รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับ RA#6 Ratchaburi Pipeline Project

Fire Alarm System for RA#6 Ratchaburi Pipeline Project

นายธนายุต บุญมี

นายธรรมฤทัย วงศ์ประเสริฐ

หลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุม

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา	ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับ RA#6 Ratchaburi Pipeline Project
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายธนายุต บุญมี นายธรรมฤทัย วงศ์ประเสริฐ
ภาควิชา	วิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	รศ.ดร.วรรณดี เพชรมณีล้ำค่า
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายธนกฤต โพธิธีรบุตร
สถานประกอบการ	บริษัท อีเลคโทรล จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษา ติดตั้ง และทดสอบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับโครงการ RA#6 Ratchaburi Pipeline Project (RRPP) เพื่อให้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สามารถแจ้งเหตุเมื่อเกิดอัคคีภัยขึ้นภายในอาคารควบคุมที่สถานีควบคุมก๊าซได้ โดยออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้สามารถหยุดการทำงานของระบบอื่น และสามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังศูนย์ควบคุมกลางเพื่อแจ้งให้ศูนย์ควบคุมกลางทราบเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น โดยโครงงานนี้จะทำการออกแบบตู้แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การเลือกจำนวนและชนิดของอุปกรณ์ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้สอดคล้องกับพื้นที่และสภาพแวดล้อมของแต่ละสถานีควบคุมก๊าซ โดยการออกแบบเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

คำสำคัญ : ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ , แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: Fire Alarm System for RA#6 Ratchaburi Pipeline Project
Student name: Mr.Tanayut Boonmee
Mr.Thammaruthai Wongprasert
Department: Instrument and Control Engineering
Faculty: Engineering
Advisor name: Assoc.Prof.Dr.Wandee Petchmaneelumka
Mentor name: Mr.Thanakrit Potiteerabuit
Company: Electrol Co., Ltd.

ABSTRACT

The purpose of this project is to study, installing and test the fire alarm system that used in the RA#6 Ratchaburi Pipeline Project (RRPP). The fire alarm system can notify when there is a fire in control building at block valve station. Fire alarm system can shutdown other system and send notification to operation center. The scope is to design fire alarm control panel cabinet, select type of equipment and quantity to conform with type of area at each block valve station. The designing according to the Thailand Engineering Standard (EIT).

Keywords : Fire Alarm System , Fire Alarm Control Panel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจนี้สามารถดำเนินงานสำเร็จลุล่วงไปได้ดีเนื่องด้วยคณะผู้จัดทำได้รับคำแนะนำและการสนับสนุนจาก บริษัท อีเลคโทรล จำกัด ที่ได้มอบโอกาสให้คณะผู้จัดทำได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา เพื่อศึกษาเรียนรู้และได้รับประสบการณ์จากการทำงานในสถานประกอบการจริง คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณบุคลากรจากบริษัท อีเลคโทรล จำกัด ที่ได้มอบคำแนะนำและคำปรึกษาในการแก้ไขสำหรับปัญหาที่ได้ประสบขณะทำงาน รวมไปถึงการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้แก่คณะผู้จัดทำโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณสมชัย สายชลไพศาล หัวหน้าวิศวกรโครงการ และคุณธนกฤต โพธิธีรบุตร ผู้นิเทศงานของคณะผู้จัดทำ ที่ได้ให้คำแนะนำและความรู้ทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ รวมถึงประสบการณ์อันเป็นประโยชน์ต่อคณะผู้จัดทำและขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่และวิศวกรท่านอื่นในบริษัทที่คอยให้คำแนะนำ ความรู้และการสนับสนุนมาโดยตลอดโครงการสหกิจศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุมทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ทั้งด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ รวมถึงแนวทางในการดำเนินงานตลอดระยะเวลาที่คณะผู้จัดทำได้ศึกษา ในระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานอันเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน การดำเนินชีวิตประจำวัน และโครงงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณครอบครัวและเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยสนับสนุนและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในโครงการสหกิจศึกษาอันเป็นกำลังใจให้กับคณะผู้จัดทำมาโดยตลอด

ผู้จัดทำ

ธรรมฤทัย วงศ์ประเสริฐ

ธนายุต บุญมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ I

ABSTRACT II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญรูป VII

สารบัญตาราง X

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 เพลิงไหม้ 3

2.1.1 สาเหตุการเกิดเพลิงไหม้ 3

2.1.2 ลำดับการเกิดเพลิงไหม้ 3

2.2 ขอบเขตมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 5

2.2.1 การออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 5

2.1.2 อาคารที่ไม่รวมอยู่ในมาตรฐานนี้ 5

2.3 พื้นฐานการออกแบบ 5

2.3.1 การออกแบบทั่วไป 5

2.3.2 องค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึง 5

2.3.3 พื้นที่ออกแบบเพื่อป้องกันชีวิต 6

2.3.4 พื้นที่ที่ออกแบบเพื่อป้องกันทรัพย์สิน 7

2.4 ส่วนประกอบของระบบ 7

2.4.1 บ้านและอาคารอยู่อาศัย 8

2.4.2 อาคารขนาดเล็ก 8

2.4.3 อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษอาคารสาธารณะ อาคารอยู่อาศัยรวม 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.4 โรงงาน คลังสินค้า และศูนย์กระจายสินค้า 9
2.5 การทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัย 9
2.5.1 ระบบระบายควันไฟ 9
2.5.2 ระบบควบคุมควันไฟ 9
2.5.3 ระบบพัดลมอัดอากาศ 9
2.5.4 ระบบลิฟต์ 9
2.6 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 10
2.6.1 ส่วนประกอบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 10
2.6.2 วงจรเริ่มสัญญาณ 13
2.7 การแบ่งโซนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 15
2.7.1 การจัดการพื้นที่ที่ต้องเป็นโซนเดียวกัน 16
2.7.2 การกำหนดขนาดและโซนอุปกรณ์ตรวจจับ 17
2.8 อุปกรณ์ตรวจจับควัน 17
2.8.1 ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับควัน 17
2.8.2 การติดตั้งใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบจุด 19
2.9 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ 20
2.9.1 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือภายในอาคาร 20
2.9.2 ระยะเข้าถึงอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ 20
2.10 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ 21
2.10.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียง 21
2.10.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง 21
2.11 แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 22
2.11.1 ชนิดแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 22
2.11.2 ตำแหน่งติดตั้งบริภัณฑ์แผงควบคุม 24
2.11.3 อุปกรณ์ประกอบที่สำคัญ 25
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน 28
3.1 การศึกษาข้อกำหนดการจัดจ้าง 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 Kick off Meeting 28
3.2.1. Project Organization 28
3.2.2. Communication Protocol 28
3.2.3. Scope of Work 28
3.2.4. Project Schedule 29
3.2.5. Vender Documentation 29
3.2.6. Technical Discussion 29
3.3 Documentation 29
3.4 Procurement, Manufacturing and Fabrication 33
3.5 Factory Acceptance Test (FAT) 33
3.6 Internal Test 39
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 46
4.1 ตรวจสอบจำนวนและสภาพของอุปกรณ์ 46
4.2 ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของตู้ 46
4.3 ตรวจสอบการทำงานของระแบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 48
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 50
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน 50
5.2 ปัญหาและอุปสรรค 50
5.3 ข้อเสนอแนะ 50
เอกสารอ้างอิง 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 สามเหลี่ยมปัจจัยการเกิดเพลิงไหม้ 3
2.2 ระยะของการเกิดเพลิงไหม้ 4
2.3 ส่วนประกอบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 10
2.4 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ 12
2.5 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ 12
2.6 อุปกรณ์แจ้งเหตุ 12
2.7 แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 13
2.8 ตัวอย่างวงจรแบบ 2 สาย 13
2.9 ตัวอย่างวงจรแบบ 2 สาย เมื่อเกิดขัดข้อง 14
2.10 ตัวอย่างการต่อวงจร 2 สายที่ไม่ถูกต้อง 14
2.11 ตัวอย่างการต่อวงจร 2 สายที่ถูกต้อง 15
2.12 ตัวอย่างวงจรแบบ 4 สาย 15
2.13 ตัวอย่างการแบ่งโซนที่ถูกต้อง 16
2.14 ตัวอย่างการแบ่งโซนที่ไม่ถูกต้อง 16
2.15 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน 17
2.16 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชันแบบกล่องคู่ 18
2.17 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันบังแสงในสภาพปกติ 18
2.18 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันบังแสงเมื่อมีควัน 18
2.19 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันหักเหแสงในสภาพปกติ 19
2.20 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันหักเหแสง เมื่อมีควัน 19
2.21 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดที่เพดานระดับราบ 19
2.22 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดสำหรับทางเดิน 20
2.23 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับตะวันชนิดจุดใต้พื้นยกยกระดับ 20
2.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างกับความดังเสียงที่ลดลง 21
2.25 ตัวอย่างไดอะแกรมของแผงควบคุมชนิดทั่วไป 23
2.26 ตัวอย่างไดอะแกรมของแผงควบคุมแบบกึ่งระบุตำแหน่งได้ 24
2.27 ตัวอย่าง Monitor Module 24
2.28 ตัวตู้สำหรับบรรจุแผงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

2.29 ตัวอย่างไฟแสดงสถานะและสวิตช์ควบคุมของแผงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 26

2.30 ตัวอย่างแผงแสดงผลเพลิงไหม้แบบแบบแผนผังอาคาร 27

3.1 Scope of Work 28

3.2 Vender Documentation Register (VDR) 29

3.3 Transmittal Note 30

3.4 Cabinet Layout for FACP at RR1 31

3.5 Wiring Diagram for FACP at RR1 31

3.6 Fire Alarm System Architecture Diagram for RR1 to RR6 32

3.7 I/O Assignment 32

3.8 ตู้ Fire Alarm Control Panel หลังประกอบเสร็จ 33

3.9 Punch Log Sheet 34

3.10 อุปกรณ์ที่นำมาใช้ทดสอบฟังก์ชันของระบบ 34

3.11 ไฟ LED แทนสัญญาณ Output 35

3.12 Cause & Effect Table 35

3.13 แผงควบคุม NFS-320 36

3.14 Lamp Driver Module 36

3.15 Control and Monitor Module ด้านหน้า 37

3.16 Control and Monitor Module ด้านหลัง 37

3.17 Mini Circuit Breaker และ Fuse 38

3.18 Terminal Block 38

3.19 Ground Busbar 39

3.20 ป้ายสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ RR1 39

3.21 อาคารควบคุมสถานี RR1 40

3.22 Alarm Bell และ Strobe Light ติดตั้งที่อาคารควบคุมชั้น 2 41

3.23 อุปกรณ์ตรวจจับควันติดตั้งบนเพดาน และ Raised floor ห้อง E&I 41

3.24 ตู้ FACP ติดตั้งที่อาคารควบคุมห้อง E&I 42

3.25 Battery 26 cell 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

3.26 ตู้ MDB 43
3.27 ตรวจสอบ Wire Mark 43
3.28 วัดแรงดันที่มาจากตู้ Battery Charger 44
3.29 สเปรย์ทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน 44
3.30 ฉีดสเปรย์เพื่อทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน 45
4.1 ผลการตรวจสอบจำนวนและสภาพของอุปกรณ์ 46
4.2 ผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของตู้ 47
4.3 ด้านในตู้ FACP 48
4.4 ผลการตรวจสอบการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ตารางแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2

2.1 ค่าความเข้มแสงของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงชนิดติดผนัง ที่ระดับความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร 22

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องการสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติขนาด 30 นิ้วจากสถานีควบคุมก๊าซ RA#6 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนนทบุรีไปยังสถานีผสมก๊าซ BVW10 ตั้งอยู่ที่จังหวัดราชบุรี โดยท่อส่งก๊าซนี้มีชื่อว่า RA#6 Ratchaburi Pipeline Project (RRPP) เส้นทางระหว่างสถานีควบคุมก๊าซ RA#6 ไปถึงสถานีผสมก๊าซ BVW10 จะมีสถานีควบคุมก๊าซย่อยอยู่ 6 สถานีดังนี้ RR1, RR2, RR3, RR4, RR5 และ RR6 แต่ละสถานีจะอยู่ห่างกันประมาณ 15 กิโลเมตรและมีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ภายในอาคารควบคุม

อัคคีภัยเป็นเหตุของการสูญเสียทั้งทรัพย์สินและชีวิต อีกทั้งยังสร้างมลพิษทำลายสิ่งแวดล้อมด้วย หากสามารถทราบเหตุเพลิงไหม้ได้ก่อนที่เพลิงจะลุกลามก็จะลดความเสียหายต่อทรัพย์สิน ชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากอาคารควบคุมในสถานีควบคุมก๊าซมีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้จากการลัดวงจรไฟฟ้าและภายนอกอาคารยังมีท่อส่งก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นก๊าซที่ไวไฟ หากมีเหตุเพลิงไหม้อาจทำให้เกิดการสูญเสียครั้งใหญ่ เพราะฉะนั้นสถานีควบคุมก๊าซจึงจำเป็นต้องติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้เพื่อป้องกันการสูญเสียที่กล่าวมาข้างต้น

โครงงานนี้เป็นการออกแบบและติดตั้งตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับอาคารควบคุมภายในสถานีควบคุมก๊าซ RR1 ไปจนถึงสถานีควบคุมก๊าซ RR6 โดยมีแผงควบคุม NFS-320 ควบคุมการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และส่งสัญญาณแจ้งเหตุไปยังระบบ DCS สำหรับควบคุมก๊าซธรรมชาติผ่าน RTU ด้วย แผงควบคุมจะนำสัญญาณที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจจับอัคคีภัย เช่น Manual Call Point และ Smoke Detector มาสั่งการอุปกรณ์แจ้งเหตุอัคคีภัย เช่น Alarm Bell และ Strobe Light ให้ทำงานเพื่อแจ้งเหตุให้ผู้คนทั้งภายนอกและภายในอาคารคบคุมทราบ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษามาตรฐานการออกแบบและการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. เพื่อนำแบบตู้ที่ได้ทำการออกแบบมาไปใช้สร้างตู้ได้จริง
3. เพื่อติดตั้งตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ร่วมกับระบบอื่นๆในสถานีควบคุมก๊าซ

1.3 ขอบเขตโครงงาน

1. ออกแบบตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับอาคารควบคุมที่สถานีควบคุมก๊าซ
2. จัดหา และสั่งซื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และอุปกรณ์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวข้อง เช่น แผงควบคุม, อุปกรณ์แจ้งเหตุอัคคีภัย, อุปกรณ์ตรวจจับอัคคีภัย เป็นต้น

3. จัดทำเอกสารการออกแบบส่งให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

4. ทำการทดสอบการทำงานของระบบก่อนนำไปติดตั้งที่ไซต์งาน

5. ทำการทดสอบการทำงานของระบบที่ไซต์งาน

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ลำดับ	การดำเนินงาน	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษาข้อมูลและกำหนดขอบเขตงาน																
2	จัดทำเอกสารและออกแบบตู้เพื่อให้ลูกค้าอนุมัติ																
3	จัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ																
4	ตรวจสอบระบบการทำงานที่โรงงาน (FAT)																
5	จัดส่งตู้ไปยังไซตงานและติดตั้ง																
6	ทดสอบระบบการทำงานที่ไซต์งาน																
7	จัดทำรูปเล่ม																

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบ

2. ระแบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สามารถส่งสัญญาณ Common Alarm และ Common Trouble ไปยัง DCS ได้

3. ระแบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากเหตุเพลิงไหม้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เพลิงไหม้

2.1.1 สาเหตุการเกิดเพลิงไหม้

เพลิงไหม้เกิดจากที่เชื้อเพลิงได้รับความร้อนหรือประกายไฟจนถึงจุดวาบไฟ และมีออกซิเจนซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ใช้ในการสันดาบในปริมาณที่เหมาะสมก็จะลุกติดไฟได้ การเกิดเพลิงไหม้จึงต้องมีองค์ประกอบครบถ้วนทั้ง 3 ส่วนคือ เชื้อเพลิง ความร้อนหรือแหล่งกำเนิดไฟ และออกซิเจนในอากาศ

รูปที่ 2.1 สามเหลี่ยมปัจจัยการเกิดเพลิงไหม้

การป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ทำได้โดยไม่ให้เกิดปัจจัยครบทั้ง 3 ปัจจัย โดยเมื่อขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งจะไม่สามารถเกิดเพลิงไหม้ หรือเพลิงไหม้ที่กำลังลุกไหม้อยู่ก็จะดับลง

ผลจากการเกิดเพลิงไหม้จะให้ทั้งควัน เขม่า ความร้อน รังสีความร้อน และแสง มากน้อยขึ้นอยู่กับตามประเภทของเชื้อเพลิงที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น โดยการตรวจจับจะเลือกตรวจจับอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ให้เหมาะสมกับลักษณะของการเกิดเพลิงไหม้และความไวต่อการตรวจจับเพลิงไหม้

2.1.2 ลำดับการเกิดเพลิงไหม้

การเกิดเพลิงไหม้นั้นจะเริ่มจากจุดขนาดเล็กก่อนแล้วจึงค่อยขยายใหญ่ขึ้น มีความร้อนเพิ่มมากขึ้นและลุกลามออกไป โดยการเกิดเพลิงไหม้สามารถแบ่งระยะได้เป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะเริ่มต้น (Incipient Stage) เป็นระยะเมื่อเริ่มเกิดเพลิงไหม้ จะมีการเริ่มการสลายของตัววัสดุจากความร้อน และจะเกิดอนุภาคขนาดเล็ก จำนวนมากที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

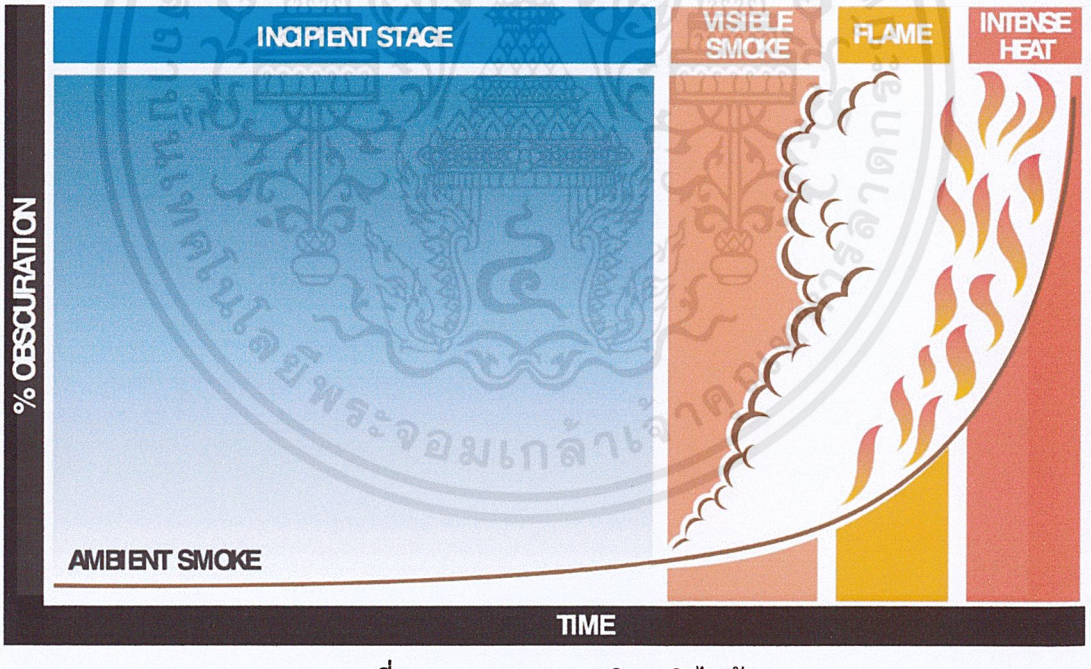
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอาจมีขนาดเล็กกว่า 1 μm โดยมีทั้งอนุภาคที่อยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ระยะนี้จึงไม่สามารถทราบได้ว่าเกิดเพลิงไหม้เกิดขึ้น

2. ระยะเกิดควัน (Visible Smoke) เมื่อระยะเริ่มต้นได้ดำเนินต่อไป จะเกิดควันที่สามารถมองเห็นได้ อนุภาคที่เกิดจากความร้อนจะมีจำนวนมากขึ้นจนอยู่ในระดับที่สังเกตได้ โดยในระยะนี้ยังไม่มีความร้อนเพียงพอที่จะทำให้การลุกไหม้ขยายพื้นที่ต่อไปได้ ดังนั้นการตรวจจับเพลิงไหม้จึงควรตรวจจับได้ในระยะนี้

3. ระยะเกิดเปลวเพลิง (Flaming Fire) เมื่อมีการเผาไหม้จนมีความร้อนมากพอ อนุภาคที่มีความร้อนสูงมากพอจะลุกติดไฟและเกิดเป็นเปลวเพลิงหรือเปลวไฟ โดยเปลวไฟนี้จะมีพลังงานมากเพียงพอที่จะจุดติดอนุภาคอื่นให้ลุกติดไฟต่อไปได้ จะเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ ความร้อนจะเพิ่มสูงขึ้นและการเกิดเพลิงไหม้จะดำเนินขยายพื้นที่ต่อไปตราบเท่าที่ปัจจัยการเกิดเพลิงไหม้ยังมีครบทั้ง 3 ปัจจัย

