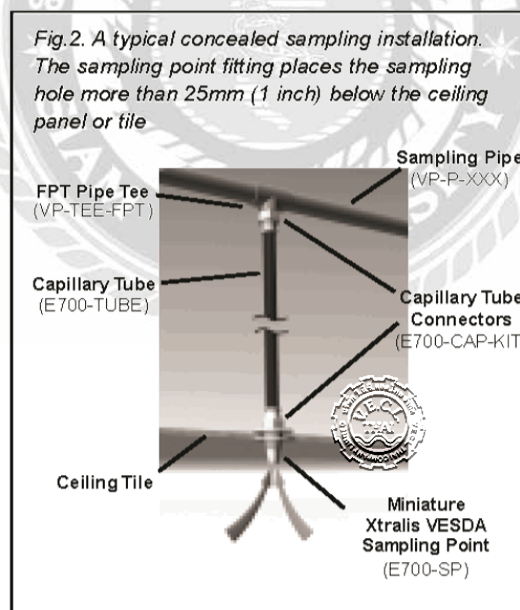
2.2.4 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ (Aspiration Fire Detection System)

เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีการดูดซึมอากาศเพื่อตรวจจับควันและความร้อนเข้าไปตรวจสอบยังกล่องควบคุม หากควันหรืออากาศที่ถูกดูดเข้าไปมีความผิดปกติก็สัญญาณเตือนก็จะดังขึ้น ซึ่งระบบนี้เป็นระบบที่มีความไวและแม่นยำในการตรวจจับควันเป็นอย่างมาก เรียกได้ว่าเป็นระบบที่สามารถเตือนก่อนเกิดกลุ่มควันที่จะสามารถเป็นต้นเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ ซึ่งระบบนี้มักนิยมใช้ในห้องที่ต้องการรักษาความปลอดภัยขั้นสูง เช่น ห้องเซิร์ฟเวอร์ ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

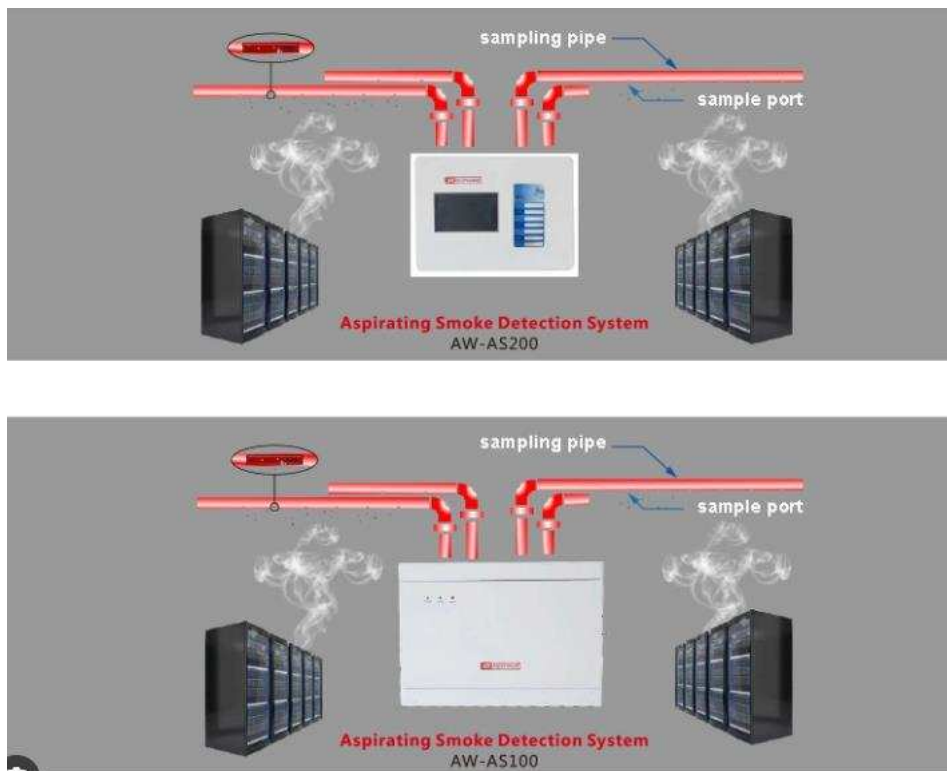
ระบบตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศแบบหลายจุด (Aspirating Smoke Detector System) โดยการเดินท่อสู่มตัวอย่างอากาศ (VESDA Pipes & Fittings) ดูดอากาศจากสภาพแวดล้อมภายในพื้นที่มาประมวลผล ผลลัพธ์ที่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากจนถึงรุ่นปัจจุบันคือ VEASDA E มีความไวเพิ่มขึ้นถึง 15 เท่า ตอบสนองได้รวดเร็ว ลดสัญญาณรบกวน กับสามารถตรวจจับแยกอนุภาคฝุ่นหรือควัน และควันจากสายไฟที่ไหม้ แม้กระทั่งอนุภาคในเขม่าควัน หรือเครื่องยนต์ดีเซล สามารถเชื่อมต่อกับระบบควบคุมการระบายอากาศได้ตามต้องการ และยังมีฟังก์ชันเชื่อมต่อที่หลากหลาย อาทิ เช่น อีเทอร์เน็ต กับ VESDA net และ USB สามารถระบุตำแหน่งได้ถึง 120 จุด และสามารถออกแบบวางระบบให้เหมาะสมกับการใช้งานตามขนาดของพื้นที่ได้หลากหลาย ทำให้จะประหยัด ค่าใช้จ่าย และได้ระบบการป้องกันที่ดีครอบคลุมพื้นที่ และมีความไวสูงในการตรวจจับ



รูปที่ 2.5 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ (1)



รูปที่ 2.6 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ (2)



รูปที่ 2.7 ระบบตรวจจับควันแบบสู่มอากาศ (3)

2.3 องค์ประกอบของระบบสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

2.3.1 แผงควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel)

กล่องควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (เรียวย่อว่า FCP) นับเป็นหัวใจหลักของการทำงาน เพราะเป็นศูนย์กลางการควบคุม และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ ที่อยู่ในระบบ โดยจะแสดงสถานะผ่านสัญญาณไฟ และเสียงเพื่อแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้บนหน้าแผงควบคุม โดยบนแผงควบคุมระบบ ควรต้องมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1.1 สัญญาณการแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยเสียง (Main Sound Buzzer)

2.3.1.2 ไฟสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Lamp)

2.3.1.3 ไฟสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามโซนพื้นที่ (Zone Lamp)

2.3.1.4 ไฟสัญญาณแจ้งเหตุขัดข้อง (Trouble Lamp)

2.3.1.5 ตัวควบคุมการทำงานการแจ้งเตือน โดยมีตัวควบคุมกระดิ่งทดสอบ, การทดสอบแบตเตอรี่ และการตั้งค่านระบบใหม่ในสภาวะปกติ (Control Switch)

2.3.1.6 ตู้ควบคุม



รูปที่ 2.8 แผงควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

2.3.2 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices)

อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้ (Fire Detector) เป็นเสมือนหูกับตาที่ช่วยเฝ้าระวังเหตุการณ์ โดยมีอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้แบบใช้มือกด (Manual Station) โดยผู้เห็นเหตุการณ์เพลิงไหม้ และ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ (Automatic Detector Devices) นั้นมีหลายแบบ ดังนี้

2.3.2.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคล (Manual Station)

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือผู้ใช้ แบบใช้มือกด หรือ แบบใช้มือดึงคั่นโยก และแบบใช้มือทุบกระจกบนอุปกรณ์ให้แตก (Manual Call Point with Break Glass) โดยมีหลักการทำงาน คือ เมื่อพบเห็นเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้นก่อนที่ อุปกรณ์ เริ่มสัญญาณ แบบอัตโนมัติ (Smoke Detector & Heat Detector) จะตรวจจับเหตุได้ให้เรารีบไปกด หรือดึง หรือ ทุบ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณด้วยมือ เพื่อให้อุปกรณ์ทำการส่งสัญญาณไปแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ตู้ควบคุมระบบ (FCP) แล้วตู้ควบคุมก็จะไปสั่งงานให้พวกอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนต่างๆ ทำงานตามที่ กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้ที่อยู่ภายในอาคารสถานที่ หรือผู้รับผิดชอบในอาคาร หรือเจ้าหน้าที่ดับเพลิง ได้ ทราบว่ามีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น



รูปที่ 2.9 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคลแบบดึง



รูปที่ 2.10 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคลแบบกด



รูปที่ 2.11 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคลแบบทุบ

2.3.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ (Automatic Detector Devices)

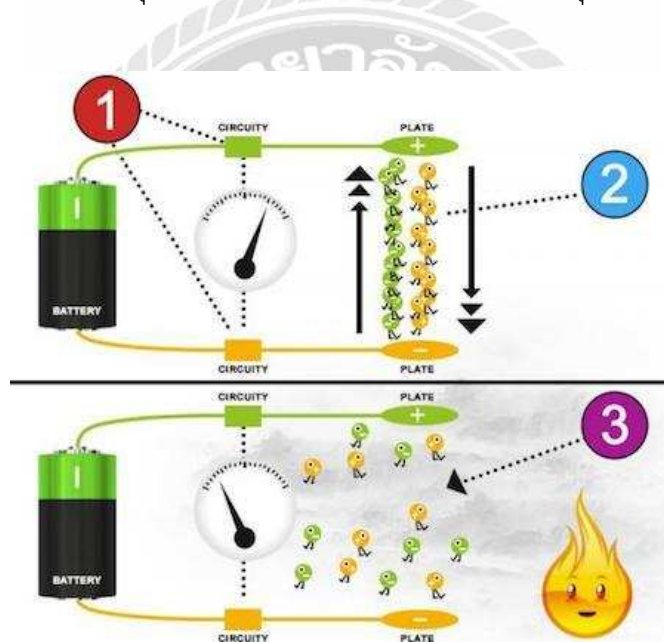
เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ และทำการแจ้งสัญญาณไปที่ผู้ควบคุมได้โดยอัตโนมัติ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ สวิตช์ตรวจการไหลในท่อระบบดับเพลิง เป็นต้น

2.3.2.2.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) จัดเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย หรือเรียกกันว่าอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Initiation Devices) จะมีอยู่ 2 แบบหลักๆ คือ อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector) กับอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric Smoke Detector) แต่แบบไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector) จะใช้สารกัมมันตภาพรังสี Americium 241 ทำให้จะต้องขออนุญาตนำเข้าตามกฎระเบียบของทางราชการก่อน จึงเป็นการเพิ่มต้นทุนในการนำเข้าอุปกรณ์สินค้าชนิดนี้ ดังนั้นผู้จำหน่ายอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ส่วนใหญ่จึงนิยมนำเข้ามาจำหน่ายเฉพาะแต่อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric) ถ้าจะเปรียบเทียบการตรวจจับของระบบทั้ง 2 แบบต้องบอกว่าแบบไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector) นั้น จะจับควันประเภทที่ลุกไหม้เป็นเปลวไฟอย่างรวดเร็ว (Fast Fire) ได้เร็วกว่าแบบแบบโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric Detector) เพราะแบบไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector) ทำขึ้นมาให้เหมาะสำหรับจับควันที่เกิดจากการเผาไหม้ที่เกิดเปลวไฟขึ้นอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดอนุภาคเล็กประมาณ 0.01 ถึง 0.3 Micron ส่วนในแบบโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric Smoke Detector) นั้นเหมาะสำหรับจับควัน ที่เกิดจากการเผาไหม้อย่างช้าๆ โดยมีอนุภาคที่ขนาด 0.3 ถึง 10 Micron ทั้งนี้ทั้งนั้นอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ทั้ง 2 แบบ สามารถจับควันที่เกิดจากการเผาไหม้ทั้งสองได้ เช่น เดียวกัน แต่จะต่างกันก็ตรงที่เวลาในการตอบสนองต่อควันไฟแต่ละชนิดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันอุปกรณ์แบบโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric Smoke Detector) ได้มีการพัฒนาเพื่อที่จะทำให้อุปกรณ์ชนิดนี้ทำงานได้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงได้เพิ่มอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) แบบอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature) เข้าไปในตัวโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric Smoke Detector) ทำให้ในตัวอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) นั้นจะจับความร้อนได้ และวงจรภายในจะสั่งให้อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ปรับค่าตัวเองให้ไวขึ้น สามารถจับควันที่เกิดขึ้นได้รวดเร็ว กว่าที่การตรวจจับควันในสภาวะปกติ ซึ่งจะสามารถชดเชยจุดด้อย ของมันได้ จึงสามารถทำงานได้ อย่างสมบูรณ์แบบ

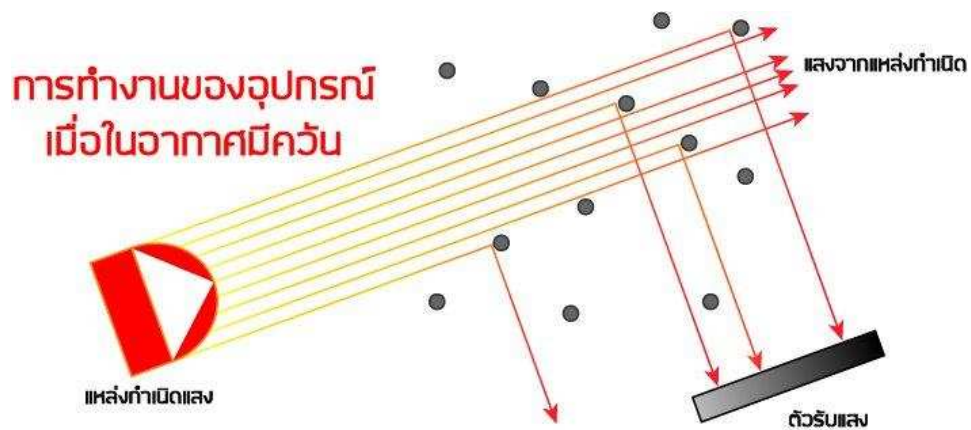
สำหรับการเกิดเพลิงไหม้ทั้งแบบที่ค่อยๆ ลามช้าๆ และเพลิงไหม้ประเภทเกิด เปลวขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยส่วนใหญ่แล้ว จะเรียกอุปกรณ์นี้ว่าอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโตอิเล็กทริก และอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Photoelectric Smoke and Heat Detector)

1. อุปกรณ์ตรวจจับควันไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector) ประกอบไปด้วยแผ่นชาร์จประจุ และสารแผ่รังสี โดยส่วนใหญ่มักจะใช้ Americium 241 โดยการทำงานของไอออนไนเซชัน (Ionization smoke detector) จะทำงานด้วยการวัดค่าหรือตรวจจับโมเลกุลในอากาศด้วยแผ่นชาร์จประจุ เมื่อมีการเผาไหม้เกิดขึ้นความชื้นและความสกปรกในอากาศจะมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้ไอออนไนเซชัน (Ionization smoke detector) สามารถตรวจจับได้ ทั้งนี้ อุปกรณ์ตรวจจับควัน (smoke detector) แบบไอออนไนเซชัน (Ionization smoke detector) เมื่ออยู่ในบริเวณที่ฝุ่น และความชื้นมากเกินไปจะทำให้ อุปกรณ์ตรวจจับควันทำงานผิดพลาดได้

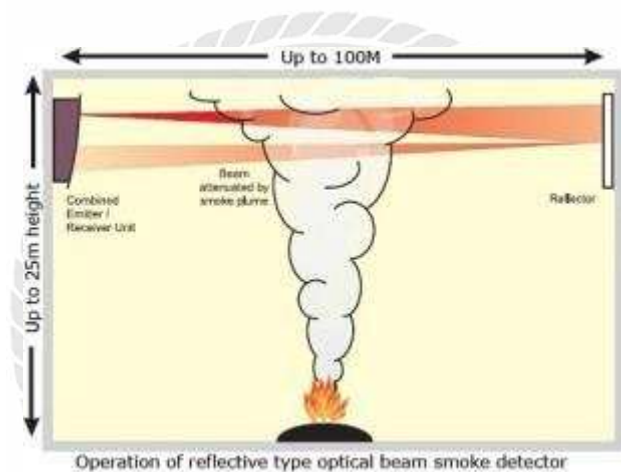


รูปที่ 2.12 หลักการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบไอออนไนเซชัน

2. อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric Smoke Detector) เหมาะสำหรับ ใช้ตรวจจับสัญญาณควัน ใน ระยะที่มีอนุภาคของควันที่ใหญ่ขึ้น Photoelectric Smoke Detector ทำงานโดยใช้หลักการสะท้อนของแสง เมื่อมีควันเข้ามาในตัวตรวจจับควันจะไปกระทบกับแสงที่ออกมาจาก Photo emitter ซึ่งไม่ได้ส่องตรงไปยังอุปกรณ์รับแสง Photo receptor แต่แสงดังกล่าวบางส่วนจะสะท้อนอนุภาคควันและหักเหเข้าไปที่ Photo receptor ทำให้วงจรตรวจจับของตัวตรวจจับควัน ส่งสัญญาณแจ้ง Alarm



รูปที่ 2.13 หลักการของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโตอิเล็กตริก (1)



รูปที่ 2.14 หลักการของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบโฟโตอิเล็กตริก (2)

3. อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบระบุตำแหน่ง (Intelligent Smoke Detector) จัดเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย หรือเรียกกันว่า อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Initiation Devices) โดยอุปกรณ์ตรวจจับแบบระบุตำแหน่งนี้ จะต้องต่อทำงานร่วมกับตู้ควบคุมระบบแบบระบุตำแหน่ง (Intelligent Fire Alarm Control Panel) เท่านั้น เพราะการระบุตำแหน่งของอุปกรณ์ต้องใช้โปรโตคอล (Protocol) แบบเดียวกันเพื่อไปติดต่อสื่อสารกันในระบบ ดังนั้นอุปกรณ์แบบระบุตำแหน่งนี้จึงไม่สามารถนำไปต่อใช้งานร่วมกับตู้ควบคุมระบบแบบระบุตำแหน่ง (Intelligent Fire Alarm Control Panel) ที่ต่างแบรนด์กันได้กับไม่สามารถนำไปต่อใช้งานร่วมกับตู้ควบคุมระบบแบบธรรมดา (Conventional Fire Alarm Control Panel) ได้ ส่วนข้อดีของอุปกรณ์ตรวจจับแบบระบุ

ตำแหน่งนี้ คือสามารถระบุตำแหน่งจุดติดตั้งอุปกรณ์ที่แน่นอนได้ กับสามารถระบุตำแหน่งจุดตรวจจับควันที่ลุกลามเป็นเปลวไฟอย่างรวดเร็ว (Fast Fire) ดีกว่าการวางตำแหน่งระบบอุปกรณ์แบบธรรมดาที่มีการวางตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์เป็นกลุ่มโซน ทำให้ผู้ใช้จะทราบจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้ล่าช้ากว่า



รูปที่ 2.15 อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบระบุตำแหน่ง

2.3.2.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจจับความร้อนจากการเผาไหม้ของวัตถุ ซึ่งสามารถตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้ที่ให้ความร้อนสูงอย่างรวดเร็วและมีควันน้อยได้เร็วกว่าอุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนจะทำงานจากความร้อนที่ตรวจจับได้ โดยแบ่งลักษณะการตรวจจับออกเป็น 3 แบบ คือ แบบอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature) แบบอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise) และอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector)

1. แบบอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงาน เมื่ออุณหภูมิของ 14 Sensors สูงถึงจุดที่กำหนดไว้ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส จนถึง 150 องศาเซลเซียส การทำงานอาศัยหลักการของโลหะสองชนิด เมื่อถูกความร้อน แล้วมี สัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกัน เมื่อนำโลหะทั้งสองมาแนบติดกัน (Bimetal) และให้ความร้อนจะเกิดการขยายตัวที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดบิดโค้งงอไปอีกด้านหนึ่ง เมื่ออุณหภูมิลดลง ก็จะคืนสู่สภาพเดิม

2. แบบอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานเมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ เปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส ใน 1 นาทีส่วนลักษณะการทำงานอากาศในส่วนด้านบนของส่วนรับความร้อนเมื่อถูกความร้อน จะขยายตัวอย่างรวดเร็วมาก จนอากาศที่ขยายไม่สามารถเล็ดลอดออกมาในช่องระบายได้ ทำให้เกิดความดันสูง มากขึ้นไปดันแผ่นไดอะแฟรมให้ดันขาคอนแทคแต่ละกัน ทำให้อุปกรณ์ ตรวจจับ ความร้อน นี้ส่งสัญญาณไปยังตู้ควบคุม

3. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector) เป็นการนำเอาคุณสมบัติของ Heat Detector แบบตรวจจับอุณหภูมิคงที่ และ แบบตรวจจับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น มาไว้ในอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนตัวเดียว ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ชนิดนี้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้นสามารถตรวจจับความอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปได้รวดเร็วและแม่นยำมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.16 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

หลักการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบใช้กลไก (Mechanical)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบใช้กลไก (Mechanical) เป็นระบบของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ที่ใช้ในการตรวจจับเพลิงไหม้ภายในตัวตึกและอาคารต่างๆ โดยมีข้อดีและข้อจำกัด ดังต่อไปนี้

ข้อดี : อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบใช้กลไก (Mechanical) มีราคาถูก
เหมาะสมสำหรับสถานที่ที่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนหลายจุด
สามารถตรวจจับความร้อนได้ดีเท่ากับแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic)

ข้อเสีย : เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแล้ว จะไม่สามารถทดสอบหรือรู้ได้ว่า
อุปกรณ์สามารถใช้งานได้ปกติหรือไม่
เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับความร้อนทำงานไปแล้วจะไม่สามารถส่งสัญญาณ
เตือนหรือตรวจจับความร้อนได้อีก เนื่องจากโลหะไม่คืนสภาพ
อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบใช้กลไก (Mechanical) มีอายุการใช้งานที่
สั้นกว่าอุปกรณ์แบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic) ทุกชนิด

หลักการการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic) เป็นระบบของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ที่ใช้ในการตรวจจับเพลิงไหม้ภายในตัวตึกและอาคารต่างๆ โดยมีข้อดีและข้อจำกัด ดังต่อไปนี้

ข้อดี : เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแล้ว สามารถทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนพร้อมทำงาน หรือ สามารถใช้งานได้ปกติหรือไม่ สามารถใช้งานซ้ำได้ เนื่องจากโลหะจะกลับสู่สภาพเดิมเมื่ออุณหภูมิลดลง มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากกว่า อุปกรณ์แบบกลไก ทุกชนิด

ข้อเสีย : มีราคาสูงกว่าแบบกลไก (Mechanical)

2.3.2.2.3 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟในขณะที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ มักจะเอาไว้ป้องกันในบริเวณที่มีวัตถุไวไฟชนิดที่เกิดการลุกไหม้อย่างรวดเร็วและไม่เกิดควัน แต่จะเกิดเปลวไฟขึ้นทันที มีอยู่ 2 ชนิด คือ - ชนิดตรวจจับแสงที่เป็นแสงอินฟราเรด(Infrared) เช่น การลุกไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น - ชนิดตรวจจับแสงที่เป็นแสงอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) เช่น การลุกไหม้ของก๊าซ น้ำมันก๊าด สารทำละลาย หรือการเชื่อมโลหะ เป็นต้น

1. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Infrared (IR)

อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Infrared (IR) จะทำงานโดยการตรวจจับรังสีอินฟราเรดที่ถูกปล่อยออกมาจากเปลวไฟด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อนที่มีอยู่ภายในเครื่องตรวจจับ เพื่อประโยชน์ในการช่วยให้อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Infrared (IR) สามารถช่วยตรวจจับเปลวไฟที่ไม่สามารถมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า อาทิ เปลวไฟที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปิด หรือเปลวไฟที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน เป็นต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับการช่วยให้การเลือกใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Infrared (IR) สามารถช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับระบบตรวจจับเปลวไฟได้อย่างแท้จริง

2. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Ultraviolet (UV)

อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Ultraviolet (UV) เป็นอุปกรณ์ที่มาพร้อมด้วยเซนเซอร์ความไวสูง ที่สามารถช่วยตรวจจับรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) ที่ถูกปล่อยออกมาจากเปลวไฟระหว่างการเผาไหม้ได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ ชนิด Ultraviolet (UV) จึงเหมาะสำหรับการนำมาใช้งานในโรงงานที่เสี่ยงต่อการเกิดเหตุเพลิงไหม้จาก

ไฮโดรคาร์บอน ฮาโลเจน หรือโลหะ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Ultraviolet (UV) ก็มีข้อจำกัดในการทำงานตรงที่อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟดังกล่าวนี้มักจะสามารถตรวจจับการเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ระยะทางสั้นๆ ประมาณไม่เกิน 50 ฟุต เท่านั้น



รูปที่ 2.17 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ

2.3.3 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible & Visual Signaling Alarm Devices)

เมื่ออุปกรณ์เริ่มสัญญาณพบเหตุเพลิงไหม้ จะส่งข้อมูลสู่แผงควบคุมระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel – FCP) จากนั้นส่งต่อให้ อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible & Visual Signaling Alarm Devices) เช่น กระดิ่งเตือนภัย, ไชเรน, ไฟสัญญาณ ซึ่งเป็นเสมือนปากที่คอยประกาศแจ้ง ที่จำเป็นจะต้องเห็นได้ชัดเจนได้ยินอย่างทั่วถึงภายในสถานที่ เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในอาคารทราบและอพยพหนีได้ทันท่วงที

2.3.3.1 กระดิ่งเตือนภัย (Alarm Bell)



รูปที่ 2.18 กระดิ่งเตือนภัย

2.3.3.2 อุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง (Horn / Strobe)



รูปที่ 2.19 อุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง

2.3.3.3 ไฮเรนเสียงเตือนเหตุเพลิงไหม้



รูปที่ 2.20 ไฮเรนเสียงเตือนเหตุเพลิงไหม้

2.3.4 ชุดจ่ายไฟสำหรับระบบสัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Power Supply for Fire Alarm System)

ชุดจ่ายไฟเป็นอุปกรณ์แปลงกำลังไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟให้เป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรงนำไปจ่ายให้กับระบบพลังงาน โดยทั่วไปแล้วชุดจ่ายไฟจะต้องมีระบบไฟฟ้าสำรอง สำหรับให้ระบบยังทำงานอยู่ได้ในขณะที่เกิดเหตุไฟฟ้ดับ

2.3.4.1 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply Unit)

เป็นชุดจ่ายไฟให้กับระบบทั้งหมด ซึ่งต้องการคำนวณเพื่อให้ได้ขนาดที่สามารถจ่ายกระแสไฟให้เพียงพอและเหมาะสมกับระบบ ในขณะที่ต้องแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้พร้อมกันทั้งอาคารและมีการจ่ายไฟระบบอัตโนมัติ

เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ดับ แบตเตอรี่ต้องมีพิกัดที่จะสามารถจ่ายไฟให้ระบบในสภาวะ ปกติได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นแล้วต้องสามารถจ่ายไฟให้กับระบบในสภาวะ แจ้งเหตุได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

ในการคำนวณพิกัดของแบตเตอรี่ ต้องมีพิกัดไม่ต่ำกว่า 125% ของค่าที่คำนวณได้ตามข้อกำหนด โดยใช้ฐานพิกัดสูญเสีย 20% ของพิกัดแบตเตอรี่ตลอดอายุการใช้งาน

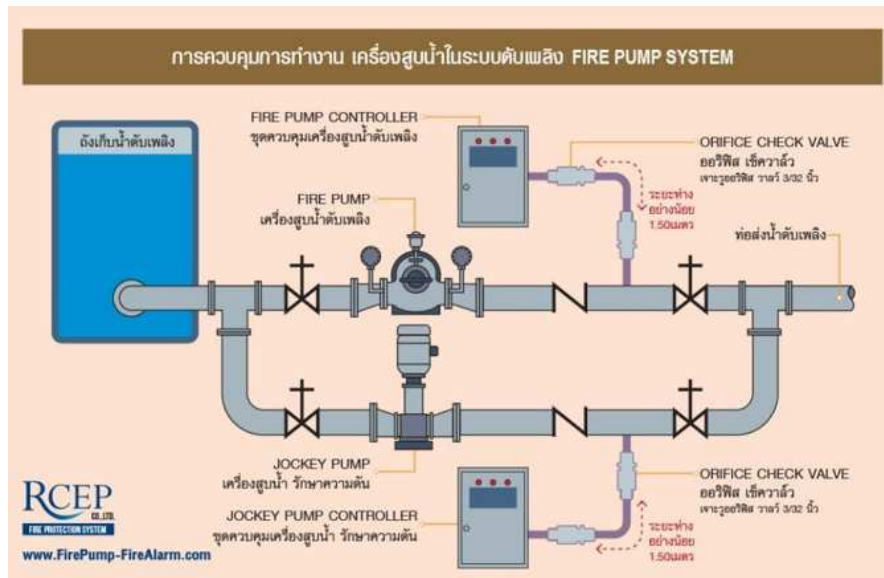
2.3.5 อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices)

ในระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ เพื่อร่วมกันทำหน้าที่ถ่ายทอดและรับสัญญาณไปสู่ระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีอุปกรณ์จะแตกต่างกันไปตามรูปอาคารของแต่ละสถานที่ โดยอาจจะมี

2.3.5.1 ระบบปั้มน้ำดับเพลิง (Fire Pump System)

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (Fire Suppression System) เพื่อสร้างความปลอดภัยแก่อาคารสถานที่ โดยเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump) เป็นหัวใจหลักของระบบดับเพลิง ดังนั้นการระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงยิ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากๆ โดยเครื่องสูบน้ำในระบบดับเพลิงแต่ละชุดจะมีแผงควบคุมการทำงานเฉพาะเครื่องแยกกันห้ามใช้ร่วมกัน เนื่องจากแผนควบคุมเครื่องสูบน้ำแต่ละชุดจะมีท่อส่งความดันไปยังสวิทช์ควบคุมความดันอีกทีหนึ่ง

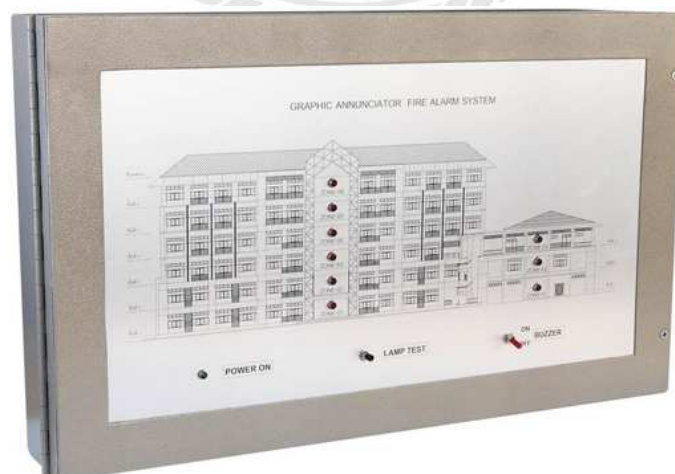
เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump) จำเป็นต้องมีตู้ควบคุม (Fire Pump Controller) ของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเอง โดยตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ (Fire Pump Controller) นั้นจะมีทั้งชนิดควบคุมปั้มน้ำเครื่องยนต์ดีเซล ที่จะต้องมีถังน้ำมันสำรองในการทำงานของปั้ม และตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ไฟฟ้า ที่จะต้องมีเครื่องสำรองไฟฟ้าไว้ด้วย เพื่อให้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงสามารถทำงานได้ แม้ไฟฟ้หลักของสถานที่จะถูกตัดไฟฟ้ ระหว่างที่เกิดเหตุเพลิงไหม้



รูปที่ 2.21 ระบบปั้มน้ำดับเพลิง

2.3.5.2 ตู้แผนผังแสดงจุดเกิดเหตุ(Graphic Annunciator)

ตู้แผนผังแสดงจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator) เป็นตู้ที่ต้องสั่งทำแบบแผนผังจุด ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ของสถานที่ ที่กำหนดแบบโดยลูกค้า สำหรับนำมาต่อเชื่อมข้อมูลการแสดงผล กับตู้ควบคุมระบบ (Fire Alarm Control Panel) เพื่อนำไปติดตั้งในระยะทางที่ห่างไกลจากตู้ควบคุมระบบ สำหรับใช้ดูการแจ้งเหตุตามจุด และโซนต่างๆ ในระยะไกล ซึ่งทำให้สะดวกในการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ภายในสถานที่ติดตั้งระบบ ฯลฯ



รูปที่ 2.22 ตู้แผนผังแสดงจุดเกิดเหตุ

2.3.5.3 ระบบส่งสัญญาณกระตุ้น ตู้ระบบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดับเพลิง เช่น ปิดระบบลิฟต์, ปิดระบบพัดลมปรับอากาศ, เปิดพัดลมระบบอัดอากาศ, ปิดประตูกันควันไฟ

2.4 ประเภทสายไฟฟ้าที่ใช้ในระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

2.4.1 สาย THW



รูปที่ 2.23 สาย THW

สายไฟฟ้าตาม มอก. 1 1-2553 ที่ในท้องตลาดนิยมเรียกว่า ทีเอชดับเบิลยู (THW) เป็นสาย ไฟฟ้าชนิดทนแรงดัน 750 V เป็นสายเดี่ยว นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากใช้ในวงจรไฟฟ้า 3 เฟส ได้ ปกติจะเดินร้อยในท่อร้อยสาย ชื่อ THW เป็นชื่อตามมาตรฐานอเมริกัน ซึ่งเป็นสายชนิดทนแรงดัน 600 V อุณหภูมิใช้งานที่ 75 องศาเซลเซียส แต่ในประเทศไทยนิยมเรียกสายที่ผลิตตาม มอก. 11 -2531 ว่า สาย THW เนื่องจากมีโครงสร้างคล้ายกัน และรู้จักกันไปในท้องตลาด

- การใช้งาน :
- เดินลอย ต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน (insulator)
 - เดินในช่องเดินสาย ในสถานที่แห้ง
 - ห้ามเดินฝังดินโดยตรง

2.4.2 สาย VCT



รูปที่ 2.24 สาย VCT

สายไฟฟ้าตาม มอก.11 - 2553 ตามท้องตลาดเรียกว่าสาย วีซีที (VCT) เป็นสายกลมมี ทั้งชนิดหนึ่งแกน 2 แกน 3 แกน และ 4 แกนทนแรงดันที่ 750 V. มีฉนวนและเปลือกเช่นกัน มีข้อพิเศกว่าก็คือตัวนำจะประกอบไปด้วย ทองแดงฝอยเส้นเล็กๆ ทำให้มีข้อดีคือ อ่อนตัวและทนต่อสภาพการสั่นสะเทือนได้ดี เหมาะที่จะใช้เป็นสายเดินเข้าเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน สายชนิดนี้ ใช้งานได้ทั่วไปเหมือนสายชนิด NYY สาย VCT มีหลายแบบตามรูปทรงโดยแบ่งได้ทั้งแบบ VCT – GRD ซึ่งมี 2 แกน 3 แกนและ 4 แกนและมีสายดินเดินร่วมไปด้วยอีกเส้นหนึ่งเพื่อให้เหมาะสำหรับใช้เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องต่อลงดิน

การใช้งาน : - ใช้งานทั่วไป เดินร้อยท่อฝังดิน

2.4.3 สาย NYY



รูปที่ 2.25 สาย NYY

สายไฟฟ้าตาม มอก.11 - 2553 ตามท้องตลาดเรียกว่าสาย วีซีที (VCT) เป็นสายกลมมี ทั้งชนิดหนึ่งแกน 2 แกน 3 แกนและ 4 แกนทนแรงดันที่ 750 V. มีฉนวนและเปลือกเช่นกัน มีข้อพิเศกว่าก็คือ ตัวนำจะประกอบไปด้วย ทองแดงฝอยเส้นเล็ก ๆ ทำให้มีข้อดีคือ อ่อนตัวและทนต่อสภาพการสั่นสะเทือนได้ดี เหมาะที่จะใช้เป็นสายเดินเข้าเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน สายชนิดนี้ ใช้งานได้ทั่วไปเหมือนสายชนิด NYY สาย VCT มีหลายแบบตามรูปทรงโดยแบ่งได้ทั้งแบบ VCT – GRD ซึ่งมี 2 แกน 3 แกนและ 4 แกนและมีสายดินเดินร่วมไปด้วยอีกเส้นหนึ่งเพื่อให้เหมาะสำหรับใช้เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องต่อลงดิน

การใช้งาน : - ใช้งานทั่วไป เดินร้อยท่อฝังดิน หรือเดินฝังโดยตรงชนิดของสาย NYY ที่มีชนิดของฉนวนเป็น PVC ทนอุณหภูมิได้ 70 องศา

- NYY ชนิดสายเดี่ยว เป็นสายที่มีเปลือกเพียงชั้นเดียว ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายทางกายภาพ ไม่ต้องมีเปลือกชั้นใน

- NYY ชนิด 2 แกน 3 แกน และ 4 แกน ขึ้นอยู่กับความต้องการของการใช้งาน

- NYY ชนิด 4 แกน และมีสายนิวทรัลรวมอยู่ด้วย เรียกว่า สาย NYY-N คือมีสายไฟอยู่ 3 เส้นและมีสายนิวทรัลอีก 1 เส้น มีขนาดพื้นที่หน้าตัดประมาณครึ่งหนึ่งของสายไฟ จึงเหมาะที่จะใช้ในวงจร 3 เฟส 4 สาย

- NYY ชนิด NYY-GRD คือสายชนิด 2 แกน 3 แกน 4 แกน ที่มีสายดิน (Ground) รวมอยู่ด้วยอีก 1 เส้น จึงเหมาะที่จะใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องต่อลงดิน

