รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบป้องกันและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ณ สถานีรถไฟฟ้า MRT ท่าพระ

Fire Prevention and Notification System at Tha Phra MRT Station

โดย

นายชนสิทธิ์ พ่วงจินดา 6323200013

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

หัวข้อโครงงาน	ระบบป้องกันและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ณ สถานีรถไฟฟ้า MRT ท่าพระ	
	Fire Prevention and Notification System at Tha Phra MRT Station	
ผู้จัดทำ	นายชนสิทธิ์ พ่วงจินดา	6323200013
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัตถิ์	

อนุมัติให้โครงการที่เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ประจำภาการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัตถิ์)

..... พนักงานที่ปรึกษา

(นายนิคม อุดมจิตตกุล)

..... กรรมการกลาง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยงยุทธ นาราษฎร์)

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักงานสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2565

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์โตมร สุนทรนภา

ตามที่ผู้จัดทำนายชนสิทธิ์ พ่วงจินดา นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ในตำแหน่ง ช่างเทคนิค ณ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง ระบบป้องกันและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ณ สถานีรถไฟฟ้า MRT ท่าพระ บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายชนสิทธิ์ พ่วงจินดา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัทไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. บริษัทไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด
2. คุณนิคม อุดมจิตตกุล พนักงานที่ปรึกษา
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวิตถิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ได้มีส่วนร่วมในรายงานครั้งนี้

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณที่ทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องและให้คำปรึกษาตลอดการปฏิบัติงานและการจัดทำรายงานครั้งนี้และขอบคุณที่ให้ความรู้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายชนสิทธิ์ พ่วงจินดา

9 ธันวาคม พ.ศ 2565

ชื่อโครงงาน : ระบบป้องกันและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ณ สถานีรถไฟฟ้า MRT ท่าพระ

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

ผู้จัดทำ : นายชนสิทธิ์ พ่วงจินดา 6323200013

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัตถิ์

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)

สาขาวิชา : วิศกรรมไฟฟ้า

คณะ : วิศกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 1/2565

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอ ระบบป้องกันและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ณ สถานีรถไฟฟ้า MRT ท่าพระ ซึ่งเป็นประสบการณ์จริงที่ได้รับมาจากการออกฝึกปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติระหว่างมหาวิทยาลัยสยาม กับบริษัท ไวร์ เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายงานให้ปฏิบัติหน้าที่ ณ สถานีรถไฟฟ้า MRT ส่วนต่อขยายท่าพระ ดูแลระบบวิศวกรรมภายใน ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ และระบบป้องกันอัคคีภัย ผลจากการออกปฏิบัติงานจริงทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ระบบไฟฟ้า / ระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ / ระบบป้องกันอัคคีภัย / Tha Phra MRT

Project Title : Fire Prevention and Notification System at Tha Phra MRT Station

Credits : 5 Credits

By : Mr. Chanasit poungjinda 6323200013

Advisor : Asst. Prof. Pakit Suwat

Degree : Bacherlor of Engineering

Major : Electrical Engineering

Faculty : Engineering

Semester/Academic year : 3/2022

Abstract

This project focused on the light and sound evacuation fire alarm protection system at Tha Phra MRT station. This was experience gained from the cooperative education project between Siam University and Wire and Wireless Company Limited. The company assigned the student to perform duties at the electric train extension, and take care of the internal engineering systems such as electrical systems, fire alarm systems, and fire protection system. As a result, the knowledge gained can be applied to future careers.

Keywords : electrical system, fire alarm system, fire protection system, Tha Phra MRT

Approved by

.....

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน ก

กิตติกรรมประกาศ ข

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) ค

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) ง

สารบัญ จ

สารบัญตาราง ช

สารบัญรูป ซ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 การป้องกันและการอพยพอัคคีภัย 3

2.2 ส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 4

2.3 การออกแบบติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 19

2.4 ระบบควบคุมควันไฟ (Smoke Control System) 30

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน 33

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการการ 33

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร 34

3.3 การจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร 34

3.4 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 35

3.5 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา 35

สารบัญ

	หน้า
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	**35**
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	35
3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการ	36
3.9 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	44
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	45
4.1 ชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความความปลอดภัยในการทำงาน	45
4.2 เข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน	45
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	49
5.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	49
5.3 สรุปผลการจัดทำโครงงานสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา	50
5.4 ข้อเสนอแนะการจัดทำโครงงานสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา	50
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	57
ประวัติผู้จัดทำ	61

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 36

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel) 8

รูปที่ 2.2 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply) 9

รูปที่ 2.3 เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอเซชัน (Smoke Detector Ionization Type) 10

รูปที่ 2.4 การทำงานอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอเซชัน (Smoke Detector Ionization) 11
ขณะยังไม่ มีอนุภาคของควัน กระไฟฟ้าจะเดินสะดวก ที่สภาวะปกติ

รูปที่ 2.5 เมื่อมีอนุภาคควันมาติดแผ่น Screen (เห็นเป็นจุดสีเทา) 11
จะเป็นตัวขัดขวางกระแสไฟฟ้าทำ ให้กระแสไฟฟ้าลดต่ำจนถึงค่าที่กำหนดไว้ให้ทำงาน

รูปที่ 2.6 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริก แบบหักเหแสง (Light Scattering) 13

รูปที่ 2.7 ระบบการทำงานของ อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบหักเหแสง (Light Scattering) 13

รูปที่ 2.8 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริก 14
แบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration)

รูปที่ 2.9 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบกีดขวางแสง (Light Obscuration) 14

รูปที่ 2.10 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) 15

รูปที่ 2.11 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิด Mechanical Heat Detectors 16

รูปที่ 2.12 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) 17

รูปที่ 2.13 อุปกรณ์เริ่มสัญญาแบบมือดึงจากบุคคล (Manual Pull Station) 17
แบบดึงหรือบิดกุญแจ

รูปที่ 2.14 อุปกรณ์เริ่มสัญญาแบบมือดึง (Manual Pull Station) แบบกด 18

รูปที่ 2.15 เครื่องแจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง 18

รูปที่ 2.16 ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน (Conventional System) 20

รูปที่ 2.17 ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง (Addressable System) 20

รูปที่2.18 พื้นที่ว่างสำหรับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 21

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2.19 วงจรแบบ 2 สาย 24

รูปที่ 2.20 วงจรแบบ 2 สายเมื่อเกิดการขัดข้อง 25

รูปที่ 2.21 วงจรแบบ 4 สาย 25

รูปที่ 2.22 Flame Detector 27

รูปที่ 2.23 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector) 28

รูปที่ 2.24 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector) 28

รูปที่ 2.25 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบใช้ในท่อลม (Duct Smoke Detector) 29

รูปที่ 2.26 อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch) 29

รูปที่ 2.27 อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) 30

รูปที่ 2.28 การควบคุมควันด้วยการไหลของอากาศเอง 31

รูปที่ 2.29 การควบคุมควันด้วยระบบความดันอากาศ 32

รูปที่ 2.30 ความเร็วของอากาศน้อยเกินไปควันก็จะเคลื่อนที่
ย้อนทวนทิศทางการไหลของอากาศ 32

รูปที่ 3.1 ตราสัญลักษณ์ (Logo) บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด บท3

รูปที่ 3.2 แผนที่ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด บท3

รูปที่ 3.3 แผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) 35

รูปที่ 3.4 ใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit) 36

รูปที่ 3.5 Log sheet Of Fire Alarm System 37

รูปที่ 3.6 Log sheet Of Smoke Extract Fan 38

รูปที่ 3.7 Log sheet Of Supply Fan 39

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.8 Log sheet Of Pressurize Fan 40

รูปที่ 3.9 Log sheet Of Alarm Valve 41

รูปที่ 3.10 Log sheet Of Flow Switch & Supervisory Valve 42

รูปที่ 3.11 หลักการทำงานของระบบ firealarm

รูปที่ 4.1 FWS (FireWorkStation) เปรียบเสมือนตู้ FireAlarm สามารถดูเหตุการณ์และ

ทดสอบอุปกร์ณ์หรือตำแหน่งที่ตั้งของอุปกรณ์ 44

รูปที่ 4.2 การกด Disable Smoke หรือ Trouble จะแสดงสถานะของแต่ละอุปกรณ์นั้นๆ 45

รูปที่ 4.3 ตู้ FireAlarmConTrolPanel ของอุปกรณ์แจ้งเตือนภายในสถานี

รับแหล่งจ่ายไฟ 2แหล่ง คือ ไฟAC กับไฟDC 45

รูปที่ 4.4 ในกรณีมี อีเว้นหรือแสดงสถานะของอุปกรณ์ จะแสดงของแต่ละสถานะ 46

เช่น Alarm หรือTrouble

รูปที่ 4.5 ทดสอบหลอดไฟ LED ของตู้ FireAlarmcontrolpnael 46

รูปที่ 4.6 TestLamp หลอดLED ตู้ กราฟฟิก Anuncietion ของ FireAlarm 47

คือสามารถดูตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในสถานี

รูปที่ 4.7 Honstoke Light เตือนด้วยเสียงและแสง 47

รูปที่ 4.8 ทำการ ตรวจเช็คกระแสไฟ ในเขต พิกัดความปลอดภัย 48

ได้ทำการตัดกระแสไฟแล้ว โดยใช้ Voltage Detecter

รูปที่ 4.9 หากวัดแล้วไม่มีกระแสไฟ แล้วจึงทำการตั้ง P1 กลั้นไว้เพื่อเป็นสัญญาลักษ์ 49

เป็นอันเสร็จสิ้น

รูปที่ 4.10 ทำการเช็คสภาพแบตเตอรี่ ของตู้ FCP ไม่ให้เกิด Troubleแบตเตอรี่หรือสายแบตเตอรี่หลุดหลวม 49

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.11 ได้ทำการตรวจเช็คหรือซ่อมบำรุงเชิงแก้ไขที่ขั้วแบตเตอรี่ของตู้ FCP 50

ทำการขันสายให้แน่น

รูปที่ 4.12 ทำการถอดทำความสะอาดหัว Smoke เนื่องจากหัวสโม๊ค 51

จับค่าฝุ่นหรือกลุ่มควันได้ จึงต้องทำการทำความสะอาดให้ค่า Dirdty ลดลง

รูปที่ 4.13 Modelคือตัวรับสัญญาญและส่งสัญญาณสถานะของอุปกรณ์ 51

เช่น SD HD ได้ทำการตรวจเช็คถอดสายเนื่องจาก โดนน้ำฝนจากโครงสร้าง จึงต้องทำการเช็ดให้แห้งแล้ว ใช้โบโว้เป่าแบ้วทำการใส่สายขันให้แน่น ก็สามารถใช้งานได้ปกติ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยเป็นสิ่งสำคัญมากในการป้องกันอันตรายจากการเสียชีวิตและทรัพย์สินในกรณีของการเกิดเหตุอัคคีภัยขึ้นภายในอาคาร ระบบนี้มีไว้แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุอัคคีภัย โดยจะใช้อุปกรณ์ตรวจจับเช่น Smoke Detector ,Heat Detector ,Manual Pull Station โดยจะระบุตำแหน่งของจุดที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อที่จะสามารถทำการดับเพลิงขั้นต้นได้อย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการลุกลามของเพลิงไหม้และเพื่อความปลอดภัยต่อชีวิต และทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร หรือเพื่ออพยพคนออกจากตัวอาคารให้รวดเร็วที่สุด และสั่งให้อุปกรณ์สำนักงานส่วนประกอบซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกัน และดับเพลิงทำงานโดยอัตโนมัติ เช่น ระบบดับเพลิงด้วยแรงดันน้ำ ระบบควบคุมควันไฟ ระบบลิฟต์โดยสาร ระบบพัดลมอัดอากาศบันไดหนีไฟ ระบบประตู Access Control เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ลดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของผู้อยู่ในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่ผู้จัดทำได้ไปศึกษาฝึกปฏิบัติงานที่ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด ซึ่งเป็นที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการติดตั้งไฟฟ้า ทางผู้จัดทำได้รับมอบหมายจากบริษัทให้เข้าไปศึกษาและทำรายงานเรื่อง ระบบป้องกันแจ้งเตือนอัคคีภัยอพยพด้วยแสงและเสียง จึงได้นำประสบการณ์และสิ่งที่ได้รับจากการทำงานมาจัดทำรายงานสหกิจศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