4. ระยะความร้อนสูง (Intense Heat) เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขยายใหญ่ขึ้น ปริมาณความร้อนที่เกิดจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยระยะนี้การดับเพลิงทำได้ยาก



รูปที่ 2.2 ระยะของการเกิดเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ขอบเขตมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

2.2.1 การออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

การออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตามมาตรฐานนี้ใช้สำหรับอาคารดังต่อไปนี้

1. อาคารขนาดเล็ก
2. อาคารขนาดใหญ่
3. อาคารขนาดใหญ่พิเศษ
4. อาคารสูง
5. อาคารสาธารณะ
6. อาคารอยู่อาศัยรวม
7. โรงงาน คลังสินค้า และศูนย์กระจายสินค้า
8. อาคารอยู่อาศัย ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถวและบ้านแฝด

2.1.2 อาคารที่ไม่รวมอยู่ในมาตรฐานนี้

อาคารหรือบางส่วนของอาคารที่ใช้เพื่อการผลิต หรือใช้ หรือเก็บสารหรือวัสดุอันตรายเช่น วัตถุระเบิด สาร ไวไฟ สารเคมี และสารกัมมันตรังสี เป็นต้น ไม่รวมอยู่ในมาตรฐานนี้ ต้องใช้มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และคำแนะนำจาก ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางมาประกอบการใช้มาตรฐานนี้

2.3 พื้นฐานการออกแบบ

2.3.1 การออกแบบทั่วไป

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ทำหน้าที่แจ้งเหตุให้คนที่อยู่ในอาคารทราบอย่างรวดเร็วก่อนที่ไฟไหม้จะ ลุกลาม จนเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ดังต่อไปนี้

1. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ให้ความปลอดภัยต่อชีวิต ต้องมีความไวในการตรวจจับและเตือนภัยให้ผู้คนทราบได้โดยเร็ว เพื่อให้มีเวลามากพอที่จะป้องกัน หรือหนีไฟได้

2. ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ให้ความปลอดภัยต่อทรัพย์สิน ต้องสามารถตรวจจับและเตือนภัยได้ ในระยะต้นๆ ให้เจ้าหน้าที่สามารถเข้าดับเพลิงไหม้เพื่อลดความเสียหาย

2.3.2 องค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึง

1. ประเภทของอาคาร

2. วัตถุประสงค์การใช้งานอาคารที่แตกต่างกัน เช่น อาคารพักอาศัย อาคารสำนักงาน อาคารเก็บสินค้า และสถานีขนส่งเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พื้นที่ปลอดควันไฟ เช่นเส้นทางออกหนีไฟ ที่รวมถึง เส้นทางหนีไฟ ช่องบันไดหนีไฟ โถงลิฟต์ และพื้นที่หลบอัคคีภัยชั่วคราว เป็น ต้น

4. พื้นที่หวงห้ามหรือพื้นที่พิเศษ เช่น ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เป็นต้น

5. ความแตกต่างของคนที่ใช้อาคาร เช่นผู้คนปกติ ทั้งผู้ที่คุ้นเคยและผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับสถานที่ คน พิการ ผู้ป่วยในอาคารโรงพยาบาล ผู้สูงอายุ และเด็ก เป็นต้น

6. จำนวนและความหนาแน่นของผู้คนในอาคาร

7. ความสามารถในการทนไฟและอัตราการทนไฟของโครงสร้างอาคารในแต่ละส่วน เช่น ทางหนีไฟ และประตูห้องบันไดหนีไฟ เป็นต้น ตลอดจน ผนังกั้นแบ่งในแต่ละพื้นที่ ที่แตกต่างกัน

8. อันตรายจากวัสดุหรือเชื้อเพลิงในอาคาร และพื้นที่มีความเสี่ยงอันตรายเมื่อเกิดไฟไหม้เช่น พื้นที่ใช้วัสดุโครงสร้าง หรือวัสดุตกแต่งภายในที่เมื่อติดไฟจะให้ปริมาณความร้อนปล่อยออกสูง หรือให้ปริมาณควันไฟมากหรือเกิดการ ลามเปลวไฟเร็ว เป็นต้น

9. สภาพแวดล้อมในพื้นที่ป้องกัน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม ฝุ่นละออง และระดับชั้น ความร้อน ใต้เพดาน หรือหลังคา เป็นต้น

2.3.3 พื้นที่ออกแบบเพื่อป้องกันชีวิต

พื้นที่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ทำงานตรวจจับอัคคีภัยได้ตั้งแต่ในระยะเริ่มต้น ทำให้มีการแจ้งสัญญาณเตือนได้อย่างรวดเร็ว ให้ผู้ที่อยู่ในพื้นที่เกิดเหตุได้ทราบและมีเวลามากพอที่จะป้องกันอัคคีภัย เบื้องต้น หรืออพยพหนีภัยเอาชีวิตรอดได้ ดังนี้

1. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดที่เหมาะสมในห้องหรือพื้นที่ ที่ใช้อยู่อาศัยหลับนอนและติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่หรือห้องที่มีอุปกรณ์หรือบริภัณฑ์ที่ต้องใช้ในยามฉุกเฉิน กับห้องในอาคารที่ประเมินความเสี่ยงแล้วว่ามีโอกาสเกิดอัคคีภัยมาก สามารถติด ไฟง่าย ลามไฟง่าย หรือกระจายควันได้เร็ว

2. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในพื้นที่ส่วนกลาง ที่เมื่อเกิดควันไฟจากเพลิงไหม้แล้วไปขวางหรือกั้นทางไปสู่ทางออกหนีไฟ

3. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติที่เหมาะสมกับพื้นที่ ในห้องที่เปิดออกไปยังช่องทางเดินในอาคารที่ต่อเนื่องไปยังทางออกหนีไฟ เพื่อแจ้งสัญญาณหากตรวจจับอัคคีภัยได้ในพื้นที่ดังกล่าว ให้ผู้อยู่ในห้องหรือพื้นที่อื่นที่ไม่ใช่ต้นเพลิงได้ทราบและหนีไฟได้ทันก่อนที่ควันจะเล็ดลอดเข้าไปยังช่องทางเดินจนเป็นอุปสรรคต่อการใช้เป็นเส้นทางออกไปยังทางหนีไฟ ก่อนที่อุปกรณ์ตรวจจับควันในช่องทางเดินจะตรวจจับได้ โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในพื้นที่หรือห้องดังต่อไปนี้

- ห้องนอนที่เปิดออกสู่ช่องทางเดินในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่คั่นกลางที่ปิดกั้นทางออกหนีไฟ เช่น พื้นที่คั่นระหว่างห้องนอนกับทางเดินร่วมหนีไฟ

- ห้องพักในโรงแรม หรือหอพัก หรืออาคารชุด เป็นต้น

- ห้องพักผู้ป่วยในโรงพยาบาล

4. ติดตั้งสวิตช์แจ้งเหตุด้วยมือในพื้นที่ตามข้อกาหนด และพื้นที่มีผู้อยู่ประจำที่มีโอกาสสูงที่จะพบไฟได้ก่อนที่อุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติจะทำงาน

2.3.4 พื้นที่ที่ออกแบบเพื่อป้องกันทรัพย์สิน

พื้นที่ต้องติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจจับที่ทำงานตรวจจับอัคคีภัยที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ เพื่อให้มีการแจ้งสัญญาณเตือนอัตโนมัติในเวลาที่เหมาะสมและระบุตำแหน่งหรือพื้น ที่ตรวจพบอัคคีภัยให้เจ้าหน้าป้องกันอัคคีภัยทราบ สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้โดยเร็วและมีเวลาพอที่จะทำการดับเพลิงก่อนที่ไฟจะลุกลามก่อความเสียหายอย่างมากกับทรัพย์สินและอาคาร ดังนี้

1. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ทั่วทุกพื้นที่ในอาคาร สำหรับอาคารดังต่อไปนี้

- อาคารที่มีคุณค่าสูง อาคารที่เก็บทรัพย์สินมูลค่าสูงอยู่ภายใน

- อาคารที่หากเกิดอัคคีภัยขึ้น จะส่งผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อการดำเนินงาน หรือธุรกิจขององค์กรที่อยู่ในอาคารนั้น

- สำหรับอาคารที่มีเชื้อ เพลิงในอาคาร หรือมีโครงสร้างที่ทำให้เกิดการลามไฟได้อย่างรวดเร็ว ต้องกั้นพื้นที่เพื่อป้องกันการลามไฟด้วยโครงสร้างของอาคาร เช่นผนังทนไฟ หรือด้วยการติดตั้ง ระบบม่านกั้นไฟ และติดตั้ง ระบบดับเพลิงอัตโนมัติควบคู่ไปกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เพื่อลดการลุกลามของเพลิงให้ช้าลง ก่อนที่เจ้าหน้าที่ป้องกันอัคคีภัยจะมาถึงเพื่อดับเพลิง

2. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติเพียงบางพื้นที่หรือบางห้องที่หากเกิดอัคคีภัยขึ้น จะก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมากกับอาคาร หรืออาจทำให้เกิดการลามไฟไปยังทรัพย์สินมีค่าให้เสียหายได้ เช่น

- ห้องที่ใช้วัสดุโครงสร้างที่ติดไฟ ลามไฟง่าย เช่น ห้องแสดงสินค้า

- ห้องที่มีการใช้งานที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย เช่น ห้องครัว ห้องไฟฟ้า

- ระหว่างพื้นที่ป้องกันและพื้นที่ไม่ได้ป้องกันจะต้องมีผนังหรือสิ่งกั้นแบ่งเพื่อจำกัดการกระจายตัวของควัน หรือแก๊สจากการเผาไหม้ในช่วงที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้และหากติดตั้งอุปกรณ์เพื่อตรวจจับอัคคีภัยภายในตู้บริภัณฑ์ที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยแล้ว ไม่จำเป็นต้องกั้นแบ่งพื้นที่ที่ตั้งของตู้ดังกล่าวอีก

2.4 ส่วนประกอบของระบบ

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติตามที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง โดยมีความแม่นยำและเชื่อถือได้ ต้องแยกออกจากระบบควบคุมอื่น ๆ และสามารถทำงานร่วมกับระบบประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารอื่นด้วยการเชื่อมต่อกับระบบอื่นโดยตรงเพื่อการทำงานมีความปลอดภัยตามที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า หรือเชื่อมต่อสั่งงานระบบอื่นผ่านระบบควบคุมอาคาร พร้อมทั้งส่งข้อมูลสภาวะของระบบให้ระบบควบคุมอาคารรับทราบและเก็บบันทึกข้อมูล หรือพิมพ์ออกมาตรวจสอบภายหลังได้ ทั้งนี้การเลือกอุปกรณ์สำหรับระบบ เพื่อให้เกิดการแจ้งสัญญาณเตือนโดยเร็วเมื่อตรวจจับเพลิงไหม้ได้ขึ้น อยู่กับพื้นที่ และประเภทของอาคารดังต่อไปนี้

2.4.1 บ้านและอาคารอยู่อาศัย

อาคารที่มีขนาดพื้นที่และความสูงน้อยกว่าอาคารขนาดเล็กสามารถใช้อุปกรณ์ที่ทำงานตรวจจับควันและแจ้งเสียงสัญญาณรวมอยู่ในตัวเดียวกัน ทำงานด้วยแบตเตอรี่ที่ใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1 ปีโดยมีสัญญาณเตือนเป็นระยะเมื่อไฟแบตเตอรี่ใกล้หมด

2.4.2 อาคารขนาดเล็ก

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1. บริภัณฑ์แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
3. อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ
4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ

อาคารขนาดเล็กชั้นเดียว ภายในโล่ง ไม่กั้นแบ่งพื้นที่ สามารถมองเห็นได้ทั่วทั้งพื้นที่ อาจยกเว้นการติดอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติได้

2.4.3 อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษอาคารสาธารณะ อาคารอยู่อาศัยรวม

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมีส่วนประกอบอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
3. อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ
4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ
5. ระบบสื่อสารสองทางเช่นระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน ระบบวิทยุที่มีข่ายการสื่อสารใช้ในอาคาร เป็นต้น
6. บริภัณฑ์แสดงผลเพลิงไหม้

• อาคาร หรือบางส่วนของอาคาร ใช้เป็นที่พักอาศัยอาคาร เช่น โรงแรม โรงพยาบาล อาคารอยู่อาศัยรวม แฟลต ห้องชุดและหอพักเป็นต้น อุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติสำหรับห้องพักแต่ละห้องต้องสามารถแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติขณะทำงานเริ่มสัญญาณ ให้ทราบว่าอุปกรณ์ตรวจจับหรือพื้น ที่เริ่มสัญญาณอยู่ที่ใด เพื่อลดเวลาและระยะทางในการค้นหาดังนี้

1. แสดงตำแหน่งโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติที่สามารถระบุตำแหน่งได้ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสดงตำแหน่งโดยใช้ดวงไฟแสดงผลระยะไกลต่อเข้ากับอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติในห้องพักนั้น เพื่อแสดงสภาวะแจ้งเหตุ

• อาคารที่มีสถานประกอบการพิเศษอยู่เป็นส่วนหนึ่งของอาคาร แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของสถานประกอบการพิเศษ ต้องเชื่อมต่อสัญญาณกับแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้หลักของอาคารโดยต้องมีแผงแสดงผลเพลิงไหม้แยกส่วนจากกัน

2.4.4 โรงงาน คลังสินค้า และศูนย์กระจายสินค้า

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมีส่วนประกอบอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ
3. อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ
4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ
5. บริภัณฑ์แสดงผลเพลิงไหม้

2.5 การทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัย

บริภัณฑ์แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องสามารถควบคุมการทำงานของระบบที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัยในอาคาร ให้ทำงานตามที่กำหนดได้โดยอัตโนมัติดังต่อไปนี้

2.5.1 ระบบระบายควันไฟ

แผงควบคุมระบบต้องเชื่อมต่อกับบริภัณฑ์ควบคุมพัดลมระบายควันไฟที่หลังคาอาคาร เพื่อกระตุ้นให้พัดลมทำการระบายควันไฟทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อมีการแจ้งสัญญาณอพยพ

2.5.2 ระบบควบคุมควันไฟ

แผงควบคุมระบบต้องเชื่อมต่อกับบริภัณฑ์ควบคุมระบบปรับอากาศอาคาร ให้ระบบปรับอากาศทำงานควบคุมควันไฟตามที่กาหนดไว้ล่วงหน้าเมื่อมีการแจ้งสัญญาณเกิดขึ้น

2.5.3 ระบบพัดลมอัดอากาศ

แผงควบคุมระบบต้องเชื่อมต่อกับบริภัณฑ์ควบคุมพัดลมอัดอากาศทุกชุดในอาคาร ให้ทำงานอัดอากาศเข้าในพื้นที่ตามที่กำหนด เมื่อมีการแจ้งสัญญาณอพยพเช่นพื้น ที่หลบอัคคีภัยชั่วคราวช่องบันไดหนีไฟแบบปิด และโถงลิฟต์ดับเพลิง เป็นต้น และหากติดตั้งทำงานร่วมกับระบบควบคุมอาคารต้องสามารถตรวจสอบสภาวะของพัดลมทุกชุดได้

2.5.4 ระบบลิฟต์

แผงควบคุมระบบต้องเชื่อมต่อกับบริภัณฑ์ควบคุมลิฟต์ทุกชุดในอาคาร เพื่อควบคุมการทำงานของลิฟต์ตามที่กาหนดไว้ล่วงหน้าเมื่อมีการแจ้งสัญญาณอพยพดังนี้

1. ลิฟต์ที่กาหนดไว้ล่วงหน้าต้องเคลื่อนมาจอดชั้นที่มีพื้นที่หลบอัคคีภัยชั่วคราวในเวลาที่กำหนดเพื่ออพยพเฉพาะเด็ก ผู้พิการ ผู้ที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ และลงมาจอดที่ชั้นล่างภายในเวลาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนด

2. ลิฟต์ที่ไม่ได้ถูกกำหนดให้จอดรอ ต้องเคลื่อนลงมาจอดที่ชั้นล่างของอาคาร

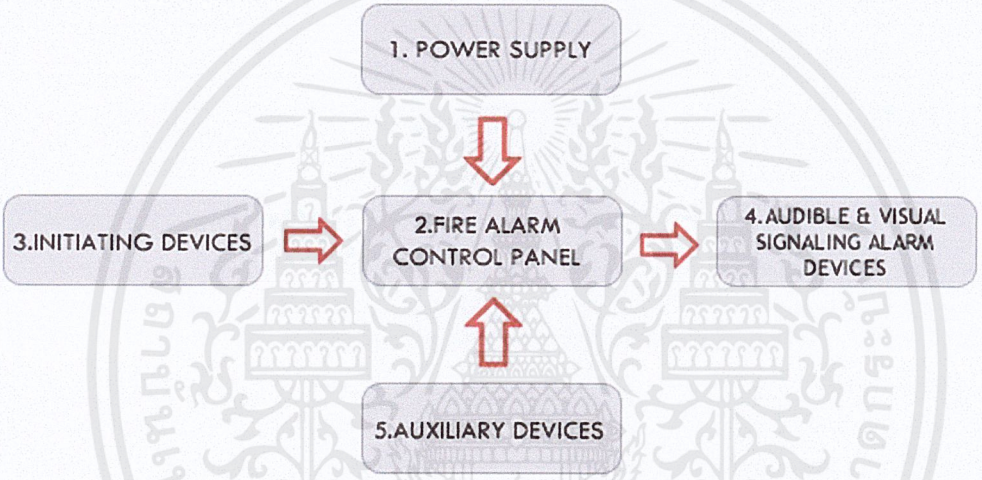
3. ลิฟต์ทุกชุดเมื่อกลับลงมาจอดที่ชั้น ล่างของอาคารแล้ว ต้องเปิดประตูค้างไว้

4. ตำแหน่งของลิฟต์ทุกชุด ต้องสามารถตรวจสอบได้จากแผงแสดงผลระบบลิฟต์

2.6 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

2.6.1 ส่วนประกอบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ แหล่งจ่ายไฟ แผงควบคุม อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ อุปกรณ์แจ้งเหตุ และอุปกรณ์ประกอบ



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. แหล่งจ่ายไฟ เนื่องจากระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงานด้วยไฟฟ้าจึงต้องมีแหล่งจ่ายไฟในการใช้งาน โดยระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้นั้นต้องมีการออกแบบและติดตั้งให้ระบบสามารถทำงานได้ตลอดเวลาและความเชื่อถือได้สูง ดังนั้นระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จึงมีแหล่งจ่ายไฟอยู่ 2 ส่วนคือ แหล่งจ่ายไฟหลัก และแหล่งจ่ายไฟสำรอง ปกติแหล่งจ่ายไฟหลักจะเป็นไฟฟ้าที่มาจากการไฟฟ้าฯ เมื่อแหล่งจ่ายไฟหลักขัดข้องหรือมีปัญหา แหล่งจ่ายไฟสำรองจะเข้ามาทำงานแทนแหล่งจ่ายไฟหลัก แหล่งจ่ายไฟสำรองจึงควรเป็นแบตเตอรี่ชนิดไม่ต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free) และมีพิกัดเพียงพอที่จะทำให้ระบบสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

พิกัดของแหล่งจ่ายไฟหลัก แหล่งจ่ายไฟหลักจะต้องมีพิกัดเพียงพอที่จะจ่ายไฟให้ระบบได้ การกำหนดพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ ซึ่งปกติจะประกอบไปด้วยตัวระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และแบตเตอรี่หรือเครื่องประจุแบตเตอรี่ โดยหาพิกัดแหล่งจ่ายไฟได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดแหล่งจ่ายไฟ ≥ ผลรวมทั้งหมดของแผงควบคุมและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟจากแผงควบคุม
+ กระแสสูงสุดของเครื่องประจุแบตเตอรี่

พิกัดของแหล่งจ่ายไฟสำรอง โดยปกติจะใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายไฟสำรอง การกำหนดพิกัดของแบตเตอรี่จึงเป็นเรื่องสำคัญ เมื่อแหล่งจ่ายไฟหลักเกิดเหตุขัดข้อง แหล่งจ่ายไฟสำรองต้องมีพิกัดที่สามารถจ่ายไฟให้กับระบบในสภาวะปกติได้ไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง และต้องจ่ายไฟให้กับระบบอีกเมื่ออยู่ในสภาวะแจ้งเหตุได้ไม่ต่ำกว่า 15 นาที และต้องกำหนดพิกัดเผื่อไว้อีก 25% ของค่าที่คำนวนไว้สำหรับการเสื่อมสภาพในการเก็บประจุของแบตเตอรี่ตามอายุการใช้งาน โดยการคำนวนพิกัดของแหล่งจ่ายไฟสำรองเป็นดังนี้