2.4.4 สาย VAF



รูปที่ 2.26 สาย VAF

สายไฟตาม มอก. 1 1-2553 ที่ตามท้องตลาดเรียกว่า สายชนิด วีเอเอฟ (VAF) เป็นสายชนิด ทนแรงดัน 300 V มีทั้งชนิดที่เป็นสายเดี่ยว สายคู่ และที่มีสายดินอยู่ด้วย ถ้าเป็นสายเดี่ยวจะเป็นสายกลม และถ้าเป็นชนิด 2 แกน หรือ 3 แกน จะเป็นสายแบน ตัวนำนอกจากจะมีฉนวนหุ้มแล้วยังมีเปลือกหุ้มอีกชั้นหนึ่ง สายคู่จะนิยมรัดด้วยเข็มขัดรัดสาย (Clip) ใช้ในบ้านอยู่อาศัยทั่วไป สายชนิดนี้ห้ามใช้ในวงจร 3 เฟส ที่มีแรงดัน 380 V เช่นกัน (ในระบบ 3 เฟส แยกไปใช้งานเป็นแบบ 1 เฟส แรงดัน 220 V. จะใช้ได้)

การใช้งาน : - เดินลอย

- เดินเกาะผนัง เดินซ่อนในผนัง
- เดินในช่องเดินสาย
- ห้ามเดินฝังดินโดยตรง

2.4.5 สายทนไฟ (Fire Resistance)

สำหรับสายทนไฟ คือความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ระยะเวลาหนึ่งในขณะที่สายถูกเพลิงไหม้โดยไม่เกิดการลัดวงจร ซึ่งสายทนไฟมีความจำเป็นสำหรับใช้กับวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตหรือวงจรไฟฟ้าฉุกเฉินที่มีผลต่อความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ในขณะที่สายไฟฟ้าธรรมดาทั่วไปไม่สามารถใช้แทนสายทนไฟได้ เพราะฉนวนไม่สามารถทนต่อเปลวไฟที่อุณหภูมิสูงได้นานเพียงพอและไม่สามารถจ่ายไฟได้เมื่อถูกเพลิงไหม้

2.4.5.1 ด้านการติดไฟ

การประเมินคุณสมบัติการทนไฟนี้มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย กำหนดให้ใช้วิธีการทดสอบตามมาตรฐาน BS 6387 หรือ IEC 60331 แต่โดยทั่วไปแล้ว จะนิยมอ้างอิงมาตรฐาน BS 6387 มากกว่า IEC 60331 เนื่องจากประกอบด้วยการทดสอบย่อยที่ใช้ประเมินความสามารถในการทนไฟภายใต้สภาพการทดสอบที่ครอบคลุมมากกว่า

มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบสายทนไฟคือ มาตรฐาน BS 6387 ที่มีการทดสอบทั้ง ความร้อน การ สั่นสะเทือน และการฉีดน้ำ โดยแบ่งระดับการทดสอบที่ระดับต่าง ๆ กัน ซึ่งส่วนใหญ่สายทนไฟที่ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 6387 ที่มีขาย จะมีคุณภาพในการทดสอบระดับ CWZ เป็นส่วนใหญ่

การทดสอบการทนไฟตามมาตรฐาน BS 6387 จะถูกแบ่งเป็น 3 การทดสอบย่อยดังนี้

1. มาตรฐานทดสอบการทนไฟ (Resistance to Fire Alone) แบ่งตามระดับของอุณหภูมิเปลวไฟและเวลาที่ใช้ทดสอบได้เป็น

- 1.1 650°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร A
- 1.2 750°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร B
- 1.3 950°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร C
- 1.4 950°C เป็นเวลา 20 นาที ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร S

2. มาตรฐานทดสอบการทนไฟและน้ำ (Resistance to Fire with Water) มีระดับของอุณหภูมิเปลวไฟ และเวลาที่ใช้ทดสอบแบบเดียว คือ 650°C เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นพ่นสเปรย์น้ำพร้อมเผาไฟ 650°C ต่อเป็นเวลา 15 นาที ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร W

3. มาตรฐานทดสอบการทนไฟและแรงกระแทก (Resistance to Fire with Mechanical Shock) แบ่งตามระดับของอุณหภูมิเปลวไฟและเวลาที่ใช้ทดสอบได้เป็น

- 3.1 650°C พร้อมแรงกระแทก เป็นเวลา 15 นาที ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร X
- 3.2 750°C พร้อมแรงกระแทก เป็นเวลา 15 นาที ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร Y

3.3 950°C พร้อมแรงกระแทก เป็นเวลา 15 นาที ใช้สัญลักษณ์ตัวอักษร Z

ในระหว่างการทดสอบทั้ง 3 การทดสอบย่อย สายไฟฟ้าจะถูกต่อวงจรเข้ากับหลอดไฟและฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับใช้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของวงจรไฟฟ้า และจ่ายแรงดันไฟฟ้าเท่ากับพิกัดแรงดันของสาย จากนั้นจึงเผาสายไฟฟ้าด้วยเปลวไฟตามอุณหภูมิและเวลาทดสอบที่กำหนด ซึ่งสายไฟฟ้าต้องสามารถรักษาสภาพวงจรไฟฟ้าไว้ได้โดยไม่เกิดการลัดวงจร โดยหลอดไฟที่ต่ออยู่ต้องไม่ดับ และฟิวส์ต้องไม่ขาดหรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องไม่ตัดวงจรตลอดระยะเวลาการทดสอบที่กำหนด

สายไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานตามข้อ 1.1 และ 2.1 และ 3.1 จะเรียกว่า Category AWX

สายไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานตามข้อ 1.3 และ 2.1 และ 3.3 จะเรียกว่า Category CWZ



รูปที่ 2.27 ประเภทการทดสอบการทนไฟ

| การทดสอบ | เครื่องหมาย | |
|---|--|---|
| การทนไฟ | 650° เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง | A |
| | 750° เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง | B |
| | 950° เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง | C |
| | 850° เป็นระยะเวลา 20 นาที | D |
| การทนไฟและกบน้ำ | W | |
| 850° เป็นระยะเวลา 15 นาที จากด้านบนน้ำและการทดสอบ 850° เป็นระยะเวลา 15 นาที | | |
| การทนไฟและแรงกระแทก | 850° เป็นระยะเวลา 15 นาที โดยมีแรงกระแทก | X |
| | 750° เป็นระยะเวลา 15 นาที โดยมีแรงกระแทก | Y |
| | 950° เป็นระยะเวลา 15 นาที โดยมีแรงกระแทก | Z |

รูปที่ 2.28 การทดสอบการทนไฟ BS 6387



ตัวอย่างสายทนไฟตามมาตรฐาน IEC 331

สายทนไฟตามมาตรฐาน BS 6387



ตัวอย่างสายทนไฟตามมาตรฐาน BS 6387

รูปที่ 2.29 สายทนไฟ BS 6387

และอีกมาตรฐานคือ มาตรฐาน IEC 60331 ก็จะเป็นการทดสอบแค่ความร้อนที่ 830°C และแรง กระแทก แต่จะไม่มี การพ่นน้ำ เหมือนของ มาตรฐาน BS 6387 (ดังนั้นการทดสอบตาม มาตรฐาน BS 6387 จะเข้มข้นกว่ามาตรฐาน IEC 60331)



รูปที่ 2.30 การทดสอบสายทนไฟ IEC 60331

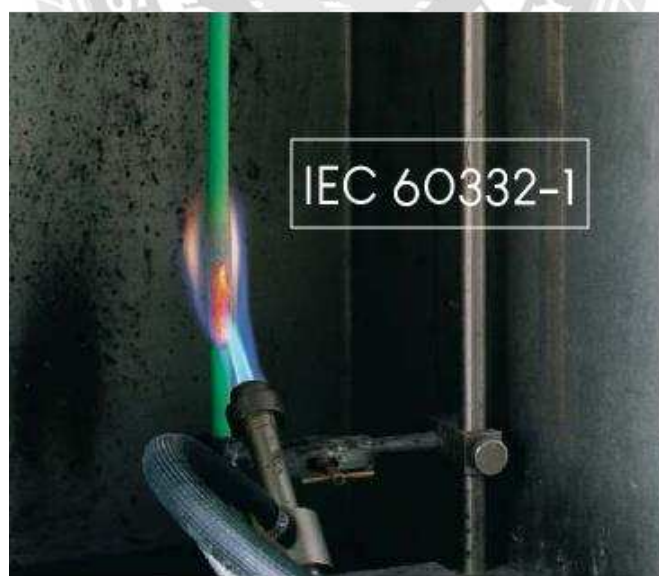
2.4.5.2 ด้านการลุกไหม้หรือด้านการลามไฟ (Flame Retardant) คือ ฉนวนของสายไฟเมื่อติดไฟ แล้วจะไม่ลามไฟไปเรื่อยๆ (ซึ่งติดไฟกับลามไฟไม่เหมือนกันการติดไฟ คือถ้าจุดไฟจ่อที่ฉนวน สายไฟก็จะติดไฟได้ แต่ไม่ลามไฟ คือถ้าเอาไฟที่จ่อออก ไฟก็จะดับไปเองเรื่อยๆ)



การทดสอบการลามไฟของสายไฟ

รูปที่ 2.31 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-1

มาตรฐานที่ใช้ทดสอบคือ มาตรฐาน IEC 60332 ซึ่งแบ่งเป็นมาตรฐาน IEC 60332-1 และมาตรฐาน IEC 60332-3 มาตรฐาน IEC 60332-1 คือการทดสอบสายทนไฟ โดยการใช้ตะเกียงเผาไปที่สายไฟแค่ 1 เส้น ยาว 600 มม. แล้วเผาตามเวลา เช่น สายที่เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 25 มม. ก็ให้เผา 60 วินาที เมื่อเผาแล้ววัดจากปลายสายด้านบนลงมาถึงระยะที่เปลวไฟลามมาถึงต้องได้มากกว่า 50 มม.จึง ถือว่าผ่าน เป็นต้น (ซึ่งมาตรฐานการทดสอบแบบนี้เป็นการทดสอบแบบเดียวกับการทดสอบการ ลามไฟของสายที่มีฉนวนเป็น PVC ตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 เล่มที่ 2)

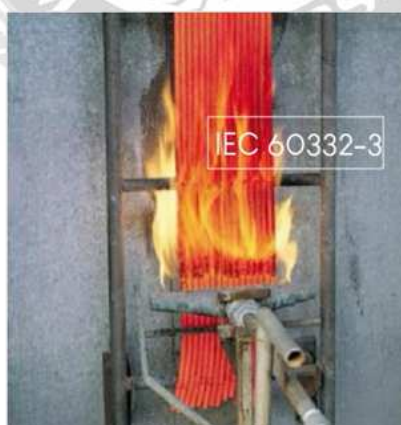


รูปที่ 2.32 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-1



รูปที่ 2.33 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-3

มาตรฐาน IEC 60332-3 คือการทดสอบสายทนไฟที่เข้มข้นขึ้น คือจะเอาสายทนไฟหลายเส้น มาเผาใช้ไฟแรงขึ้น เชื้อเพลิงหรือสายที่ติดไฟได้มากขึ้น โดยการทดสอบสายทนไฟจะมีหลาย Category a, b, c, d ซึ่งส่วนใหญ่จะทดสอบกันที่ Cat.C คือเอาสายหรือวัตถุดิบที่ติดไฟ 1.5 ลิตร/เมตร เวลาที่ใช้ในการเผา 20 นาที เมื่อเผาแล้ว วัดระยะจากหัวไฟที่ใช้เผาต้องมีระยะถูกเผาไหม้ ไม่เกิน 2.5 เมตร ถึงจะถือว่าผ่านการทดสอบสายทนไฟตามมาตรฐาน IEC 60332-3 Cat C (ซึ่งมาตรฐานนี้เป็นการทดสอบการลามไฟของสายที่มีฉนวนเป็น XLPE เช่น สาย CV ซึ่งสาย CV ที่ผ่านการทดสอบนี้ก็จะมีการเรียกว่าสาย FD-CV หรือบ้างผู้ผลิตอาจจะเรียกชื่อว่าสาย FR-CV) และ ก็มีมาตรฐาน มอก. 2756-2559 ออกมาซึ่ง มอก. ฉบับนี้ อ้างอิงตาม IEC 60332-3 Cat.C (เป็น มอก. ไม่ใช่ภาคบังคับ)



รูปที่ 2.34 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-3

ตารางที่ 2.1 การทดสอบการลามไฟของสายไฟ IEC 60332-3

| หมวด | วัตถุที่ติดไฟได้ (ลิตร/เมตร) | เวลาในการเผา (นาที) |
|------|------------------------------|---------------------|
| A | 7 | 40 |
| B | 3.5 | 40 |
| C | 1.5 | 20 |

2.4.5.3 ด้านการไม่ปล่อยก๊าซกรด (Acid gas emission) คือ สายไฟเมื่อถูกไฟไหม้ส่วนสารประกอบที่ฉนวนสายไฟทำให้เกิดก๊าซขึ้น และก๊าซบางอย่างก็จะทำให้เกิดเป็นกรด ซึ่งมีคุณสมบัติการกัดกร่อนสูง ดังนั้นสายไฟจะต้องไม่มีสารฮาโลเจน (Zero Halogen)

มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบสายไฟคือ มาตรฐาน IEC 60754-2 การทดสอบจากตัดฉนวนสายไฟเป็นชิ้นเล็กๆประมาณ 1000mg แล้วมาใส่กรดเผา แล้วนำน้ำที่ได้จากไอ มาวัดค่า Ph ต้องไม่ น้อยกว่า 4.3 คือไม่เป็นกรด และมาวัดค่าการนำไฟฟ้า ต้องไม่เกิน 10us/mmm. จึงจะถือว่าผ่าน และ ก็มีมาตรฐาน มอก.2757-2559 ออกมา ซึ่ง มอก.ฉบับนี้ อ้างอิงตามมาตรฐาน IEC 61034-2 (เป็น มอก.ไม่ใช่ภาคบังคับ)

2.4.5.4 ด้านการไม่ปล่อยควัน (Smoke emission หรือ Low smoke) คือ สายไฟเมื่อเกิดไฟไหม้สาย แล้วจะต้องไม่ก่อให้เกิดควัน หรือต้องไม่มากเกินไปจนไปลดการมองเห็น และทำให้คนสำลักควันเสียชีวิตได้



รูปที่ 2.35 การทดสอบความหนาแน่นของควันของสายไฟ IEC 61034-2

มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบสายทนไฟคือ มาตรฐาน IEC 601034-2 จะเป็นการทดสอบ ความหนาแน่นของควันที่เกิดจากการเผาไหม้สาย โดยจะทดสอบในห้องทึบ ทำการเผาสายไฟไปจนเปลวไฟดับ แล้วยิงแสงผ่านเข้าไปในห้อง แล้ววัดค่าความเข้มของแสงต้องไม่น้อยกว่า 60% จึง จะถือว่าผ่าน และก็มี มาตรฐาน มอก.2758-25559 ออกมา ซึ่งมอก.ฉบับนี้ อ้างอิงตาม IEC 61034-2 (เป็น มอก.ไม่ใช่ภาคบังคับ)

2.4.6 สายไฟสำหรับระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Cable)



รูปที่ 2.36 สายไฟสำหรับระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Cable)

เป็นสายที่ถูกออกแบบมา สำหรับใช้ส่งสัญญาณในระบบแจ้งเตือนเหตุอัคคีภัย (Fire Alarm System) สามารถทนความร้อนได้สูงกว่าสายไฟทั่วไป เป็นสายประเภทป้องกันการลามไฟ (Flame Retardant) โดยสายสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20-105 องศาเซลเซียส โดยมีคุณสมบัติการลามไฟ ตัวสายจะมีขนาดทองแดงให้เลือกหลายขนาด ตั้งแต่ 18-12 AWG ขึ้นอยู่กับระบบ และความต้องการของผู้ใช้งาน

2.4.7 สายควบคุม (Control Cable)



รูปที่ 2.37 สายควบคุม (Control Cable)

เป็นสายคอนโทรลที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในระบบคอนโทรล (Building Automation Systems) โดยเป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการ และควบคุมหลักในอาคารให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะเน้นการเชื่อมต่อในทุกๆ ระบบภายในอาคารผ่านเครือข่ายที่สามารถทำการเฝ้าสังเกต และควบคุมภายในอาคารได้ ซึ่งนอกจากอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งานที่ใช้ในการควบคุมระบบแล้วนั้น ส่วนที่สำคัญในระบบอย่างมากก็คือ สายที่ใช้เชื่อมต่อระบบทุกระบบเข้าด้วยกันนั่นเอง

2.4.8 สายอุปกรณ์กระจายเสียง (Speaker Cable)



รูปที่ 2.38 สายอุปกรณ์กระจายเสียง (Speaker Cable)

สำหรับในระบบเครื่องเสียงนั้น จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน หลักๆ ได้แก่ ภาคอินพุต ภาคประมวลผล และภาคเอาต์พุต ซึ่งสายลำโพงนั้น ถือเป็นอุปกรณ์ที่อยู่ในภาคเอาต์พุต ซึ่งจะทำให้หน้าที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องขยายเสียง (Amplifier) และลำโพง (Speaker) ดังนั้น สายลำโพงที่มีคุณภาพสูง ก็จะขับเสียงออกมาได้อย่างชัดเจน และเต็มกำลังวัตต์ของเครื่องขยายเสียง ดังนั้น สายลำโพงจึงมีความสำคัญอย่างมากในการติดตั้งระบบเครื่องเสียง เป็นสายที่มีคุณภาพ ด้วยชนิดของตัวนำสัญญาณ เป็นทองแดง OFC (Oxygen Free Copper) ลดการสูญเสีย และไม่เป็สนิม มีจำนวนเส้นตัวนำสัญญาณที่มากกว่า ส่งผ่านความถี่ได้แม่นยำกว่า มีสีแยกชัดเจน มีเปลือกนอกที่ไม่ลามไฟ และมีกล่องบรรจุภัณฑ์แบบ (Easy Box) ติดตั้งได้ง่าย ราคาถูก พร้อมรับประกันคุณภาพสายสัญญาณ ถึง 30 ปี

2.5 การติดตั้งอุปกรณ์และการเดินสายไฟฟ้า

2.5.1 ประเภทท่อเหล็กร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ท่อโลหะ และท่อพลาสติก ซึ่งท่อเหล็ก เป็นท่อร้อยสายไฟ ประเภทท่อโลหะ ทำจากเหล็กชุบสังกะสี สามารถแบ่งการใช้งานออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

2.5.1.1 ท่อ EMT (Electrical Metallic Tubing) ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าชนิดรีดร้อน รีดเย็น หรือแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ผิวภายในเคลือบด้วยอีนาเมล ทำให้ผิวท่อเรียบทั้งภายใน และภายนอกท่อ และมีความมันวาว ปลายท่อเรียบทั้ง 2 ด้านไม่สามารถทำเกลียวได้ มาตรฐานกำหนดให้ใช้ตัวอักษรสีเขียวระบุ ชนิด และขนาดของท่อ เรียกกันทั่วไปว่าท่อ EMT ปัจจุบันมีขนาดตั้งแต่ 1/2" - 2" และยาวท่อนละ 10 ฟุตหรือ ประมาณ 3 เมตร