2.1 เพื่อศึกษาหลักการทำงานของระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยอาคาร

2.2 เพื่อศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆในระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย

2.3 เพื่อศึกษาขั้นตอนการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

2.4 เพื่อศึกษาและควบคุมระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยได้อย่างถูกต้อง

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

3.1 ทำการศึกษาการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และติดตั้งระบบป้องกันและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ณ สถานีรถไฟฟ้า MRT ท่าพระส่วนของระบบป้องกันอัคคีภัย ในบริเวณ BTS ส่วนต่อขยาย พื้นที่ขนาด 1,000 ตารางเมตร โดยใช้อุปกรณ์ Smoke,Hect

- การทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือน
- ระบบแจ้งเตือน
- ระบบควบคุมการแจ้งเตือน
- ระบบไฟสำรองของอุปกรณ์การแจ้งเหตุ

3.2 การออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม

3.3 ส่วนของการอพยพด้วยแสงและเสียง

- การทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองขณะเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ระบบการทำงานของตู้ควบคุมการสั่งการ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 เข้าใจหลักการทำงานของระบบป้องกันและการอพยพอย่างถูกวิธี

4.2 เข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆในการป้องกันอัคคีภัย

4.3 เข้าใจขั้นตอนการแจ้งเตือนและการปฏิบัติงานควบคุมการป้องกันได้อย่างถูกวิธี

4.4 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อบุคคลที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับ ระบบป้องกันแจ้งเตือนอัคคีภัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ตามกฎหมายที่กำหนดอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ อาคารขนาดใหญ่และอาคารสูง จะต้องมีข้อกำหนดสำหรับการป้องกันอัคคีภัย อาคารพักอาศัยทั่วไปจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น คอนโดมิเนียม อพาร์ทเม้นท์ จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัย เพื่อประโยชน์ และความปลอดภัยแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย

2.1 การป้องกันและการอพยพอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัยสามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. **การป้องกันอัคคีภัยวิธี Passive**

   เริ่มจากการจัดวางผังอาคารให้ปลอดภัยต่ออัคคีภัย คือการวางผังอาคาร ให้สามารถป้องกันอัคคีภัยจากการเกิดเหตุสุดวิสัยได้ มีวิธีการได้แก่ เว้นระยะห่างจากเขตที่ดิน เพื่อกันการลามของไฟตามกฎหมาย การเตรียมพื้นที่รอบอาคาร สำหรับเข้าไปดับเพลิง ได้เป็นต้น

   การออกแบบอาคาร คือการออกแบบให้ตัวอาคารมีความสามารถในการทนไฟ หรืออย่างน้อยให้มีเวลาพอสำหรับหนีไฟได้ นอกเหนือจากนั้น ต้องมีการออกแบบที่ทำให้การเข้าดับเพลิงทำได้ง่าย และการอพยพคนออกจากอาคารสะดวกมีทางหนีไฟที่ดีมีประสิทธิภาพ

2. **การป้องกันอัคคีภัยวิธี Active**

   คือการป้องกันโดยใช้ระบบเตือนภัย,การควบคุมควันไฟ,ระบายควันไฟและระบบดับเพลิงที่ดีประกอบด้วย

   ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัยเป็นระบบ ที่บอกให้คนในอาคารทราบว่า มีเหตุฉุกเฉิน จะได้มีเวลาสำหรับการเตรียมตัวหนีไฟ หรือดับไฟได้มีอุปกรณ์ในการเตือนภัย 2 แบบ คือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire Detector) อันได้แก่อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) และอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

2.2 ส่วนประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือเรียกอีกอย่างว่าระบบตรวจจับ และแจ้งเหตุเพลิงไหม้มีส่วนประกอบสำคัญคือ ชุดจ่ายไฟ แผงควบคุม อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ อุปกณ์แจ้งสัญญาณ และอุปกรณ์ประกอบ

2.2.1 แผงควบคุม

2.2.1.1 ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel)

แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับแจ้งเหตุการณ์เกิดเพลิงไหม้จากอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือและแสดงการเกิดเพลิงไหม้ให้ผู้ควบคุมหรือผู้อยู่ในอาคารทราบรวมทั้งยังทำงานรวมกับ ระบบอื่นของอาคารอีกเช่น ระบบดับเพลิงด้วยสารเคมี ระบบลิฟต์ ระบบปรับอากาศ ระบบอัดอากาศ และระบบเปิดหรือปิดประตูอัตโนมัติเป็นต้น โดยปกติเมื่อแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้รับสัญญาณแจ้งเหตุแล้ว จะหน่วงเวลาได้ระยะหนึ่งเพื่อการตรวจสอบ เมื่อถึงเวลาที่กำหนดจะส่งสัญญาณแจ้งเหตุการณ์เกิดเพลิงไหม้ การแจ้งเหตุอาจแจ้งเหตุทั้ง อาคารหรือเฉพาะบริเวณที่กำหนดก็ได

1) การทำงาน เมื่ออุปกรณ์เริ่มสัญญาณทำงานและส่งสัญญาณแจ้งเหตุมายังแผงควบคุมและ แจ้งเหตุเพลิงไหม้ จะมีเสียงสัญญาณเสียงดังเตือนที่แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้พร้อมทั้งแสดง โซนที่เกิดเหตุและถ้ามีแผนผังแสดงเหตุก็จะแสดงด้วย การแจ้งเหตุนี้เพื่อให้ผู้ควบคุมทราบการเกิดเหตุ ในเบื้องต้นและทำการตรวจสอบหรือพิสูจน์การเกิดเพลิงไหม ถ้าพบว่าการแจ้งเหตุเกิดจากการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ตรวจจับผู้ควบคุมจะทำการปรับตั้งระบบใหม่ กรณีนี้จะไม่มีการแจ้งเหตุให้ผู้อยู่ในอาคารทราบ หากการปรับตั้งระบบใหม่ไม่ทำภายในระยะเวลาที่กำหนดระบบจะทำการแจ้งเหตุ ในการแจ้งเหตุแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะสั่งให้อุปกรณ์แจ้งเหตุทั้งที่เป็นชนิดเสียงและแสงทำงาน การแจ้งเหตุสามารถออกแบบให้แจ้งเหตุเฉพาะในบริเวณโซนที่เกิดเหตุหรือโซนที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงหรือแจ้งเหตุทั้งอาคารก็ได้ ในการออกแบบระบบจะต้องพิจารณาการแจ้งเหตุในเหมาะสมตามลักษณะการใช้อาคารและบุคคลที่อยู่ในอาคาร

กรณีระบบควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้เกิดการขัดข้องจะแสดงสถานะขัดข้อง ปกติจะมีเสียงสัญญาณบัสเซอร์เตือนดังที่แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้พร้อมทั้งมีไฟแสดงสถานะขัดข้อง

ด้วยตามการออกแบบของผู้ผลิต กรณีที่มีวงจรหน่วงเวลาควรต้องการหน่วงเวลาไว้ที่ 1-5 นาที หลังมีสัญญาณแจ้งเหตุการณ์การตั้งเวลาจะต้องสัมพันธ์กับระยะเวลาค้นหาเพื่อพิสูจน์การเกิดเพลิงไหม้ อาคารที่มีพื้นที่มากหรือจำนวนชั้นมาก ระยะเวลาค้นหาก็จะมากด้วยแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องสามารถทำงานเองได้อัตโนมัติ ผู้ควบคุมสามารถแทรกหรือหยุดการทำงานของแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ทุกขั้นตอน

2.2.1.2 ไฟแสดงสัญญาณ (Indicator Lamp) แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ควรมีไฟแสดงสัญญาณแสดงสภาวะการทำงานโดยทั่วไป ตัวอย่างไฟแสดงสัญญาณดังนี้

- Power แสดงการจ่ายไฟอย่างถูกต้อง
- System Alarm แสดงว่าอยู่ในสถานะแจ้งเหตุ
- System Trouble แสดงว่าอยู่ในสถานะขัดข้อง
- AC Power Fail แสดงแหล่งจ่ายไฟหลักขัดข้อง
- Battery Fail แสดงการประจุแบตเตอรี่หรือแบตเตอรี่ขัดข้อง
- Ground Fault แสดงการรั่วลงดินของระบบการเดินสาย
- Alarm Zone แสดงสถานะของโซนอยู่ในสภาวะแจ้งเหตุ
- Trouble Zone แสดงสถานะของโซนอยู่ในสถานะขัดข้อง

2.2.1.3 สวิตช์ควบคุม (Control Switch) แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ควรมีสวิตช์หรือปุ่มเพื่อควบคุมการทำงานทั่วไป เช่น

- Acknowledge เพื่อรับทราบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและทำให้เสียงบัสเซอร์หยุด
- System Reset เพื่อปรับตั้งระบบใหม่ให้กลับสู่สภาวะปกติพร้อมทำงาน
- Signal Silence เพื่อระงับเสียงหรือแสงการแจ้งสัญญาณเป็นการชั่วคราว
- Lamp Test เพื่อทดสอบไฟ LED แผง LCD หรือเสียงบัสเซอร์สำหรับแผงควบคุมแล้วแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่มีจำนวนโซนหลายโซน

2.2.1.4 แผงแสดงผลเพลิงไหม้ (Annunciator) แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ควรมีแผงแสดงผลที่สามารถแสดงโซนที่เกิดเหตุได้นอกเหนือจากที่แสดงที่แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ติดตั้งในสถานที่ห่างออกไปจุดประสงค์เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถระบุสถานที่เกิดเหตุได้รวดเร็ว และแม่นยำการแสดงผลสามารถแบ่งได้เป็นหลายแบบ เช่น

1) แบบแสดงโซนเกิดเหตุด้วยหลอดไฟ หรือ LED พร้อมป้ายบอกโซน

2) แบบข้อความเป็นอักษรบนจอบางผู้ผลิตสามารถบอกวันและเวลาได้ด้วย

3) แบบแผนผังอาคาร (Graphic Annunciator) โดยจัดทำเป็นรูปแผนผังอาคารที่เข้าใจ ง่าย และมีหลอด LED แสดงโซนที่เกิดเหตุ

4) แบบไมโครคอมพิวเตอร์ จะใช้กับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชนิดระบุตำแหน่ง ได้แบบนี้สามารถแสดงแผนผังอาคารเป็นรูปสีได้และมีได้หลายรูป อาจเป็นรูปแผนผังประจำชั้นหรืออาคารด้านในด้านหนึ่งสามารถทำให้มีการเปลี่ยนสีโซนจากสีปกติเป็นสีแดงได้เมื่อมีการแจ้งเหตุ และเปลี่ยนเป็นสีเหลืองในกรณีขัดข้อง นอกจากนี้แล้วยังสามารถเป็นมอนิเตอร์ควบคุมแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้อีกด้วย แผงแสดงผลจะเป็นแบบใดก็ตามจะต้องสามารถแยกความแตกต่างของเหตุการณ์ที่มี การ รับทราบแล้วกับเหตุการณ์ใหม่ที่ยังไม่ได้รับทราบได้ การแยกความแตกต่างปกติจะใช้เป็นไฟติดค้าง และไฟกระพริบโดยมีสวิตช์ทดสอบและไฟแสดงการทำงานของอุปกรณ์และอื่น ๆ ตามแต่ผู้ ผลิต สำหรับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่เป็นชนิดระบุตำแหน่งได้ควรมีระบบแผงแสดงผลที่ เป็นชนิดระบุตำแหน่งได้ด้วย แผงแสดงผลเพลิงไหม้ควรติดตั้งในที่หรือบริเวณทางเข้าหลักของอาคารโดยเฉพาะทางเข้า ของพนักงานดับเพลิงหรือในศูนย์สั่งการดับเพลิง (Fire Command Center) เพื่อให้สามารถ ตรวจสอบบริเวณเกิดเหตุได้โดยไม่มีเสียเวลาในการค้นหา การแสดงเหตุควรเลือกรูปแบบที่ง่ายและ รวดเร็วต่อการทำความเข้าใจการแสดงด้วยรูปภาพจะเข้าใจง่ายกว่าการใช้ข้อความและอาจมีได้หลาย ชุดตามความเหมาะสม