พิกัดแหล่งจ่ายไฟสำรอง ≥ [(ผลรวมกระแสไฟฟ้าในสภาวะปกติ x 24 ชั่วโมง)
+ (ผลรวมกระแสไฟฟ้าในสภาวะแจ้งเหตุ x 0.25 ชั่วโมง)] x 1.25

พิกัดของเครื่องประจุแบตเตอรี่ มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้กำหนดพิกัดของเครื่องประจุแบตเตอรี่ไว้ โดยภายใน 24 ชั่วโมงต้องสามารถประจุแบตเตอรี่เริ่มจากสภาพที่ไฟหมดให้มีประจุมากพอที่จะสามารถจ่ายไฟให้กับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ไม่ต่ำกว่า 5 ชั่วโมงในสภาวะปกติรวมกับในสภาวะแจ้งเหตุอีกไม่ต่ำกว่า 15 นาที โดยในการประจุดังกล่าวอาจประจุไฟไม่เต็มก็ได้ ขึ้นอยู่กับพิกัดของแบตเตอรี่ ได้ดังนี้

พิกัดเครื่องประจุแบตเตอรี่ ≥ (ผลรวมกระแสไฟฟ้าในสภาวะปกติ x 5 ชั่วโมง)
+ (ผลรวมกระแสไฟฟ้าในสภาวะแจ้งเหตุ x 0.25 ชั่วโมง)

2. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ในการแจ้งไปยังแผงควบคุมทราบการเกิดเหตุและจะทำงานแจ้งเหตุอัตโนมัติตามขั้นที่ที่ได้กำหนดไว้ โดยแบ่งอุปกรณ์เริ่มสัญญาณได้ 2 ชนิดคือ ชนิดที่เริ่มสัญญาณด้วยมือ (Manual) และชนิดอัตโนมัติ (Automatic)

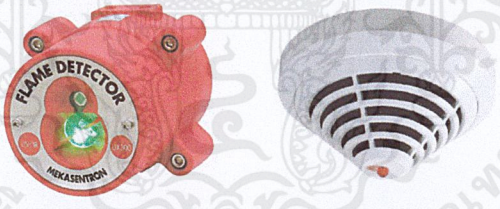
- อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) ส่วนมากจะเป็นสวิตช์ที่ทำงานจากการกดหรือดึงด้วยบุคคล โดยปกติจะมีเครื่องหมายแสดงไว้ที่มองเห็นและเข้าใจได้ง่าย ลักษณะการทำงานอาจเป็นแบบจังหวะเดียว (Single Action) หรือเป็นแบบสองจังหวะ (Double Action) โดยผู้ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องกระทำสองสิ่งจึงจะทำงาน เช่น การทุบกระจกให้แตกก่อนจึงจะดึงสวิตช์ได้ เพื่อช่วยป้องกันความผิดพลาดโดยไม่ได้ตั้งใจของบุคคลทั่วไปในระดับหนึ่ง โดยเมื่อกดหรือดึงแล้วจะไม่สามารถปรับตั้งใหม่ (Reset) ได้ง่าย จะทำได้โดยการใช้เครื่องมือประกอบ เช่น ใช้กุญแจไข ไขควง หรือประแจ เป็นต้น

รูปที่ 2.4 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ

- อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ (Automatic Detector) เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้และทำการส่งสัญญาณไปยังแผงควบคุมได้โดยอัตโนมัติ โดยตรวจจับตามลักษณะของการเกิดเพลงไหม้ ประกอบด้วย ควัน ความร้อน และเปลวเพลิง ดังนั้นการเลือกอุปกรณ์ตรวจจับจะต้องให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้องที่จะเกิดเพลิงไหม้ รวมถึงระดับของการป้องกัน ในบางสถานที่อาจต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับหลายแบบผสมกัน เพื่อให้การตรวจจับมีความน่าเชื่อถือสูงสุด



รูปที่ 2.5 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ

3. อุปกรณ์แจ้งเหตุ ทำหน้าที่ส่งสัญญาณเตือนภัยให้ผู้อาศัยในอาคารทราบเหตุ โดยแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดหลัก คือ แจ้งเหตุด้วยเสียง เช่น กระดิ่ง หวูด ไซเรน และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง เช่น สโตรบ เป็นต้น

รูปที่ 2.6 อุปกรณ์แจ้งเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แผงควบคุม เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่รับสัญญาณแจ้งเตือนจากอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ และแสดงการเกิดเพลิงไหม้ให้ผู้ที่อยู่ในอาคารทราบ รวมทั้งการทำงานร่วมกับระบบอื่น เช่น ระบบลิฟต์ ระบบปรับอากาศ ระบบอัดอากาศ เป็นต้น

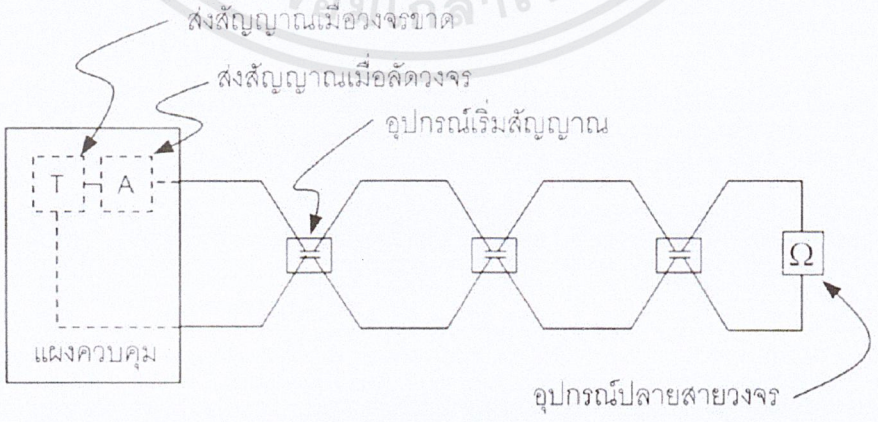
รูปที่ 2.7 แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้

5. อุปกรณ์ประกอบ เป็นอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น ตัวตู้ ไฟแสดงสถานะ สวิตช์ควบคุม แผงแสดงผลเพลิงไหม้

2.6.2 วงจรเริ่มสัญญาณ

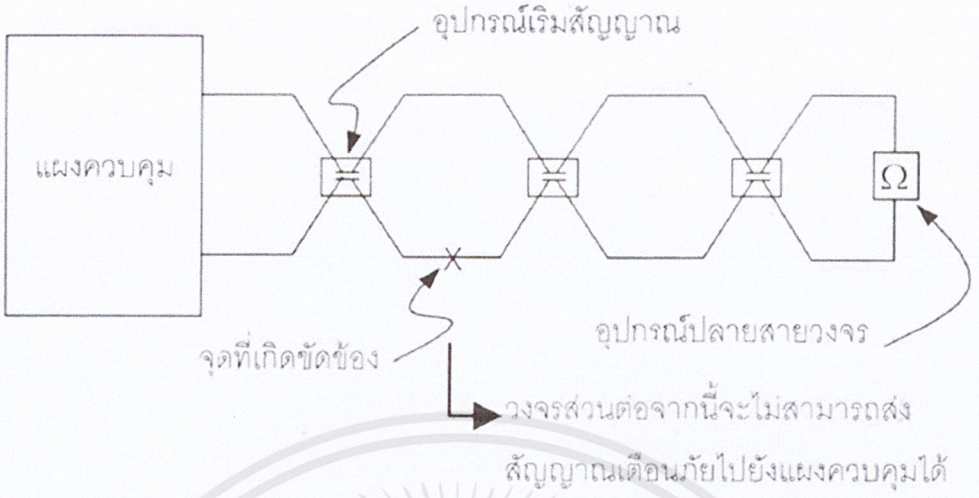
โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบ 2 สาย (Two-wire Loop) และแบบ 4 สาย (Four-wire Loop)

1. วงจรแบบ 2 สาย วงจรแบบนี้จะมีสายไฟเดินออกจากแผงควบคุมเพียง 2 สาย โดยตัวที่อยู่ปลายสุดจะเป็นตัวต้านทานที่เรียกว่าอุปกรณ์ปลายสายวงจร (End-of-line Device) เป็นตัวทำหน้าที่ตรวจสอบ เมื่อวงจรส่วนใดส่วนหนึ่งขาดความต้านทานในวงจรจะเปลี่ยนไป วงจรแบบ 2 สายนี้ตามมาตรฐาน NFPA จะเรียกว่าเป็นวงจรแบบ Class B



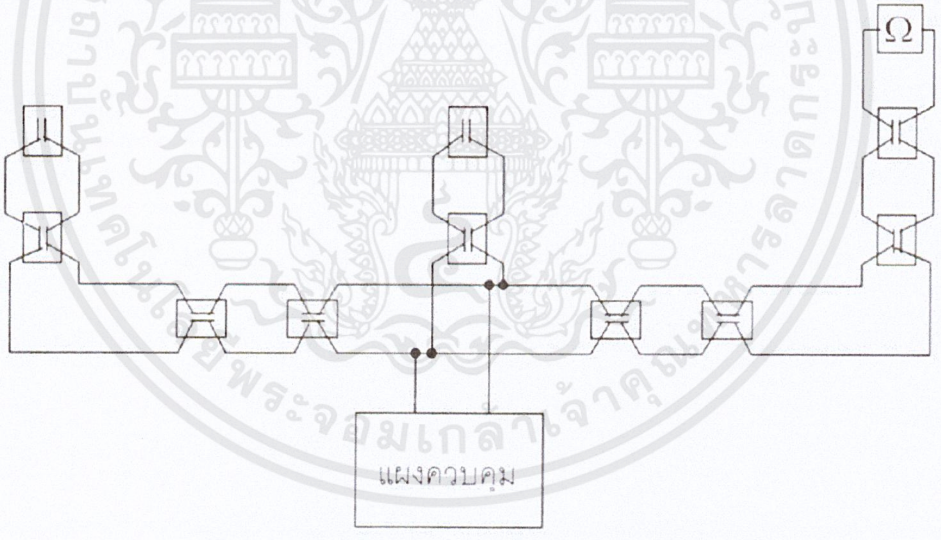
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างวงจรแบบ 2 สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



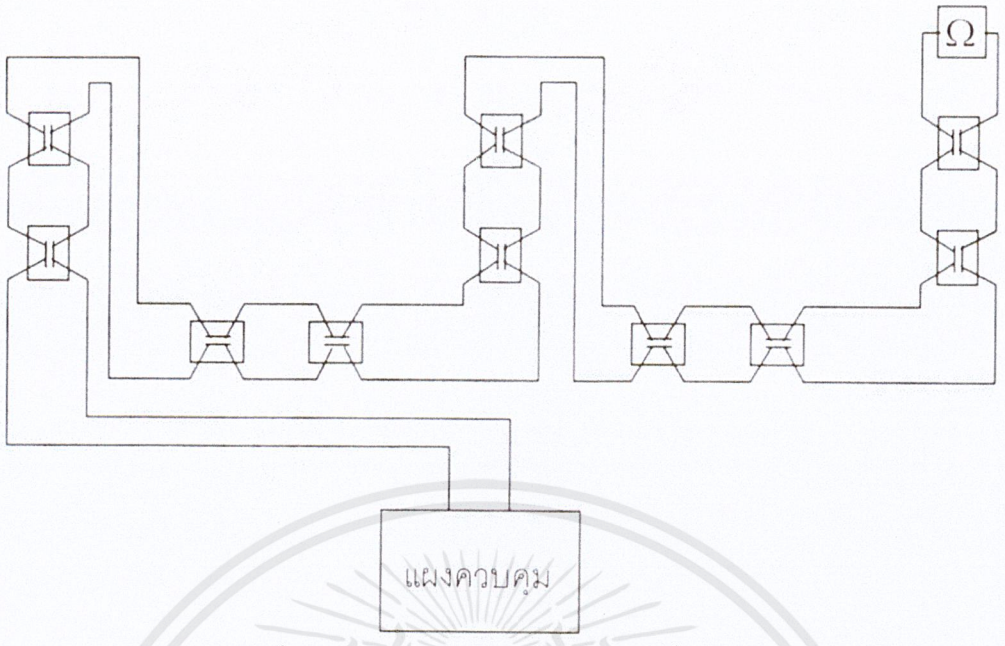
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างวงจรแบบ 2 สาย เมื่อเกิดขัดข้อง

โดยการเดินสายวงจรแบบ 2 สาย จะต้องต่อเรียงลำดับไปเรื่อยๆ ไม่สามารถต่อเพิ่มระหว่างทางได้ เนื่องจากกรณีที่วงจรที่ต่อแยกออกไปเกิดชำรุด ระบบจะไม่สามารถตรวจสอบการขาดวงจรได้



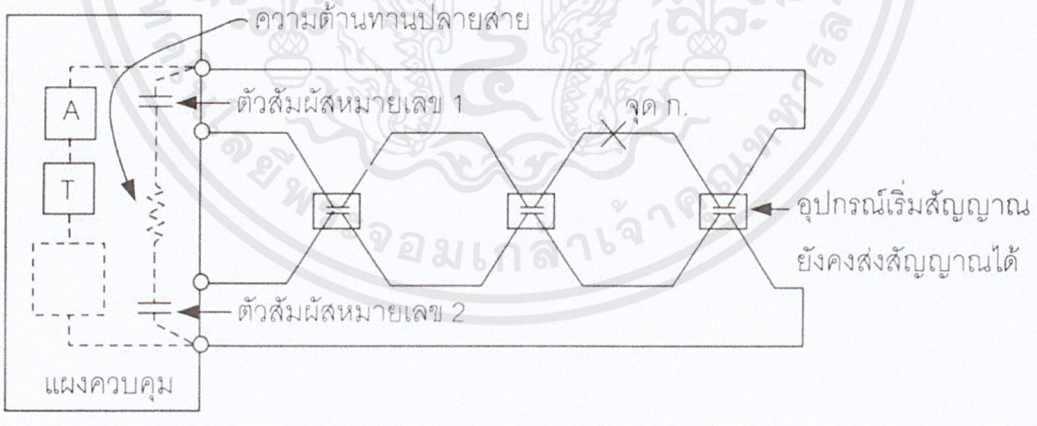
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการต่อวงจร 2 สายที่ไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างการต่อวงจร 2 สายที่ถูกต้อง

2. วงจรแบบ 4 สาย วงจรแบบนี้ความต้านทานปลายสายจะอยู่ในแผงควบคุม จึงต้องเดินสายย้อนกลับมาที่แผงควบคุมด้วย วงจรแบบ 4 สายนี้ จึงมีความเชื่อถือได้สูงขึ้น เพราะเมื่อวงจรเกิดขาดเพียงจุดเดียว อุปกรณ์ยังสามารถทำงานได้ตามปกติทั้งหมด โดยตามมาตรฐาน NFPA เรียกวงจรนี้เป็นวงจรแบบ Class A



รูปที่ 2.12 ตัวอย่างวงจรแบบ 4 สาย

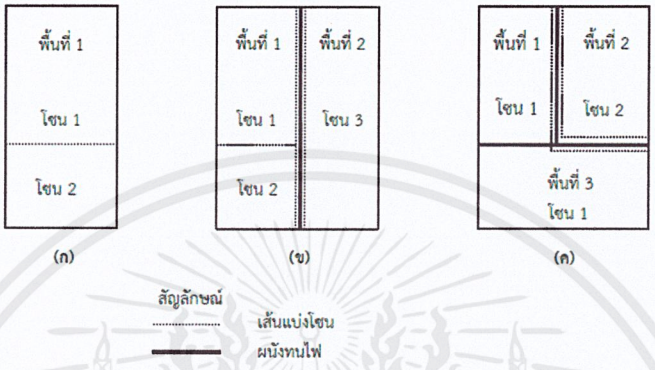
2.7 การแบ่งโซนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ในการติดตั้งระบบจะต้องมีการแบ่งการตรวจจับออกเป็นส่วนของพื้นที่ โดยการแบ่งโซนต้องสอดคล้องตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาจากวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิง พฤติกรรมของบุคคล สภาพภูมิอากาศ กฎหมาย และรูปแบบการใช้งานอาคาร

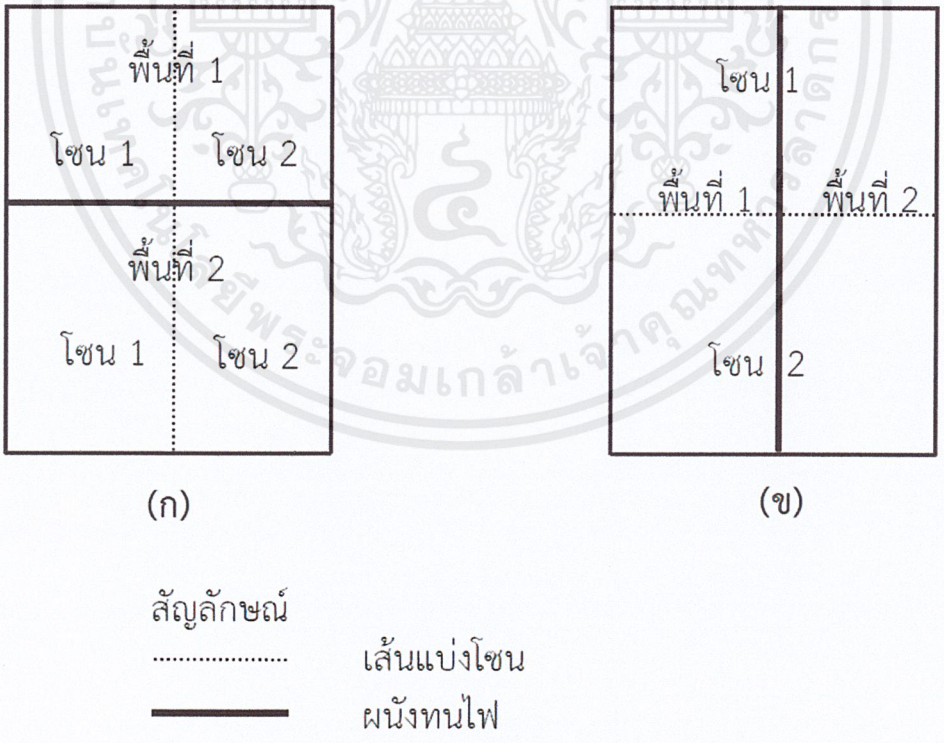
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 การจัดการพื้นที่ที่ต้องเป็นโซนเดียวกัน

ถ้าพื้นที่ของโซนครอบคลุมมากกว่า 1 เขตพื้นที่ แนวเขตของโซนต้องเป็นแนวเขตผนังทนไฟของส่วนปิดล้อมทนไฟ แต่ไม่อนุญาตให้พื้นที่ของ 1 โซน ครอบคลุมเฉพาะบางส่วนของสองพื้นที่ปิดล้อมไฟหรือพื้นที่บางส่วนของ 2 โซนครอบคลุมส่วนปิดล้อมเดียวกัน



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างการแบ่งโซนที่ถูกต้อง



รูปที่ 2.14 ตัวอย่างการแบ่งโซนที่ไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 การกำหนดขนาดและโซนอุปกรณ์ตรวจจับ

1. การแบ่งโซนตรวจจับต้องไม่ทำให้ระยะค้นหาเกิน 30 เมตร

2. พื้นที่โซนตรวจจับในชั้นเดียวกันต้อมไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร

3. พื้นที่ที่มีลักษณะเปิดโล่งมองเห็นถึงกันได้ สามารถมีพื้นที่ตรวจจับได้ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร

4. พื้นที่อาคารทั้งหมดหากมีขนาดไม่เกิน 500 ตารางเมตร สามารถมีโซนตรวจจับเพียง 1 โซน ได้ ถึงแม้ว่าอาคารจะมีหลายชั้น

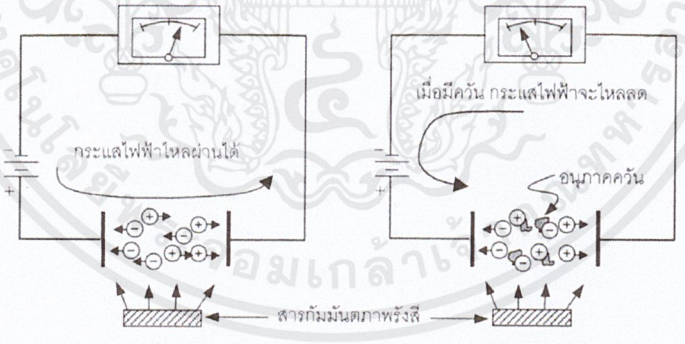
5. พื้นที่ทั้งหมดหากมีขนาดเกิน 500 ตารางเมตร และสูงเกิน 3 ชั้น จะต้องแบ่งโซนตรวจจับอย่างน้อยชั้นละ 1 โซน