ท่อ EMT ใช้เดินลอยในอาคาร อากาศ หรือฝังในผนังคอนกรีตได้ แต่ห้ามฝังดิน หรือฝังในพื้นที่คอนกรีต ในสถานที่อันตราย ระบบแรงสูง หรือบริเวณ ที่อาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ ขนาดท่อที่มีขายในท้องตลาด คือ 1/2" 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2" การตัดท่อชนิดนี้ใช้ bender ที่มีขนาดเท่ากับขนาดท่อ



รูปที่ 2.39 ท่อร้อยสายไฟ (EMT - Electrical Metallic Tubing)

2.5.1.2 ท่อ IMC (Intermediate Conduit) ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าชนิดรีดร้อน รีดเย็น หรือแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ผิวภายในเคลือบด้วยอีนาเมล ทำให้ผิวท่อเรียบทั้งภายใน และ ภายนอกท่อ และมีความมันวาว มีความหนากว่าท่อ EMT ปลายท่อทำเกลียวไว้ทั้ง 2 ด้าน มาตรฐานกำหนดให้ใช้ ตัวอักษรสีส้ม (บางครั้งอาจเห็นเป็นสีแดง) ระบุชนิดและขนาดของท่อ เรียกกันทั่วไปว่าท่อ IMC มีขนาดตั้งแต่ 1/2" - 4" และยาวท่อนละ 10 ฟุต หรือประมาณ 3 เมตร

ท่อ IMC ใช้เดินลอยภายนอกอาคาร ฝังในผนัง หรือพื้นคอนกรีตได้ ขนาดท่อที่มีขายในท้องตลาดคือ 1/2" , 3/4" 1" , 1 1/4" , 1 1/2" , 2" , 2 1/2" , 3" , 3 1/2" และ 4" การตัดท่อชนิดนี้ใช้ hickey ที่มีขนาดเท่ากัน



รูปที่ 2.40 ท่อร้อยสายไฟ (IMC - Intermediate Conduit)

2.5.1.3 ท่อ RSC (Rigid Steel Conduit) ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าชนิดรีดร้อน รีดเย็น หรือ แผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีทั้งผิวภายนอกและภายใน ทำให้ผิวท่อเรียบทั้งภายใน และภายนอกท่อ แต่ผิวจะด้านกว่าและหนากว่าท่อ EMT และ IMC ปลายท่อทำเกลียวไว้ทั้ง 2 ด้าน มาตรฐานกำหนดให้ใช้ตัวอักษรสีดำ ระบุ ชนิดและขนาดของท่อ เรียกกันทั่วไปว่าท่อ RSC มีขนาดตั้งแต่ 1/2" - 6" และยาวท่อนละ 10 ฟุตหรือประมาณ 3 เมตร

ท่อ RSC ใช้เดินนอกอาคาร ฝังในผนัง หรือพื้นคอนกรีตได้ ขนาดท่อที่มีขายในท้องตลาดคือ 1/2" , 3/4" 1" , 1 1/4" , 1 1/2" , 2" , 2 1/2" , 3" , 3 1/2" , 4" , 5" และ 6" การตัดท่อชนิดนี้ใช้ hickey หรือเครื่องตัดท่อไฮดรอลิกที่มีขนาดเท่ากัน สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่ อาจใช้ข้อโค้งสำเร็จรูปคล้ายกับข้อโค้งสำเร็จรูปของท่อ IMC ที่วางขายทั่วไปได้เช่น ข้อโค้ง 90 องศา



รูปที่ 2.41 ท่อร้อยสายไฟ (RSC - Rigid Steel Conduit)

2.5.1.4 ท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit) ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีทั้งผิวภายนอก และภายใน เป็นท่อที่มีความอ่อนตัว โค้งงอไปมาได้ ใช้ป้องกันสายไฟชุดชิดคว้น ฝุ่น ภายในอาคาร ตึกสูง โรงงาน มอเตอร์ ดวงโคม หรือเครื่องจักรกลที่มีการสั่นสะเทือน มีขนาดตั้งแต่ 1/2" - 4"

ท่อโลหะอ่อน ใช้เดินในสถานที่แห้งและเข้าถึงได้ ห้ามใช้เดินในสถานที่เปียก , ในช่องขึ้นลง , ในห้อง เก็บแบตเตอรี่ , ในสถานที่อันตราย , ฝังดินหรือฝังในคอนกรีต ขนาดท่อที่มีขายในท้องตลาดคือ 1/2" , 3/4" , 1" , 1 1/4" , 1 1/2" , 2" , 2 1/2" , 3" และ 4" ท่อโลหะอ่อนที่ใช้ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2" ยกเว้นท่อโลหะอ่อนที่ ประกอบมากับขั้วหลอดไฟฟ้า และมีความยาวไม่เกิน 180 เซนติเมตร การจับยึดท่อชนิดนี้ต้องมีระยะห่างระหว่าง อุปกรณ์ไม่เกิน 1.50 เมตร และห่างจากกล่องต่อสาย ไม่เกิน 30 เซนติเมตร และห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนเป็นตัวนำแทนสายดิน



รูปที่ 2.42 ท่อโลหะอ่อน

2.5.1.5 ท่อโลหะอ่อนกันน้ำ (Rain tight Flexible Metal Conduit) ท่อโลหะอ่อนกันน้ำ เป็นท่อโลหะอ่อนที่มีเปลือก PVC หุ้มด้านนอกเพื่อกันความชื้น ไม่ให้เข้าไป ภายในท่อได้ สามารถฝังในผนัง หรือพื้นคอนกรีต เหมาะกับการใช้งานในบริเวณที่มีความชื้น เปียก คราบน้ำมัน รวมถึงบริเวณที่ต้องการความอ่อนตัวของท่อเพื่อป้องกันสายไฟฟ้า ชำรุด จากไอของเหลวหรือของแข็งหรือในที่อันตรายห้ามใช้ในบริเวณที่อุณหภูมิใช้งานของ สายไฟฟ้าสูงมากจนทำให้ท่อเสียหาย มีขนาด ตั้งแต่ 1/2" - 4"



รูปที่ 2.43 ท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

2.5.2 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ตำแหน่งติดตั้งในพื้นที่ป้องกันของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

- พื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่จำเป็นต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์
- อุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส
- พื้นที่อุณหภูมิแวดล้อมสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส
- ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าร้อยละ 93
- มีความเร็วลมสูงกว่า 300 ft/min (1.5 m/sec)

พื้นที่มีอัตราการระบายอากาศสูง

- ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับให้ห่างจากจ่ายลมเย็น หรือช่องดูดลมกลับที่อยู่ในระนาบเดียวกันกับ อุปกรณ์ตรวจจับนั้น ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร
- อัตราการระบายอากาศ (Air Change Rate) 15 ครั้งต่อชั่วโมง หมายถึง ปริมาตรอากาศในห้องที่ต้องระบายออกภายนอกให้หมดเป็นจำนวน 15 เท่าของปริมาตรห้องในเวลา 1 ชั่วโมง

ความสูงที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน

- เพดานสูงที่ไม่เกิน 3.50 เมตร ต้องติดอุปกรณ์ตรวจจับโดยให้ส่วนตรวจจับอยู่ต่ำจากเพดานไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร
- อุปกรณ์ตรวจจับควันที่ติดตั้งเข้ากับผนัง ต้องติดที่ใกล้กับเพดาน หรือบริเวณที่ขอบล่างของส่วนตรวจจับต่ำจากเพดานไม่เกิน 300 มิลลิเมตร
- อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดติดตั้งได้ในระดับความสูงไม่เกิน 10.50 เมตร

ตำแหน่งติดตั้งที่เพดานราบของอุปกรณ์ตรวจจับควัน



รูปที่ 2.44 ตำแหน่งติดตั้งที่เพดานราบของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ในช่องทางเดิน

- ช่องทางเดินกว้างไม่เกิน 3.60 เมตร มีเพดานระดับที่สูงไม่เกิน 3.0 เมตร โดยใช้รัศมีวงกลมพื้นที่ตรวจจับที่คาบเกี่ยว (overlap) ต่อเนื่องกัน จะมีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับได้ไม่เกิน 12.00 เมตร และห่างผนังปลายทางได้ไม่เกิน 6.00 เมตร

ความสูงในการติดตั้ง

- ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่เพดาน ที่สูงจากพื้นไม่เกิน 10.5 เมตร

ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์

- ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับไม่เกิน 9.10 เมตร คิดเป็นพื้นที่ตรวจจับไม่เกิน 6.30 เมตร (0.7s) โดยต้องติดห่างจากผนังกัน หรือชั้นวาง

ตำแหน่งติดตั้งที่เพดานทรงจั่วของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

- การติดตั้งแถวแรก

ต้องติดอุปกรณ์ตรวจจับแถวแรกที่ด้านหนึ่งของเพดาน ในระยะหนึ่งที่อยู่ต่ำลงมา จากจุดสูงสุดของเพดานไม่น้อย กว่า 100 มิลลิเมตร จากเส้นแนวตั้งและไม่เกิน 910 มิลลิเมตร จากเส้นแนวตั้งของจั่วถึงเพดานแต่ละด้าน

- พื้นที่ระเว็น

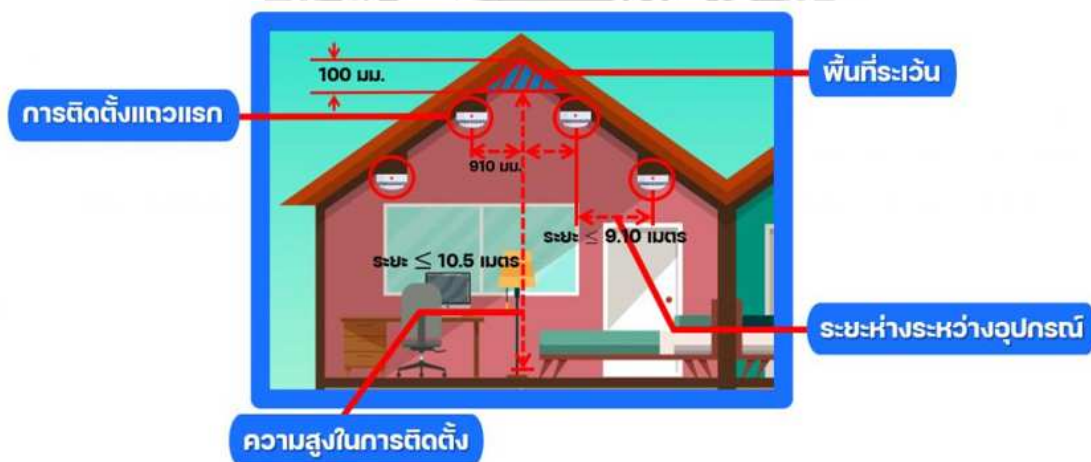
ต้องติดอุปกรณ์ตรวจจับแถวแรกที่ด้านหนึ่งของเพดาน ในระยะหนึ่งที่อยู่ต่ำลงมา จากจุดสูงสุดของเพดานไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (วัดในแนวตั้ง)

- ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์

ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับไม่เกิน 9.10 เมตร (s) คิดเป็นพื้นที่ตรวจจับไม่เกิน 6.30 เมตร (0.7s) โดยต้องติดห่างจากผนังกัน หรือชั้นวาง

- ความสูงในการติดตั้ง

ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่เพดาน ที่สูงจากพื้นไม่เกิน 10.5 เมตร



รูปที่ 2.45 ตำแหน่งติดตั้งที่เพดานทรงจั่วของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

2.5.3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

- ต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่กระแสม อุ่นหภูมิ และความชื้นจากระบบปรับอากาศไม่รบกวนหรือมีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับนั้น

- ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับให้ห่างจากช่องจ่ายลมเย็น หรือช่องดูดลมกลับที่อยู่ในระนาบเดียวกันกับอุปกรณ์ตรวจจับนั้น ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

ความสูงที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

- การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่เพดานระดับราบที่สูงจากพื้นที่ไม่เกิน 3.0 เมตร จะมีระยะห่างที่กำหนด (listed spacing) ระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับไม่เกิน 9.1 เมตร มีรัศมีการตรวจจับ 6.3 เมตร พื้นที่ตรวจจับอย่างต่อเนื่อง 82.8 ตารางเมตร โดยต้องติดห่างจากผนังกัน หรือชั้นวางของไม่เกิน 4.5 เมตร

ตำแหน่งติดตั้งที่เพดานราบของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

- ตำแหน่งติดตั้งสำหรับพื้นที่มีเพดานสูง
อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุดติดตั้งบนเพดานระดับราบที่สูง 3.0 เมตร จะมีระยะห่างที่กำหนด 9.10 เมตร และหากติดตั้งสูงเกินกว่า 3.0 เมตรต้องลดระยะห่างอุปกรณ์ตรวจจับ โดยใช้คูณลดระยะห่างที่กำหนดตามตาราง

ตารางที่ 2.2 คูณลดระยะห่างอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน



ตำแหน่งติดตั้งที่แนวระดับของตงหรือคานยื่นลงมาของอุปกรณ์ตรวจจับควัน และ อุปกรณ์ตรวจจับความชื้น

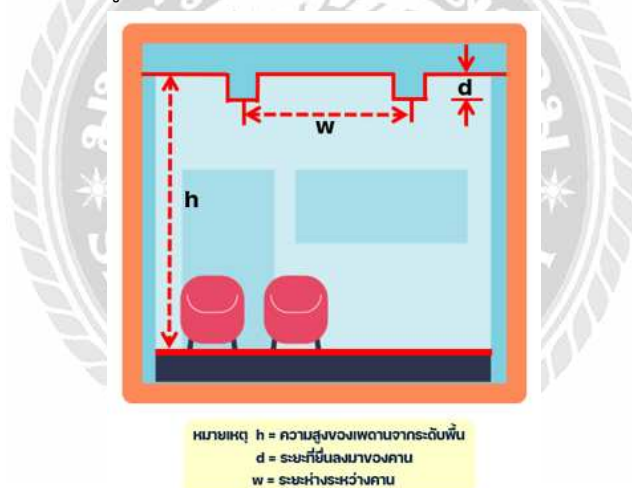
- คาน (beam)

คาน (beam) ที่ลึกลงหรือยื่นลงมาจากเพดานตั้งแต่ 100 มิลลิเมตร หรือมากกว่า มีระยะห่างระหว่างเส้นกึ่งกลางคานมากกว่า 1.00 เมตร ติดตั้งทั้งที่ได้ตงและเพดานต้องลดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับที่อยู่ในแนวตั้งฉากกับคานลงร้อยละ 33 หรือมีระยะห่างไม่เกินสองในสามของระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับบนเพดานระดับราบ ($2/3s$)

- คานลึกลงน้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

คานที่ลึกลงมากกว่า 300 มิลลิเมตร มีระยะห่างระหว่างเส้นกึ่งกลางคานมากกว่า 2.40 เมตร ให้ติดอุปกรณ์ตรวจจับ

ถ้า d/h มากกว่า 0.1 และ w/h น้อยกว่า 0.4 ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้คานแต่ละคานที่เพดานระหว่างคานดังรูป



รูปที่ 2.46 ตำแหน่งติดตั้งที่แนวระดับของคานยื่นลงมาของอุปกรณ์ตรวจจับ

- คานลึกลงน้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

คานที่ลึกลงน้อยกว่า 300 มิลลิเมตร มีระยะห่างระหว่างเส้นกึ่งกลางคานน้อยกว่า 2.40 เมตร ให้ติดอุปกรณ์ตรวจจับที่ได้คาน

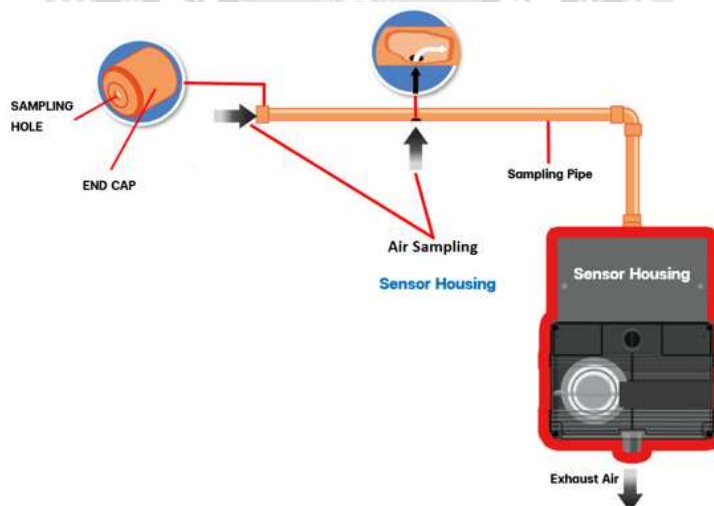
- เพดานที่มีตงรองรับ (solid joist)

คานที่ยื่นลงมาจากเพดานไม่เกิน 100 มิลลิเมตร ให้ถือเป็นเพดานระดับราบปกติ

2.5.4 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศหลายจุด (MULTIPOINT ASPIRATED SMOKE DETECTOR)

คุณลักษณะของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศหลายจุด

- ตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศหลายจุด (Multipoint Aspirated Smoke Detector) คืออุปกรณ์ตรวจจับควันที่ประกอบด้วยท่อดูดอากาศ พื้นที่ป้องกันกลับมายังเครื่องตรวจจับควันด้วยปั๊มดูดอากาศขนาดเล็ก โดยท่ออาจมีรูสำหรับดูดสู่มตัวอย่างอากาศได้ตั้งแต่หนึ่งรูขึ้นไป ซึ่งจุดสู่มตัวอย่างอากาศแต่ละจุด ถือเป็นเหมือนเป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด และต้องใช้ระยะห่างตามมาตรฐานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด โดยท่อต้องมีขนาด ความยาว จำนวนรู และขนาดของรู เป็นไปตามที่ผู้ผลิตกำหนด โดยขนาดของพื้นที่สำหรับโซน ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- ระยะห่างระหว่างรูสู่มตัวอย่าง ต้องไม่เกินกว่าระยะห่าง ระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด
- อากาศที่ถูกดูดผ่านจุดสู่มตัวอย่างที่จุดไกลสุด มาถึงจุดตรวจจับ จะต้องใช้เวลาไม่เกิน 120 วินาที
- จุดสู่มตัวอย่างแต่ละจุดจะต้องมีรูสู่มตัวอย่างที่มีขนาดเหมาะสมที่ให้ระบบทำงานได้โดยสะดวกและถูกต้อง



รูปที่ 2.47 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศหลายจุด

โซนและพื้นที่ของอุปกรณ์ตรวจจับ

- โซนตรวจจับด้วยอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศ

แต่ละโซนสามารถมีขนาดพื้นที่โซนได้ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร

- พื้นที่ของการตรวจจับ

ห้องที่มีขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 46 ตารางเมตร จะต้องมีจุดสู่มตัวอย่างตั้งแต่

2 จุดขึ้นไป

- ระบบท่อสู่มตัวอย่าง

การออกแบบระบบท่อดูดอากาศ รวมทั้งการกำหนดขนาดท่อ และการคำนวณปริมาตร การไหลของอากาศผ่านท่อจะต้องทำให้ระบบมีความไวในการตรวจจับที่เท่ากัน

- ปริมาณการไหล

การออกแบบระบบท่อสู่มตัวอย่าง จะต้องทำให้ปริมาตรการไหลของอากาศจากรูสู่มตัวอย่างทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 เมื่อเทียบกับปริมาตรอากาศที่ดูดผ่านรูสู่มตัวอย่างที่อยู่ใกล้จุดตรวจจับมากที่สุด