2.2.1.5 โทรศัพท์ฉุกเฉิน แผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคารชุด อาคารสูงขนาดใหญ่และสถานประกอบการพิเศษควรมีระบบโทรศัพท์สำหรับนักผจญเพลิงหรือเจ้าหน้าที่ เพื่อใช้ทำการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่แผงควบคุมแจ้งเหตุด้วยเพลิงไหม้หรือศูนย์สั่งการฯ ในกรณีเกิดเพลิงไหม้เพื่อประสานงานดับเพลิงโทรศัพท์ควรติดตั้งในตู้เดียวกับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือที่ศูนย์สั่งการดับเพลิง แหล่งจ่ายไฟอาจใช้รวมกับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือแยกต่างหากโดยมีระบบไฟฟ้าสำรองเองก็ได้แต่ที่สำคัญต้องไม่รวมกับระบบโทรศัพท์ปกติของอาคาร แผงควบคุมระบบ

แจ้งเหตุเพลิงไหม้หลายผู้ผลิตจะป็นชนิดที่มีระบบโทรศัพท์อยู่ด้วย มาตรฐานมีข้อกำหนดสำหรับโทรศัพท์ฉุกเฉินดังนี้

1) ระบบและอุปกรณ์โทรศัพท์ต้องเป็นชนิดที่ออกแบบให้ใช้กับระบบแจ้งเหตุโดยเฉพาะจะนำระบบโทรศัพท์ธรรมดามาใช้ไม่ได้

2) สายสัญญาณทั้งหมดต้องมีวงจรตรวจคุมเพื่อแจ้งเหตุขัดข้องได้เมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติ ได้แก่สายสัญญาณในระบบขาดหรือลัดวงจร

3) โทรศัพท์ต้องติดตั้งอย่างน้อยที่สุดในพื้นที่ต่อไปนี้คือ ช่องบันไดอย่างน้อยทุก ๆ 3 ชั้น ในห้องเครื่องลิฟต์ทุกห้องในห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและในห้องปลอดควันไฟหน้าลิฟต์ดับเพลิงทุกๆชั้น

2.2.1.6 ขั้นตอนการแจ้งเหตุ เมื่อแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้รับสัญญาณการเกิดเพลิงไหม้จากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณก็จะทำการแจ้งเหตุตามขั้นตอนที่กำหนด โดยทั่วไปการแจ้งเหตุแบ่งออกเป็นแบบขั้นตอนเดียวและหลายขั้นตอน

(1) การแจ้งเหตุแบบขั้นตอนเดียว หมายถึงการที่อุปกรณ์แจ้งเหตุทำงานทันทีเมื่ออุ ปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ทำงาน

(2) การแจ้งเหตุแบบหลายขั้นตอน หมายถึงการแจ้งเหตุที่ต้องการการตรวจสอบก่อนการแจ้งเหตุแบบหลายขั้นตอนแบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1) แจ้งเหตุให้ทราบเฉพาะที่ศูนย์ดับเพลิงก่อน เพื่อทำการตรวจสอบเหตุการณ์ก่อน (PreSignal) จากนั้นแจ้งเหตุอัตโนมัติในเวลาที่กำหนด

2) แจ้งเหตุด้วยสัญญาณอพยพ (Evacuation Signal) เฉพาะพื้นที่ที่อุปกรณ์ตรวจจับส่งสัญญาณหรือพื้นที่ต้นเพลิงและบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงในอาคารหรือหนีไฟยาก พร้อมกันนั้นส่งสัญญาณเตรียมพร้อม (Alert Signal) ในพื้นที่ที่เหลือและเปลี่ยนเป็นสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เมื่อเกินเวลาที่กำหนด

3) แบบผสม คือแบบที่เป็นทั้งแบบที่ (1) และ (2) รวมกัน

การแจ้งเหตุเฉพาะเจ้าหน้าที่ (Staff Alarm) ตามที่กำหนดในมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อนุญาตให้ใช้ได้เฉพาะสถานพยาบาลเท่านั้น

2.2.1.7 ตำแหน่งติดตั้ง

รูปที่ 2.1 ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel)

2.2.2 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงานด้วยไฟฟ้าจึงต้องมีแหล่งจ่ายไฟให้ในการนำระบบไปใช้งานต้องออกแบบและติดตั้งให้ระบบสามารถทำงานได้ตลอดเวลาและเชื่อถือได้สูง ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จึงมีแหล่งจ่ายไฟอยู่สองส่วนคือ แหล่งจ่ายไฟหลัก และแหล่งจ่ายไฟสำรอง ปกติแหล่งจ่ายไฟหลักจะเป็นการไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ เมื่อแหล่งจ่ายไฟหลักขัดข้องแหล่งจ่ายไฟสำรองจะจ่ายไฟแทนแหล่งจ่ายไฟสำรองจึงควรเป็นแบตเตอรี่ชนิดไม่ต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free) มีพิกัดเพียงพอที่จะทำให้ระบบสามารทำงานได้ตามที่ต้องการ

รูปที่ 2.2 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)

2.2.3 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices)

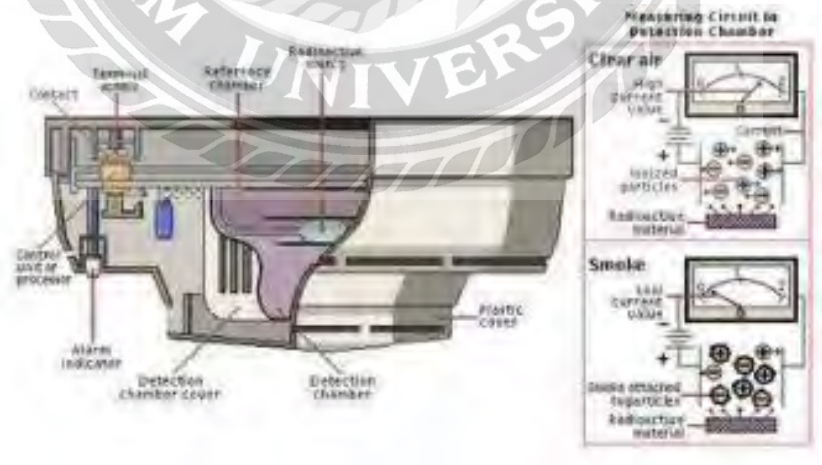
(1) อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับควันทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควันโดยอัตโนมัติ การเกิดเหตุเพลิงไหม้จะเกิดควันไฟก่อน จึงทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันสามารถตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ในระยะแรกก่อนเกิดเหตุเพลิงลุกไหม้ได้ แต่ก็มีข้อยกเว้นในการเกิดเพลิงไหม้บางกรณีจะเกิดควันไฟน้อยจึงไม่ควรนำอุปกรณ์ตรวจจับควันไปใช้ในงานที่เกิดจากเหตุเพลิงไหม้จากสารเคมีบางชนิดหรือน้ำมัน หลักการทำงานโดยทั่วไปของอุปกรณ์ตรวจจับควันจะทำงานโดยอาศัย หลักการคือเมื่อมีอนุภาคควัน ลอยเข้าไปในอุปกรณ์ตรวจจับควันอนุภาคควันจะลอยเข้าไปกีดขวางวงจรไฟฟ้า หรือกีดของระบบแสงของวงจร ใช้อนุภาคควันในการทำให้เกิดการหักเหแสงกับตัวรับแสง

ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ ชนิด ไอโอไนเซชัน (Ionization) และชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Photoelectric)

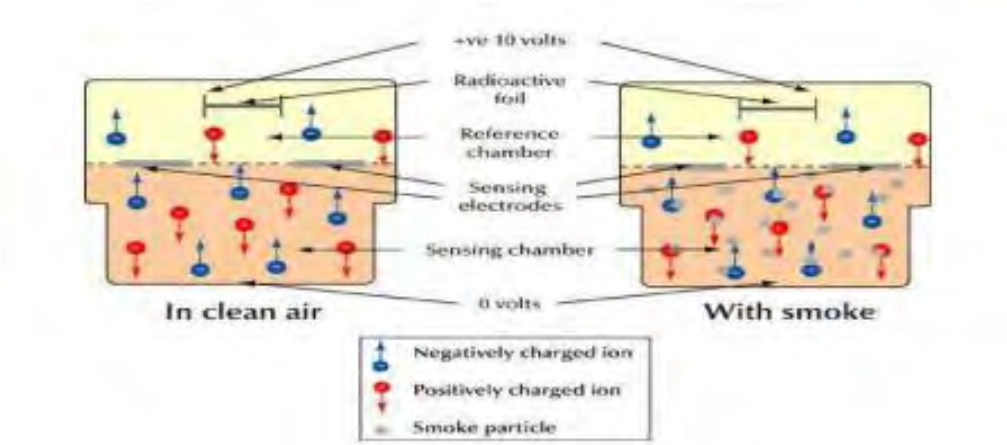
1) อุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิด ไอโอไนเซชัน (Smoke Detector Ionization Type) ภายในลักษณะเป็นกล่อง (Chamber) มีแผ่นโลหะที่มีขั้วไฟฟ้าต่างกัน โดยมีสารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive) ซึ่งจำทำหน้าที่กระตุ้นอากาศภายในให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออน โดยไอออนในกล่องจะทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทั้งสองขั้ว เมื่อเกิดควันเข้าไปในกล่อง จะทำให้ค่าความนำไฟฟ้าของอากาศลดและกระแสไฟฟ้าจะลดลงตามปริมาณควันที่เพิ่มขึ้นจนถึงค่าที่กำหนดไว้ระบบจึงจะทำงาน

สามารถตรวจจับควันที่มีอนุภาคขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน ที่เกิดจากการเผาไหม้อย่างหมดจด ได้อย่างรวดเร็ว แต่ก็มีข้อเสียเช่นกัน คือ ตรวจจับควันที่มีอนุภาคขนาดใหญ่และหนาทึบได้ไม่ดีเท่าชนิดโฟโตอิเล็กตริก เพื่อป้องกันการทำงานผิดพลาดจากความชื้น และความกดอากาศจึงมีการพัฒนาให้ใช้ระบบไอโอไนเซชันแบบกล่องคู่ขึ้น

รูปที่ 2.3 เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอเซชัน (Smoke Detector Ionization Type)



รูปที่ 2.4 การทำงานอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอโอเซชัน (Smoke Detector Ionization) ขณะยังไม่ มีอนุภาคของควัน กระไฟฟ้าจะเดินสะดวก ที่สภาวะปกติ



รูปที่ 2.5 เมื่อมีอนุภาคควันมาติดแผ่น Screen (เห็นเป็นจุดสีเทา) จะเป็นตัวขัดขวางกระแสไฟฟ้าทำ ให้กระแสไฟฟ้าลดต่ำจนถึงค่าที่กำหนดไว้ให้ทำงาน

ข้อดี

- สามารถตรวจจับควันที่มีอนุภาคเล็กกว่า 1 ไมครอนที่เกิดจากเพลิงไหม้

ข้อเสีย

- ตรวจจับควันที่อนุภาคขนาดใหญ่และหนาทึบ ที่เกิดจากการครุตัวอย่างช้าได้ดีเท่าระบบอุปกรณ์ ตรวจจับควันชนิด (Smoke Detector Photoelectric Type)
- หากมีฝุ่นขนาดเล็กจับที่ตัวอุปกรณ์ จะทำให้อุปกรณ์ทำงานที่ผิดพลาดได้
- กระแสลมและการกลั่นตัวไอน้ำในอากาศทำให้อุปกรณ์ทำงานผิดพลาดได้
- การเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศและความชื้นมีผลทำให้อุปกรณ์ทำงานผิดพลาดได้

การแก้ไข (เรื่องความชื้น และความกดอากาศเปลี่ยนแปลง)