2.8 อุปกรณ์ตรวจจับควัน

2.8.1 ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับควัน

1. ชนิดไอโอไนเซชัน

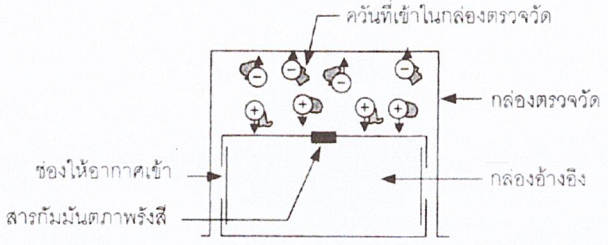
เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควัน โดยภายในกล่องจะมีโลหะที่มีขั้วไฟฟ้าต่างกัน และมีสารกัมมันตรังสี ซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นอากาศภายในให้เกิดการแตกตัว เมื่อมีควันเข้าไปในกล่อง ค่าความนำไฟฟ้าของอากาศจะลดลง



รูปที่ 2.15 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชัน

อุปกรณ์ตรวจจับแบบกล่องคู่ พัฒนาขึ้นเพื่อลดความผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน โดยประกอบด้วยกล่องตรวจวัดและกล่องอ้างอิง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทั้งสองกล่อง

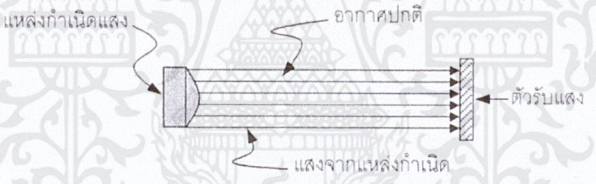
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



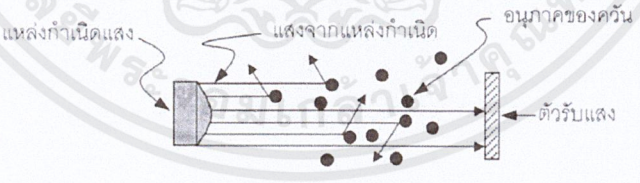
รูปที่ 2.16 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอไนเซชันแบบกล่องคู่

2. ชนิดโฟโตอิเล็กทริก

แบบควันบังแสง จะมีแหล่งกำเนิดแสงและตัวรับแสง โดยปกติปริมาณแสงที่ตัวรับแสงได้รับจะมีค่าที่แน่นอน เมื่อมีควันเข้าไปในกล่องแสงที่ส่องไปกระทบตัวรับแสงจะถูกบังด้วยอนุภาคของควัน เมื่อถึงค่าที่ตั้งไว้อุปกรณ์ตรวจจับจะตรวจได้และทำงาน โดยปกติสีของควันจะไม่มีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ อุปกรณ์ตรวจจับแบบนี้ที่ใช้ทั่วไปจะเป็นแบบลำแสง ทำงานโดยที่แหล่งกำเนิดแสงจะส่องแสงผ่านพื้นที่ที่ต้องการป้องกันตรงไปที่ตัวรับแสงที่ติดตั้งห่างออกไป ส่วนประกอบจะมีตัวฉายแสงและตัวรับแสงแยกเป็นคนละตัวกัน



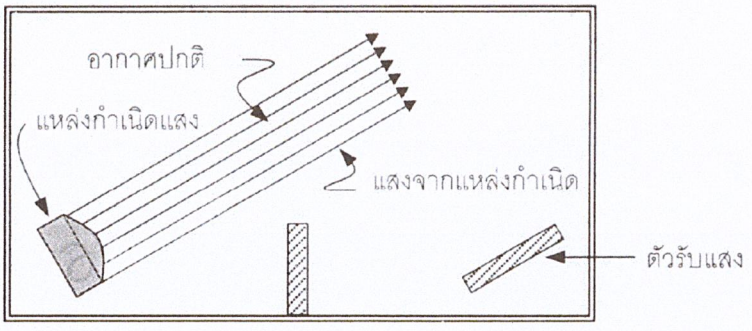
รูปที่ 2.17 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันบังแสงในสภาพปกติ



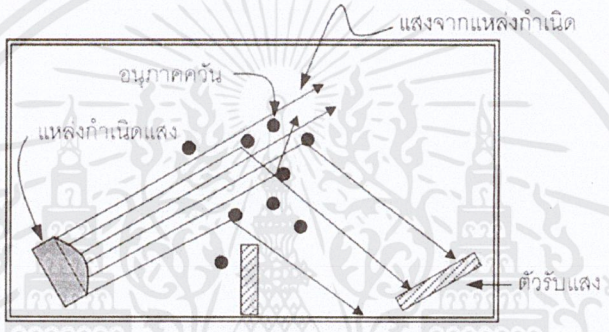
รูปที่ 2.18 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันบังแสงเมื่อมีควัน

แบบควันหักเหแสง มีหลักการทำงานคล้ายกับแบบควันบังแสง แต่ในสภาพปกติแสงจะไม่ส่องไปที่ตัวรับแสงโดยตรง แต่เมื่อมีควันเข้าไปในกล่อง อนุภาคจะไปหักเหแสง ทำให้มีแสงบางส่วนไปกระทบตัวรับแสง เมื่อมีปริมาณควันมากขึ้นทำให้ปริมาณแสงที่ตกกระทบตัวรับแสงมากขึ้นตามไปด้วย โดยอุปกรณ์ชนิดนี้ทำงานได้ดีกับควันที่มีอนุภาคมากกว่า 1 μm และตอบสนองต่อควันสีขาวได้ดีกว่าควันสีดำเนื่องจากสีดำสามารถสะท้อนแสงได้น้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.19 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันหักเหแสงในสภาพปกติ

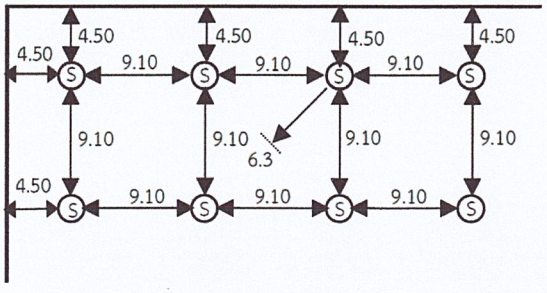


รูปที่ 2.20 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับแบบควันหักเหแสง เมื่อมีควัน

แบบกล่องหมอกควัน ทำงานโดยการสุ่มตัวอย่างอากาศ โดยอาศัยการดูดอากาศจากพื้นที่ที่ติดตั้งเข้าไปยังภายในกล่องที่มีความชื้นสูง และลดความดันภายในกล่อง เมื่ออนุภาคของควันปนอยู่ในอากาศจะกลั่นตัวกลายเป็นหมอก จนเมื่อมีความหนาแน่นสูงถึงค่าที่กำหนดไว้อุปกรณ์ก็จะทำงาน

2.8.2 การติดตั้งใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบจุด

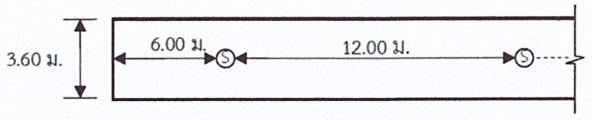
1. การตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่เพดานระดับราบ ที่สูงจากพื้นไม่เกิน 3.00 เมตร กำหนดให้ระยะทางห่างระหว่างตัวอุปกรณ์ไม่เกิน 9.10 เมตร รัศมีตรวจจับไม่เกิน 6.30 เมตร และต้องติดห่างจากผนังกั้นไม่เกิน 4.50 เมตร



รูปที่ 2.21 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดที่เพดานระดับราบ

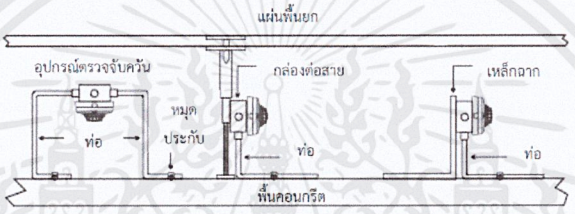
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ช่องทางเดินกว้างไม่เกิน 3.60 เมตร มีเพดานไม่สูงเกิน 3.00 เมตร จะสามารถมีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับได้ไม่เกิน 12.00 เมตร และห่างผนังปลายทางได้ไม่เกิน 6.00 เมตร



รูปที่ 2.22 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดสำหรับทางเดิน

3. พื้นที่เหนือฝ้า และช่องใต้พื้นยกระดับ ที่มีช่องเปิดขนาด 600 x 600 มิลลิเมตร เพื่อเข้าทำการบำรุงรักษาได้ โดยช่องใต้พื้นยกระดับ ให้ถือว่าเป็นเสมือนฝ้าเพดานราบ ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเข้ากับกล่องต่อสายที่ยึดอย่างมั่นคงเข้ากับท่อร้อยสาย โดยสามารถทำได้ทั้งแนวดิ่งและแนวระดับในลักษณะคว่ำ แทนการติดตั้งเข้ากับแผ่น



รูปที่ 2.23 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับตะวันชนิดจุดใต้พื้นยกยกระดับ

2.9 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ หรือ สวิตช์แจ้งเหตุด้วยมือใช้สำหรับแจ้งเหตุโดยบุคคล โดยอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือทุกชุดที่ติดตั้งในอาคารเดียวกัน จะต้องมีลักษณะเหมือนกันและวิธีการใช้งานเหมือนกัน โดยต้องแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดจากอุปกรณ์ที่ใช้แจ้งระบบอื่น

2.9.1 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือภายในอาคาร

1. ติดตั้งสูงระหว่าง 1.00 ถึง 1.30 เมตร วัดจากพื้นถึงกลางคันโยกหรือสวิตช์หรือแป้นกด

2. ต้องติดตั้งที่บริเวณทางออกจากพื้นที่ป้องกันในอาคาร เช่น หน้าประตูหนีไฟ หน้าช่องบันได ทางเดินร่วมหนีไฟ เป็นต้น

3. บริเวณประตูทางออกจากพื้นที่ ต้องติดตั้งห่างจากวงกบไม่เกิน 1.50 เมตร และกรณีประตูมีความกว้างมากกว่า 12.00 เมตร ต้องติดตั้งทั้งสองข้างของวงกบประตูนั้น

2.9.2 ระยะเข้าถึงอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ

1. ถ้าเป็นพื้นที่โล่ง ระยะเข้าถึงอุปกรณ์แจ้งเหตุต้องไม่เกิน 30.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

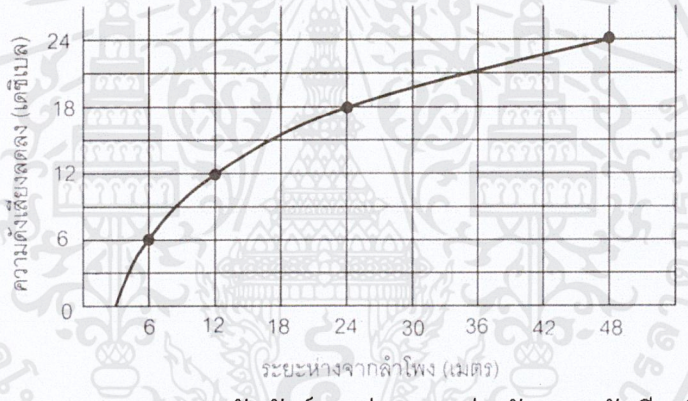
2. พื้นที่ที่เป็นแนวทางเดินที่แน่นอน ระยะเข้าถึงโดยวัดในแนวทางเดินชั้นเดียวกันต้องไม่เกิน 45.00 เมตร

2.10 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

2.10.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียง

1. ระดับเสียงที่ต้องการ โดยความดังต้องดังกว่าเสียงรบกวนเฉลี่ย 10 dBA เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 60 วินาที และระดับความดังเสียงที่จุดใดๆ ต้องไม่น้อยกว่า 65 dBA แต่ไม่เกิน 105 dBA กรณีสถานที่ซึ่งมีระดับเสียงรบกวนมากกว่า 95 dBA หรือสถานที่ที่ไม่สามารถใช้เสียงได้ต้องติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงแทน

โดยอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมีการทดสอบตามมาตรฐาน โดยระยะทางที่ 3.05 เมตรและลดลง 6 dBA และเมื่อเพิ่มระยะทางอีก 2 เท่าจะลดลงอีก 6 dBA



รูปที่ 2.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างกับความดังเสียงที่ลดลง

2. การติดตั้ง ต้องจัดให้มีกระดิ่งอย่างน้อย 1 ตัว ติดตั้งที่ภายนอกอาคาร และสามารถได้ยินและเห็นได้ที่ทางเข้าอาคารและต้องอยู่ใกล้กับทางเข้าอาคารที่เจ้าหน้าที่จะเดินผ่านไปเพื่อดูแผงควบคุมเพลิงไหม้ ถ้าเป็นอุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยเสียงแบบติดผนังต้องติดอุปกรณ์สูงจากพื้นประมาณ 2.00 เมตร ถึง 2.30 เมตร หรืออยู่ต่ำกว่าเพดานไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร กรณีถ้ามีอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงให้ยึดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงเป็นหลัก

2.10.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง

1. ระยะห่างการติดตั้ง โดยต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถสังเกตได้ง่ายทุกพื้นที่และครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ขึ้นอยู่กับความเข้มแสงของแต่ละอุปกรณ์แต่ต้องไม่เกิน 30.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตำแหน่งการติดตั้ง อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงแบบติดผนัง ต้องติดให้ขอบล่างของอุปกรณ์อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 2.00 เมตร ถึง 2.30 เมตร หรืออยู่ต่ำกว่าเพดานไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ถ้าใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียงร่วมกัน ให้ยึดตำแหน่งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงเป็นหลัก

ตารางที่ 2.1 ค่าความเข้มแสงของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงชนิดติดผนัง ที่ระดับความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร

ค่าความเข้มแสงต่ำสุดของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงแต่ละชุด หน่วยแคนเดลลา (cd)			
พื้นที่ครอบคลุมสูงสุด (เมตร x เมตร)	อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณด้วยแสง 1 ชุด ติดด้านหนึ่งของผนัง	อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณด้วยแสง 2 ชุด ติดด้านหนึ่งของผนัง	อุปกรณ์แจ้งเหตุสัญญาณด้วยแสง 4 ชุด ติดด้านหนึ่งของผนัง
6.00 x 6.00	15	-	-
9.00 x 9.00	30	15	-
12.00 x 12.00	60	30	-
15.00 x 15.00	95	60	-
19.00 x 19.00	135	95	-
21.00 x 21.00	185	95	-
24.00 x 24.00	240	135	60
27.00 x 27.00	305	185	95
30.00 x 30.00	375	240	95
33.00 x 33.00	455	240	135
36.00 x 36.00	540	305	135
39.00 x 39.00	635	375	185

2.11 แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้

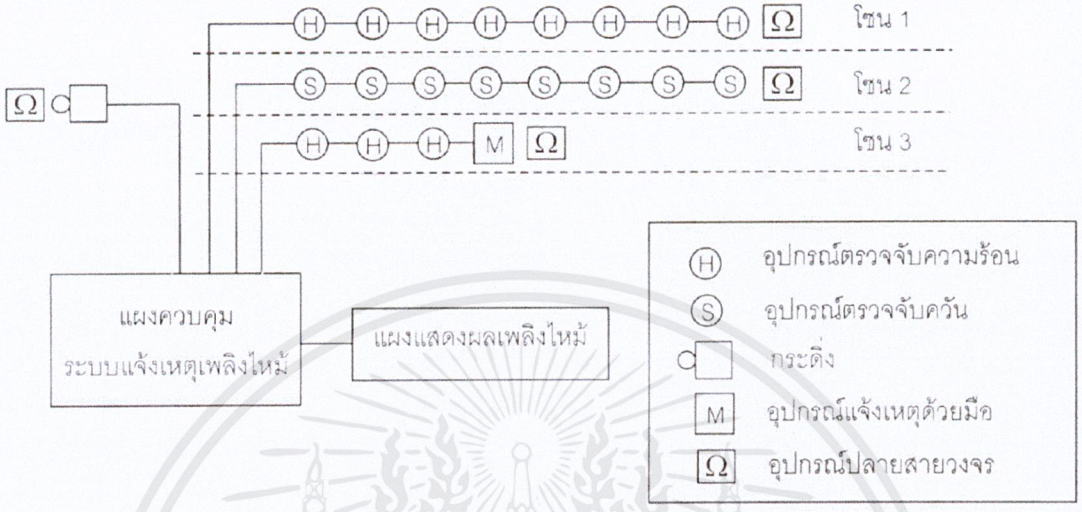
2.11.1 ชนิดแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. ชนิดทั่วไป (Conventional) โดยปกติจะใช้กับวงจรตรวจจับแบบ 2 สาย และแบบ 4 สาย โดยแบ่งย่อยได้อีกดังนี้

1.1. แบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยแผงวงจรชนิดสำเร็จ โดยทั่วไปจะเป็นแผงขนาดเล็กที่มีโซนแจ้งเหตุเพลิงไหม้ไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2. แบบไมโครโปรเซสเซอร์ ประกอบด้วยแผงวงจรสำเร็จ ควบคุมโดยไมโครโปรเซสเซอร์กำหนดขั้นตอนการทำงานด้วยโปรแกรม สามารถต่อกับเครื่องพิมพ์รายงานและเหตุการณ์อื่นๆได้ตามการออกแบบ



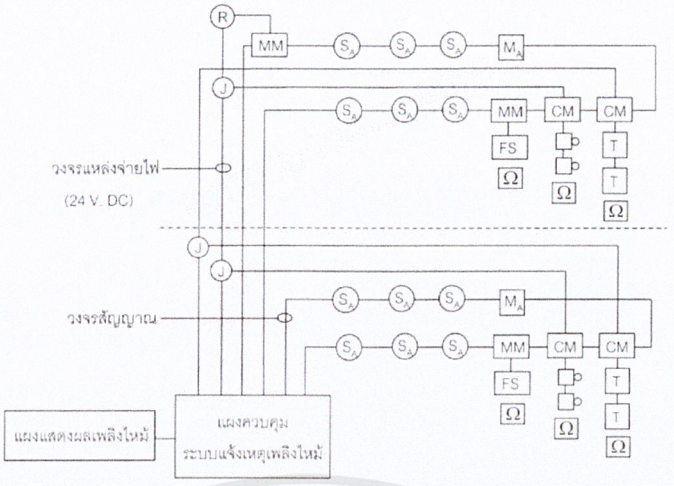
รูปที่ 2.25 ตัวอย่างไดอะแกรมของแผงควบคุมชนิดทั่วไป

2. ชนิดระบุตำแหน่งได้ (Addressable) ประกอบด้วยแผงวงจรสำเร็จ ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ โดยสามารถต่อกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณชนิดระบุตำแหน่งได้จำนวนมาก เพื่อลดความยุ่งยากในการเดินสายไฟและประหยัดสายไฟ โดยการทำงานของระบบสามรถควบคุมได้ด้วยโปรแกรม โดยไม่แก้การเดินสายไฟเมื่อต้องการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงาน โดยแบ่งย่อยได้อีกดังนี้

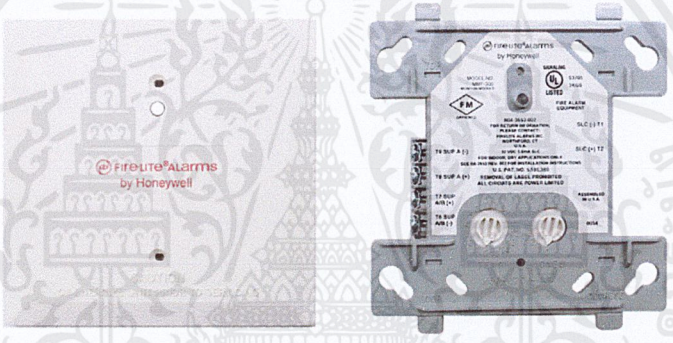
2.1. แบบระบุตำแหน่งได้เต็มรูปแบบ (Full Addressable) โดยอุปกรณ์ทุกตัวที่ใช้ในระบบจะเป็นชนิดแบบระบุตำแหน่งได้ทั้งหมด ดังนั้นเมื่ออุปกรณ์ตรวจจับทำงานก็จะสามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้ อีกทั้งยังสามารถปรับความไวของอุปกรณ์ตรวจจับด้วยการสั่งทางโปรแกรมได้

2.2. แบบกึ่งระบุตำแหน่งได้ (Semi-Addressable) โดยจะใช้อุปกรณ์ตรวจจับแบบทั่วไปที่ไม่มีการระบุตำแหน่ง แต่สามารถระบุตำแหน่งได้โดยต่อผ่านอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณ เช่น Monitor Module, Control Module เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.26 ตัวอย่างไดอะแกรมของแผงควบคุมแบบกึ่งระบุตำแหน่งได้



รูปที่ 2.27 ตัวอย่าง Monitor Module

2.11.2 ตำแหน่งติดตั้งบริภัณฑ์แผงควบคุม

1. อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารสาธารณะ และอาคารอยู่อาศัยรวมต้องติดตั้งบริภัณฑ์ควบคุมระบบฯ แผงแสดงผลเพลิงไหม้ ตลอดจนแผงควบคุมระบบสื่อสารฉุกเฉินภายในศูนย์สั่งการดับเพลิงที่ชั้นล่างของอาคาร ตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย

2. อาคารขนาดเล็ก

2.1 ให้ติดตั้ง แผงควบคุมและแผงแสดงผลเพลิงไหม้ในห้อง ที่มีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำตลอดเวลาหรือพื้นที่ที่มองเห็นได้ง่าย

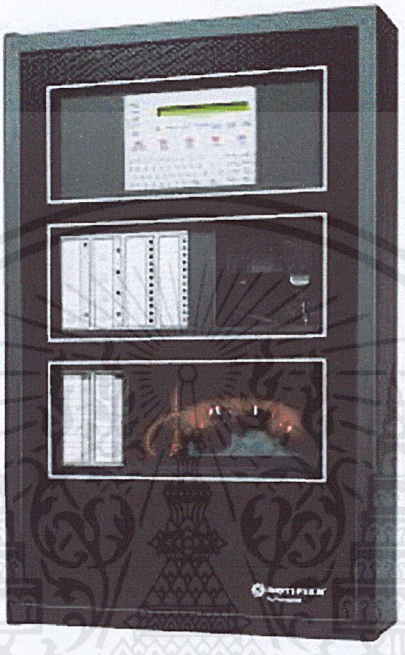
2.2. ห้ามติดตั้ง แผงควบคุมและแผงแสดงผลเพลิงไหม้ ในสถานที่เปียกชื้น หรือมีความชื้นสูงหรือมีฝุ่นมาก

3. พื้น ที่ปฏิบัติงานหน้าแผงควบคุมต้องเป็นไปกำหนด โดยบริเวณที่ติดตั้งแผงต้องเป็นที่ว่างที่สามารถเข้าถึงได้และมีเพดานสูงไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.3 อุปกรณ์ประกอบที่สำคัญ

1. ตัวตู้หรือแผง ตู้หรือแผงควรมีกุญแจไขเปิดปิดตู้สำหรับการควบคุมการทำงานหรือซ่อมบำรุง ตัวตู้จะต้องมีขนาดเพียงพอที่จะบรรจุแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ แบตเตอรี่ และเอกสารของระบบได้ เมื่อยืนอยู่หน้าแผงจะต้องสามารถสังเกตไฟแสดงสถานะที่จำเป็นได้โดยไม่ต้องเปิดฝาตู้



รูปที่ 2.28 ตัวตู้สำหรับบรรจุแผงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

เอกสารที่เก็บในตัวตู้ประกอบด้วย แบบการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ใบรับรองการติดตั้งและรายงานการตรวจสอบ คู่มือการใช้งาน และสมุดบันทึกประวัติการทำงานของระบบ

2. ไฟแสดงสัญญาณ แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ควรมีไฟแสดงสัญญาณแสดงสภาวะการทำงานโดยทั่วไป ตัวอย่างไฟแสดงสัญญาณมีดังนี้

Power แสดงการจ่ายไฟฟ้าอย่างถูกต้อง

System Alarm แสดงว่าอยู่ในสถานะเกิดเหตุ

System Trouble แสดงว่าระบบมีการขัดข้องเกิดขึ้น

AC Power Fail แสดงการจ่ายไฟหลักขัดข้อง

Battery fail แสดงแหล่งจ่ายไฟสำรองหรือเครื่องประจุแบตเตอรี่ขัดข้อง

Ground Fault แสดงไฟฟ้ามีการรั่วลงดินของระบบการเดินสาย

Alarm Zone แสดงสถานะของโซนอยู่ในสถาวะเกิดเหตุ

Trouble Zone แสดงถสานะของโซนที่เกิดเหตุขัดข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

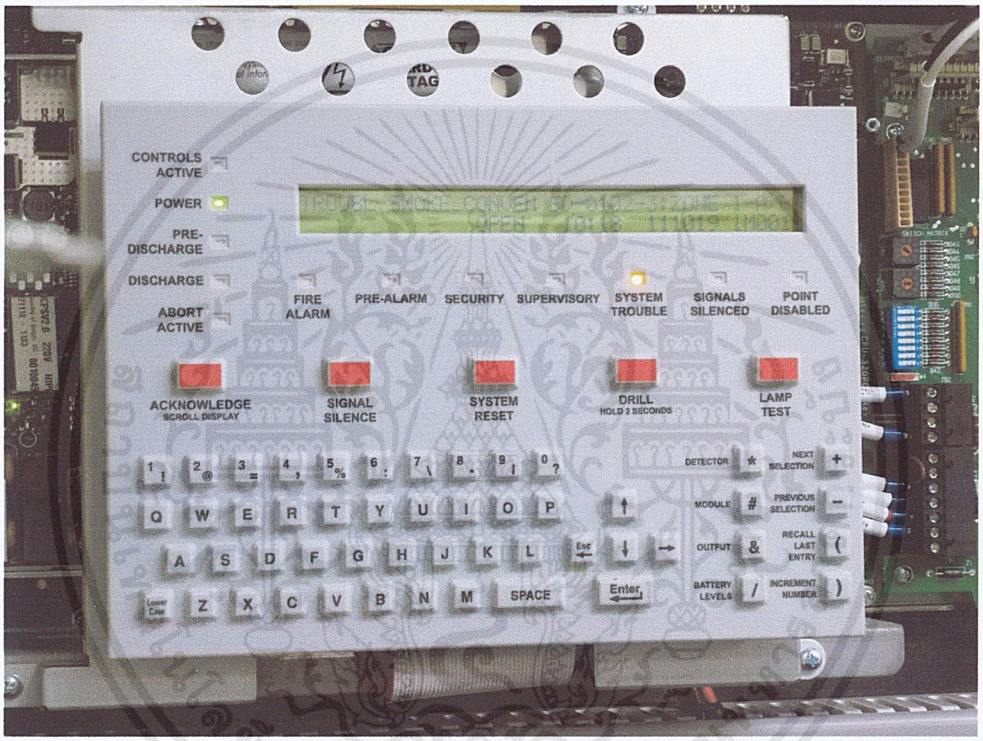
3. สวิตช์ควบคุม แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ควรมีสวิตช์หรือปุ่มสำหรับควบคุมการทำงานทั่วไปเช่น

Acknowledge เพื่อรับทราบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและทำให้เสียงบัสเซอร์หยุด

System Reset เพื่อปรับตั้งระบบใหม่ให้กลับสู่สภาวะปกติและพร้อมทำงาน

Signal Silence เพื่อระงับเสียงหรือแสงการแจ้งสัญญาณเป็นการชั่วคราว

Lamp test เพื่อทดสอบไฟ LED แผง LCD หรือเสียงบัสเซอร์ สำหรับแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่มีจำนวนหลายโซน

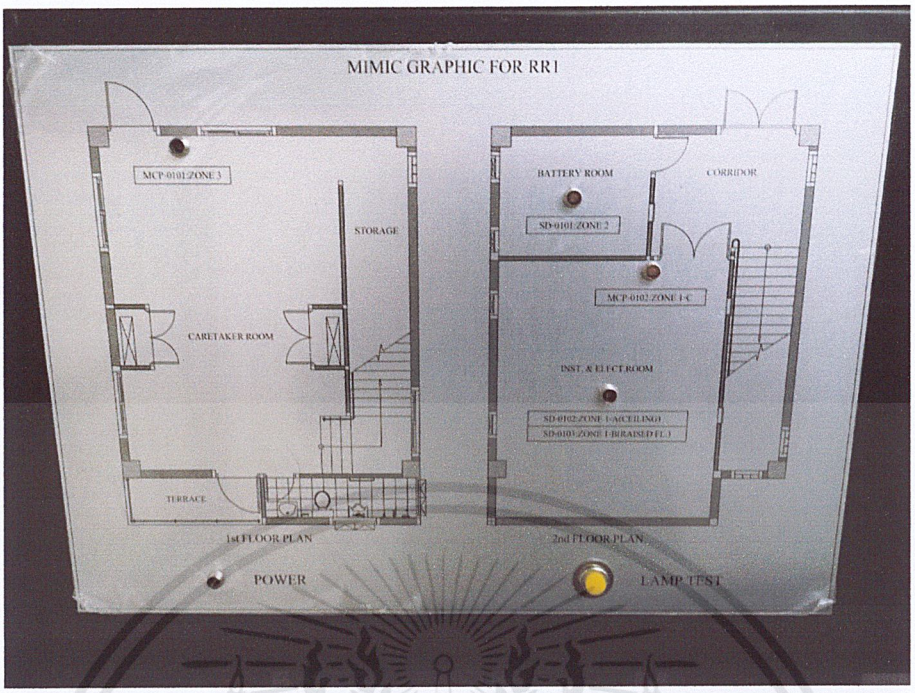


รูปที่ 2.29 ตัวอย่างไฟแสดงสถานะและสวิตช์ควบคุมของแผงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

4. แผงแสดงผลเพลิงไหม้ แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ควรมีผลแสดงผลที่สามารถแสดงโซนที่เกิดเหตุได้นอกเหนือจากที่แสดงที่แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถระบุสถานที่ที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว โดยการแสดงผลแบ่งได้เป็นหลายแบบ เช่น

- แสดงโซนที่เกิดเหตุด้วยหลอดไฟ หรือ LED พร้อมป้ายบอกโซน
- แบบข้อความ เป็นอักษรบนจอ
- แบบแผนผังอาคาร โดยจัดทำเป็นรูปแผนผังอาคารที่เข้าใจง่ายและมีหลอด LED แสดงโซนที่เกิดเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.30 ตัวอย่างแผงแสดงผลเพลิงไหม้แบบแบบแผนผังอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในส่วนของบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานของโครงงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับ RA#6 Ratchaburi Pipeline Project โดยจะอธิบายถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นไปจนถึงการทดสอบระบบแบบภายในที่อาคารควบคุม

3.1 การศึกษาข้อกำหนดการจัดจ้าง

ข้อกำหนดการจัดจ้าง (Term Of Reference: TOR) คือ ข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างที่ต้องการให้ผู้รับจ้างทำตามข้อกำหนดนี้ตลอดทั้งโครงการ ภายในจะกล่าวถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตงาน ระยะเวลาในการทำงาน ฯลฯ

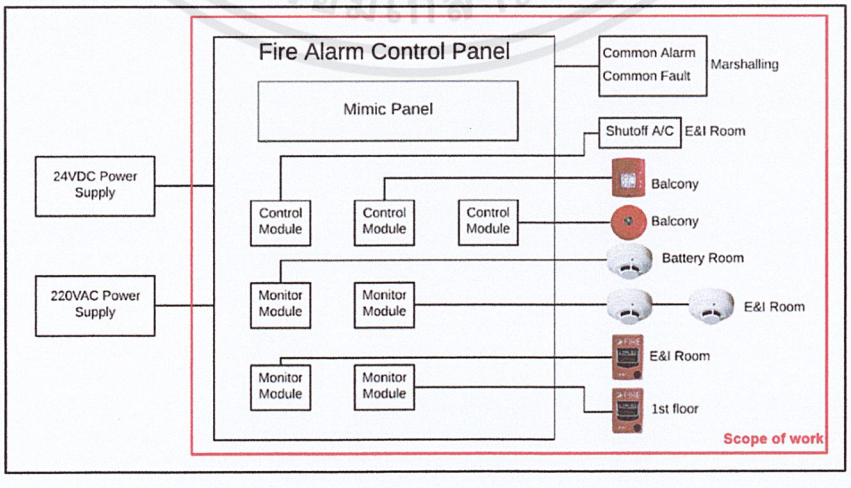
3.2 Kick off Meeting

Kick off Meeting คือ การประชุมกันระหว่างผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง เพื่อพูดคุยและทำความเข้าใจเกี่ยวกับระยะเวลาการทำงาน ขอบเขตงานที่ต้องทำ และวิธีการติดต่อกันก่อนที่จะเริ่มดำเนินงาน โดยเนื้อหาของการประชุมมีดังนี้

3.2.1. Project Organization คือ แผนภูมิองค์กรของโครงงาน โดยในแผนภูมินี้จะแสดงชื่อ รูปภาพ ตำแหน่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และข้อมูลการติดต่อ

3.2.2. Communication Protocol คือ รูปแบบในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง เพื่อใช้ในการรับ-ส่งเอกสารสำหรับโครงงานนี้หรือใช้ถามข้อมูลเชิงเทคนิค

3.2.3. Scope of Work คือ ส่วนที่อธิบายถึงขอบเขตงานที่ผู้รับจ้างรับผิดชอบในโครงงานนี้



รูปที่ 3.1 Scope of Work

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4. Project Schedule คือ แผนการทำงานทั้งหมด ตั้งแต่เริ่ม Kick off Meeting ไปจนถึงการส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้าง มีการแสดงช่วงเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอน

3.2.5. Vender Documentation Register (VDR) คือ รายการเอกสารทั้งหมดที่ผู้รับจ้างต้องจัดทำและส่งให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนเริ่มการจัดซื้อ การผลิต และการติดตั้งต่างๆ

PENSPEN

VENDOR DOCUMENTATION REGISTER (VDR) FOR FIRE ALARM SYSTEM AND FIRE SUPPRESSION SYSTEM

Item no.	PROJECT DOCUMENT NO.						Description
	Document Code	Document Index Key	PTT Project No.	Area Code	Sequent		
FIRE ALARM SYSTEM-VENDOR DOCUMENTATION REGISTER							
1	VD	I17	1604.01	010	001	VD-I17-1604.01-010-001	Fire Alarm System-Vendor documentation register
FIRE ALARM SYSTEM-VENDOR ENGINEERING DOCUMENT PACKAGE							
2	VD	I17	1604.01	010	002-01	VD-I17-1604.01-010-002-01	Project Schedule
3	VD	I17	1604.01	010	002-02	VD-I17-1604.01-010-002-02	Fire Alarm System Architecture Diagram for RR1 to RR6
4	VD	I17	1604.01	010	002-03	VD-I17-1604.01-010-002-03	Fire Alarm System Architecture Diagram for RA6MXS
5	VD	I17	1604.01	010	002-04	VD-I17-1604.01-010-002-04	Fire Alarm System Architecture Diagram for BVW10MXS
6	VD	I17	1604.01	010	002-05	VD-I17-1604.01-010-002-05	Operation Flow Chart and Cause&Effect for Fire Alarm System
7	VD	I17	1604.01	010	002-06	VD-I17-1604.01-010-002-06	I/O Assignment for Fire Alarm System
8	VD	I17	1604.01	010	002-07	VD-I17-1604.01-010-002-07	Hardware Specification for Fire Alarm Control Panel
9	VD	I17	1604.01	010	002-08	VD-I17-1604.01-010-002-08	Software specification for Fire Alarm System
10	VD	I17	1604.01	010	002-09	VD-I17-1604.01-010-002-09	Datasheet for Smoke Detector
11	VD	I17	1604.01	010	002-10	VD-I17-1604.01-010-002-10	Datasheet for Manual Call Point
12	VD	I17	1604.01	010	002-11	VD-I17-1604.01-010-002-11	Datasheet for Alarm Bell
13	VD	I17	1604.01	010	002-12	VD-I17-1604.01-010-002-12	Datasheet for Horn & Strobe
14	VD	I17	1604.01	010	002-13	VD-I17-1604.01-010-002-13	Cabinet Layout Drawing and wiring diagram for Fire Alarm System
15	VD	I17	1604.01	010	002-14	VD-I17-1604.01-010-002-14	Power consumption & Heat dissipation
16	VD	I17	1604.01	010	002-15	VD-I17-1604.01-010-002-15	Product Catalogue for Fire Alarm System
FIRE ALARM SYSTEM-VENDOR QUALITY DOCUMENT PACKAGE							
17	VD	I17	1604.01	010	003-01	VD-I17-1604.01-010-003-01	Inspection and Test Plan(ITP) for Fire Alarm System
18	VD	I17	1604.01	010	003-02	VD-I17-1604.01-010-003-02	FAT Procedure for Fire Alarm System
19	VD	I17	1604.01	010	003-03	VD-I17-1604.01-010-003-03	SAT Procedure for Fire Alarm System
FIRE ALARM SYSTEM-SPARE PART							
20	VD	I17	1604.01	10	004-01	VD-I17-1604.01-10-004-01	List of spare part for erection/installation, commissioning and start-up
FIRE ALARM SYSTEM-MANUFACTURING BOOK/REPORT, QA/QC REPORT, CERTIFICATE							
21	VD	I17	1604.01	010	005-01	VD-I17-1604.01-010-005-01	Material Certificates for Fire Alarm System
22	VD	I17	1604.01	010	005-02	VD-I17-1604.01-010-005-02	FAT Report for Fire Alarm System
23	VD	I17	1604.01	010	005-03	VD-I17-1604.01-010-005-03	SAT Report for Fire Alarm System
FIRE ALARM SYSTEM-OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL							
24	VD	I17	1604.01	010	006-01	VD-I17-1604.01-010-006-01	Installation and Operation&Maintenance Manuals for Fire Alarm System

รูปที่ 3.2 Vender Documentation Register (VDR)

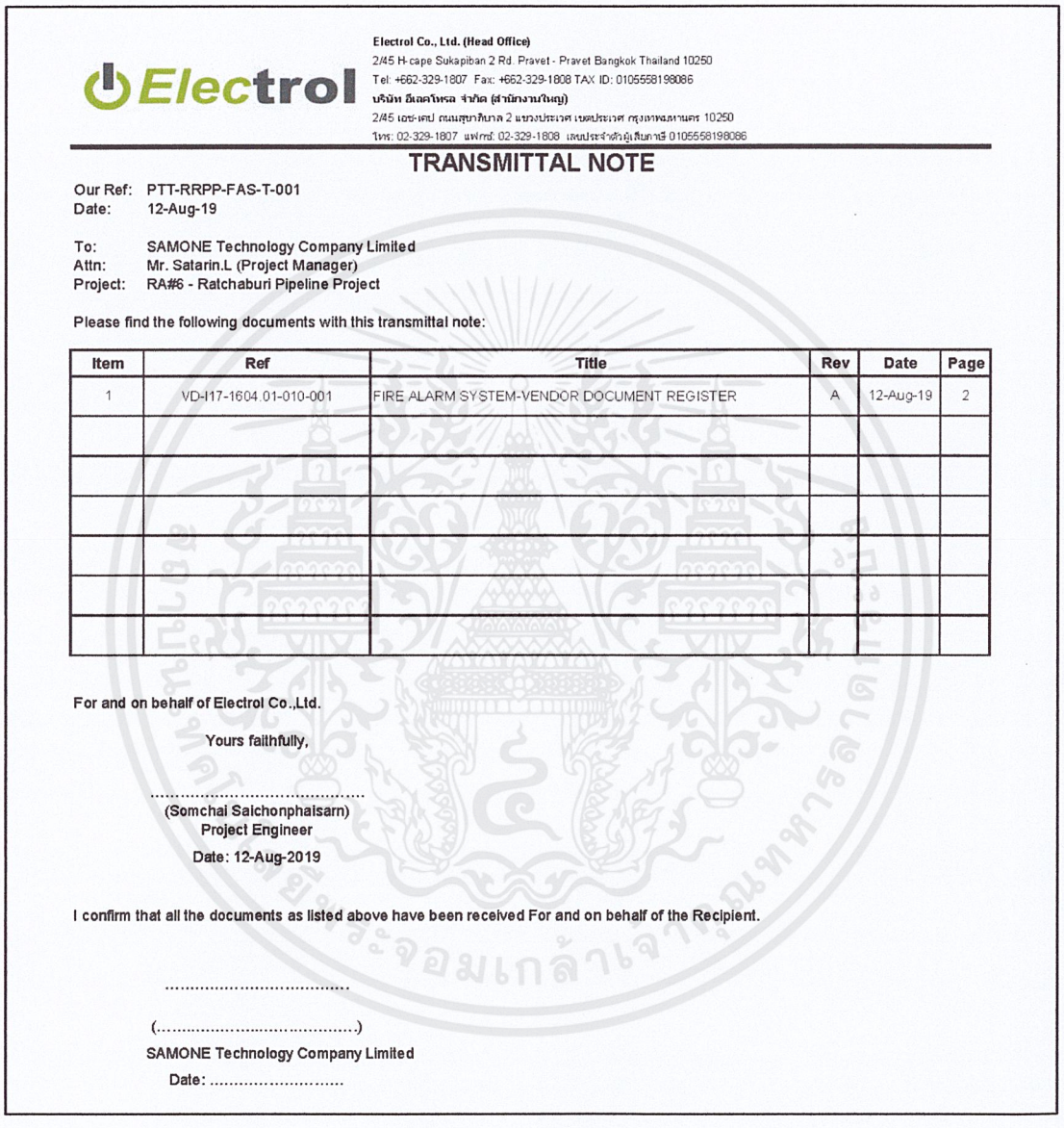
3.2.6. Technical Discussion เป็นการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง

3.3 Documentation

ก่อนที่จะสามารถสั่งผลิต หรือเริ่มการติดตั้งต่างๆได้นั้น ต้องส่งเอกสารหรือแบบต่างๆให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อน เพื่อยืนยันว่าเอกสารหรือแบบนั้นมีความถูกต้องและข้อมูลตรงตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งเอกสารหรือแบบต่างๆจะรับและส่งกันผ่านทางจดหมายอิเลกทรอนิกส์ (E-mail) โดยการส่งจดหมายอิเลกทรอนิกส์แต่ละครั้งนั้นจะส่งเป็น Transmittal เปรียบเสมือนซองจดหมาย ภายในจะเป็นเอกสารหรือแบบที่ต้องการส่งให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติ เลขTransmittalจะเรียงตามที่ตกลงกันไว้ใน Kick off Meeting หัวข้อ Communication Protocol



Electrol Co., Ltd. (Head Office)
2/45 H-cape Sukapiban 2 Rd. Pravet - Pravet Bangkok Thailand 10250
Tel: +662-329-1807 Fax: +662-329-1808 TAX ID: 0105558198086
บริษัท อีเลคโทรล จำกัด (สำนักงานใหญ่)
2/45 เอช-เคป ถนนสุขาภิบาล 2 แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร 10250
โทร: 02-329-1807 แฟกซ์: 02-329-1808 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105558198086

TRANSMITTAL NOTE

Our Ref: PTT-RRPP-FAS-T-001
Date: 12-Aug-19

To: SAMONE Technology Company Limited
Attn: Mr. Satarin.L (Project Manager)
Project: RA#6 - Ratchaburi Pipeline Project

Please find the following documents with this transmittal note:

Item	Ref	Title	Rev	Date	Page
1	VD-I17-1604.01-010-001	FIRE ALARM SYSTEM-VENDOR DOCUMENT REGISTER	A	12-Aug-19	2

For and on behalf of Electrol Co.,Ltd.