รูปที่ 2.48 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสู่มตัวอย่างอากาศหลายจุด

2.5.5 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง FLAME DETECTOR

รูปแบบพื้นที่และระยะของอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง

- มุมมองของอุปกรณ์ตรวจจับ

อุปกรณ์ตรวจจับต้องใช้เลนส์ที่ให้มุมมองครอบคลุมพื้นที่ หรือสิ่งที่ต้องการป้องกันได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับหลายชุดเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของการตรวจจับ

- อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง

มุมมองของอุปกรณ์ตรวจจับ อุปกรณ์ตรวจจับต้องใช้เลนส์ที่ให้มุมมองครอบคลุมพื้นที่ หรือสิ่งที่ต้องการป้องกันได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับหลายชุดเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของการตรวจจับ

- อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิงต้องติดตั้งไม่ให้มีวัตถุมากีดขวาง

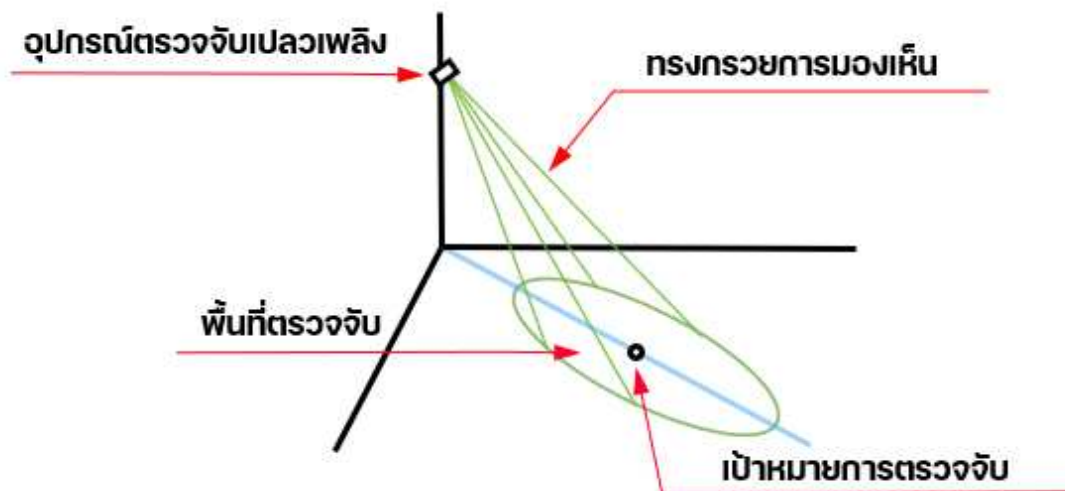
หรือมีโครงสร้างของอาคารมาบัง หรืออยู่ในแนวมุมตรวจจับของอุปกรณ์ (field of view) ตำแหน่ง ติดตั้งต้องเข้าทำการบำรุงรักษาได้สะดวก เช่น การทำความสะอาดเลนส์ และต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับใกล้แสงสว่างจ้า หรือหลังกระจกใส หรือแผงโปร่งแสงใดๆ ที่บังการรับการแผ่รังสีจากเปลวเพลิง

- ระยะห่างและตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์ตรวจจับ

ระยะห่างจากจุดกำเนิดไฟถึงอุปกรณ์ตรวจจับมีผลต่อความเข้มข้นของการแผ่รังสี โดยความเข้มข้นของรังสีที่มาถึงอุปกรณ์ตรวจจับจะลดลง ในปริมาณที่ผกผันของระยะห่างยกกำลังสองโดยประมาณ ดังนั้นหากระยะห่างเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า ความเข้มข้นของการแผ่รังสีจากจุดกำเนิดไฟจะต้องมีมากขึ้นถึง 4 เท่าจากเดิม จึงจะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน

การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ

- อุปกรณ์ตรวจจับต้องติดตั้งบนฐานที่มั่นคงไม่สั่นไหว อันทำให้เกิดการเริ่มสัญญาณที่ผิดพลาด



รูปที่ 2.49 ทิศทางการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง

2.6 มาตรฐานการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

มาตรฐานการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ ได้รับการรวบรวมข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องเข้าไว้ด้วยกัน ที่เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในกฎหมาย เพื่อการป้องกันอันตรายอันเกิดจากไฟที่ขาดการควบคุมดูแล ทำให้เกิดการติดต่อลุกลามไปตามบริเวณ ที่มีเชื้อเพลิงเกิดการลุกไหม้ต่อเนื่องสภาวะของไฟจะรุนแรงมากขึ้นถ้าการลุกไหม้ที่มีเชื้อเพลิงหนุ่นเนื่อง หรือมีไอของเชื้อเพลิงถูกขับออกมามาก ความร้อนแรงก็จะมากยิ่งขึ้น สร้างความสูญเสียให้ทรัพย์สินและชีวิต เป็นมาตรฐานในการควบคุมดูแลอาคาร หรือสถานประกอบการนั้นๆ ได้จัดหาหรือเตรียมความพร้อมวิธี ป้องกันเหตุและระงับเหตุ เพื่อลดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินได้อย่างฉับพลัน มาตรฐาน วสท. ฉบับนี้ได้รวบรวมมาตรฐานการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ แบ่งเป็นมาตรฐาน ดังนี้

2.6.1 มาตรฐานของอาคาร

มีวัตถุประสงค์ที่จะกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับอาคารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัสดุก่อสร้าง และส่วนประกอบ มาตรฐานในการก่อสร้าง การแบ่งส่วนอาคารเพื่อป้องกันไฟลาม การควบคุมวัสดุในอาคาร การป้องกันช่องเปิด และการเตรียมพื้นที่รอบอาคาร โดยมาตรฐานการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ในภาคนี้ จะมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ในเชิงรับ (Passive Components) เป็นหลักซึ่ง มาตรการนี้ต้องมีการใช้งานร่วมกับมาตรการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ในเชิงรุก (Active Components) ซึ่งมี อยู่ในภาคอื่นของมาตรฐานนี้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากเหตุเพลิงไหม้ทั้งต่อชีวิต และทรัพย์สินอย่างสมเหตุสมผล

โดยขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารตั้งแต่เริ่มต้น คือการกำหนดลักษณะการใช้ ขนาด และความสูงของอาคาร และมีการเลือกประเภทของการก่อสร้างให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานของอาคาร จากนั้นต้องพิจารณาถึงการแบ่งกันพื้นที่ในอาคารออกเป็นส่วนใหญ่เพื่อป้องกันไฟลาม โดยมีการวางตำแหน่งของส่วนกันแยกที่มีอัตราการทนไฟตามที่กำหนด และมีการป้องกันช่องเปิดในส่วนกันแยกนี้ เมื่อมีกำหนดการแบ่งพื้นที่ในอาคาร แล้วก็จะมีการกำหนดสำหรับควบคุมวัสดุที่จะใช้ทำฝ้า และผนังในอาคารเพื่อป้องกันการลามของไฟ และในส่วนสุดท้ายจะเป็นข้อกำหนดในการเตรียมพื้นที่รอบอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการดับเพลิงของเจ้าพนักงาน ในข้อกำหนดของส่วนนี้จะมีหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบคุณสมบัติเกี่ยวกับการทนไฟของวัสดุ หรือโครงสร้าง การพิจารณา ผลทดสอบเหล่านี้จะต้องทำโดยวิศวกรผู้มีความรู้ความเข้าใจในวิธีการทดสอบรวมถึงหลักการ และเหตุผลในการกำหนดคุณสมบัติดังกล่าว ทั้งนี้ เพื่อที่จะสามารถพิจารณาผลทดสอบได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของข้อกำหนดในมาตรฐานนี้ โดยแบ่งย่อยออกเป็น 6 มาตรฐาน ดังนี้

- 2.6.1.1 มาตรฐานการทนไฟของวัสดุก่อสร้างและส่วนประกอบ
- 2.6.1.2 มาตรฐานโครงสร้างอาคารเพื่อป้องกันเหตุเพลิงไหม้
- 2.6.1.3 การแบ่งส่วนอาคาร
- 2.6.1.4 การควบคุมวัสดุในอาคาร
- 2.6.1.5 การป้องกันช่องเปิด
- 2.6.1.6 มาตรการเตรียมพื้นที่รอบอาคาร

2.6.2 มาตรฐานเส้นทางหนีไฟ

เพื่อใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคารเฉพาะในส่วนของเส้นทางหนีไฟเจ้าของ หรือผู้ครอบครองอาคารจะต้องดูแลเส้นทางหนีไฟให้มีความปลอดภัยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้ และมีผู้ใช้อาคารไม่เกินที่กำหนดไว้ตลอดเวลา ความปลอดภัยต่อผู้ใช้ อาคารไม่เพียงเฉพาะปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้เท่านั้น ระบบอื่นๆ เช่น ระบบดับเพลิง ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบควบคุมควันไฟ รวมทั้งการบริหารจัดการอาคาร การดูแลรักษาอุปกรณ์การฝึกซ้อม เป็นต้น จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

ในการเปลี่ยนแปลงการใช้งาน ประเภทอาคาร รวมทั้งการตัดแปลงอาคาร ต้องทำการตรวจสอบเปลี่ยนแปลง การคำนวณขนาดเส้นทางหนีไฟใหม่ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ของ วสท. ซึ่งข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุไว้เป็นเพียงข้อกำหนดขั้นต่ำ เพื่อให้

เพียงพอในการ อพยพคนออกจากอาคารอย่างรวดเร็วและปลอดภัย และความปลอดภัยของเส้นทางหนีไฟตามมาตรฐานนี้ตั้งบนสมมติฐานว่าเพลิงไหม้เกิดขึ้นเพียงตำแหน่งเดียว โดยมาตรฐานเส้นทางหนีไฟจะพิจารณาแนวทางการออกแบบ ดังนี้ ชีตความสามารถของทางหนีไฟ จำนวนทางหนีไฟ การจัดวาง ทางหนีไฟ รายละเอียดของทางไปสู่ทางหนีไฟ รายละเอียดของทางปล่อยออกจากทางหนีไฟ ส่วนประกอบของเส้นทางหนีไฟ การซ่อมหนีไฟ

2.6.3 มาตรฐานระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้

เพื่อใช้ประกอบกับมาตรฐานการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งใช้ในการเชื่อมโยงไปยังมาตรฐานอื่นๆที่ เกี่ยวข้องกับการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ ทำให้การออกแบบและก่อสร้างอาคารมีความสมบูรณ์และนำไปสู่ ความปลอดภัยต่อชีวิต ทรัพย์สิน ความต่อเนื่องทางธุรกิจ และสิ่งแวดล้อม ระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้ที่จะมุ่งเน้นมาตรการที่จำเป็นที่ไม่เกี่ยวข้องกับส่วนอื่นๆ ความปลอดภัยข้างต้นไม่เพียงเฉพาะปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุหรือมาตรฐานที่ถูกเชื่อมโยง เท่านั้น การดูแลรักษา อุปกรณ์ การทดสอบ การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร ประเภทอาคาร รวมทั้งการดัดแปลงผังภายในอาคารจะต้องทำการตรวจสอบ เปลี่ยนแปลง และคำนวณรายละเอียดทางวิศวกรรมใหม่ให้สอดคล้องกับข้อกำหนด และระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้ครอบคลุมเฉพาะระบบไฟฟ้าและเครื่องกลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันเหตุเพลิงไหม้ มาตรฐานระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้ประกอบ ดังนี้

2.6.3.1 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

2.6.3.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

2.6.3.3 ลิฟต์พนักงานดับเพลิง

2.6.3.4 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน

2.6.3.5 ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

2.6.3.6 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและ โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน

2.6.3.7 ระบบควบคุมควันไฟ

2.6.3.8 ศูนย์สั่งการดับเพลิง

2.6.3.9 เครื่องหมายแสดงทางหนีไฟ และอุปกรณ์ป้องกันเหตุเพลิงไหม้

2.6.3.10 มาตรฐานการป้องกันเหตุเพลิงไหม้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

2.7 กฎหมายอาคารด้านความปลอดภัยเหตุเพลิงไหม้

กฎกระทรวงการแก้ไขอาคารที่มีสภาพหรือมีการใช้ที่อาจเป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน หรืออาจไม่ปลอดภัยจากเหตุเพลิงไหม้ หรือก่อให้เกิดเหตุรำคาญ หรือกระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2563

กำหนดอุปกรณ์พื้นฐานเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินกรณีเหตุเพลิงไหม้ สำหรับอาคารประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

กำหนดอุปกรณ์พื้นฐานเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินกรณีเพลิงไหม้ สำหรับอาคารประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.7.1 แผนผังอาคารแสดงทางหนีไฟ แสดงอุปกรณ์แจ้งเหตุอุปกรณ์ดับเพลิง

2.7.2 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

2.7.3 ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ป้ายบอกชั้น ป้ายบอกทางออกหนีไฟ

2.7.4 อุดหรือปิดล้อมช่องท่อและช่องว่างระหว่างท่อที่ผ่านพื้นหรือผนัง โดยมีอัตราการ ทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

2.7.5 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ หรือ อาคาร ชุมชนคน ประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมืออุปกรณ์แจ้งเตือนภัย

2.7.6 บันไดหนีไฟที่ไม่ใช่บันไดในแนวตั้ง อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไปหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป

2.7.7 ป้องกันไฟลามในช่องบันไดที่ไม่ใช่บันไดในแนวตั้งในอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ติดตั้งผนังหรือประตูที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ

2.7.8 กั้นแยกพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดเพลิงไหม้ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ โดยส่วนกั้นแยกนั้นต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรือติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

2.7.9 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

2.7.10 ระบบท่อเย็นและหัวรับน้ำดับเพลิง ในอาคารสูง ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันมีการก่อสร้างอาคารขึ้นมาเป็นจำนวนมาก อาคารเหล่านี้จำเป็นต้องมีระบบความปลอดภัยพื้นฐานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับเหตุเพลิงไหม้ ซึ่งกฎหมายกำหนดให้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์พื้นฐานตามลักษณะ และประเภทของอาคาร ในกรณีอาคารเก่าที่ก่อตั้งก่อนปี พ.ศ. 2535 ให้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์พื้นฐานตามกฎหมายกระทรวง ฉบับ 47 (พ.ศ. 2540)

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงการ

3.1.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.1.1.1 กำหนดหัวข้อการทำโครงการ ขออนุมัติโครงการ และวางแผนการดำเนินงาน เกี่ยวกับการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

3.1.1.2 ศึกษาเอกสาร มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรฐานการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ข้อกำหนดทางวิศวกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.1.3 ดำเนินการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยควบคุมการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ ตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel), เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector), เครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector), อุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง (Horn & Strobe) รวมถึงการเดินสายสัญญาณและทดสอบระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

3.1.1.4 ทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิเคราะห์ผลการทดสอบ อภิปราย ปัญหาอุปสรรค และสรุปผลการดำเนินงาน พร้อมข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและพัฒนาในอนาคต

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน

| ขั้นตอนการดำเนินงาน | ม.ค. 2569 | ก.พ. 2569 | มี.ค. 2569 | เม.ย. 2569 | พ.ค. 2569 |
|---|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| กำหนดหัวข้อการทำโครงการ ขออนุมัติโครงการ และวางแผนการดำเนินงาน | | | | | |
| ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | | | | | |
| ดำเนินการปฏิบัติงานควบคุมการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) พร้อมตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์และทดสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย | | | | | |
| สรุปผลการดำเนินงาน | | | | | |

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.1.2.1 หนังสือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (วสท.)

3.1.2.2 หนังสือและเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) เช่น มาตรฐานการติดตั้งและทดสอบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

3.1.2.3 คู่มือข้อกำหนดและมาตรฐานการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามข้อกำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การไฟฟ้านครหลวง หรือมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

3.1.2.4 หนังสือหรือข้อมูลเกี่ยวกับพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย

3.1.2.5 คู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

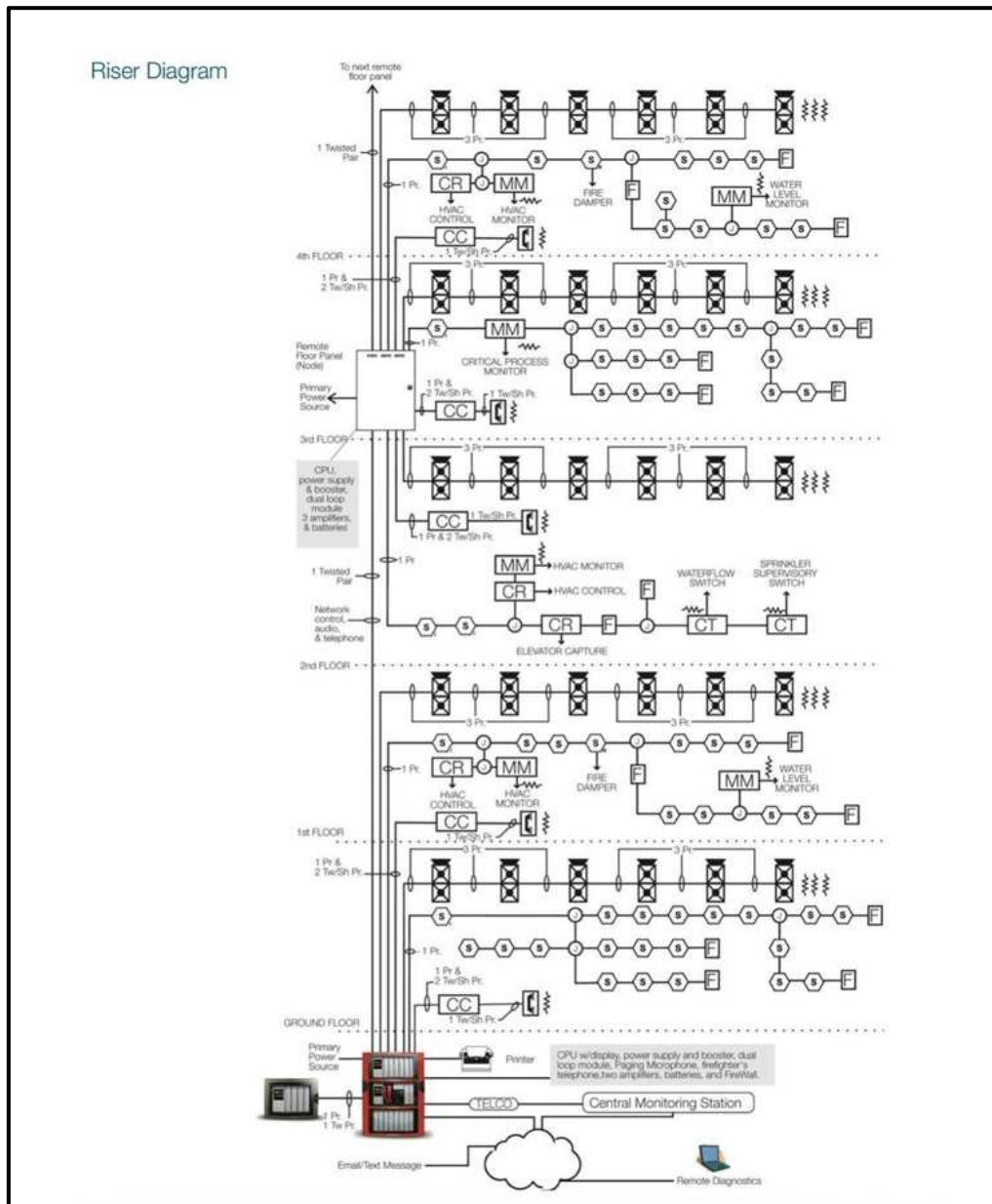
การปฏิบัติงานควบคุมการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในโรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนและวิธีการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ศึกษาการทดสอบและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel), เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector), เครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector) รวมถึงการทดสอบระบบภายหลังการติดตั้ง (Commissioning) ศึกษามาตรฐานและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานภายในสถานพยาบาล เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วย บุคลากร และการให้บริการทางการแพทย์ ฝึกทักษะการวางแผนงาน การควบคุมการติดตั้ง การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน พร้อมทั้งปลูกฝังความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.1.3 การปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานการควบคุมงานการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) อาคารหอพัก 9 ชั้น ณ โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน กรุงเทพมหานคร