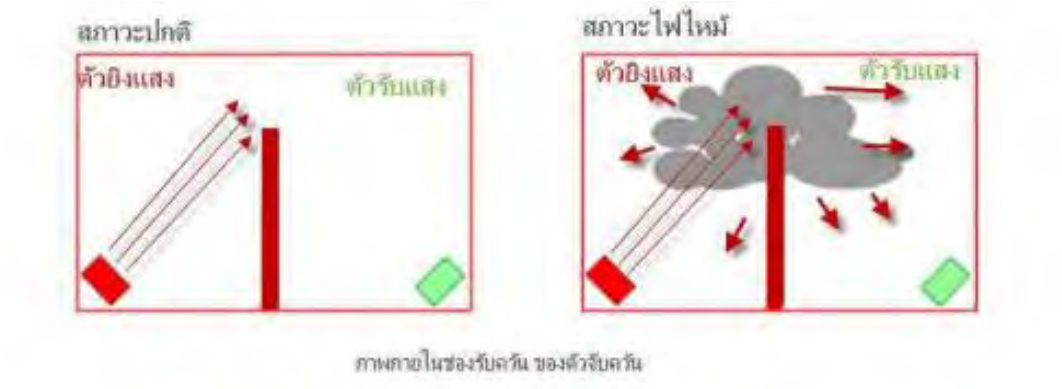
เพื่อปิดข้อเสียด้านนี้จึงมีการพัฒนาเป็นอุปกรณ์ตรวจจับชนิด ไอโอเซชันแบบกล่องคู่กล่องหนึ่งจะรับอากาศจากภายนอก ส่วนอีกกล่องจะเป็นกล่องอากาศอ้างอิงที่เปิดช่องเล็กๆที่ยอมให้

ความชื้นผ่านได้ แต่ไม่ยอมให้อนุภาคควันผ่าน กล่องทั้งสองจะทำหน้าที่เปรียบเทียมกันระหว่างสองกล่องถ้ามความชื้น และความดันทั้งสองกล่องเท่ากันอุปกรณ์จะไม่ทำงาน

2) อุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิดโฟโตอิเล็กทริก (Smoke Detector Photoelectric Type) มีหลักการทำงาน 2 แบบคือ แบบหักเหของแสง และแบบใช้ควันกีดขวางแสง

2.1) อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริกแบบหักเหแสง (Light Scattering) ดัง แสดงในรูปที่ 2.6 ทำงานโดยมีแหล่งกำเนิดแสงแต่จะไม่ยิงไปที่ตัวรับแสงโดยตรงจะอาศัยการเมื่อมี อนุภาคควันเข้ามาในอุปกรณ์ อนุภาคควันจะหักเหแสงบางส่วนไปที่ตัวรับแสงเมื่อมีควันมากขึ้นแสงก็ จะหักเหเข้าตัวรับแสงมากขึ้นจนถึงจุดที่กำหนดให้อุปกรณ์ทำงาน ดังรูปที่ 2.7

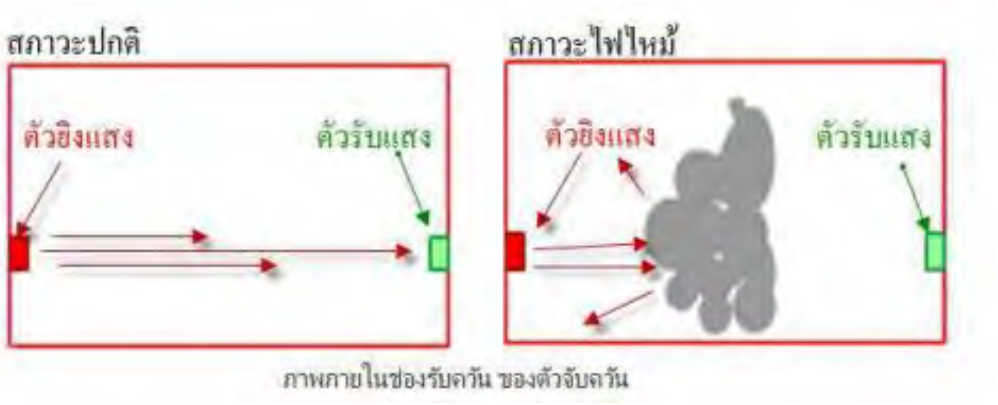
รูปที่ 2.6 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริก แบบหักเหแสง (Light Scattering)



รูปที่ 2.7 ระบบการทำงานของ อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบหักเหแสง (Light Scattering)

2.2) อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กทริก แบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration) ดังแสดงในรูป 2.8 ทำงานโดยใช้แหล่งกำเนิดแสง (Emitted Light) ยิงเข้าที่ตัวรับ แสง (Detector Light) เมื่อไม่มีควันไฟปริมาณแสงจะคงที่ ที่ค่าหนึ่งเสมอ เมื่อมีอนุภาคควันเข้ามา อนุภาคควันจะเข้าไปกีดขวางลำแสง แสงที่ส่องเข้าตัวรับแสงจะต่ำลงเรื่อย ๆ จนถึงค่าที่กำหนดไว้ อุปกรณ์จะทำงานดังรูปที่ 2.9

รูปที่ 2.8 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริก แบบควันกีดขวางแสง (Light Obscuration)

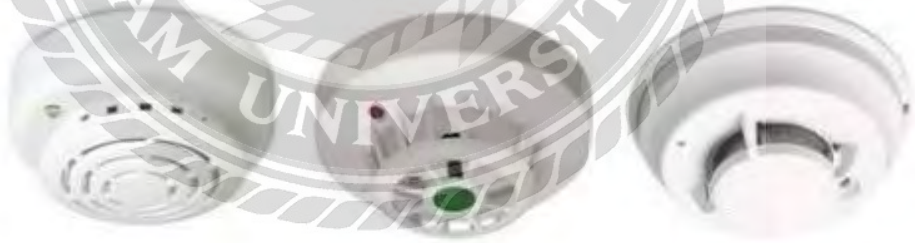


รูปที่ 2.9 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันแบบกีดขวางแสง (Light Obscuration)

ข้อดี

- เหมาะสมกับการตรวจจับควันที่มีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 1 ไมครอนขึ้นไป คือควันที่เกิดจากการสันดาปไม่สมบูรณ์ เช่นเกิดเพลิงไหม้ในที่อับอากาศ

(2) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) แสดงดังรูป 2.10 จัดเป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) เป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณเตือนเหตุเพลิงไหม้ เรียกว่าอุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ (Automatic Initiation Devices) เป็นอุปกรณ์อัตโนมัติที่ราคาถูก และมีสัญญาณแจ้งเตือนผิดพลาด (Fault Alarm) ค่อนข้างต่ำ มีใช้งานดังต่อไป



รูปที่ 2.10 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

1) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Electronic Heat Detector Rate -of Rise) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานเมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส ใน 1 นาที ลักษณะการทำงานเมื่ออากาศในส่วนด้านบนของส่วนรับความร้อนถูกความร้อน จะขยายตัวอย่างรวดเร็วมาก จนอากาศที่ขยายไม่สามารถเล็ดลอดออกมาในช่อง

ระบายได้ ทำให้เกิดความดันสูงมากขึ้นไปดันแผ่นไดอะแฟรมให้ดันขาคอนแทคแตะกัน ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนส่งสัญญาณแจ้งไปยังตู้ควบคุม

2) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Electronic Heat Detector/Fixed Temperature) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานต่อเมื่ออุณหภูมิของ Sensors สูงถึงจุด ที่กำหนดไว้ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส จนถึง 150 องศาเซลเซียส การทำงานอาศัยหลักการของ โลหะ 2 ชนิดเมื่อถูกความร้อน แล้วเกิดมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกันโลหะทั้ง 2 จะมาแนบ ติดกัน (Bimetal) จะทำให้โลหะเกิดการบิดตัวและโค้งงอไปอีกด้านหนึ่งทำให้เกิดมีการขยายตัวที่ แตกต่างกัน เมื่ออุณหภูมิลดลง ก็จะกลับสู่สภาพเดิม

3) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector) อุปกรณ์ชนิด นี้รวมเอาคุณสมบัติการตรวจจับ แบบ ชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ และชนิดจับอุณหภูมิคงที่ เข้ามาอยู่ในตัวเดียวกันเพื่อตรวจจับความร้อนที่เกิดขึ้นได้ทั้งสองลักษณะ และเพิ่มความไวในการ ตรวจจับให้ดีขึ้นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนทั้งสามแบบที่กล่าวมา การทำงานเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ตัว อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนตรวจจับความร้อนได้แล้ว อุปกรณ์ดังกล่าวก็จะยังคงใช้งานได้อีกตามปกติ

4) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิด (Mechanical Heat Detectors) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน แบบ ชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ และชนิดจับอุณหภูมิคงที่ เข้ามาอยู่ในตัว เดียวกัน แต่การตรวจจับ แบบ ชนิดจับอุณหภูมิคงที่ แผ่นโลหะที่นำมาใช้ในการควบคุมความร้อนเวลาตรวจจับจะไม่สามารถคืนสู่สภาพเดิมได้เมื่อเหตุเพลิงไหม้กลับสู่สภาวะปกติแล้ว อุปกรณ์ชนิด Mechanical นี้ไม่สามารถใช้งานตรวจจับความร้อนได้อีก เนื่องจากแผ่นโลหะในการตรวจจับความ ร้อนจะบิดต่อและโค้งงอไปเลย ด้วยเหตุผลนี้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ชนิด Mechanical Heat Detectors จึงมีราคาถูกมากๆ

รูปที่ 2.11 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิด Mechanical Heat Detectors

(3) อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) เป็นอุปกรณ์จับเปลวไฟโดยปกติจะ นำไปใช้ในบริเวณพื้นที่อันตรายและมีความเสี่ยงในการเพลิงไหม้สูง (Heat Area) เช่น คลังจ่ายน้ำมัน โรงงานอุตสาหกรรม บริเวณเก็บวัสดุที่เมื่อติดไฟจะเกิดควันไม่มาก บริเวณที่ง่ายต่อการระเบิดและง่าย ต่อการลุกลาม อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟจะดักจับความถี่คลื่นแสงในย่านอัลตราไวโอเลตในช่วงความ ยาวคลื่นอยู่ที่ 0.18-0.36 ไมครอนที่แผ่จากเปลวไฟเท่านั้นแสงสว่างที่เกิดจากหลอดไฟหรืออินฟราเรด จะไม่มีผลทำให้เกิด Fault Alarm ได้ การพิจารณาเลือดติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟในบริเวณ ต่างๆ เราจะคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยของชีวิต ความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ และลักษณะของ การเกิดเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น เพื่อติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟจะไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไป

รูปที่ 2.12 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

(4) อุปกรณ์เริ่มสัญญาแบบมือดึงจากบุคคล (Manual Pull Station) เป็นอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบมือดึงจากบุคคล (Manual Pull Station) หรือกด ทุบกระจก (Break Glass) จากบุคคลที่เห็นเหตุการณ์เพลิงไหม้ ส่วนใหญ่จะติดตั้งไว้ใน ทางเดินส่วนกลาง หรือ ที่มีคนเห็นได้ง่าย

รูปที่ 2.13 อุปกรณ์เริ่มสัญญาแบบมือดึงจากบุคคล (Manual Pull Station) แบบดึงหรือบิดกุญแจ

รูปที่ 2.14 อุปกรณ์เริ่มสัญญาแบบมือดึง (Manual Pull Station) แบบกด

2.2.4 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง

หลังจากสัญญาณเริ่มทำงานโดยได้ส่งสัญญาณมาที่ตู้ควบคุม (FCP) ตู้ควบคุมจะส่ง สัญญาณออกไปยังเครื่องมือ เช่น กระดิ่ง ไซเรน ลำโพง ไฟสัญญาณ เพื่อให้ผู้เช่าเจ้าหน้าที่ตึกได้ รับรู้ว่ามีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น

รูปที่ 2.15 เครื่องแจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง

2.2.5 อุปกรณ์เสริม (Auxiliary Devices)