Yours faithfully,

.....
(Somchai Saichonphaisarn)
Project Engineer
Date: 12-Aug-2019

I confirm that all the documents as listed above have been received For and on behalf of the Recipient.

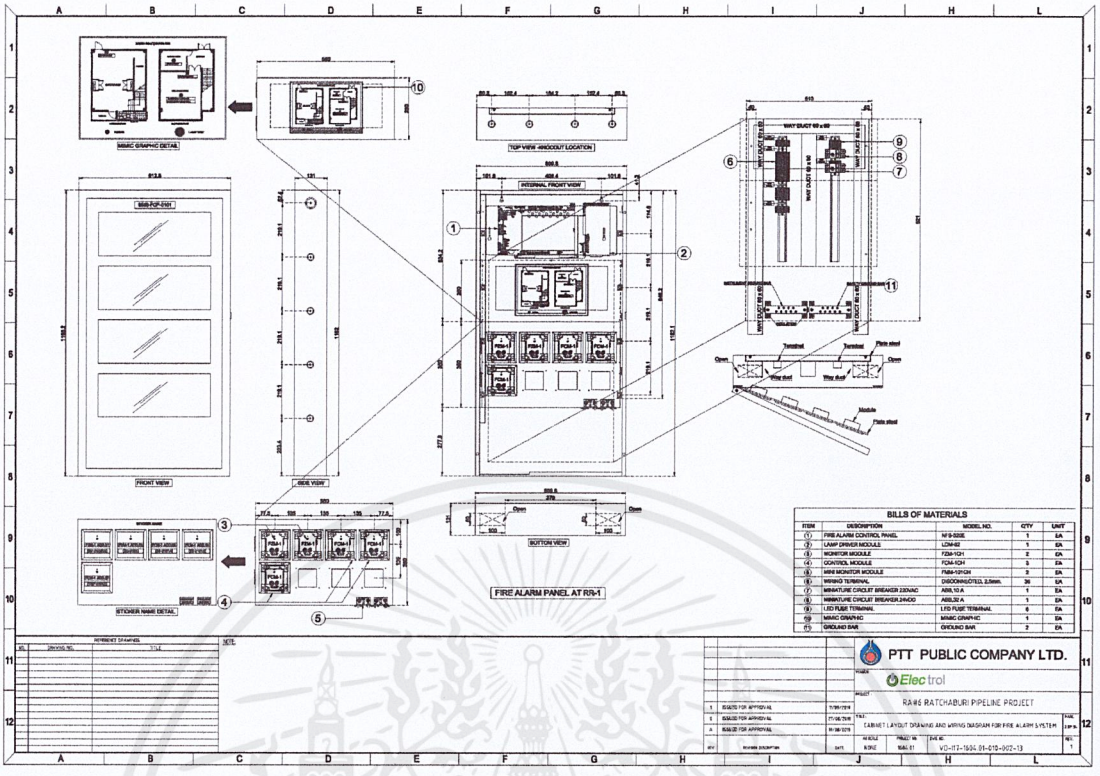
.....

(.....)
SAMONE Technology Company Limited
Date: .....

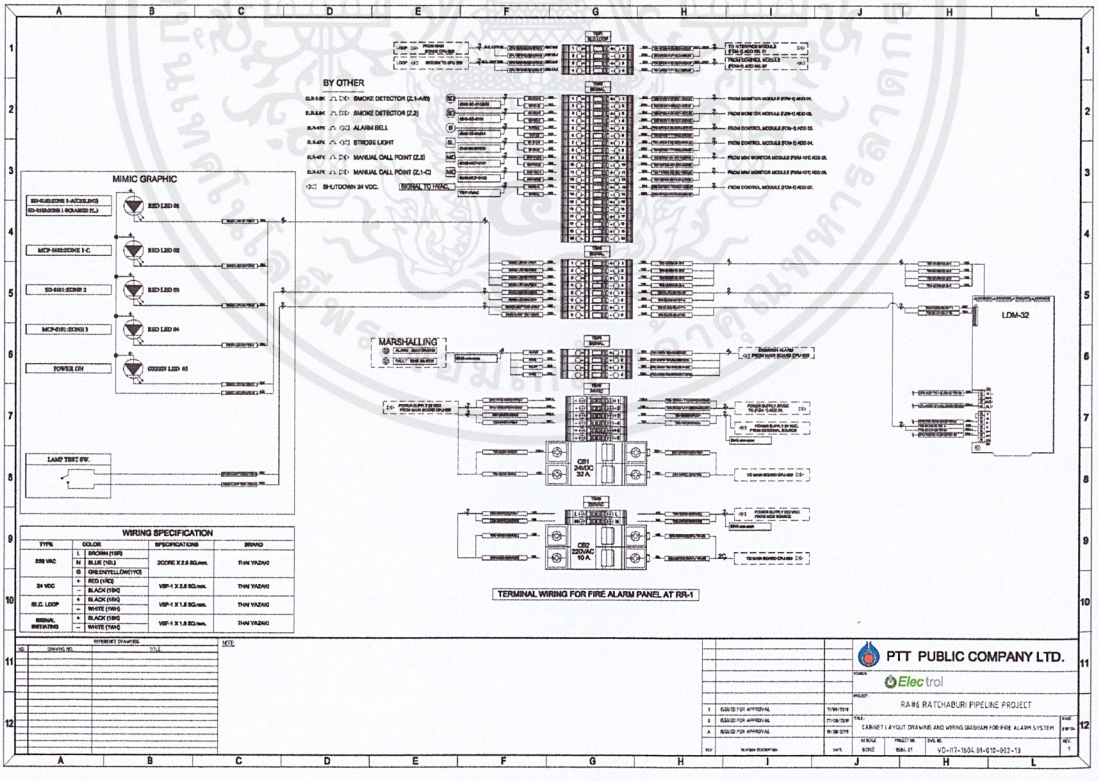
รูปที่ 3.3 Transmittal Note

ยกตัวอย่างแบบ Cabinet Layout และ Wiring Diagram ของตู้ FACP ที่สถานี RR1 โดยแบบทั้ง 2 นี้จะนำไปใช้ในการประกอบตู้ และตรวจสอบตู้ในขั้นตอน FAT และ internal test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



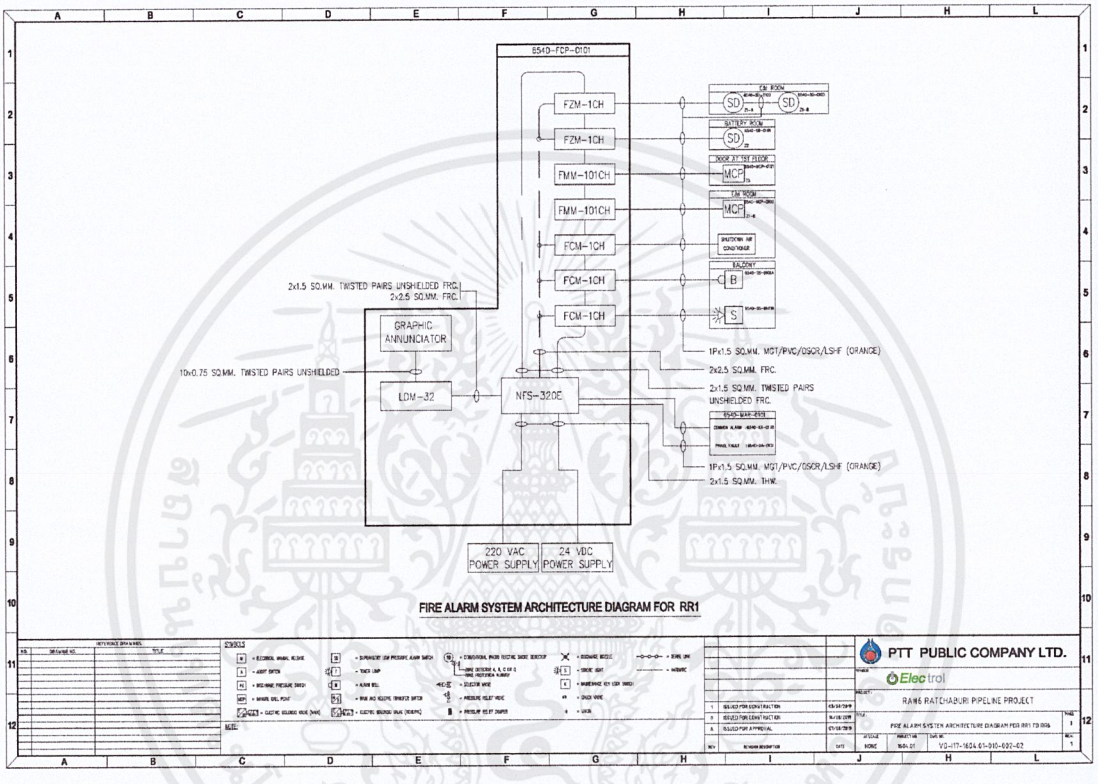
รูปที่ 3.4 Cabinet Layout for FACP at RR1



รูปที่ 3.5 Wiring Diagram for FACP at RR1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกตัวอย่าง System Architecture เป็นเอกสารที่แสดงรายละเอียดการเชื่อมต่อระหว่างแผงควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่างๆ อุปกรณ์แจ้งเหตุและอุปกรณ์เริ่มสัญญาณจะเชื่อมต่อโดยผ่าน Monitor Module (FMM-101CH, FZM-1CH) และ Control Module (FCM-1CH) ส่วน Graphic Annunciator จะเชื่อมต่อโดยผ่าน Lamp Driver Module (LDM-32)



รูปที่ 3.6 Fire Alarm System Architecture Diagram for RR1 to RR6

ยกตัวอย่าง I/O Assignment เป็นเอกสารแสดงรายละเอียดของ input และ output ทั้งหมดของระบบในแต่ละสถานี เช่น ชนิดของอุปกรณ์ ตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์ โซนการตรวจจับ และชนิดของสัญญาณ เป็นต้น

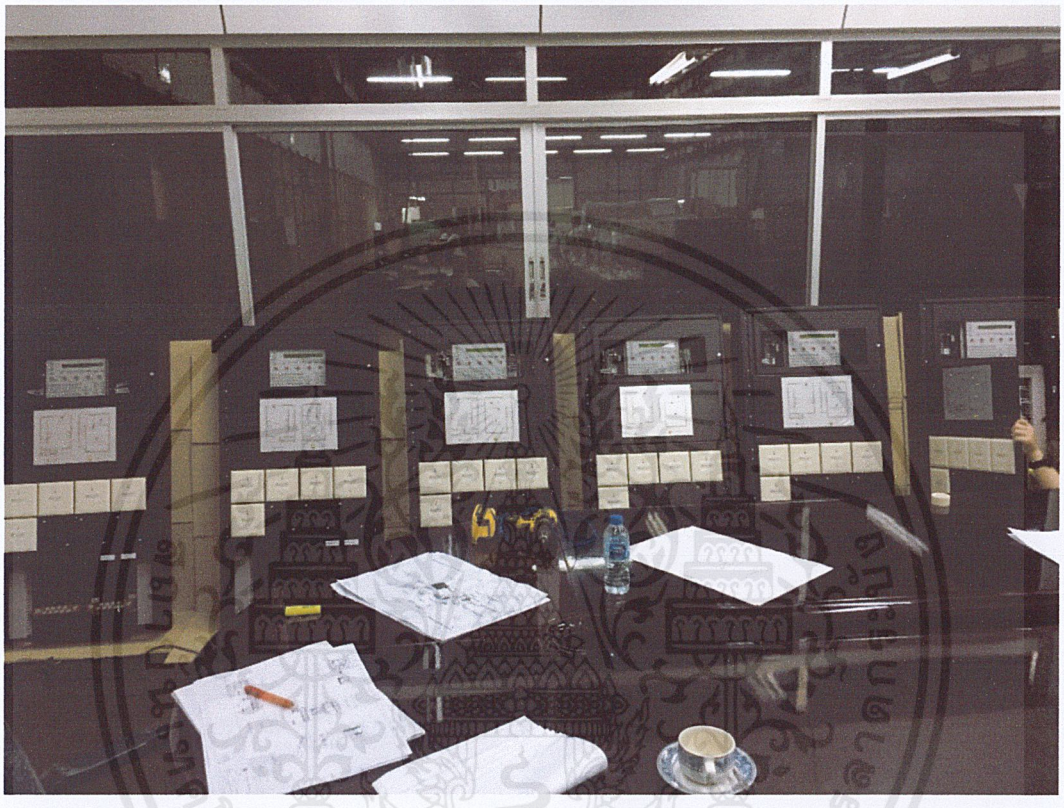
Fire Alarm Panel no.	Tag no.	Equipment Type	Location	Zone no.	Signal type					Remark
					Input/ Output	Type	Module model no.	Module ADD.	EOL (Ohm)	
Hold (RASMXS)	6540-MCP-0001	Manual Call Point (Exd)	P/G Launchar	-	Input	Dry contact	FMM-101CH	Hold	47k	
	6540-MCP-0002	Manual Call Point (Exd)	Pedestrian Gate	-	Input	Dry contact	FMM-101CH	Hold	47k	
6540-FCP-0101	6540-SD-0101	Smoke Detector	Battery Room	Z2	Input	current (mA)	FZM-1CH	ADD.02	3.9k	
	6540-SD-0102	Smoke Detector	E & I Room	Z1-A	Input	current (mA)		ADD.01	3.9k	
	6540-SD-0103	Smoke Detector	E & I Room (Raised Fl.)	Z1-B	Input	current (mA)				
	6540-MCP-0101	Manual Call Point	Door at 1st Floor	Z3	Input	Dry contact	FMM-101CH	ADD.05	47k	
	6540-MCP-0102	Manual Call Point	E & I Room	Z1-C	Input	Dry contact	FMM-101CH	ADD.05	47k	
	6540-SS-0101A	Alarm bell	Balcony	-	Output	24VDC	FCM-1CH	ADD.03	47k	
	6540-SS-0101B	Strobe light	Balcony	-	Output	24VDC	FCM-1CH	ADD.04	47k	
	-	Shut off air condition	E & I Room	-	Output	24VDC	FCM-1CH	ADD.07	47k	
	6540-XA-0131	Panel fault	6540-MAR-0101	-	Output	Dry contact	NFS-320E	-	-	
	6540-XA-0130	Common Alarm	6540-MAR-0101	-	Output	Dry contact	NFS-320E	-	-	
	-	Mimic Alarm zone1-A/B	E & I Room	-	Output	24VDC	LDM-32	-	-	
	-	Mimic Alarm zone2	E & I Room	-	Output	24VDC				
	-	Mimic Alarm zone3	E & I Room	-	Output	24VDC				
	-	Mimic Alarm zone1-C	E & I Room	-	Output	24VDC				

รูปที่ 3.7 I/O Assignment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 Procurement, Manufacturing and Fabrication

หลังจากเอกสารและแบบต่างๆได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจึงเริ่มทำการสั่งผลิตอุปกรณ์ และจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ หลังผลิตเสร็จแล้วจึงส่งอุปกรณ์ต่างๆไปรวมที่โรงงานเพื่อทำการประกอบตู้ให้พร้อมสำหรับการทดสอบต่อไป



รูปที่ 3.8 ตู้ Fire Alarm Control Panel หลังประกอบเสร็จ

3.5 Factory Acceptance Test (FAT)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการทดสอบระบบการทำงานของตู้แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อตรวจสอบว่าการทำงานเป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการหรือไม่ การทำ FAT มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยของการทำงาน จำนวนตัวอุปกรณ์ภายในตู้ และสภาพความสมบูรณ์ของตู้ ก่อนนำไปติดตั้งที่ไซต์งาน

การทำ FAT จะมีขั้นตอนตามเอกสารที่ชื่อว่า “FAT Procedure” เนื้อหาภายในจะกล่าวถึงแผนงานการทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ หลังทำการทดสอบเสร็จแล้วต้องบันทึกผลเป็น FAT Report ส่วนที่ทดสอบไม่ผ่านหรือเป็นส่วนที่ผู้ว่าจ้างขอให้แก้ไขจะบันทึกลงใน Punch Log Sheet เพื่อนำไปแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนส่งไปติดตั้งที่ไซต์งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Appendix-1: Punch log sheet form

Electrol

PUNCH LOG SHEET

PROJECT: RA#6 - RATCHABURI PIPELINE PROJECT
PRODUCT: FIRE ALARM CONTROL PANEL

PUNCH NO. 1 OF 1
DOC REFERENCE .....

Action Code	1	Problem must be resolved before testing can continue
	(2)	Problem must be resolved before shipment
	3	Problem must be resolved during SAT at site
	4	Issue is determined to be a VO to the project

Problem Description

General Punch for RR1-6, BVW10MXS

1. Cabinet doors are not installed yet.
2. Bottom cable entry plates are not installed yet
3. Cabinet name plates are not installed yet
4. Ground bar stricker name are not installed yet.
5. Grand Cable from swing door to ground bar. (safety)

รูปที่ 3.9 Punch Log Sheet

รูปที่ 3.10 อุปกรณ์ที่นำมาใช้ทดสอบฟังก์ชันของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากตู้ FACP มีจำนวนทั้งหมด 6 ตู้ แต่อุปกรณ์เริ่มสัญญาณและแจ้งเหตุนั้นมีจำนวนจำกัด ในการทดสอบหากต้องย้ายอุปกรณ์ไปต่อทุกๆตู้จะทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมาก จึงใช้ไฟ LED มาแทนสัญญาณ output ของตู้ที่เหลือในการทดสอบแทน

รูปที่ 3.11 ไฟ LED แทนสัญญาณ Output

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ คือ Cabinets Layout, Wiring Diagram และ Cause & Effect เอกสารแบบ Cabinets Layout และ Wiring Diagram จะใช้ตรวจสอบส่วน hardware ส่วน Cause & Effect จะใช้ทดสอบส่วน software

CAUSE & EFFECT FOR FIRE ALARM SYSTEM - RR1-6

CAUSE \ EFFECT	Ref. Des.	FCP Panel				Field device output				External relay	Mimic Panel				Signal to Marshalling		Function test acceptance record		Remark
	Des.	Display FCP	Buzzer FCP		System reset	Alarm bell		Strobe light		Shutoff Air condition	Z1 A/B Alarm	Z1 C Alarm	Z2 Alarm	Z3 Alarm	Panic Intrusive	Common alarm			
	ADD.					ADD.XX		ADD.XX		ADD.XX			LDM-22		CPL-325				
Item	Tag name	Status	Monitor	ON	OFF	Buzzer	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Pass	Fail	
1	Smoke detector-01	ADD.XX	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			1. ALR = Alarm
2	Smoke detector-02	ADD.XX	ALR	X	X		X		X		X	X				X	X			2. FAU = FAULT
3	Smoke detector-03	ADD.XX	FAU	X	X															3. ACT = Active
4	Manual station-01	ADD.XX	ALR	X	X		X		X		X			X			X			
5	Manual station-02	ADD.XX	FAU	X	X											X				
6	System fault	-	ACT	X	X		X		X					X			X			
7	Acknow edge FCP (See Note2)	-	FAU	X	X								X			X				
8	Signal silence FCP (See Note2)	-	Ins de FCP			X										X				
9	System Reset FCP (See Note3)	-	Ins de FCP			X	X		X											
10	Test Lamp (See Note4)	Mimic	Mimic Panel			X														
11	Acknow edge	Mimic	Mimic Panel									x	x	x	x					

Note 1. When acknowledge FCP is pressed while alarm exists, buttons at FCP and MIMIC will be turned off. Display at FCP, lamp at MIMIC, alarm bell and strobe are still alarmed.
2. When signal silence FCP is pressed while alarm exists, Alarm bell, Strobe, buzzer at FCP will be turned off. Display at FCP and lamp at MIMIC are still alarmed.
3. When system reset is pressed while alarm exists, all (buzzer, MIMIC lamp, alarm bell, strobe, etc.) will be alarmed again.
4. Lamp test switch is momentary type.
5. When system reset at FCP is pressed, system status and panel trouble signal will be back to normal in 30 second. HVAC trip signal will be back to normal in 45 second.