3.1.4 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1.4.1 รับผิดชอบให้ดำเนินการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) อาคารหอพัก 9 ชั้น ของโรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน และแบบงานที่จะทำการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แบบแปลนงานการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้




รูปที่ 3.2 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ณ สถานที่ปฏิบัติงาน โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
ที่มา : <https://www.google.com/maps>

3.1.4.2 ดำเนินการวางแผนการปฏิบัติงาน วันเข้าปฏิบัติงานและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน และทำความรู้จักกับทีมงาน ผู้ปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า ประชุมถึงแผนการดำเนินงาน

การติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ในครั้งนี้ ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตามรายการ เพื่อให้ระบบสามารถตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ช่วยลดความเสี่ยงต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร ระบบที่ติดตั้งประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และอุปกรณ์แจ้งเตือนเสียงและแสง ซึ่งทำงานร่วมกันเป็นระบบเดียวกัน

นอกจากนี้ ได้ดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณและท่อร้อยสายให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทุกจุด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทั้งนี้การติดตั้งดังกล่าวเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบมีความน่าเชื่อถือและพร้อมใช้งานตลอดเวลา ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายการวัสดุและอุปกรณ์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

| Equipment List | | | | | |
|---|---------------------|--|------------------|------------------|------------|
|  | | | | | |
| Project : อาคารปรับปรุงหอพักนักศึกษา 9 ชั้น โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน | | | | | |
| Subject : Fire Alarm System | | | | | |
| Item | Model | Description | Proposed Product | | Remark |
| | | | Brand | Country Of Brand | |
| 1 | EST4 | Fire Alarm Control Panel - 1 Loop Signal (125 Module / 125 Addressable detector per Loop) - SFP Network Controller - 2x50Ah Sealed Lead Acid Battery - 12 Vdc | EDWARDS | USA | Page 1-6 |
| 2 | GA | Graphic Annunciator Panel (Plate One Colour) - SFP Network Controller - Supported Annunciator driver LED - Aluminium Anodize plate size A2 (420 x 600) mm. | EDWARDS | USA | Page 19-26 |
| 3 | SIGA-CT1 | Single Input Module | EDWARDS | USA | Page 27-30 |
| 4 | SIGA-CC1 | Single Input (Riser) Module | EDWARDS | USA | Page 31-36 |
| 5 | SIGA-CR | Control Relay Module | EDWARDS | USA | Page 37-42 |
| 6 | SIGA-IM2 | Isolator Module | EDWARDS | USA | Page 43-46 |
| 7 | EDC-M9102N/EDB-M01N | Multi Criteria Smoke Detector with Base UL268 ED7 | EDWARDS | USA | Page 47-48 |
| 8 | EDC-M9103/EDB-M01 | Heat Detector with Base | EDWARDS | USA | Page 49-50 |
| 9 | 270A-SPQ/L | Fire Alarm Manual Station - Single Pote, 6" Wire Leads w/Local Switch | EDWARDS | USA | Page 51-52 |
| 10 | 5956AL-C | Compact Wall Horn, White, FIRE Marking | TMS | THAILAND | Page 53 |
| 11 | G1AWF | Speaker-strobe (70V), multi-tap,multi-cd, WHITE w/FIRE | EDWARDS | USA | Page 55-60 |

3.1.4.3 เมื่อวางแผนการดำเนินการแล้วเสร็จ ดำเนินการปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ และรายงานความก้าวหน้าและปัญหาอุปสรรคที่พบขณะปฏิบัติงาน ให้ผู้บังคับบัญชาทราบ

3.1.4.4 ดำเนินการตรวจสอบสถานที่ อาคารที่จะทำการปฏิบัติงาน ดังรูปที่ 3.3 ลงพื้นที่ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)



รูปที่ 3.3 อาคารที่ทำการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)



รูปที่ 3.4 สถานที่ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)



รูปที่ 3.5 สถานที่ติดตั้งตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel)

1) ทำการเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) และดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสม โดยมีการจัดเตรียมพื้นที่และตรวจสอบตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับแบบและมาตรฐานที่กำหนด

(1) ดำเนินการรื้อถอนอุปกรณ์และระบบเดิมออก ดังรูปที่ 3.6 โดยทำการเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ เช่น ตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เครื่องตรวจจับควัน และอุปกรณ์แจ้งเตือนต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้การติดตั้งระบบใหม่สามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระเบียบ



รูปที่ 3.6 รื้อถอนอุปกรณ์และระบบเดิมออก

(2) ดังรูปที่ 3.7 ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามแบบแปลนของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ที่ได้กำหนดไว้ โดยติดตั้งอุปกรณ์ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้ง เพื่อให้ระบบสามารถตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 3.7 ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ

(3) ดังรูปที่ 3.8 หลังจากการติดตั้งแล้ว ได้ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของการติดตั้งและความเรียบร้อยของสายสัญญาณ รวมถึงการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละจุด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้ตามแบบที่กำหนดและพร้อมใช้งานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน



รูปที่ 3.8 ตรวจสอบความถูกต้องของการติดตั้งและความเรียบร้อยของสายสัญญาณ

การติดตั้งและความเรียบร้อยของสายสัญญาณ รวมถึงการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละจุด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้ตามแบบที่กำหนดและพร้อมใช้งานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

ขั้นตอนต่อไปทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามแบบแปลนของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

2) ดำเนินการตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์ทุกจุด โดยตรวจสอบความถูกต้องของการเดินสาย การเข้าหัวสาย และการเชื่อมต่อเข้ากับตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน

(1) ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เครื่องตรวจจับควัน เครื่องตรวจจับความร้อน และปุ่มกดแจ้งเหตุเพลิงไหม้ รวมถึง อุปกรณ์แจ้งเตือนเสียงและแสง เพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถตรวจจับและส่งสัญญาณแจ้งเตือนได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 3.9 ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เครื่องตรวจจับควัน



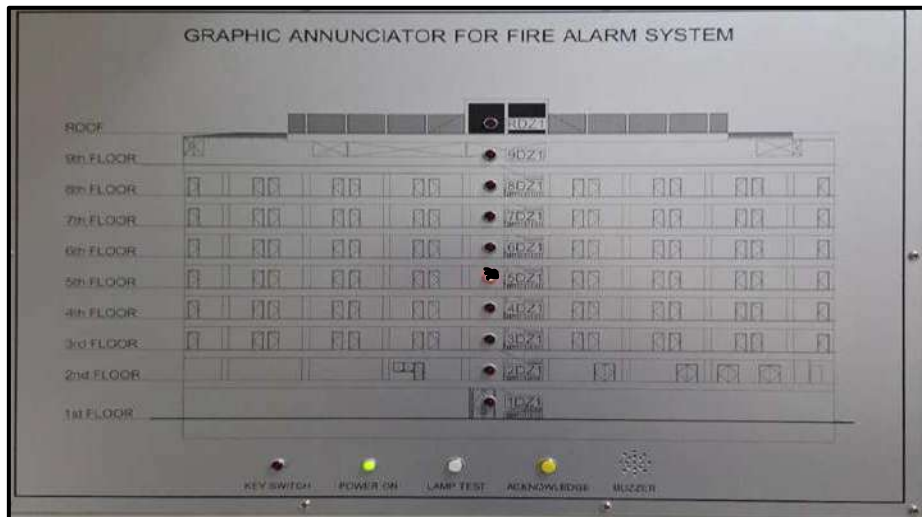
รูปที่ 3.10 ทำการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนเสียงและแสง



รูปที่ 3.11 ทำการติดตั้ง Module



รูปที่ 3.12 ทำการติดตั้งอุปกรณ์ ตู้ Power Supply



รูปที่ 3.13 ทำการติดตั้งตู้ Graphic Annunciator For Alarm System

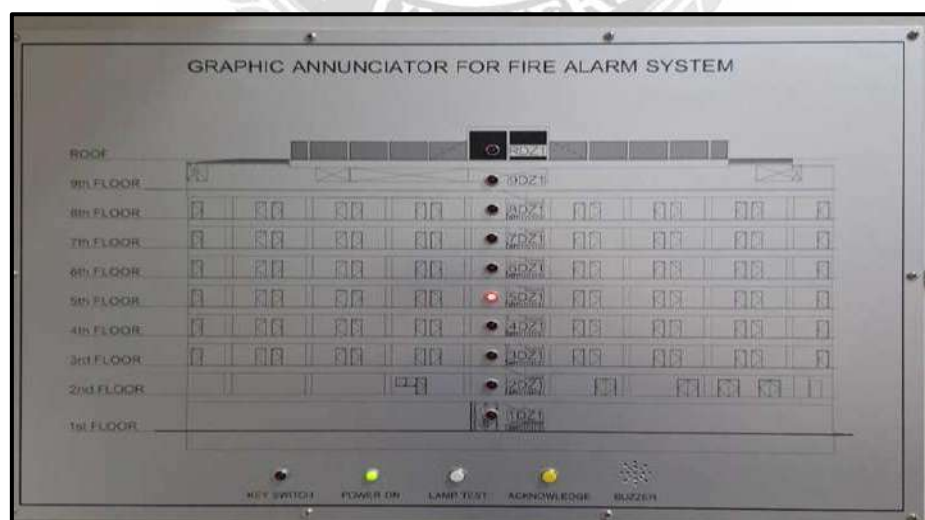


รูปที่ 3.14 ทำการติดตั้งตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel)

(2) ทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เครื่องตรวจจับควัน เครื่องตรวจจับความร้อน และปุ่มกดแจ้งเหตุเพลิงไหม้ รวมถึงการทดสอบอุปกรณ์แจ้งเตือนเสียงและแสง เพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถตรวจจับและส่งสัญญาณแจ้งเตือนได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 3.15 ทำการทดสอบตู้ควบคุมสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel)



รูปที่ 3.16 ทำการทดสอบตู้ Graphic Annunciator For Alarm System



รูปที่ 3.17 ทำการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เครื่องตรวจจับควัน



รูปที่ 3.18 ทำการทดสอบอุปกรณ์ปุ่มกดแจ้งเหตุเพลิงไหม้



รูปที่ 3.19 ทดสอบการทำงานของระบบ (Testing & Commissioning)

(3) ดังรูปที่ 3.20 และ รูปที่ 3.21 การฝึกอบรมการใช้งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

การฝึกอบรมการใช้งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) เป็นขั้นตอนสำคัญหลังจากการติดตั้งระบบเสร็จสมบูรณ์ เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถใช้งาน ควบคุม ตรวจสอบ และตอบสนองต่อเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย



รูปที่ 3.20 ฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับผู้เกี่ยวข้อง (1)



รูปที่ 3.21 ฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับผู้เกี่ยวข้อง (2)



รูปที่ 3.22 ทางบริษัท Consult ให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงาน

3.2 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

นอกจากงานที่ทำปฏิบัติตามโครงการแล้ว ทางพนักงานที่ปรึกษา ยังได้มอบหมายงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลและซ่อมแซมเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือระบบต่างๆ ตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายหรือการชำรุดจนทำให้การทำงานหยุดชะงัก ได้แก่ งานตรวจสอบการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ในส่วนของอาคารโรงพยาบาล ทำการตรวจเช็คเป็นรายสัปดาห์ โดยมีรายละเอียดการปฏิบัติงานดังนี้

3.2.1 Preventive Maintenance Chiller

ทำการตรวจสอบการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ตามรายการที่กำหนด ดังรูปที่

3.23 ทำการบันทึกผลลงในใบ Checklist

รายการที่ทำการตรวจสอบ ประกอบไปด้วย

- ระดับน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น และระดับแรงดันในระบบ
- อุณหภูมิน้ำเข้าและน้ำออกของเครื่อง Chiller
- ความสมบูรณ์ของท่อ ข้อต่อ และวาล์วต่าง ๆ
- การทำงานของปั๊มน้ำในระบบ (Chilled Water Pump / Condenser Water Pump)
- ตรวจสอบแรงดันและอุณหภูมิของสารทำความเย็น (Refrigerant)
- ตรวจสอบการทำงานของแผงควบคุม และสัญญาณเตือนต่าง ๆ
- ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์
- ตรวจสอบเสียงและการสั่นสะเทือนขณะเครื่องทำงาน
- ตรวจสอบความสะอาดของคอยล์และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

แบบฟอร์มรายการงานตรวจเช็ค
ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่อง CHILLER ประจำวัน

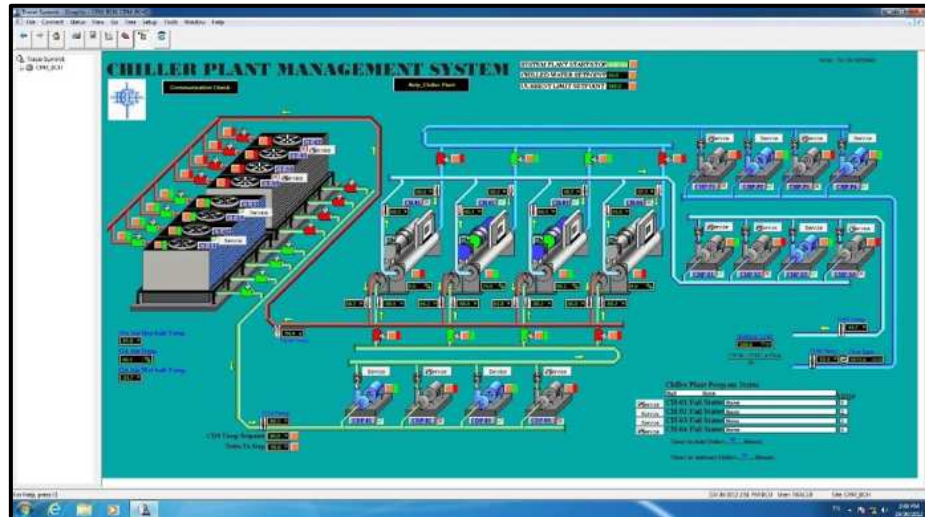
| ลำดับ | รายการ | Standard | Value |
|-------|---------------------------------|----------|-------|
| 1 | Compressor Starts | - | |
| 2 | Compressor Running Time | hr. | |
| 3 | Average ane Current | % | |
| 4 | Set point | 45 | |
| 5 | RLA % L1 / L2 / L3 | 100% | |
| 6 | AMPS AB/BC/AC | A | |
| 7 | VOLTS L1 / L2 / L3 | 380-400 | |
| 8 | System RFGT Diff Pressure | Psi | |
| 9 | OIL Pressure | Psi | |
| 10 | Compressor RFGT Discharge Temp | °F | |
| 11 | Discharge Superheat | °F | |
| 12 | Evap Entening Water Temperature | 55 | |
| 13 | Evap Leaving Water Temperature | 45 | |
| 14 | Evap Set RFGT Temperaure | °F | |
| 15 | Evap RFGT Pressure | Psi | |
| 16 | Evap Approach Temperature | 1-3 | |
| 17 | Flow Switch Status | Yes/No | |
| 18 | Exparion Volve Position | % | |
| 19 | Comp Entering Water Temperature | 80 | |
| 20 | Comp Leaving Water Temperature | 90 | |
| 21 | Comp Set RFGT Temperature | °F | |
| 22 | Comp RFGT Pressure | Psi | |
| 23 | Comp Approach Temperature | 3-5 | |
| 24 | Flow Switch Status | Yes/No | |

ผู้ตรวจสอบ 1.....

ผู้ตรวจสอบ 2.....

วันที่.....