Auxiliary Devices เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณเชื่อมโยงระหว่างระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้กับระบบอื่นๆ เช่น เปิดระบบดับเพลิง เปิดประตูหนีไฟ เปิด-ปิดพัดลมระบายอากาศ เปิดระบบพ่นน้ำ

เป็นต้น เมื่อส่งสัญญาณแล้วจะไปกระตุ้นให้ระบบอื่นๆทำงานขึ้นพร้อมกันเพื่อลดความสูญเสียให้ได้มากที่สุด

ลิฟต์ดับเพลิงสำหรับพนักงานดับเพลิงสำหรับอาคารสูง กฎหมายกำหนดให้มีลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงใช้งานกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม

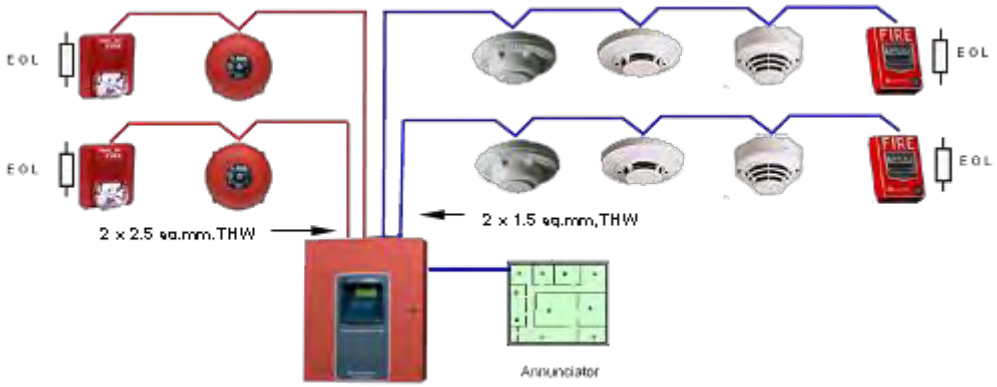
ระบบควบคุมควันไฟ เพื่อป้องกันควันไฟที่เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในเหตุเพลิงไหม้ ของอาคารมีระบบพัดลมอัดอากาศให้กับบันไดหนีไฟเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้จะสั่งให้พัดลมอัดอากาศ ทำงานโดยอัตโนมัติจ่ายให้กับบันไดหนีไฟ โถงหน้าลิฟต์ เนื่องจากในบันไดหนีไฟจะต้องมีความดัน อากาศมากกว่าความดันภายนอก เพื่อป้องกันไม่ให้ควันไฟจากภายนอกเข้ามาในบันไดหนีไฟ

2.3 การออกแบบติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ออกแบบ ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire alarm systems) เพื่อแจ้งเตือนการเกิดเหตุเพลิงไหม้ โดยอาศัยอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ ซึ่งเชื่อมต่อกับชุดตู้ควบคุมการทำงาน เพื่อสั่งให้อุปกรณ์ส่งเสียงสัญญาณแจ้งเหตุ ซึ่งจะต้องออกแบบ ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะอาคาร โรงงานในแต่ละ ประเภท โดยอาจจะมีระบบดับเพลิงอื่นๆทำหน้าที่ในการดับเพลิงร่วมด้วย

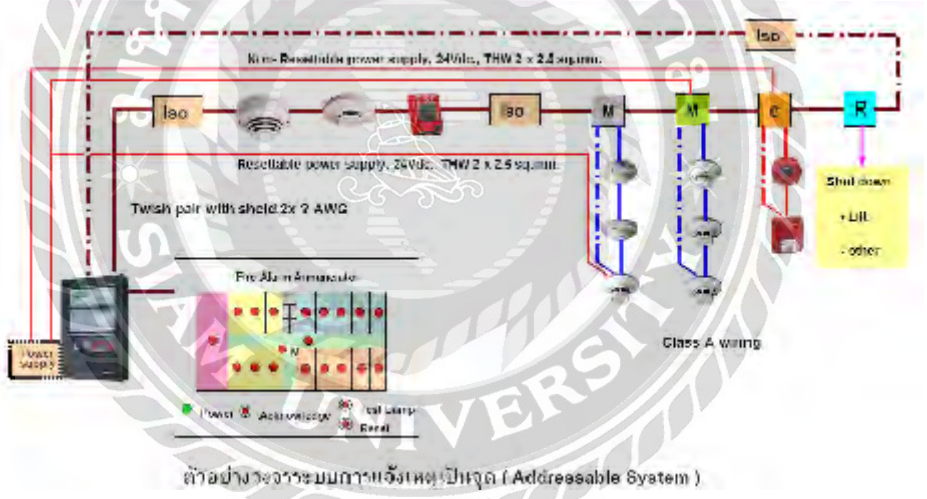
การออกแบบติดตั้งอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ

1. ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน (Conventional System) ระบบนี้เป็นการแบ่งพื้นที่การควบคุมของอาคารออกเป็นส่วนๆหรือโซน ซึ่งในการแบ่งพื้นที่โซนจะมีหลักเกณฑ์ตามมาตรฐานกำหนด เพื่อให้มีระยะค้นหาในจุดที่เกิดเหตุได้ ในการออกแบบการแจ้งเหตุในแบบนี้ จะทำให้เรารู้ถึงพื้นที่การเกิดเหตุแบบเป็นโซนกว้างๆ จะไม่ทราบจุดเกิดเหตุโดยตรง อาจจะต้องตรวจสอบจุดเกิดเหตุอีกครั้งหนึ่ง ระบบนี้มักติดตั้งในอาคารที่มีขนาดเล็ก



รูปที่ 2.16 ระบบการแจ้งเหตุเป็นโซน (Conventional System)

2 ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง (Addressable System) ระบบนี้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ระบบสามารถบอกพื้นที่หรือตำแหน่งการเกิดเหตุได้โดย ตรง ทำให้สามารถเข้าระงับเหตุและอพยพคนออกจากพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว อุปกรณ์ตรวจจับในระบบนี้ก็ต้องใช้อุปกรณ์ที่สามารถระบุตำแหน่งได้ (Addressable Device) ระบบนี้มักติดตั้งในอาคารที่มีขนาดใหญ่

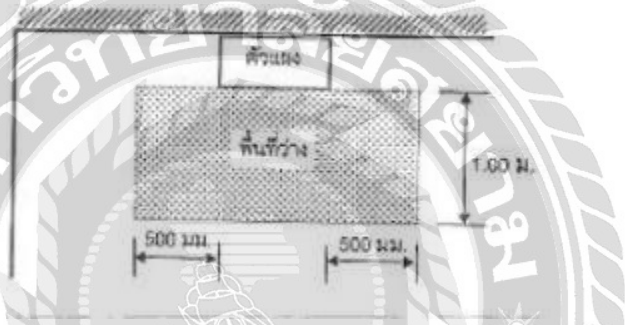


รูปที่ 2.17 ระบบการแจ้งเหตุแบบระบุตำแหน่ง (Addressable System)

2.3.1 แผงควบคุม แผงควบคุมต้องติดตั้งดังนี้

1) **อาคารสูง** อาคารขนาดใหญ่หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษหรือสถานประกอบการ พิเศษต้องติดตั้งแผงควบคุมหลักภายในศูนย์สั่งการดับเพลิงซึ่งตั้งอยู่ชั้นล่างของอาคารข้อกำหนดนี้นั้น ไม่ รวมถึงแผงแสดงผลเพลิงไหม้ระยะไกลซึ่งต้องติดตั้งในสถานที่ห่างไกลออกไป

2) **อาคารขนาดเล็ก** ให้ติดตั้งแผงควบคุมในห้องหรือบริเวณที่มีคนอยู่ประจำ ตลอดเวลาหรือในพื้นที่ที่มีคนเห็นได้ง่ายและห้ามติดตั้งในสถานที่เปียกชื้นหรือที่มีความชื้นสูงหรือมีฝุ่น มากพื้นที่ปฏิบัติงานหน้าแผงควบคุมต้องเพียงพอที่จะเข้าไปปฏิบัติงานได้สะดวกโดยมีพื้นที่การ ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่าที่แสดงในรูปที่ 2.18 เพดานบริเวณที่ติดตั้งแผงต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.80เมตร และเป็นที่ว่างสามารถเข้าถึงเพื่อปฏิบัติงานได้



รูปที่2.18 พื้นที่ว่างสำหรับแผงควบคุมและแจ้งเหตุเพลิงไหม้

2.3.2 แผงแสดงผลเพลิงไหม้ (Annunciator) สำหรับอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ หรือสถานประกอบการพิเศษและอาคารขนาดเล็กต้องติดตั้งแผงแสดงผลเพลิงไหม้เช่นเดียวกับแผงควบคุมตามข้อ (1) การติดตั้งต้องอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนอยู่ในพื้นที่ทางเข้าหลักของอาคารหรืออยู่ในห้องควบคุม หรือศูนย์สั่งการดับเพลิงที่สามารถเข้าบำรุงรักษาได้สะดวกพื้นทีปฏิบัติงานไม่น้อยกว่าที่กำหนด และมีความสูงจากพื้นระหว่าง 0.75 เมตร ถึง 1.85 เมตร โดยวัดจากขอบล่างของแผง

ในที่ซึ่งแผงแสดงผลเพลิงไหม้มีประตูปิดอยู่ ที่ประตูนี้ต้องมีเครื่องหมายแสดงเป็นตัวอักษรว่า”แผงแสดงผลเพลิงไหม้” ด้วยสีและขนาดที่เห็นได้ชัดเจน ขนาดความสูงของตัวอักษรไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และต้องไม่มีอักษรอื่นรวมอยู่ด้วยบนประตูบานเดียวกันนี้ ประตูควรเป็นชนิดที่ไม่สามารถล็อกได้เพื่อให้สามารถเปิดประตูได้ตลอดเวลา

ถ้าแผงแสดงผลเพลิงไหม้ติดตั้งในพื้นที่ซึ่งห่างออกไป ต้องมีแผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งของแผงแสดงผลเพลิงไหม้ติดตั้งที่ทางเข้าหลักของอาคารในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

2.3.3 ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)

พิกัดของแหล่งจ่ายไฟหลักแหล่งจ่ายไฟจะต้องมีพิกัดเพียงพอที่จะจ่ายไฟให้กับระบบได้การกำหนดพิกัดของแหล่งจ่ายไฟจะกำหนดจากโหลดที่ต่อใช้ไฟจากแหล่งจ่ายไฟซึ่งปกติจะประกอบด้วยตัวระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และแบตเตอรี่ (หรือเครื่องเก็บประจุแบตเตอรี่) จะหาพิกัดแหล่งจ่ายได้ดังนี้

พิกัดแหล่งจ่ายไฟ ≥ ผลรวมโหลดทั้งหมดของแผงควบคุมและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟจากแผงควบคุม +กระแสสูงสุด ของเครื่องประจุแบตเตอรี่

โหลดที่ใช้ไฟจากแผงควบคุมแบ่งเป็นโหลดที่ใช้ในสภาวะปกติ และในสภาวะแจ้งเหตุในการคำนวณจะหาโหลดทั้งสองสภาวะและเลือกใช้ค่าที่มากกว่า

(1) พิกัดของแหล่งจ่ายไฟสำรอง ปกติจะใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายไฟสำรอง การกำหนดพิกัดแบตเตอรี่จึงเป็นเรื่องสำคัญ แบตเตอรี่ควรมีพิกัดที่สามารถจ่ายไฟให้กับระบบในภาวะใช้งานปกติได้นานไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง และหลังจากนั้นต้องไฟให้กับระบบในภาวะแจ้งเหตุได้นานไม่น้อยกว่า 15 นาที ดังนั้นในการกำหนดพิกัดแบตเตอรี่จึงต้องเผื่อไว้อีก 25% ของค่าที่คำนวณได้ การคำนวณพิกัดของแบตเตอรี่สามารถทำได้ดังนี้

$$Ah_{REQ} \geq \left[\left(I_Q \times T_Q\right) + \left(I_A \times 0.25\right)\right] \times 1.25$$