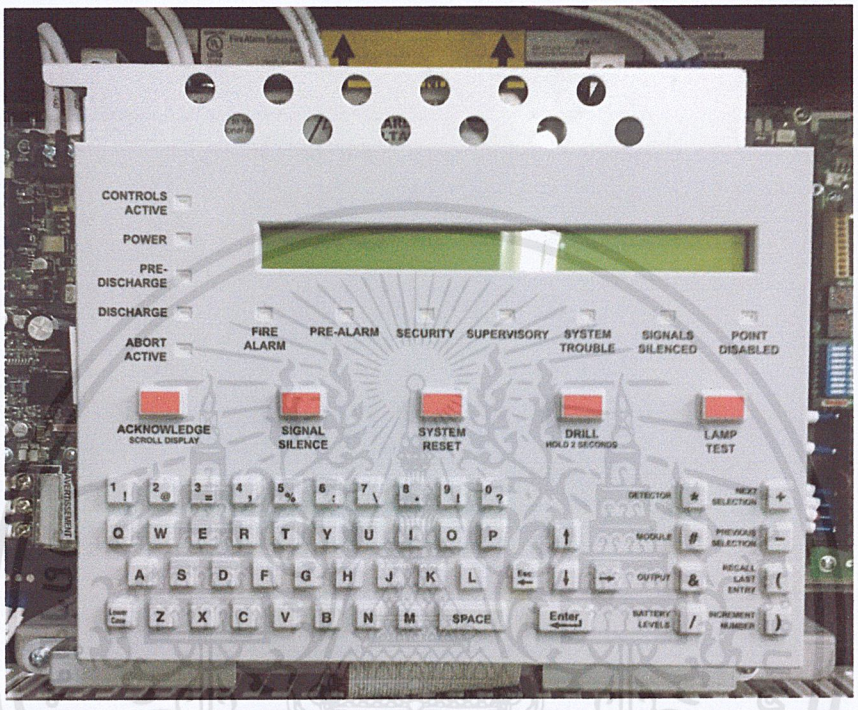
Tag no.	RR1	RR2	RR3	RR4	RR5	RR6
Smoke detector-01	6540-SD-0101	6540-SD-0201	6540-SD-0301	6540-SD-0401	6540-SD-0501	6540-SD-0601
Smoke detector-02	6540-SD-0102	6540-SD-0202	6540-SD-0302	6540-SD-0402	6540-SD-0502	6540-SD-0602
Smoke detector-03	6540-SD-0103	6540-SD-0203	6540-SD-0303	6540-SD-0403	6540-SD-0503	6540-SD-0603
Manual station-01	6540-MCP-0101	6540-MCP-0201	6540-MCP-0301	6540-MCP-0401	6540-MCP-0501	6540-MCP-0601
Manual station-02	6540-MCP-0102	6540-MCP-0202	6540-MCP-0302	6540-MCP-0402	6540-MCP-0502	6540-MCP-0602
Alarm bell	6540-SS-0101A	6540-SS-0201A	6540-SS-0301A	6540-SS-0401A	6540-SS-0501A	6540-SS-0601A
Strobe light	6540-SS-0101B	6540-SS-0201B	6540-SS-0301B	6540-SS-0401B	6540-SS-0501B	6540-SS-0601B
Panel Trouble	6540-XA-0101	6540-XA-0201	6540-XA-0301	6540-XA-0401	6540-XA-0501	6540-XA-0601
Common alarm	6540-XA-0102	6540-XA-0202	6540-XA-0302	6540-XA-0402	6540-XA-0502	6540-XA-0602

รูปที่ 3.12 Cause & Effect Table

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

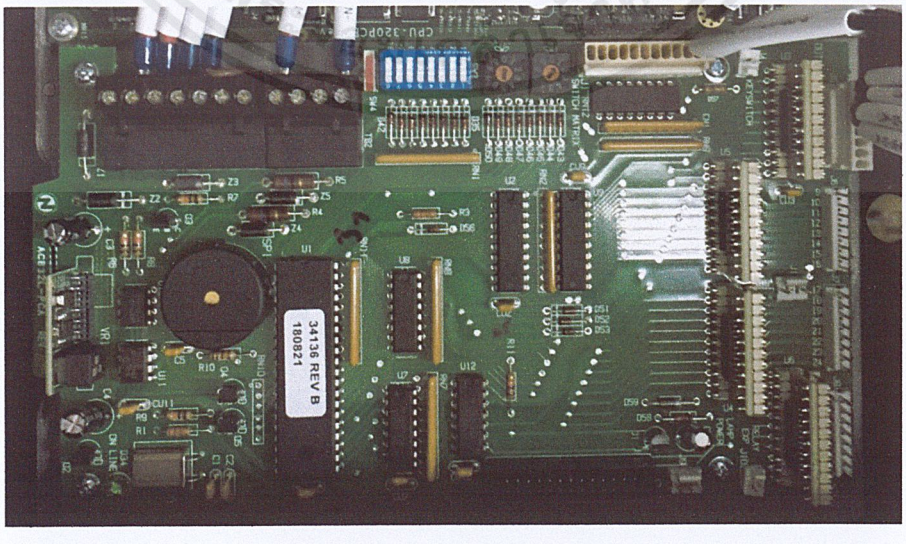
การตรวจสอบส่วน hardware จะตรวจจำนวนอุปกรณ์ สภาพของอุปกรณ์ และสภาพตู้ ยกตัวอย่างอุปกรณ์ ดังนี้

- แผงควบคุม NFS-320 เป็นแผงควบคุมเหมาะสำหรับระบบขนาดเล็กไปถึงขนาดกลาง ใช้ควบคุมการทำงานของระบบและแสดงผลการตรวจจับผ่านหน้าจอ LCD



รูปที่ 3.13 แผงควบคุม NFS-320

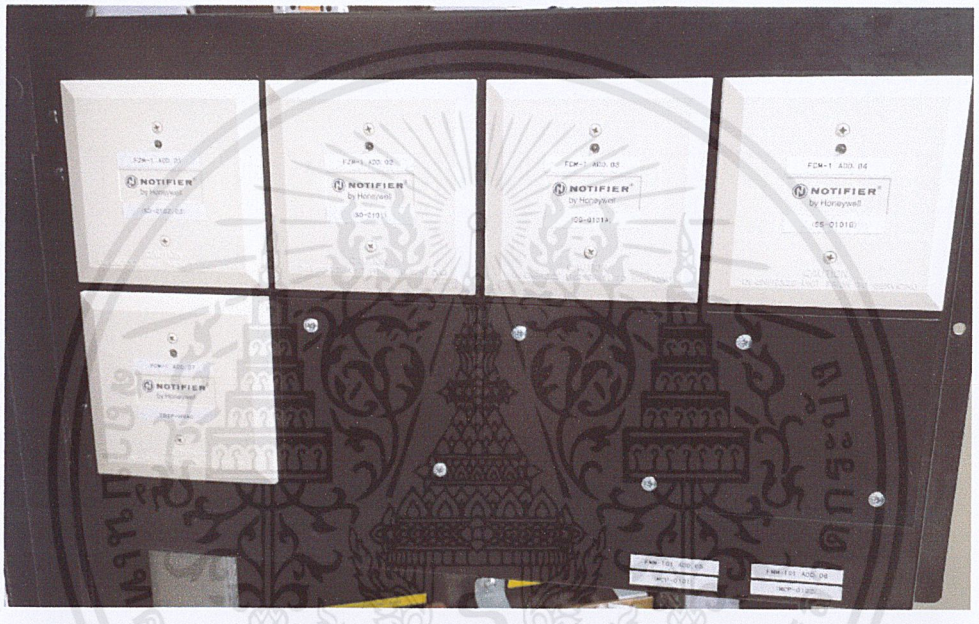
- Lamp Driver Module เป็นแผงสำหรับควบคุมการแสดงผลของไฟ LED บน Mimic Panel



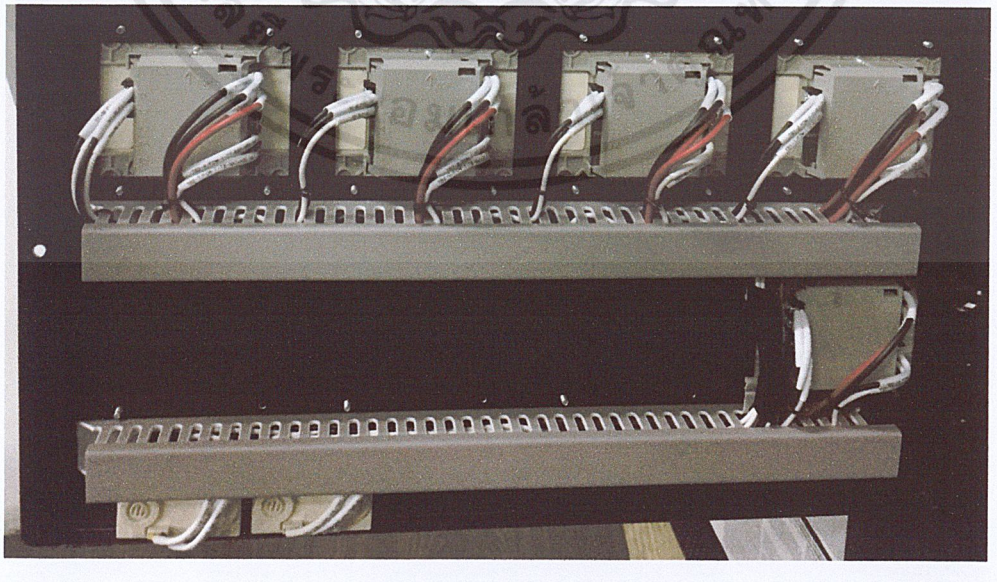
รูปที่ 3.14 Lamp Driver Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Control and Monitor Module เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายรีเลย์ เป็นโมดูลแบบระบุตัวแหน่งได้ (Addressable) เพื่อบอกโซนตรวจจับ Control Module (FCM-1CH) ใช้กับอุปกรณ์ output เช่น Alarm Bell และ Strobe Light ส่วน Monitor Module (FZM-1CH, FMM-101CH) ใช้กับอุปกรณ์ input เช่น Manual Call Point และ Smoke Detector ในระบบนี้ใช้ FCM-1CH จำนวน 3 โมดูลคือสำหรับ Alarm Bell, Strobe Light และสัญญาณปิดเครื่องปรับอากาศ ใช้ FZM-1CH จำนวน 2 โมดูลตัวหนึ่งใช้กับ Smoke Detector 2 ตัว และอีกตัวหนึ่งใช้กับ Smoke Detector 1 ตัว ใช้ FMM-101CH จำนวน 2 โมดูลสำหรับ Manual Call Point 2 ตัว



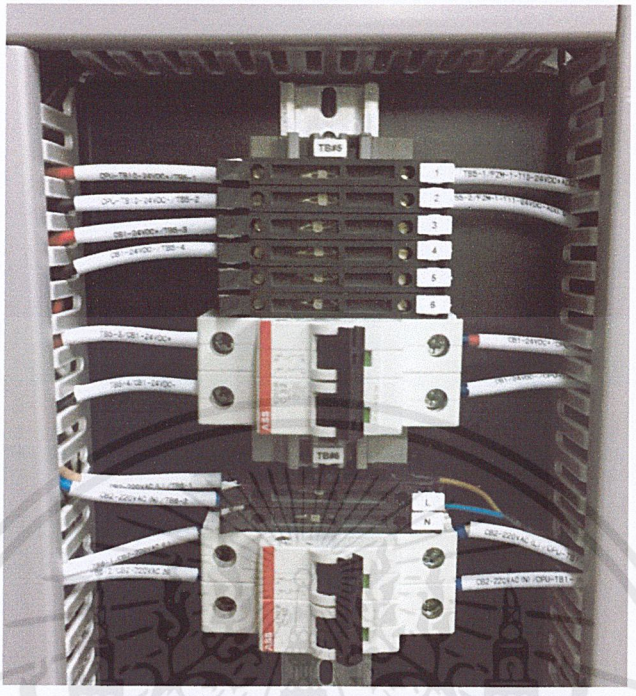
รูปที่ 3.15 Control and Monitor Module ด้านหน้า



รูปที่ 3.16 Control and Monitor Module ด้านหลัง

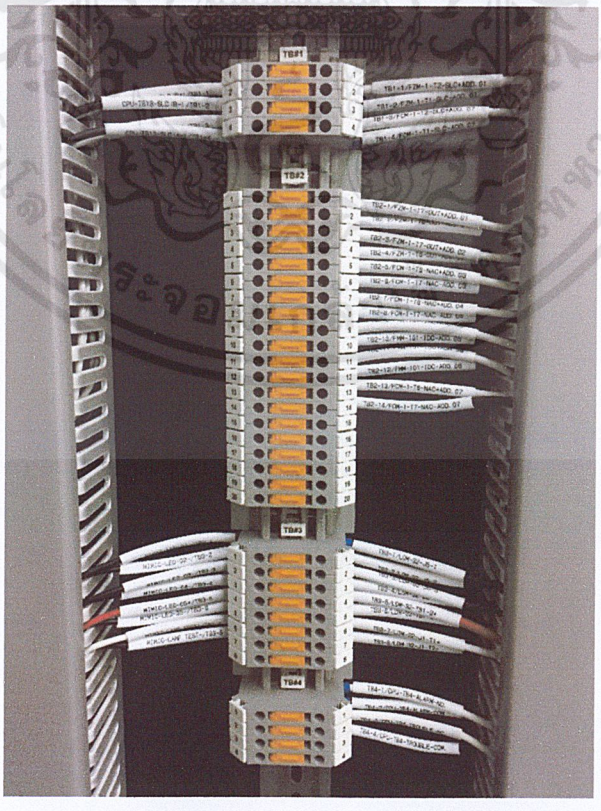
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Mini Circuit Breaker และ Fuse ทำหน้าที่ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและกระแสเกิน



รูปที่ 3.17 Mini Circuit Breaker และ Fuse

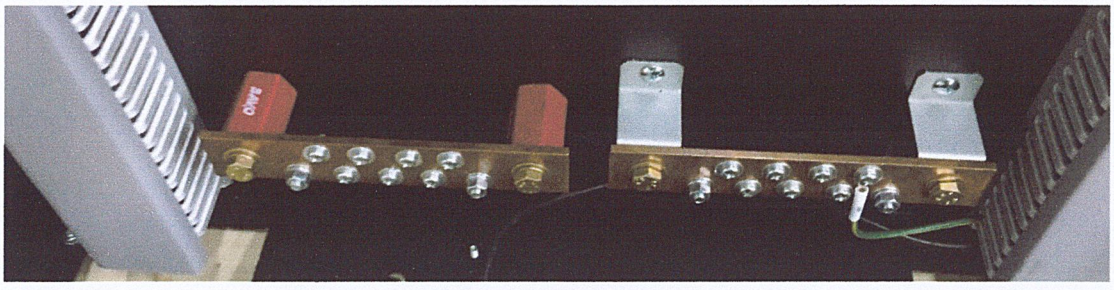
- Terminal Block เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อสายไฟภายในตู้



รูปที่ 3.18 Terminal Block

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ground Busbar มี 2 อัน แบ่งเป็นใช้กับสายสัญญาณกับโครงตู้



รูปที่ 3.19 Ground Busbar

3.6 Internal Test

หลังจากที่อุปกรณ์ทั้งหมดและตู้แจ้งเหตุเพลิงไหม้ถูกส่งมาที่ไซต์งานและติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะเริ่มทำการ Internal Test เพื่อทดสอบระบบการทำงานและความเรียบร้อยที่ไซต์งานก่อนที่จะทำขั้นตอน Site Acceptance Test (SAT) เพื่อส่งมอบงาน โดยการทำ Internal Test จะมีขั้นตอนคล้ายกับ FAT คือมีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของตู้ควบคุมและอุปกรณ์ทั้งหมด และมีการตรวจสอบระบบการทำงาน แต่จะมีการตรวจตำแหน่งการติดตั้งเพิ่มด้วย Internal Test นี้ยังไม่มีการบันทึกผลเป็นรายงานเนื่องจากผู้ว่าจ้างไม่ได้มาตรวจด้วยตัวเอง แต่เป็นการตรวจกันระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างรายย่อย

สถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ RR1 ตั้งอยู่ที่จังหวัดนครปฐม อำเภอบางเลน ตำบลบางปลา

รูปที่ 3.20 ป้ายสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ RR1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.21 อาคารควบคุมสถานี RR1

ตำแหน่งของอุปกรณ์มีดังนี้

- Alarm Bell ที่ระเบียงชั้น 2 จำนวน 1 ตัว

- Strobe Light ที่ระเบียงชั้น 2 จำนวน 1 ตัว

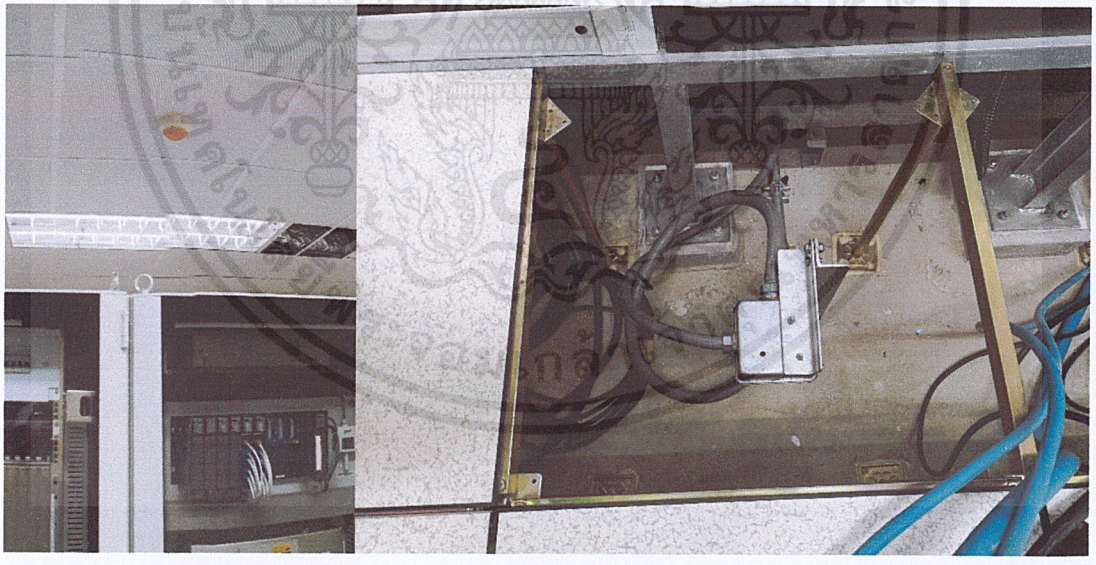
- Smoke Detector ที่ห้อง E&I จำนวน 2 ตัว (บนเพดาน 1 ตัว และใต้ Raised Floor 1 ตัว) และห้อง Battery จำนวน 1 ตัว

- Manual Call Point ที่ประตูชั้น 1 จำนวน 1 ตัว และที่ประตูห้อง E&I จำนวน 1 ตัว

- Fire Alarm Control Panel ที่ห้อง E&I

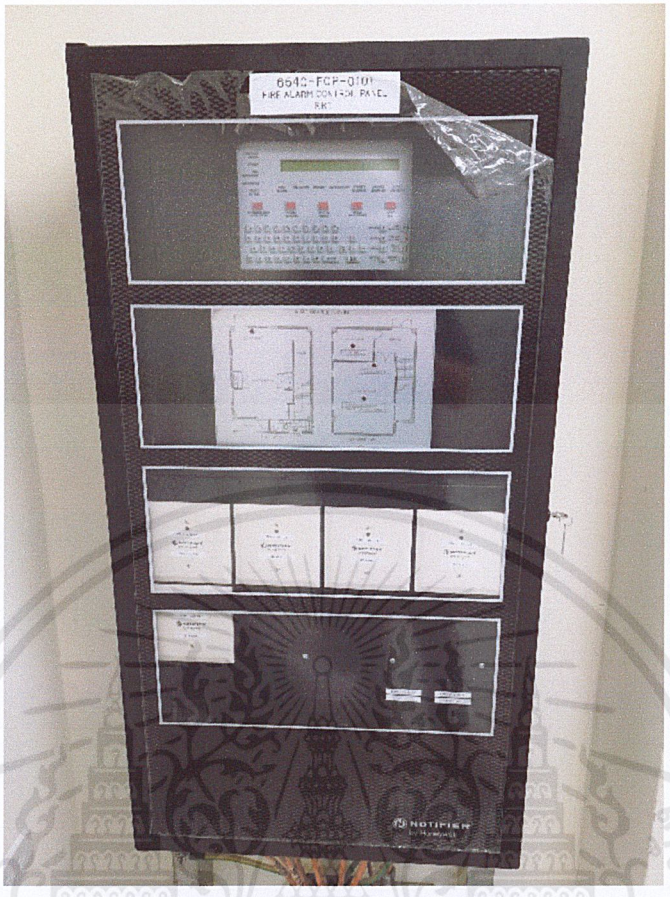
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.22 Alarm Bell และ Strobe Light ติดตั้งที่อาคารควบคุมชั้น 2