รูปที่ 3.23 Checklist Preventive Maintenance Chiller



รูปที่ 3.24 Chiller Plant Management System



รูปที่ 3.25 ระบบปรับอากาศ



รูปที่ 3.26 Chiller

เริ่มจากการตรวจสอบสภาพภายนอกเครื่อง Chiller เบื้องต้น

1. ตรวจสอบสภาพเครื่องทั่วไป เช่น เสียง การสั่น และการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำยา ดังรูปที่ 3.27
2. ตรวจสอบและบันทึกค่าอุณหภูมิ และแรงดันต่าง ๆ ของระบบ ดังรูปที่ 3.28
3. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำ และการไหลของน้ำในระบบ ดังรูปที่ 3.29
4. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า Control Panel และสัญญาณ Alarm ดังรูปที่ 3.30
5. ตรวจสอบการทำงานของ Cooling Tower และระดับน้ำ ดังรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.27 ตรวจสอบสภาพเครื่องทั่วไป เช่น เสียง การสั่น และการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำยา



รูปที่ 3.28 ตรวจสอบและบันทึกค่าอุณหภูมิ และแรงดันต่าง ๆ ของระบบ



รูปที่ 3.29 ตรวจสอบการทำงานของปั้มน้ำ และการไหลของน้ำในระบบ



รูปที่ 3.30 ตรวจสอบระบบไฟฟ้า Control Panel และสัญญาณ Alarm



รูปที่ 3.31 ตรวจการทำงานของ Cooling Tower และระดับน้ำ

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

จากการที่ได้รับมอบหมายงานในการฝึกสหกิจศึกษาจากทางมหาวิทยาลัย ผู้จัดทำได้ดำเนินการศึกษารายละเอียดของงานที่ได้รับมอบหมาย โดยมีหน้าที่หลักในการจัดเตรียมแผนการเข้าปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับแผนงานของโครงการ รวมถึงการเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติงาน ผู้จัดทำได้ดำเนินการตามแผนงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเคร่งครัด โดยได้เข้าร่วมการตรวจสอบการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) การตรวจเช็คและควบคุมสภาพของ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์ทุกส่วนของระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและพร้อมใช้งานอยู่เสมอ ระหว่างการฝึกปฏิบัติงานได้มีการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องควบคุมสัญญาณเตือนไฟไหม้ เครื่องตรวจจับควัน เครื่องตรวจจับความร้อน และอุปกรณ์แจ้งเตือนต่าง ๆ ในระหว่างการปฏิบัติงานได้พบปัญหาบางประการ เช่น อุปกรณ์บางจุดทำงานไม่สมบูรณ์หรือมีสัญญาณผิดปกติ ผู้จัดทำจึงได้ดำเนินการตรวจสอบ วิเคราะห์สาเหตุ และแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม เช่น การปรับปรุงการเชื่อมต่อ การทำความสะอาดอุปกรณ์ หรือการตั้งค่าระบบใหม่ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินการดังกล่าวช่วยให้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) มีความพร้อมในการใช้งาน สามารถแจ้งเตือนเหตุการณ์ได้อย่างทันท่วงที และสนับสนุนให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ

4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

ตารางที่ 4.1 ผลการดำเนินงานตามโครงการ

| ลำดับ | งานที่ปฏิบัติ | ปริมาณงานที่ทำ (ร้อยละ) | ผลการดำเนินการ |
|-------|--|-------------------------|--------------------|
| 1 | ดำเนินการวางแผนการปฏิบัติงานและประชุมเพื่อกำหนดแผนการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |
| 2 | การเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |
| 3 | การติดตั้งเดินท่อร้อยสายการติดตั้งท่อร้อยสายและการเดินสายสัญญาณของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |
| 4 | การติดตั้งตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |
| 5 | ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector) และเครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector) | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |
| 6 | การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือน เช่น กระดิ่งแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Bell) และไฟสัญญาณแจ้งเตือน | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |
| 7 | การเชื่อมต่อระบบสายสัญญาณของอุปกรณ์ทั้งหมดเข้ากับตู้ควบคุมระบบ | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |
| 8 | การตรวจสอบและทดลองการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 100 | ดำเนินการแล้วเสร็จ |

หลังจากได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆเรียบร้อยแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าผู้ปฏิบัติงานได้ติดตั้งอุปกรณ์ทุกอย่างตามแบบและทำการติดตั้งถูกต้องตามแบบมาตรฐานของ NFPA จำเป็นต้องมีการตรวจสอบตามรายการที่แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายการตรวจสอบ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

| ลำดับ | รายละเอียดการตรวจสอบ | ผลการตรวจสอบ | | แนวทางแก้ไข |
|-------|---|--------------|---------|-------------|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | |
| 1 | ตรวจสอบการทำงานของแผงควบคุม (Fire Alarm Control Panel) | ✓ | | |
| 2 | ตรวจสอบการทำงานของของแผงแสดงผลแบบกราฟฟิก (Graphic Annunciator) | ✓ | | |
| 3 | ตรวจสอบชุดจ่ายไฟเลี้ยงสำรอง (Secondary Power Supplies) | ✓ | | |
| 4 | ทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน (Function Test) | ✓ | | |
| 5 | ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ส่งเตือนสัญญาณเตือนภัย (Notification Appliances Test) | ✓ | | |
| 6 | ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ระบบสื่อสารฉุกเฉิน (Emergency Voice Communication) | ✓ | | |
| 7 | ตรวจเช็คอุปกรณ์ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System Devices) อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detectors) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detectors) อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Manual Pull Station) | ✓ | | |


4.2 ผลการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

แบบฟอร์มรายการงานตรวจเช็ค
ตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่อง CHILLER ประจำวัน

| ลำดับ | รายการ | Standard | Value | | |
|-------|---------------------------------|----------|---------|------|------|
| 1 | Compressor Starts | - | 1209 | | |
| 2 | Compressor Running Time | hr. | 49245.8 | | |
| 3 | Average ane Current | % | 59.1 | | |
| 4 | Set point | 45 | 45.0 | | |
| 5 | RLA % L1 / L2 / L3 | 100% | 59.5 | 59.6 | 59.1 |
| 6 | AMPS AB/BC/AC | A | | | |
| 7 | VOLTS L1 / L2 / L3 | 380-400 | 397 | 397 | 400 |
| 8 | System RFGT Diff Pressure | Psi | | | |
| 9 | Oil Pressure | Psi | | | |
| 10 | Compressor RFGT Discharge Temp | °F | 117.8 | | |
| 11 | Discharge Superheat | °F | 23.7 | | |
| 12 | Evap Entening Water Temperature | 55 | 48.6 | | |
| 13 | Evap Leaving Water Temperature | 45 | 44.9 | | |
| 14 | Evap Set RFGT Tempaure | °F | 42.1 | | |
| 15 | Evap RFGT Pressure | Psi | 37.0 | | |
| 16 | Evap Approach Temperature | 1-3 | 2.8 | | |
| 17 | Flow Switch Status | Yes/No | Yes | | |
| 18 | Exparion Volve Position | % | 30.3 | | |
| 19 | Conp Entering Water Temperature | 80 | 84.6 | | |
| 20 | Conp Leaving Water Temperature | 90 | 89.6 | | |
| 21 | Conp Set RFGT Temperature | °F | 94.1 | | |
| 22 | Conp RFGT Pressure | Psi | 112.4 | | |
| 23 | Conp Approach Temperature | 3-5 | 4.5 | | |
| 24 | Flow Switch Status | Yes/No | Yes | | |

ผู้ตรวจสอบ 1. อภิระศักดิ์ กุศล
ผู้ตรวจสอบ 2. อภิสิทธิ์
วันที่ 13/3/2026

รูปที่ 4.1 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller



Hot Line / Call Center 1800-019-777 โทรฟรี

Line id : @tranecareservice

PM SERVICE WORK ORDER / ใบรายงานการซ่อมบำรุงตามสัญญา

No. / เลขที่ **16317**

Date / วันที่: 27/02/2026

Airco Limited
 30th Floor, Vanit Building II 1126/2 New Petchburi Road, Makkasan, Rachthevee, Bangkok 10400, Thailand
 Tel : (66-2) 761-1111 Fax : (66-2) 761-1161

SITE NAME : **BANGKOK CHRISTIAN HOSPITAL** CONTACT PERSON : _____ TEL NO : _____
 Service Contract **AG** Warranty Contract Job No : **THA10244904**

Model: **RTHDB3FPF3** Chiller No. **CH-1** S/N **U07E01896** Design: Refrigerant & Oil
 Model: _____ Chiller No. _____ S/N _____ Refrigerant Type : _____
 Model: _____ Chiller No. _____ S/N _____ Field Charged : _____
 Model: _____ Chiller No. _____ S/N _____ Oil Type : _____

| Item | Chiller No. | Item | Chiller No. |
|--|-------------|--|-------------|
| 1. ตรวจสอบขด มันทิศทางการทำงานของเครื่อง | CH-1 2 | 8. ตรวจสอบและรายงานเสียงผิดปกติ | CH-1 - |
| 2. ตรวจสอบประวัติการแจ้งเตือน Alarm, Diagnostic | 2 | 9. ตรวจสอบการทำงานของชุด Flow Switch และ ชุด Interlock | - |
| 3. ตรวจสอบการทำงานของชุด Purge (ถ้ามี) | - | 10. ตรวจสอบสภาพชุดต่อและการขันแน่นภายใน Starter และ ชุดอุปกรณ์ควบคุม | - |
| 4. ตรวจสอบสภาพการไหลของน้ำเบรียนเทอมในแรงดันกลทรมมิ่ง Condenser | 2 | 11. ตรวจสอบการทำงานของชุดอุปกรณ์ควบคุม | - |
| 5. ตรวจสอบสภาพการไหลของน้ำเบรียนเทอมในแรงดันกลทรมมิ่ง Evaporator | 2 | 12. ตรวจสอบค่าแรงดัน ตรวจสอบความถี่ของคอมเพรสเซอร์ | - |
| 6. ตรวจสอบระบบน้ำดื่ม แรงดันน้ำดื่มในพักค่า | 2 | 13. ตรวจสอบสายไฟด้านมอเตอร์และชุดควบคุม | - |
| 7. ตรวจสอบการทำงานของชุด Motor และ Starter โดยการ Visual Check | - | 14. บันทึกข้อมูลและแจ้งผลการตรวจสอบต่อผู้ควบคุมงาน | 1 |

หมายเหตุ : - รอบการทำงานประจำเดือน Monthly (M) ที่ 1-6 และ 14. - รอบการทำงานประจำ 6 เดือน Quarterly (Q) ที่ 1-11 และ 14. - รอบการทำงานประจำปี Annually (A) ที่ 1-14

Report : Code

Code 1 : เครื่องปกติพร้อมใช้งาน

Code 2 : มีเหตุระงับ

Code 3 : สิ้นสุดการปฏิบัติงาน / ชดเชยส่วน

Job Status

งานเสร็จเรียบร้อย

งานรอแก้ไข

งานยังไม่เสร็จ

เสร็จตามค่า

Safety

ปลอดภัย

ระวังอันตราย

ระวังอันตราย

ระวังอันตราย

Comment CH-1 "Running" ตรวจเช็คตามกำหนดของระบบทั้งหมดพบว่า
 - 01 Cond Approach Temp อยู่ที่ 10 °F ที่ 99% RLA ดีปกติ/คือ Tube Cond
 - 02 Diff Temp ที่ด้าน Cond อยู่ที่ 18 °F (Design 9.5 °F) เชื่อมกับตรวจเช็ค Flow ที่ด้าน Cond
 - 03 ตรวจเช็คระบบน้ำดื่มและที่ด้านน้ำดื่มชุด Gass Pump 6 ชิ้นงาน/ตรวจเช็ค
 - Comp Run Time อับรวมจะเปลี่ยนค่าให้ตรงกับที่บอกไว้เพื่อความปลอดภัยใน Comp + Oil Filter Load

| รายการที่ | รายละเอียด | จำนวน | รายการที่ | รายละเอียด | จำนวน |
|-----------|--------------------|-------|-----------|----------------------------------|-------|
| 1. | Tube Condensor | 1 Set | 2. | เปลี่ยนสายไฟใน Comp + Oil Filter | 1 Set |
| 3. | ตรวจเช็ค Gass Pump | 1 Set | 4. | ตรวจสอบระบบน้ำดื่ม | 1 Set |

รายชื่อผู้ปฏิบัติงาน

| วันที่ | Working Hours / เวลาที่ใช้ทำงาน | | OT 1 | OT 2 | หมายเหตุ |
|------------|---------------------------------|-------|------|------|----------|
| | เริ่ม | เสร็จ | | | |
| 27/02/2026 | 08:00 | 17:00 | - | - | |

ส่วนเพิ่มเติม: โปรดแจ้งถึงปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการทำงานหรือข้อสงสัยต่างๆ จากพนักงาน รวมถึงข้อบกพร่องต่างๆ (ถ้ามี)
 ส่วนเพิ่มเติมจากลูกค้า (ถ้ามี) เพื่อเป็นข้อมูลในการปฏิบัติงาน

โปรดใส่คะแนนลงในช่องว่าง (1. ดีเยี่ยม, 2. พอใช้, 3. ควรปรับปรุง)

ภาพขณะปฏิบัติงาน: การส่งมอบอุปกรณ์ซ่อม การแจ้งรายละเอียดในการทำงาน การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า การให้คำแนะนำกับทีมช่าง

หากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: _____

ลายเซ็นผู้ลูกค้า / ตราประทับบริษัท: _____ ชื่อตัวบรรจง: _____ วันที่: 27/2/2026

รูปที่ 4.2 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller ตรวจสอบโดยบริษัทที่รับผิดชอบ (1)

No 14- 78201

RTHD Series R[®] Helical Rotary Liquid Chiller



I. Equipment Design Specification:

| | | | | | | | |
|---|------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|------------------|--|
| JOB NAME: BANGKOK CHRISTIAN HOSPITAL | | MODEL #: RTADD2F2F3 | | SERIAL #: U09E01895 | | TAG #: 1 | |
| LOCATION: Silom Bkk. | | | | | | | |
| NAMEPLATE: | VOLTS 380 | RLA 384 | HERZ 50 | CPKW | ORDER NO. | | |
| DESIGN: | VOLTS 380 | RLA 384 | HERZ 50 | SKW 218.4 | TONS 950 | | |
| EVAPORATOR: | EWT F(C) 50°F | LWT F(C) 45°F | TEMP DIFF 10°F | PD FT(BAR) 19.7 | PD PSI(KPA) 52 | GPM(LPS) 855 | |
| CONDENSER: | EWT F(C) 90°F | LWT F(C) 99.5°F | TEMP DIFF 9.5°F | PD FT(BAR) 16.4 | PD PSI(KPA) 7.1 | GPM(LPS) 1050 | |

II. Main Tab:

** Capacity Limit by High Cond. Press.*

| | 1 ST READING | 2 ND READING | 3 RD READING |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Chiller Mode | Running | Running - Limit | Running - Limit |
| Evap Ent / Lvg Water Temp | 48.8 / 45.9 Deg F(C) | 49.0 / 46.4 Deg F(C) | 48.7 / 45.9 Deg F(C) |
| Cond Eht / Lvg Water Temp | 83.6 / 109.3 Deg F(C) | 83.4 / 109.6 Deg F(C) | 84.2 / 109.9 Deg F(C) |
| Active Chilled Water Setpoint | 46.0 Deg F(C) | 46.0 Deg F(C) | 46.0 Deg F(C) |
| Average Line Current | 77 %RLA | 77 %RLA | 77 %RLA |
| Active Current Limit Setpoint | 100 %RLA | 100 %RLA | 100 %RLA |
| Software Type | RTH | RTH | RTH |
| Software Version | 978-16.03 | 978-16.03 | 978-16.03 |

III. Evaporator Report Tab:

| | 1 ST READING | 2 ND READING | 3 RD READING |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Evap Entering Water Temperature | 48.8 Deg F(C) | 49.0 Deg F(C) | 48.7 Deg F(C) |
| Evap Leaving Water Temperature | 45.9 Deg F(C) | 46.4 Deg F(C) | 46.3 Deg F(C) |
| Evap Sat Rfght Temp | 40.6 Deg F(C) | 40.7 Deg F(C) | 40.7 Deg F(C) |
| Evap Rfght Pressure | 95.7 Psig(Kpag) | 95.8 Psig(Kpag) | 95.7 Psig(Kpag) |
| Evap Approach Temp | 4.6 Deg F(C) | 4.7 Deg F(C) | 4.6 Deg F(C) |
| Evap Water Flow Switch Status | Flow | Flow | Flow |
| Expansion valve position | 86.4 % | 86.4 % | 86.1 % |
| Expansion valve position Steps | 1650 Steps | 1650 Steps | 1661 Steps |
| Evap Rfght Liquid Level | 0.0 in | -0.1 in | 0.0 in |

IV. Condenser Report Tab:

| | 1 ST READING | 2 ND READING | 3 RD READING |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Cond Entering Water Temperature | 83.6 Deg F(C) | 83.4 Deg F(C) | 84.2 Deg F(C) |
| Cond Leaving Water Temperature | 109.3 Deg F(C) | 109.6 Deg F(C) | 109.9 Deg F(C) |
| Cond Sat Rfght Temp | 113.9 Deg F(C) | 113.6 Deg F(C) | 113.7 Deg F(C) |
| Cond Rfght Pressure | 104.7 Psig(Kpag) | 105.1 Psig(Kpag) | 105.7 Psig(Kpag) |
| Cond Approach Temp | 12.0 Deg F(C) | 12.0 Deg F(C) | 11.9 Deg F(C) |
| Cond Water Flow Switch Status | Flow | Flow | Flow |
| Cond Head Pressure Ctrl Command | - % | - % | - % |

รูปที่ 4.3 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller ตรวจสอบโดยบริษัทที่รับผิดชอบ (2)

Nº 14- 78201

V.Compressor Report Tab:

| | 1 st READING | 2 nd READING | 3 rd READING |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Compressor Starts | 1206 Starts | 1206 Starts | 1206 Starts |
| Compressor Running Time | 48995 Hrs 12 Min | 48995 Hrs 40 Min | 48996 Hrs 45 Min |
| System Rfght Diff Pressure | 119.2 Psid(kPa) | 119.6 Psid(kPa) | 120.0 Psid(kPa) |
| Oil Pressure | 144.4 Psig | 144.9 Psig | 144.9 Psig |
| Compressor Rfght Discharge Temp | 144.9 Deg F(C) | 146.6 Deg F/C | 146.6 Deg F/C |
| Discharge Superheat | 20.6 Deg F/C | 22.1 Deg F/C | 21.8 Deg F/C |
| % RLA | L1 96.1 % RLA | L1 96.0 % RLA | L1 96.5 % RLA |
| | L2 97.7 % RLA | L2 98.1 % RLA | L2 97.4 % RLA |
| | L3 97.4 % RLA | L3 96.6 % RLA | L3 96.6 % RLA |
| Amps | L1 294 Amps | L1 291 Amps | L1 290 Amps |
| | L2 298 Amps | L2 297 Amps | L2 297 Amps |
| | L3 299 Amps | L3 299 Amps | L3 294 Amps |
| Volts | AB 299 Volts | AB 299 Volts | AB 298 Volts |
| | BC 296 Volts | BC 296 Volts | BC 290 Volts |
| | CA 297 Volts | CA 293 Volts | CA 299 Volts |

VI. Additional information:

| | 1 st READING | 2 nd READING | 3 rd READING |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Chilled Water PD: | Psid / () | Psid / () | Psid / () |
| Cond Water PD: | 82-80 Psid / (80) | 40 Psid / () | 40 Psid / () |
| Time Report | | | |

VII. Comments:

- CH-1 Running: พบข้อผิดพลาดที่วาล์วระบายน้ำ
- ค่า Cond Approach Temp คือ 12 °F หรือ 77 % RLA 10401 ชั่วโมง Tube Cond
 - ค่า Diff Temp หน้าห้อง Cond คือ 18 °F Design 10 °F พบค่าที่ลดลงหน้าห้อง Cond
 - มีการซ่อมแซมที่ห้องเครื่องปรับอากาศและห้องเครื่อง Cond Pump 10401 ชั่วโมง
 - Comp Run Time พบว่าลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับ 10401 ชั่วโมงที่ผ่านมา (Comp + Oil Filter Seal)

Service Technician: 10471 Date: 27/02/2026

Owner's Rep: 307 Date: 27/2/2026

รูปที่ 4.4 รายงานการตรวจสอบเครื่อง Chiller ตรวจสอบโดยบริษัทที่รับผิดชอบ (3)

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

การดำเนินโครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในอาคารหอพัก 9 ชั้น ได้ดำเนินการโดยทีมงานแผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน ร่วมกับผู้ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าของบริษัทรับเหมา ตลอดกระบวนการติดตั้งมีการนำองค์ความรู้ด้านทฤษฎีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้มาใช้ในการทำงานจริง ตั้งแต่การสำรวจพื้นที่ ออกแบบตำแหน่งอุปกรณ์ การเดินสาย การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อน ตลอดจนการติดตั้งตู้ควบคุมและอุปกรณ์แจ้งเตือน

โครงการนี้ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานได้เรียนรู้และฝึกทักษะเกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัย การตรวจสอบระบบ และขั้นตอนการทดสอบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ก่อนส่งมอบ พร้อมทั้งเป็นการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้รับเหมาในการทำงานอย่างถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรมระบบอัคคีภัย

การดำเนินงานประสบผลสำเร็จด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือ คำแนะนำ และการกำกับดูแลจากพนักงานพี่เลี้ยง รวมถึงความร่วมมือและการสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เอื้อเพื่อโอกาสในการฝึกปฏิบัติงานครั้งนี้ ทำให้โครงการสามารถดำเนินไปได้อย่างเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