กำหนดให้

Ah_{REQ} = พิกัดที่ต้องการของแบตเตอรี่ เป็นแอมแปร์-ชั่วโมง
I_Q = ผลรวมกระแสไฟฟ้าของโหลดในสภาวะใช้งานปกติ เป็นแอมแปร์
I_A = ผลรวมกระแสไฟฟ้าของโหลดในสภาวะแจ้งเหตุ เป็นแอมแปร์
T_Q = จำนวนชั่วโมงสำรองที่ต้องการ (ไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง)
0.25 = จำนวนชั่วโมงแจ้งเหตุ (ค่าคงที่เท่ากับ 15 นาที)

(2) พิกัดของเครื่องประจุแบตเตอรี่ มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้กำหนดพิกัดของ เครื่องประจุแบตเตอรี่ไว้ว่า ภายใน 24 ชั่วโมงต้องสามารถประจุแบตเตอรี่เริ่มจากสภาพที่ไฟหมด ให้มีประจุ

มากพอที่จะจ่ายไฟให้กับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้นาน 5 ชั่วโมงในสภาวะปกติรวมกับ ในสภาวะแจ้งเหตุอีก 15 นาที ในการประจุแบตเตอรี่ดังกล่าวอาจประจุไฟไม่เต็มก็ได้ ขึ้นอยู่กับ พิกัดของแบตเตอรี่ เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

พิกัดของเครื่องประจุแบตเตอรี่ ≥(5xIq)+(0.25xIa)

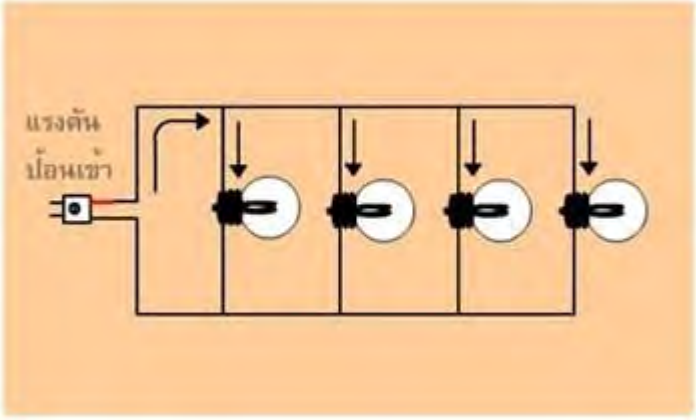
2.3.4 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แจ้งให้แผงควบคุมทราบการเกิดเหตุ ต่อจากนั้นระบบจะทำงาน แจ้งเหตุโดยอัตโนมัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) เป็นสวิตช์ที่ทำงานจากการกดหรือดึงด้วยตัวบุคคล สวิตช์บางแบบต้องทุบกระจกก่อนจึงจะสามารถกดหรือดึงได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบและข้อกำหนดของแต่ละมาตรฐาน สวิตช์ทั่วไปจะผลิตเป็นชนิดที่เมื่อทำการกดหรือดึงแล้วไม่สามารถปรับตั้งใหม่ (Reset) ได้ง่าย

(2) อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ (Automatic Detector) เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจสอบการเกิด เพลิงไหม้และทำการแจ้งสัญญาณไปที่แผงควบคุมโดยอัตโนมัติ อุปกรณ์เริ่มสัญญาณอัตโนมัติ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ สวิตช์ ตรวจการไหล (Water Flow Switch) และท่อระบบดับเพลิง (Fire Hydrant) เป็นต้น

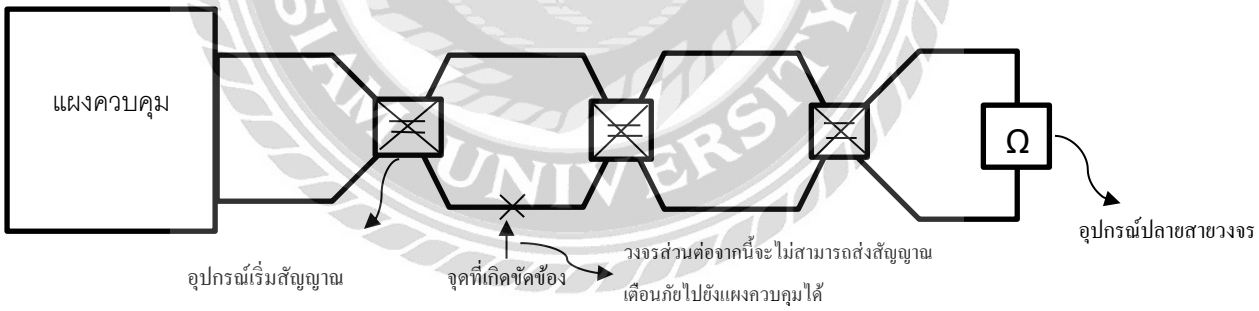
2.3.4.1 วงจรเริ่มสัญญาณ เมื่ออุปกรณ์เริ่มสัญญาณทำงานจะส่งสัญญาณไปที่แผงควบคุมผ่านวงจรสัญญาณ วงจรที่ใช้โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 แบบคือวงจรแบบ 2 สาย (Two-wire Loop) และแบบ 4 สาย (Four-wire Loop) ปกติวงจรจะออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งในสภาวะปกติสภาวะวงจรขาดหรือรั่วลงดิน ขึ้นอยู่ กับความซับซ้อนของระบบ

(1) วงจรแบบ 2 สาย วงจรแบบนี้แต่ละแบบจะมีสายไฟฟ้าเดินออกจากแผงควบคุมจำนวน 2 เส้นไปต่อเข้ากับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณแต่ละตัว อุปกรณ์เริ่มสัญญาณทุกตัวจะต่อกันเป็นแบบขนาน ตัวที่อยู่ปลายสุดจะเป็นตัวต้านทานเรียกว่าอุปกรณ์ปลายสายวงจร (End-of-line Device) มาตรฐาน NFPA เรียกว่าเป็นวงจรแบบ Class B



รูปที่ 2.19 วงจรแบบ 2 สาย

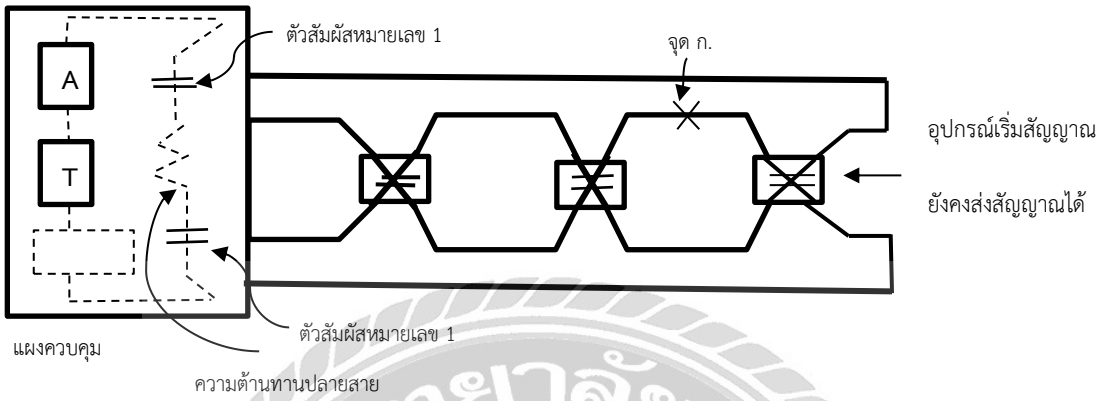
ในการเดินสายวงจรของวงจรแบบ 2 สายนั้นสิ่งสำคัญคืออุปกรณ์ตรวจจับทั้งหมดที่ต่อในวงจรจะต้องต่อเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ไม่สามารถต่อแยกทางกันได้เพราะถ้าวงจรที่ต่อแยกออกไปขาดระบบจะไม่สามารถตรวจสอบการขาดวงจรได้ การเดินสายของวงจรที่ต่อไปใช้งานหลายพื้นที่อาจเกิดการสับสนได้



รูปที่ 2.20 วงจรแบบ 2 สายเมื่อเกิดการขัดข้อง

โดยปกติอุปกรณ์ปลายสายวงจรจะเป็นความต้านทานจึงอาจเรียกอีกอย่างว่า ความต้านทานปลายสาย ความต้านทานตัวนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวตรวจคุมเมื่อวงจรส่วนหนึ่งส่วนใดขาดความต้านทานของวงจรจะเปลี่ยนไประบบจะสามารถตรวจสอบเองได้ กรณีนี้จะแสดงสัญญาณขัดข้อง (Trouble Signal) เมื่อเกิดการลัดวงจรระบบจะตรวจสอบได้เช่นกัน และแสดงสัญญาณเตือน (Alarm Signal)

(2) วงจรแบบ 4 สาย วงจรแบบนี้ความต้านทานปลายสายจะอยู่ในแผงควบคุม จึงต้องเดินสายย้อนกลับมาที่แผงควบคุมด้วยระบบจึงมีความเชื่อถือได้สูงขึ้นวงจรจะยังสามารถทำงานได้เมื่อเกิดการขัดข้องเพียงจุดเดียว วงจรยังคงส่งสัญญาณเตือนภัยได้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ มาตรฐาน NFPA เรียกว่าเป็นวงจรแบบ Class A



รูปที่ 2.21 วงจรแบบ 4 สาย

2.3.4.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ เป็นเครื่องเริ่มสัญญาณที่เริ่มทำงานโดยอาศัย จากคนโดยการดึงหรือ ทำให้ตู้เก็บอุปกรณ์แตก ลักษณะการทำงานอาจเป็นแบบทีเดียว (Single Action) หรือเป็นแบบสองที (Double Action) เครื่องแจ้งเหตุด้วยมือจะติดตั้งในที่ พบได้ชัด ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องครอบคลุมทุกพื้นที่ทางเข้าออกอาคารและพื้นที่แต่ละชั้นของทาง หนีไฟของอาคารการติดตั้งต้องอยู่ในบริเวณที่เข้าถึงได้สะดวก จุดที่ติดตั้งควรสูงจากพื้นระหว่าง 1.30 ถึง 1.50เมตร เนื่องจากต้องการให้การแจ้งเหตุทำได้สะดวกแม้แต่บุคคลพิการหรือคนป่วยที่นั่ง เก้าอี้รถเข็น และอุปกรณ์แจ้งเหตุแต่ละตัวต้องไม่อยู่ไกลกันมมากนักปกติระยะห่างต้องไม่เกิน 60 เมตร การวัดระยะทำได้ตามแนวทางการเดิน อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแต่ละตัว จะต้องมีหมายเลขของโซน ตรวจจับที่ต่อใช้งานอยู่เพื่อให้ทราบว่าต่อใช้งานกับโซนใด การติดตั้งหมายเลขโซนต้องให้อยู่ที่อุปกรณ์ ในลักษณะที่เห็นได้ชัด

2.3.4.3 ชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามการใช้งานอุปกรณ์ ตรวจจับที่เป็นที่นิยมใช้ทั่วไปได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน อุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับ เปลวเพลิง และอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ตรวจจับอื่น ๆ ที่ออกแบบตามความต้องการเฉพาะงาน อุปกรณ์ตรวจจับดังกล่าวมีวิธีการออกแบบชนิดของการตรวจจับชนิดคือ

(1) ชนิดเส้น (Line Type) เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวต่อเนื่องเช่น อุปกรณ์ตรวจจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิโดยท่อลม อุปกรณ์ตรวจจับควันโดยลำแสงหรือเคเบิลชนิดไวต่อแสง

(2) ชนิดจุด (Spot Type) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้งใช้งานเป็นจุดหรือตัว ที่นิยมใช้ทั่วไป แบ่งลักษณะตัวตรวจจับออกได้เป็นหลายชนิดตามการออกแบบของผู้ผลิต เช่น อุปกรณ์ตรวจจับชนิดโลหะคู่ (Bi-metal) ชนิดใช้โลหะผสมหลอมละลาย (Fusible Alloy) ชนิดใช้อัตราการเพิ่มของลม (Pneumatic Rate of Rise) ชนิดตรวจจับควันและชนิดไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermoelectric) เป็นต้น

2.3.4.4 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector)