รูปที่ 3.23 อุปกรณ์ตรวจจับควันติดตั้งบนเพดาน และ Raised floor ห้อง E&I

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

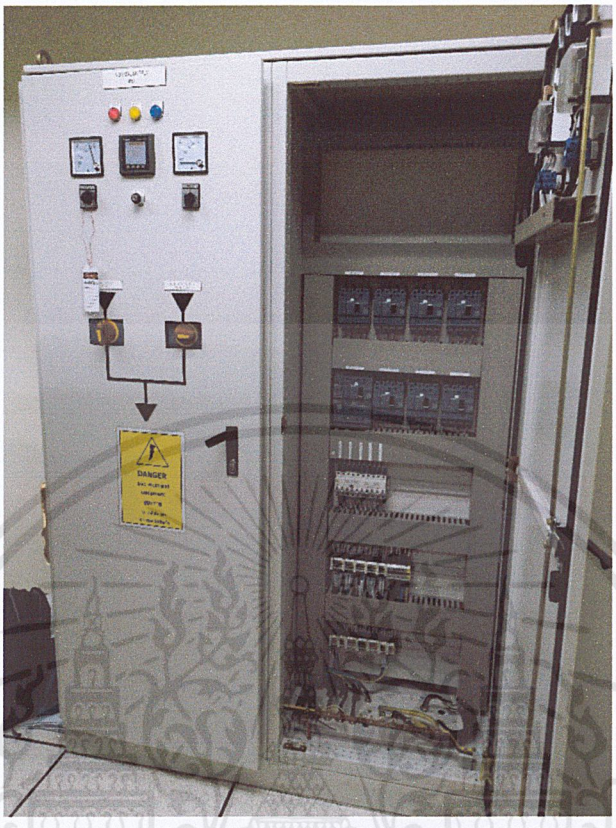


รูปที่ 3.24 ตู้ FACP ติดตั้งที่อาคารควบคุมห้อง E&I

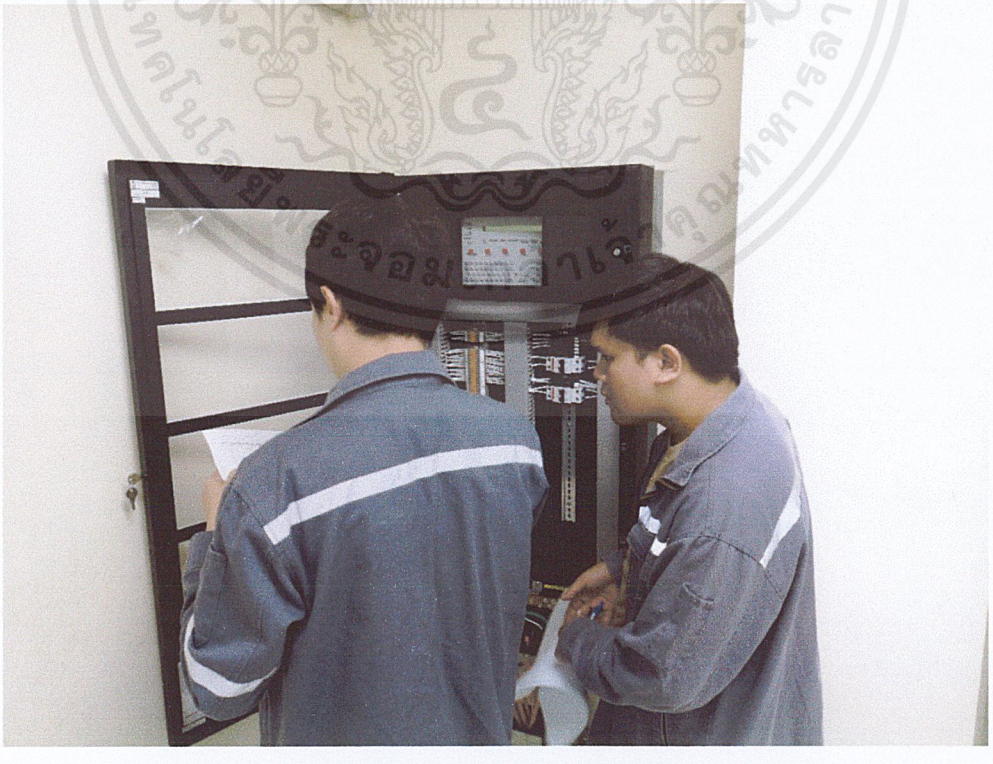
ตู้ FACP ใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ 2 แหล่ง คือ ตู้ MDB และ ตู้ Battery Charger โดยปกติจะใช้ไฟจากตู้ MDB ส่วนไฟจาก Battery นั้นจะเป็นแหล่งจ่ายไฟสำรอง เพื่อให้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงานได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

รูปที่ 3.25 Battery 26 cell

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 ตู้ MDB



รูปที่ 3.27 ตรวจสอบ Wire Mark

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.28 วัดแรงดันที่มาจากตู้ Battery Charger

ในการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควันจะใช้สเปรย์ควันเทียมฉีดไปที่อุปกรณ์ตรวจจับควัน สเปรย์ควันเทียมนี้ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีสารตกค้าง และปลอดภัยกับอุปกรณ์ตรวจจับ

รูปที่ 3.29 สเปรย์ทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.30 ฉีดสเปรย์เพื่อทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ในบทที่ 3 ได้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานไปแล้ว ในบทนี้จะกล่าวถึงผลลัพท์ที่ได้จากการดำเนินงาน โดยจะกล่าวถึงผลการตรวจสอบ FAT ของทั้ง 6 ตู้ ขั้นตอนการตรวจสอบจะแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

4.1 ตรวจสอบจำนวนและสภาพของอุปกรณ์

เกณฑ์การตรวจสอบมีดังนี้

1. ตรวจสอบโมเดลและจำนวนอุปกรณ์ว่าถูกต้องตามแบบ Cabinet Layout และ Wiring Diagram หรือไม่

2. ตรวจสอบอุปกรณ์ว่าเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยถูกใช้ และอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ผลการตรวจสอบจำนวนและสภาพของอุปกรณ์ได้รับการยอมรับทั้ง 2 ข้อ

3. Inspection & Test Procedures

3.1 Bill of Materials quantity check & Visual Inspection for Detectors

Checking Procedure:

Item	Description	Check
1.	Check to ensure that the model and quantity of supplied equipment is in accordance to Cabinet Layout Drawing and wiring diagram for Fire Alarm System	✓
2.	Visual Inspection Check to ensure that the supplied equipment are new and in good condition.	✓

> Mark '✓' if OK, **NA** if not applicable.

> Any defect or non-compliance shall be recorded clearly in the problem log sheets provided.

Remarks:

รูปที่ 4.1 ผลการตรวจสอบจำนวนและสภาพของอุปกรณ์

4.2 ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของตู้

เกณฑ์การตรวจสอบมีดังนี้

1. ตรวจสอบสภาพตู้ว่าไม่มีความเสียหายทั้งภายในและภายนอก

2. ตรวจสอบการเข้าสายไฟและมาร์คสายไฟภายในตู้ว่ามีการต่อที่ถูกต้องตรงตามแบบ Wiring Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ว่ามีการติดตั้งที่ถูกต้องตามคู่มือและติดตั้งในตำแหน่งที่ตรงกับแบบ Cabinet Layout

4. ตรวจสอบว่า Nameplate ถูกติดที่ตู้ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดหรือไม่

5. ตรวจสอบขนาดเค้าโครงของตู้

6. ตรวจสอบว่าตู้นั้นตรงตามแบบ Cabinet Layout และ Wiring Diagram

ผลการตรวจสอบสภาพความสมบูณ์ของตู้ได้รับการยอมรับทั้งหมดยกเว้นข้อ 4 โดยมีการบันทึกไว้ใน Punch List ซึ่งจะต้องถูกแก้ไขให้ถูกต้องก่อนที่จะส่งตู้ไปติดตั้งที่ไซต์งาน

3.2 Visual Inspection for Fire Alarm System Cabinet

Checking Procedure: For Fire Alarm panel and MIMIC panel at RR1 to RR6

Test	Description (Pass/Fail Criteria)	6540-FCP-0101	6540-FCP-0201	6540-FCP-0301	6540-FCP-0401	6540-FCP-0501	6540-FCP-0601
1.	Verify there is no physical damage inside or outside cabinets.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Check that all internal wiring is per detail design on Fire Alarm System Panel Drawings. Check all wiring is neat and well supported/ restrained. Check segregation or identification of wiring route.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Check that the general arrangement of cabinets is as per detail design on Fire Alarm System Panel Drawings. - Panel Internal & External Layout. Verify that all modules are correctly installed as per manual and specification.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.	Check that all nameplates are correctly fitted and engraved. See remark .1						
5.	Verify cabinet outline dimension.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.	Verify against Bill of Materials on Cabinet Layout Drawing and wiring diagram for Fire Alarm System	✓	✓	✓	✓	✓	✓

> Mark '✓' if OK, **NA** if not applicable.

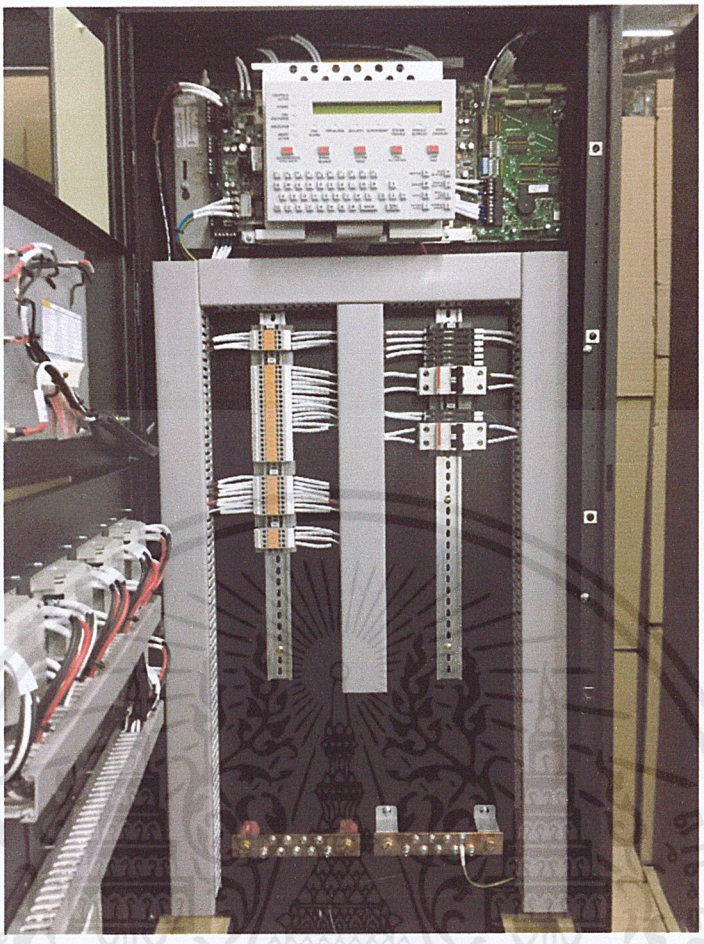
> Any defect or non-compliance shall be recorded clearly in the problem log sheets provided.

Remarks:

1. See general punch in punch no. 1.

รูปที่ 4.2 ผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 ด้านในตู้ FACP

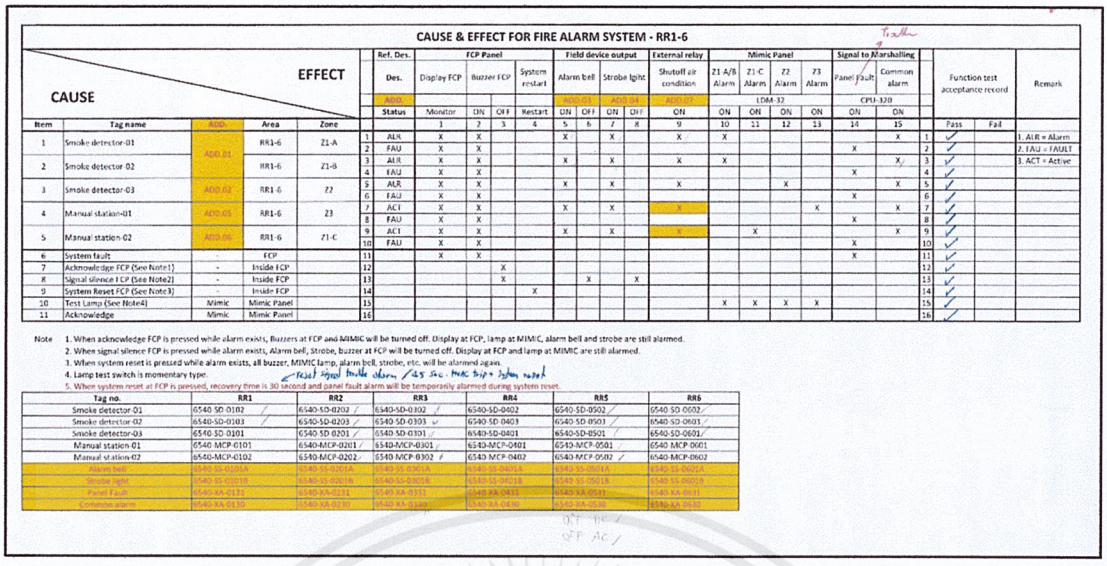
4.3 ตรวจสอบการทำงานของระแบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

การตรวจสอบการทำงานของระแบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะใช้ Cause & Effect for Fire Alarm System ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ

Cause & Effect คือตารางที่จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง input และ output โดยมี input เป็นสาเหตุ output เป็นผลที่เกิดขึ้น เช่น Smoke detector ตรวจจับควันได้เป็นสาเหตุ Alarm bell ส่งเสียง และ Strobe light ไฟติดเป็นผลที่เกิดขึ้น เป็นต้น

ผลการตรวจสอบการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้เป็นไปตาม Cause & Effect for Fire Alarm System ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CAUSE & EFFECT FOR FIRE ALARM SYSTEM - RR1-6

CAUSE \ EFFECT

Item	Tag name	ADD.	Area	Zone	Ref. Des.	FCP Panel: Display FCP	FCP Panel: Buzzer FCP	FCP Panel: System restart	Field device output: Alarm bell	Field device output: Strobe light	External relay: Shutoff air condition	Mimic Panel: Z1 A/B Alarm	Mimic Panel: Z1-C Alarm	Mimic Panel: Z2 Alarm	Mimic Panel: Z3 Alarm	Signal to Marshalling: Panel Fault	Signal to Marshalling: Common alarm	Function test acceptance record: Pass	Function test acceptance record: Fail	Remark
					Des.	Display FCP	Buzzer FCP	System restart	Alarm bell	Strobe light	Shutoff air condition	Z1 A/B Alarm	Z1-C Alarm	Z2 Alarm	Z3 Alarm	Panel Fault	Common alarm			
		ADD.							ADD.03	ADD.04	ADD.07	LDM-32				CPU-320				
					Status	Monitor	ON	OFF	Restart	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Smoke detector-01	ADD.01	RR1-6	Z1-A	1	ALR	X	X		X		X		X	X					X	1	✓		1. ALR = Alarm
					2	FAU	X	X											X		2	✓		2. FAU = FAULT
2	Smoke detector-02		RR1-6	Z1-B	3	ALR	X	X		X		X		X	X					X	3	✓		3. ACT = Active
					4	FAU	X	X											X		4	✓		
3	Smoke detector-03	ADD.02	RR1-6	Z2	5	ALR	X	X		X		X					X			X	5	✓		
					6	FAU	X	X											X		6	✓		
4	Manual station-01	ADD.05	RR1-6	Z3	7	ACT	X	X		X		X					X			X	7	✓		
					8	FAU	X	X											X		8	✓		
5	Manual station-02	ADD.06	RR1-6	Z1-C	9	ACT	X	X		X		X		X						X	9	✓		
					10	FAU	X	X											X		10	✓		
6	System fault	-	FCP		11		X	X											X		11	✓		
7	Acknowledge FCP (See Note1)	-	Inside FCP		12				X												12	✓		
8	Signal silence FCP (See Note2)	-	Inside FCP		13				X		X		X								13	✓		
9	System Reset FCP (See Note3)	-	Inside FCP		14					X											14	✓		
10	Test Lamp (See Note4)	Mimic	Mimic Panel		15										X	X	X	X			15	✓		
11	Acknowledge	Mimic	Mimic Panel		16																16	✓		

Note
1. When acknowledge FCP is pressed while alarm exists, Buzzers at FCP and MIMIC will be turned off. Display at FCP, lamp at MIMIC, alarm bell and strobe are still alarmed.
2. When signal silence FCP is pressed while alarm exists, Alarm bell, Strobe, buzzer at FCP will be turned off. Display at FCP and lamp at MIMIC are still alarmed.
3. When system reset is pressed while alarm exists, all buzzer, MIMIC lamp, alarm bell, strobe, etc. will be alarmed again.
4. Lamp test switch is momentary type.
5. When system reset at FCP is pressed, recovery time is 30 second and panel fault alarm will be temporarily alarmed during system reset.

Tag no.	RR1	RR2	RR3	RR4	RR5	RR6
Smoke detector-01	6540-SD-0102	6540-SD-0202	6540-SD-0302	6540-SD-0402	6540-SD-0502	6540-SD-0602
Smoke detector-02	6540-SD-0103	6540-SD-0203	6540-SD-0303	6540-SD-0403	6540-SD-0503	6540-SD-0603
Smoke detector-03	6540-SD-0101	6540-SD-0201	6540-SD-0301	6540-SD-0401	6540-SD-0501	6540-SD-0601
Manual station-01	6540-MCP-0101	6540-MCP-0201	6540-MCP-0301	6540-MCP-0401	6540-MCP-0501	6540-MCP-0601
Manual station-02	6540-MCP-0102	6540-MCP-0202	6540-MCP-0302	6540-MCP-0402	6540-MCP-0502	6540-MCP-0602
Alarm bell	6540-SS-0101A	6540-SS-0201A	6540-SS-0301A	6540-SS-0401A	6540-SS-0501A	6540-SS-0601A
Strobe light	6540-SS-0101B	6540-SS-0201B	6540-SS-0301B	6540-SS-0401B	6540-SS-0501B	6540-SS-0601B
Panel Fault	6540-XA-0131	6540-XA-0231	6540-XA-0331	6540-XA-0431	6540-XA-0531	6540-XA-0631
Common alarm	6540-XA-0130	6540-XA-0230	6540-XA-0330	6540-XA-0430	6540-XA-0530	6540-XA-0630

รูปที่ 4.4 ผลการตรวจสอบการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

จากการดำเนินงานโครงงาน Fire Alarm System for RA#6 Ratchaburi Pipeline ร่วมกับบริษัท อีเลคโทรล จำกัด ได้ทำตู้ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับอาคารควบคุมที่สถานีควบคุมก๊าซ 6 สถานี เป็นจำนวนทั้งหมด 6 ตู้ ให้กับลูกค้า คือ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนการศึกษาข้อกำหนดการจัดจ้าง ไปจนถึงขั้นตอน Internal Test ในส่วนของการทดสอบตู้ลูกค้าได้ยอมรับทั้งการทำงานของระบบและสภาพของตู้ อีกทั้งตู้และอุปกรณ์ต่างๆยังถูกติดตั้งที่อาคารควบคุมอย่างถูกต้องตามที่ลูกค้าต้องการ

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ในขั้นตอน FAT จำนวนอุปกรณ์ที่นำมาทดสอบไม่เพียงพอสำหรับจำนวนตู้ วิธีแก้ไขปัญหา คือ ใช้ไฟ LED มาแทนสัญญาณ output ส่วนสัญญาณ input ใช้การ short circuit แทน

2. หลังติดตั้งที่ไซต์งานแล้ว ระบบตรวจพบ Ground Fault ที่แหล่งจ่ายไฟจาก Battery Charger วิธีแก้ไขปัญหา คือ เนื่องจากส่วนของแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายให้กับตู้นั้นไม่อยู่ในขอบเขตงานจึงติดต่อบริษัทที่รับผิดชอบในส่วนของ Battery Charger เพื่อแก้ไขให้ระบบทำงานได้ตามปกติ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากงานมีการล่าช้าจากบริษัทคู่ค้า ทำให้ไม่สามารถทำ Site Acceptance Test (SAT) ได้ทัน

2. เนื่องจากมีการจ้างผู้รับเหมารายย่อย จึงเป็นงานที่เน้นไปในทางออกแบบ ไม่ได้ทำงานในส่วนของการประกอบตู้และโปรแกรมเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] คณะอนุกรรมการมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2562) **มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

[2] ลือชัย ทองนิล. (2548). **การออกแบบและติดตั้งระแบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส (1989)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้