- 5.2.1 เรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 5.2.2 เรียนรู้การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผู้อื่นภายในหน่วยงาน
- 5.2.3 เรียนรู้ชีวิตการทำงาน การวางตัวในสังคม

5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน

- 5.3.1 เรียนรู้การปฏิบัติงานจริง
- 5.3.2 นำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ภาคทฤษฎีไปปรับใช้จริง
- 5.3.3 ได้รับประสบการณ์ใหม่ ที่ไม่พบในชั้นเรียน

5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

- 5.4.1 ได้ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง ทำให้ได้เรียนรู้ถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- 5.4.2 ได้ประสบการณ์ในส่วนของการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลในองค์กร

5.4.3 ได้นำความรู้ทางภาคทฤษฎีไปเผยแพร่ให้กับผู้ปฏิบัติงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของบริษัทรับเหมาเพื่อนำไปใช้งานให้เกิดความปลอดภัยและถูกต้องตามมาตรฐาน

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 เนื่องด้วยสถานที่ปฏิบัติงานจริงมีข้อจำกัดจากสภาพอาคารที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยพบว่าโครงสร้างอาคารบางส่วนมีพื้นที่จำกัด แนวนั่งและฝ้าเพดานมีสิ่งกีดขวาง รวมทั้งสภาพอาคารเดิมไม่สอดคล้องกับแบบงานที่กำหนดไว้ ส่งผลให้การติดตั้งอุปกรณ์และการเดินสายของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการดำเนินงานบางส่วน เพื่อให้สามารถติดตั้งได้อย่างเหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

5.5.2 ขาดประสบการณ์ในการติดตั้งและตรวจสอบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ส่งผลให้การตัดสินใจแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าบางประการไม่เป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้กระทบต่อความต่อเนื่องของงานในระหว่างการดำเนินการติดตั้งระบบ

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.6.1 ศึกษาหาความรู้ในทางทฤษฎีเพิ่มเติม

5.6.2 เรียนรู้ สอบถาม และขอคำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์ตรง

5.6.3 มีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้มากขึ้น เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์มากที่สุด และดำเนินการทันตามระยะเวลาที่กำหนด

บรรณานุกรม

- ธนฤต ศรีจำปา. (ม.ป.ป.). ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคาร.
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2567). มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้.
กรุงเทพฯ: วสท.
- สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (ม.ป.ป.). การออกแบบและติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้.
อารุณ นกยูงทอง. (ม.ป.ป.). คู่มือการใช้งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System). British
Standards Institution. (2017). *BS 5839-1: Fire Detection and Fire Alarm Systems
for Buildings*.
- National Fire Protection Association. (2019). *NFPA 72: National Fire Alarm and
Signaling Code*.
- Teeya Master System Co., Ltd. (ม.ป.ป.). [เอกสารเกี่ยวกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้]





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมให้เผยแพร่โครงการสหกิจศึกษา



โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
 124 ถ. สีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500
 โทร. 0-223 -1000, 0-2625-9000 FAX. 0-2236-2911

27 เมษายน พ.ศ. 2569

เรื่อง หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงานปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยสยาม

เนื่องจาก นายดำรงศักดิ์ ภัคดีศิลป์ รหัสนักศึกษา 6623200017 และ นาย ภัทร แสนศิริพงษ์ รหัสนักศึกษา 6624200001 สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม เข้าร่วมปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษา ณ แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน เมื่อวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569

ทางโรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน ได้ตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดในรายงานปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษา และการศึกษาเชิงบูรณาการในการปฏิบัติงาน เรื่องการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน ของนายดำรงศักดิ์ ภัคดีศิลป์ รหัสนักศึกษา 6623200017 และ นาย ภัทร แสนศิริพงษ์ รหัสนักศึกษา 6624200001 สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ทางโรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน ยินยอมให้นักศึกษาและมหาวิทยาลัยสยาม เผยแพร่รายงานปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษาดังกล่าวต่อสาธารณะ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายชันชา ดำรงค์สกุลไทย)

หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม



ภาคผนวก ข

ภาพการนิเทศงานของอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

ชื่ออาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราชภูร์
3. อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทรเชียว

นักศึกษาสหกิจศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายดำรงศฤทธิ ภัคดีศิลป์ รหัสนักศึกษา 6623200017

ชื่อ-นามสกุล นายภัทร แสนศิริพงษ์ รหัสนักศึกษา 6624200001

นิเทศงานสหกิจศึกษา

ด้วย Application Zoom และ เข้านิเทศสหกิจศึกษาที่โครงการนักศึกษาปฏิบัติงาน

สถานที่ประกอบการ

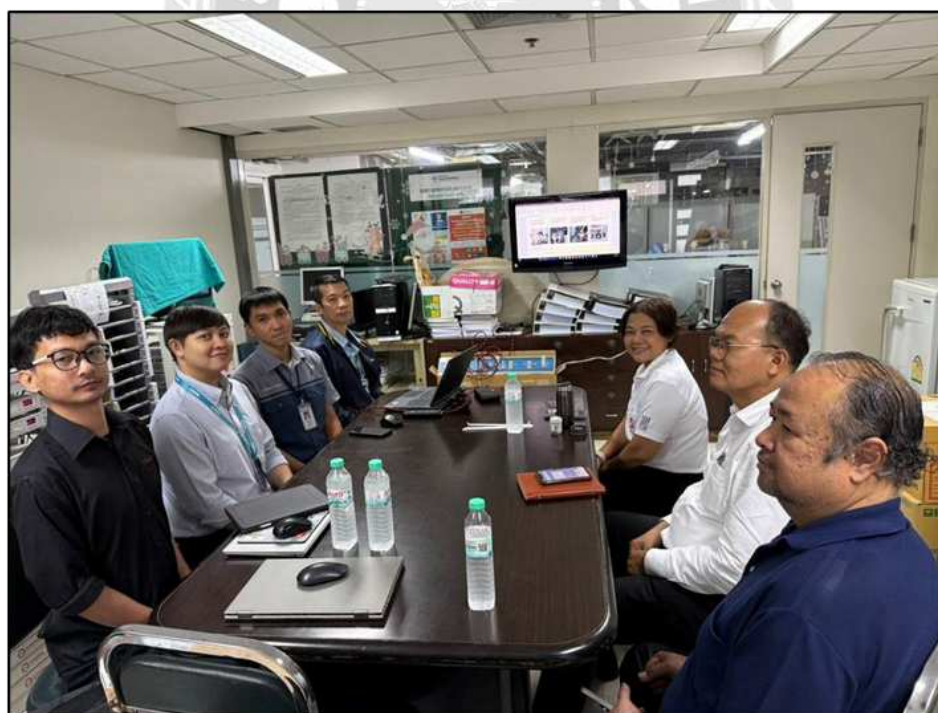
โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน 124 ถนนสีลม สุริยวงศ์ บางรัก กรุงเทพมหานคร



รูปที่ ข 1 ภาพการนิเทศสหกิจศึกษาครั้งที่ 1 ผ่าน Application Zoom (26 มกราคม พ.ศ. 2569)



รูปที่ ข 2 ภาพการนิเทศของอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษาครั้งที่ 2 (2 เมษายน พ.ศ. 2569)



รูปที่ ข 3 ภาพการนิเทศของอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษาครั้งที่ 2 (2 เมษายน พ.ศ. 2569)



รูปที่ ข 4 ภาพการนิเทศของอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษาครั้งที่ 2 (2 เมษายน พ.ศ. 2569)



รูปที่ ข 5 ภาพการนิเทศของอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษาครั้งที่ 2 (2 เมษายน พ.ศ. 2569)



ภาพการสอบโครงการสหกิจศึกษา เมื่อวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2569



รูปที่ ค 1 ภาพการสอบโครงการสหกิจศึกษา



รูปที่ ค 2 ภาพการสอบโครงงานสหกิจศึกษา





รูปที่ ค 3 ภาพการสอบโครงงานสหกิจศึกษา





รูปที่ ค 4 ภาพการสอบโครงการงานสหกิจศึกษา





ภาคผนวก ง

การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรมทางวิชาการโดยใช้โปรแกรมอักขรวิสุทธิ์

| Plagiarism Checking Report | | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|-----------------------------|-----------|------------------|
| Created on 2026-03-20 00:09:06 at 00:09 AM | | | | | | |
| Submission Information | | | | | | |
| ID | SUBMISSION DATE | SUBMITTED BY | ORGANIZATION | FILENAME | STATUS | SIMILARITY INDEX |
| 4678079 | Mar 19, 2026 at 20:11 PM | damrongrit.puk@siam.edu | มหาวิทยาลัยสยาม | สทกิจ ตำรังค์ฤทธิ์,ภัทร.pdf | Completed | 0.59 % |
| Match Overview | | | | | | |
| NO. | TITLE | AUTHOR(S) | SOURCE | SIMILARITY INDEX | | |
| 1 | แนวทางการตรวจสอบระบบ ไฟฟ้าในอาคารพักอาศัย,Guideline for electrical system inspection in residential buildings | ยุทธพงศ์ นันทพงศ์ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 3.51 % | | |
| 2 | การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการฝึกงานตามฐานสมรรถนะอาชีพ ช่างเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร | ณัฐพงษ์ ทองปาน | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 0.58 % | | |
| 3 | การพัฒนาชุดสาธิตระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย | วสันต์ จันทสิทธิ์ & Vasan Chuntosri | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 0.46 % | | |
| 4 | ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการป้องกันอัคคีภัยของผู้ใช้อาคาร ศูนย์การค้าซีที คอมเพล็กซ์ | ณัชภา สุทธิกลิ่น | มหาวิทยาลัยนเรศวร | 0.28 % | | |
| 5 | ความคุ้มค่าในการใช้ระบบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมในพื้นที่หมู่ที่ 9 และ หมู่ที่ 14 ตำบลเสิงสาง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา,Economic analysis of system for agriculture in moo 9 and moo 14, Esingsag sub-district\, Esingsag district\, Nakhon Ratchasima | สมศักดิ์ ไชยโคตร | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | 0.27 % | | |
| 6 | คู่มือการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัยของโรงซ่อมบำรุงอากาศยาน สุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) | สมชาติ เศรษฐวงศ์ | มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรมาธิราช | 0.23 % | | |
| 7 | การวิเคราะห์เส้นทางหนีไฟในแผนผังสีของโรงงานประกอบรถยนต์,Mean of egress analysis For paint shop of automobile assembly factory | ฐิติ วงศ์จินตนาภิรักษ์ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 0.22 % | | |
| 8 | Fire Safety Testing and Comissioning Management for Extra Large Buildings | ตั้งมโนเทียนชัย, ประพนธ์ | สาธาณศาสตร์ | 0.21 % | | |
| 9 | การประเมินความเสี่ยงของอาคารสูงในธุรกิจประกันภัย | คมเดช เตริยชัยพิศุทธิ์, 2506- | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 0.21 % | | |

รูปที่ 1 การตรวจสอบการลอกเลียนวรรณกรรม



แบบสรุปโครงการสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)

มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1. ชื่อ - สกุล : นายดำรงศฤทธิ ภัคดีศิลป์
2. สาขาวิชา/คณะ : สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
3. E-mail นักศึกษา : damrongrit.puk@siam.edu
4. ชื่อโครงการ/ผลงาน : โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อาคารหอพัก 9 ชั้น
โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
5. ชื่อสถานประกอบการ : แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
6. ที่อยู่สถานประกอบการ : เลขที่ 124 ถนนสีลม แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก
กรุงเทพมหานคร 10500
7. ระยะเวลาปฏิบัติงาน : ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569
8. ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ
ชื่อ - สกุล : นายชันษา ดำรงค์สกุลไทย
ตำแหน่ง : หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
แผนก : ซ่อมบำรุง

ข้อมูลโครงการ/ผลงาน

1. โครงการ/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะงาน และระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน

.....ศึกษาเรียนรู้การควบคุมงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น ของโรงพยาบาล กรุงเทพมหานคร โดยอาศัยการเรียนรู้จากพนักงานและพี่เลี้ยง ตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมกับระยะเวลาการปฏิบัติงาน จนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569.....

2. การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผนและทำให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาความรู้/ทักษะ ตามที่ได้เรียนมา โดยใช้ความรู้/ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาหรือสร้างแนวทางใหม่

.....การดำเนินงานโครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น ของโรงพยาบาล กรุงเทพมหานคร เป็นไปอย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง มีระเบียบแบบแผนในการปฏิบัติงาน ส่งผลให้นักศึกษาได้มีโอกาสประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าในอนาคตได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานได้ เช่น การแก้ไขปัญหาด้านการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อนที่ไม่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริงของอาคาร การปรับแก้แนวการเดินสายสัญญาณให้เหมาะสมกับโครงสร้างหน้างาน การจัดการปัญหาการทดสอบระบบที่พบสัญญาณรบกวนหรือการแจ้งเตือนผิดพลาด รวมถึงการแก้ไขปัญหาการประสานงานกับผู้ใช้อาคารเพื่อเข้าพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ในแต่ละชั้น ทั้งนี้ยังมีการร่วมมือกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ทำให้งานสามารถดำเนินการได้สำเร็จลุล่วงอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เป็นโครงการ/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

หมายเหตุ : -หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงการมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติ สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือมีการยื่นจดคุ้มครองทรัพย์สินทาง ปัญญาหรือไม่ ถ้ามีโปรดอธิบาย

.....การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เรื่อง โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน เป็นการศึกษาเรียนรู้การควบคุมงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ ถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และหลักวิศวกรรมไฟฟ้า โดยได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จาก พนักงานพี่เลี้ยงซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ด้านงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ทั้งนี้การปฏิบัติงาน ดังกล่าวช่วยเสริมสร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน สามารถนำความรู้ที่ได้รับไป ประยุกต์ใช้ในการควบคุมงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน เพื่อให้ระบบ มีความพร้อมใช้งาน มีความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร รวมถึงสนับสนุนการ ดำเนินงานขององค์กรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมายเหตุ: แบบฟอร์มฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานสหกิจศึกษา โปรดนำเข้าไปในเล่มรายงานต่อจากหน้า ประวัติผู้เขียนด้วย



แบบสรุปโครงการสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)

มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1. ชื่อ - สกุล : นายภัทร แสนศิริพงษ์
2. สาขาวิชา/คณะ : สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
3. E-mail นักศึกษา : pat.sae@siam.edu
4. ชื่อโครงการ/ผลงาน : โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อาคารหอพัก 9 ชั้น
โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
5. ชื่อสถานประกอบการ : แผนกซ่อมบำรุง โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน
6. ที่อยู่สถานประกอบการ : เลขที่ 124 ถนนสีลม แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก
กรุงเทพมหานคร 10500
7. ระยะเวลาปฏิบัติงาน : ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569
8. ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ
ชื่อ - สกุล : นายชันษา ดำรงค์สกุลไทย
ตำแหน่ง : หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
แผนก : ซ่อมบำรุง

ข้อมูลโครงการ/ผลงาน

1. โครงการ/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะงาน และระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน

.....ศึกษาเรียนรู้การควบคุมงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น ของโรงพยาบาล กรุงเทพมหานคร โดยอาศัยการเรียนรู้จากพนักงานและพี่เลี้ยง ตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมกับระยะเวลาการปฏิบัติงาน จนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2569 ถึงวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2569.....

2. การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผนและทำให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาความรู้/ทักษะ ตามที่ได้เรียนมา โดยใช้ความรู้/ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาหรือสร้างแนวทางใหม่

.....การดำเนินงานโครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น ของโรงพยาบาล กรุงเทพมหานคร เป็นไปอย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง มีระเบียบแบบแผนในการปฏิบัติงาน ส่งผลให้นักศึกษาได้มีโอกาสประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าในอนาคตได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานได้ เช่น การแก้ไขปัญหาด้านการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อนที่ไม่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริงของอาคาร การปรับแก้แนวการเดินสายสัญญาณให้เหมาะสมกับโครงสร้างหน้างาน การจัดการปัญหาการทดสอบระบบที่พบสัญญาณรบกวนหรือการแจ้งเตือนผิดพลาด รวมถึงการแก้ไขปัญหาการประสานงานกับผู้ใช้อาคารเพื่อเข้าพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ในแต่ละชั้น ทั้งนี้ยังมีการร่วมมือกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ทำให้งานสามารถดำเนินการได้สำเร็จลุล่วงอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เป็นโครงการ/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

หมายเหตุ : -หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงการมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติ สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือมีการยื่นจดคุ้มครองทรัพย์สินทาง ปัญญาหรือไม่ ถ้ามีโปรดอธิบาย

.....การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เรื่อง โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน เป็นการศึกษาเรียนรู้การควบคุมงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ ถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และหลักวิศวกรรมไฟฟ้า โดยได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จาก พนักงานพี่เลี้ยงซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ด้านงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ทั้งนี้การปฏิบัติงาน ดังกล่าวช่วยเสริมสร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน สามารถนำความรู้ที่ได้รับไป ประยุกต์ใช้ในการควบคุมงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน เพื่อให้ระบบ มีความพร้อมใช้งาน มีความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร รวมถึงสนับสนุนการ ดำเนินงานขององค์กรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมายเหตุ: แบบฟอร์มฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานสหกิจศึกษา โปรดนำเข้าไปในเล่มรายงานต่อจากหน้า ประวัติผู้เขียนด้วย

ประวัติคณะผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล

นาย ดำรงค์ฤทธิ์ ภัคดีศิลป์

รหัสนักศึกษา

6623200017

คณะ

วิศวกรรมศาสตร์

สาขา

วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่

89/1650 หมู่ 5 ต.บางแม่นาง อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี 11140

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ.2543 สำเร็จการศึกษา ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนหนองไผ่ อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

พ.ศ.2547 สำเร็จการศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

สาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

พ.ศ.2549 สำเร็จการศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

สาขาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

เบอร์โทรศัพท์ : 063-869-5151

E-mail : damrongrit.men29@gmail.com

ประวัติคณะผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล

นาย ภัทร แสนศิริพงษ์

รหัสนักศึกษา

6624200001

คณะ

วิศวกรรมศาสตร์

สาขา

วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่

188/92 หมู่ 2 ต.กระทุ่มล้ม อ.สามพราน จ.นครปฐม 73220

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ.2555 สำเร็จการศึกษา ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง แขวง อรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย

กรุงเทพมหานคร

พ.ศ.2560 สำเร็จการศึกษา ระดับ ปริญญาตรี

สาขาอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

เบอร์โทรศัพท์ : 088-695-4569

E-mail : pat.saensiripong@gmail.com



<https://drive.google.com/drive/folders/1xUyR8XwKS-kGNzaMOmjZ-5c86zIzHp4T?usp=sharing>

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

โครงการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารหอพัก 9 ชั้น

โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียน

Fire Alarm System Installation Project for a 9-Storey
Dormitory Building at Bangkok Christian Hospital

โดยคณะ

นายดำรงศฤทธิ ภัคดีศิลป์ 6623200017

นายภัทร แสนศิริพงษ์ 6624200001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2568