รูปที่ 2.22 Flame Detector

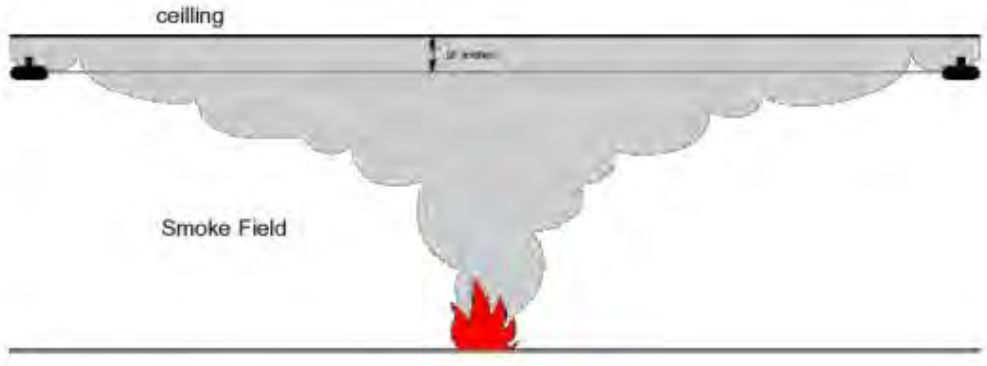
อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง(Projected Beam Detector) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับ ควันอีกชนิดหนึ่ง จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่เป็นตัวรับ (Receiver) และอุปกรณ์ที่เป็นตัวส่ง (Transmitter) ทำงานโดยการบังแสงของควันทีลอยเข้ามาในแนว ระหว่างตัว รับ(Receiver) กับตัวส่ง (Transmitter) แต่ปัจจุบันอุปกรณ์ที่เป็นตัวรับและตัวส่งจะอยู่ในตัวเดียวกันและใช้เป็นแผ่น

สะท้อน (reflex) ในการสะท้อนกลับมานิยมออกแบบใช้งานในอาคารที่มีลักษณะกว้าง ใหญ่ เช่น คลังสินค้า (Warehouse) เป็นต้น มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1 ตรวจจับแสงที่เป็นแสงอินฟาเรด(Infrared) เช่น การลุกไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น

2 ชนิดตรวจจับแสงที่เป็นแสงอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) เช่น การลุกไหม้ของก๊าซ น้ำมันก๊าด สารทำละลาย หรือการเชื่อมโลหะ เป็นต้น

รูปที่ 2.23 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector)



รูปที่ 2.24 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบลำแสง (Projected Beam Detector)

2.4.4.5. อุปกรณ์อื่นๆ

▪ อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบใช้ในท่อลม (Duct Smoke Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบใช้ตรวจจับควันในท่อลม (Duct Smoke Detector) โดยส่วนใหญ่จะติดตั้งในบริเวณท่อดูดลม (Air Return) ในระบบปรับอากาศอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดนี้จะ เป็นชนิด Photoelectric ซึ่งจะมีการทำงานคือเมื่อมีควันเกิดขึ้นภายในท่อลม จะผ่านมาที่ท่อดูด (Exhaust Tube) ของอุปกรณ์ตรวจจับ ก็จะทำการดูดควันเข้าไปในตัวอุปกรณ์ ระบบก็จะทำงาน

รูปที่ 2.25 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบใช้ในท่อลม (Duct Smoke Detector)

อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch) และตรวจสอบสถานะการเปิดปิดวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบสปริงเกลอร์หรือ ดับเพลิงเพื่อตรวจสอบการไหลของน้ำในขณะที่ระบบสปริงเกลอร์ ทำงาน น้ำจะไหล ผ่านอุปกรณ์ ทำให้ใบพัดเคลื่อนที่ หน้าคอนเทค (NO,NC) ที่อยู่ด้านบนอุปกรณ์จะ เปลี่ยนสถานะ ซึ่งจะไปต่อวงจรไปยังระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

รูปที่ 2.26 อุปกรณ์ตรวจสอบน้ำไหล (Water Flow switch)

อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch) จะติดตั้งที่อยู่ที่ตัว วาล์ว ทำหน้าที่ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำว่า เปิด หรือ ปิด อยู่ขึ้นอยู่กับความ ต้องการว่าจะตรวจสอบในสถานะใด

รูปที่ 2.27 อุปกรณ์ตรวจสอบสถานะของวาล์วน้ำ (Supervisory Switch)

2.5 ระบบควบคุมควันไฟ (Smoke Control System)

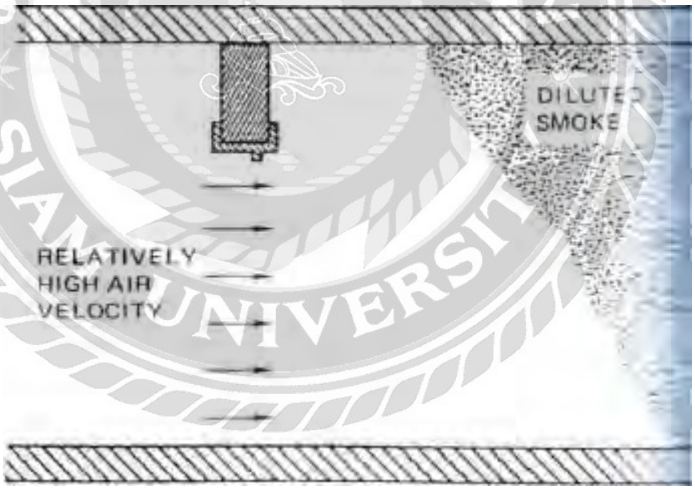
ระบบควบคุมควันไฟ (Smoke Control System) คือระบบที่ใช้เพื่อการป้องกันการสำลักควันไฟที่เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในเหตุเพลิงไหม้ อาคารควรมีระบบนี้เพื่อชะลอความหนาแน่นของควันไฟ โดยส่วนมากจะใช้เครื่องอัดอากาศลงไปในจุดที่เป็นทางหนีไฟ โถงบันได และโถง ลิฟต์ เพื่อเพิ่มระยะเวลาการหนีอพยพออกจากอาคาร

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการระบายควันและก๊าซร้อน

1. เพื่ออำนวยความสะดวกในการหนีภัยของผู้อาศัยในอาคาร โดยการจำกัดการแพร่กระจายของควันและก๊าซร้อนไม่ให้เข้าสู่เส้นทางหนีภัย
2. เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการดับเพลิงโดยช่วยให้พนักงานดับเพลิงเข้าสู่อาคารและสามารถมองเห็นฐานเพลิงได้
3. เพื่อลดความเสียหายอันเกิดจากควันและก๊าซร้อน

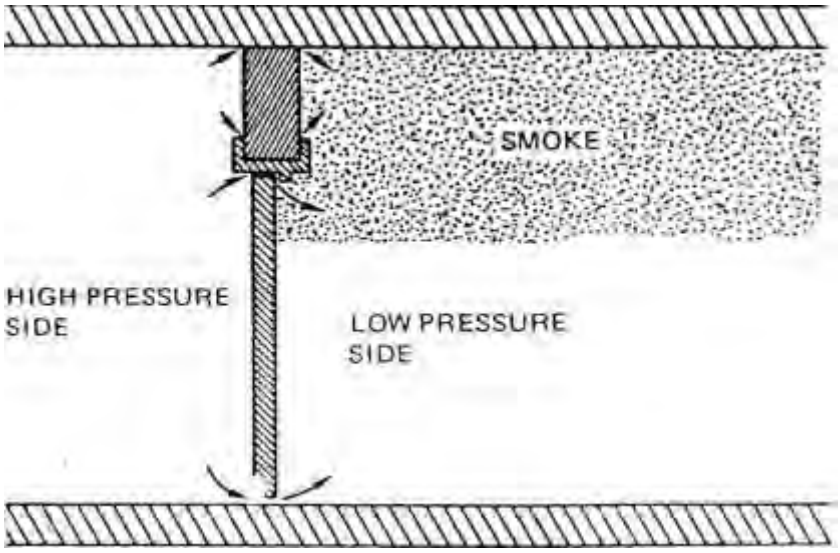
ดังนั้นถ้าหากอาคารสำนักงานต่างๆมีระบบควบคุมควันไฟที่ดีมีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถป้องกันและ ลดอันตรายจากการเสียชีวิตของพนักงานหรือเจ้าที่ที่เกิดจากควันไฟในกรณีของการเกิดเหตุอัคคีภัยนั้นลงได้ แต่ถ้าหากระบบควบคุมการถ่ายเทควันหรือระบบควบคุมควันไม่มีประสิทธิภาพ จะทำให้ผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์การเกิดอัคคีภัยเกิดการในการสำลักควันจนเสียชีวิตอีกกรณีหนึ่งก็เป็นได้ การควบคุมควัน (Smoke Control) มีหลักการพื้นฐาน อยู่ 2 ประการคือ

1.การควบคุมควันด้วยการไหลของอากาศเองในกรณีที่ความเร็วของอากาศโดยเฉลี่ยมีขนาด มากเพียงพอ

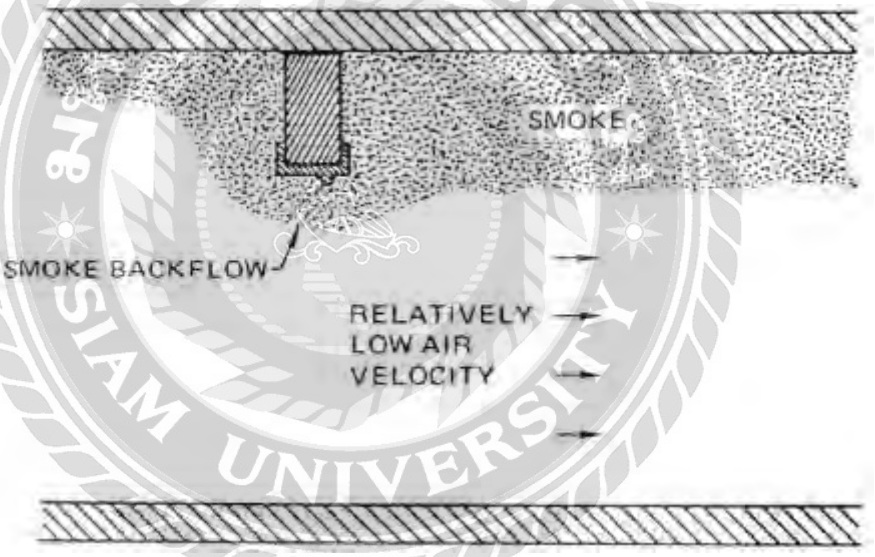


รูปที่ 2.28 การควบคุมควันด้วยการไหลของอากาศเอง

2.การควบคุมควันด้วยระบบความดันอากาศคือการสร้างความแตกต่างของความกดดัน อากาศตลอดแนวเครื่องปิดกั้น (Across Barriers) ความดันอากาศจะก่อให้เกิด การไหลของอากาศในช่องว่างเล็กๆ ณ บริเวณรอบๆประตูที่ถูกปิด และช่องแคบอันเป็นผลจากการก่อสร้างช่องว่างเล็กๆเหล่านี้จะช่วยป้องกันการไหลย้อนกลับของควัน (Smoke Backflows) ผ่านช่องเหล่าน



รูปที่ 2.29 การควบคุมควันด้วยระบบความดันอากาศ



รูปที่ 2.30 ความเร็วของอากาศน้อยเกินไปควันก็จะเคลื่อนที่ย้อนทวนทิศทางการไหลของอากาศ

การไหลย้อนกลับของควันสามารถป้องกันได้ ถ้าความเร็วของลมสูงมากเพียงพอและขนาดความเร็วของลมที่สามารถป้องกันการไหลย้อนกลับของควันได้ จะขึ้นอยู่กับอัตราการปล่อยพลังงานของการเผาไหม้เชื้อเพลิงนั้น

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

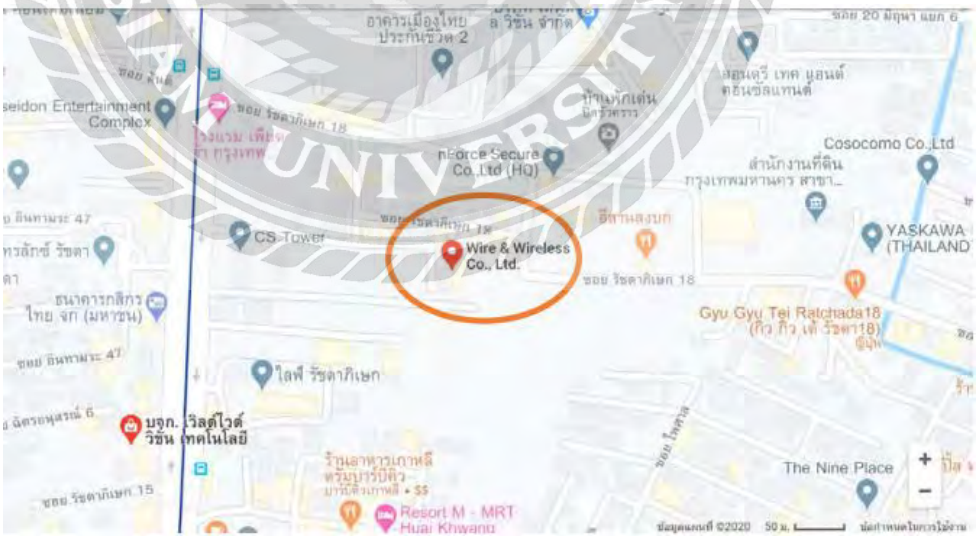
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการการ

บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด

สถานที่ตั้ง อาคารอโยธยาทาวเวอร์ ชั้น 26 เลขที่ 240/64-67ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขต ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ (662) – 673 4500 โทรสาร (662) – 692 7200

รูปที่ 3.1 ตราสัญลักษณ์ (Logo) บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด



รูปที่ 3.2 แผนที่ บริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส จำกัด

1.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

ก่อตั้ง พ.ศ. 2538 ทุนจดทะเบียน 100 ล้านบาท (ชำระเต็มจำนวน) จำนวนพนักงาน 400 คน

ความเป็นมา โดยแรกเริ่ม W&W ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อเสริมโครงการวิศวกรรมโทรคมนาคมของ กลุ่มทรู คอร์ปอเรชั่น โครงการแรกของ W&W คือการสร้างโครงข่ายเคเบิ้ลระบบ Hybrid-Fiber Coaxial (HFC) ซึ่งยูบีซีเคเบิ้ลทีวี ใช้แพร่ภาพในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

จากวันนั้นถึงวันนี้ โครงการต่าง ๆ ของ W&W ได้ประสบผลสำเร็จและเป็นที่ยอมรับในวง กว้างเสมอมา โดยบริษัทได้มีอัตราการเจริญเติบโตของรายได้ รวม10 ปี กว่า 10,000 ล้านบาท

ในปัจจุบัน W&W ดำเนินธุรกิจที่หลากหลายมากขึ้นให้กับกลุ่มลูกค้าทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ทั้งในอุตสาหกรรม ด้านการสื่อสาร ไฟฟ้า เครื่องกล และโทรคมนาคม ผลงานที่โดดเด่น ของ W&W ที่ผ่านมา ได้แก่งานก่อสร้าง และติดตั้งสถานีลูกข่าย (cell station) ในโครงการ PCT งาน ก่อสร้างโครงข่ายสื่อสัญญาณขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และงานดูแลบำรุงรักษาระบบ ต่างๆ ของสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน กรุงเทพมหานคร W&W พัฒนาระบบและคุณภาพของ W&W อย่าง ต่อเนื่อง เพื่อให้บริการที่ทันความต้องการของตลาดวิศวกรรมในประเทศไทย

1.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร

คุณ ธิติฏฐ์ นันทพัฒน์สิริ	Chief Executive Officer
คุณ รัชกร นรนาถตระกูล	Managing Director
คุณ จิรวรรต จันทร์ศรีเทพ	Deputy Director
คุณ มนัส พ้นภัย	Manager
คุณ กรรจักขณ์ ลาเต๊ะ	Engineer
คุณ เทิดศักดิ์ ไชยบุญ	Senior Technician

1.4 บทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.4.1ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นายชนสิทธิ์ พ่วงจินดา สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ตำแหน่ง ช่างเทคนิค ที่สถานีรถไฟฟ้า BTS ท่าพระ

3.5 ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา คุณนิคม อุดมจิตตกุล

ตำแหน่ง Engineer

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงาน เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 22 เดือน สิงหาคม ถึง วันที่ 9 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565 เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ โดยระยะเวลาในการทำงาน 3.6.2 ใน 1 วันจะทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งทำงานตามตารางที่บริษัทจัดให้เป็นการทำงาน ตั้งแต่ เวลา 7.00-15.30 น. ซึ่งมีเวลาพัก 1 ชั่วโมงคือช่วง 12.00 น.วันหยุดสำหรับนักศึกษาฝึกสหกิจ อาทิตย์

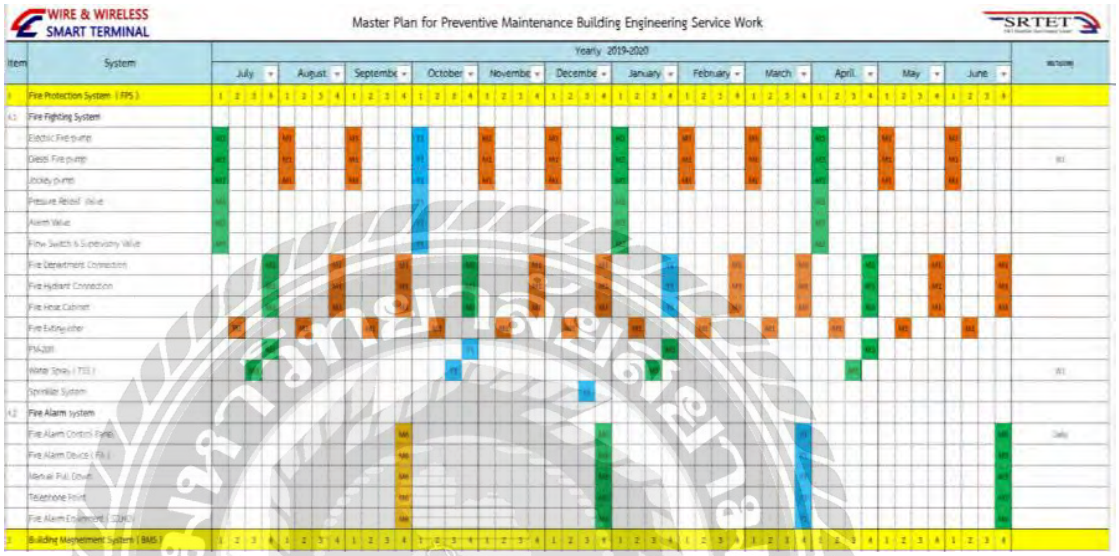
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ตั้งหัวข้อโครงงาน					
รวบรวมข้อมูลโครงงาน					
เริ่มเขียนโครงงาน					
ตรวจสอบโครงงาน					
โครงงานเสร็จเรียบร้อย					

3.8 ขอบเขตของงานที่ดำเนินการ

ขอบเขตของงานที่ดำเนินการประกอบด้วย วางแผนการทำงานตามแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และสำรวจพื้นที่ที่จะปฏิบัติงาน รวมถึงการจัดเตรียมเอกสาร และข้อมูลที่จำเป็น เช่น ใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit) , เอกสาร Log sheet, เอกสาร Function Location



รูปที่ 3.3 แผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. ประแจ หรือคีมปากจิ้งจก
2. ไขควง
3. เครื่องดูดฝุ่น
4. ปลั๊กไฟ
5. ผ้าเช็ดทำความสะอาด
6. ถุงมือ
7. เข็มขัดนิรภัย
8. เทปพันสายไฟ
9. Digital Clamp Multimeter
10. Smoke Dispenser
11. Extension Pole
12. Digital Multimeter
13. คีมตัดสายไฟ
14. Smoke Detector Tester
15. บันได
16. หมวกนิรภัย

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

3.8.2 เอกสาร Logsheet ของอุปกรณ์

	S.R.T. Electrified Train Company Limited. บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด Preventive Maintenance of Fire Alarm System.	Doc. No.	FM-BES-415
		Effective Date.	1 Sep 2019
		Rev.	00
		Pages.	1
		System.	FPS

WORK ORDER NO. :	STATION :	LOCATION :
EQUIPMENT NO :	SERIAL NO. :	Date Inspection :

FREQUENCY	☐ W	☐ 1M	☐ 2M	☐ 3M	☐ 6M	☐ 1Y
CHECK	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC

ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH					
1	ตรวจสอบสัญญาณไฟหน้าตู้ FCP	ทำงานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
2	ตรวจสอบสัญญาณไฟหน้าตู้ Graphic Annunciator	ทำงานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
3	ตรวจสอบและทำความสะอาด Printer	ใช้งานได้ปกติ สะอาดเรียบร้อย	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
4	ตรวจสอบการทำงานของตู้ Graphic Annunciator	ทำงานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
5	ตรวจสอบแรงดันและทำความสะอาด Battery ภายในตู้ควบคุม	24 VDC ± 10% / สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	 V		
6	ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของตู้ FCP	220V ± 10%	 V		
7	ทำความสะอาดตู้ควบคุมทั้งหมด	สะอาดเรียบร้อย	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH					
8	ตรวจสอบการขันจุดต่อสายของตู้ FCP และตู้ Graphic Annunciator	แน่นสนิท ไม่หลุดหลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR					
9	ตรวจสอบ Function การทำงานของระบบ	ทำงานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
10	ตรวจสอบการทำงานของ Heat / Smoke Detector	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
11	ตรวจสอบการทำงานของ Bell, Strobe light	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
12	ตรวจสอบการทำงานของ Manual pull down	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
13	ตรวจสอบการทำงานของ Telephone jack	สะอาด ไม่สกปรก และใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	

Recommendations / Remark :

Consumables / Spare Part Used :

Service By :	Position	Start Date	End Date
1.			
2.			
3.		Start Time	End Time
4.			
5.			

Technician	Engineer	BES / SRTET
Signature :	Signature :	Signature :
Cheched By :	Confirmed By :	Approved By :
Date :	Date :	Date :

รูปที่ 3.5 Log sheet Of Fire Alarm System

S.R.T. Electrified Train Company Limited.
บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด
Preventive Maintenance of Exhaust Fan & Smoke Extract Fan.

Doc. No.	FM-BES-324
Effective Date.	1 Aug 2019
Rev.	00
Pages.	1
System.	BAV

WORK ORDER NO. :
STATION :
LOCATION :
EQUIPMENT NO. :
SERIAL NO. :
Date Inspection :

FREQUENCY ☐ W ☐ 1M ☐ 2M ☐ 3M ☐ 6M ☐ 1Y

CHECK	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC

DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH

ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
1	ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
2	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่ากระแสของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	I1 =..... A I2 =..... A I3 =..... A		
3	ตรวจวัดและบันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะเดินเครื่อง	380 - 400 V	L1 =..... V L2 =..... V L3 =..... V		
4	ตรวจสอบสภาพใบพัดควบคุมทิศทางลม	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
5	ตรวจสอบสภาพแผงควบคุม	ไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
6	ทำการตรวจสอบการทำงานขณะเดินเครื่อง / หยุดปกติหยุดโดยตัดไฟฟ้า	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
	DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH				
7	ทำการตรวจสอบสถานะของ Flow Switch	ค่าตามมาตรฐาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
	DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR				
8	ทำความสะอาด magnatic Contactor	ค่าตามมาตรฐาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
9	ตรวจสอบใบพัดลม Impeller	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
10	ตรวจสภาพ Casing	ไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
11	ตรวจสอบการสึนสะเทือนของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
12	ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบตรวจจับแจ้งเตือนเพลิงไหม้	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
13	ทดสอบและจดบันทึกสภาพฉนวนของมอเตอร์	>100 Mohm	U-V:..... U-G:..... V-W:..... V-G:..... W-U:..... W-G:.....		
14	ขันยึดขั้วต่อสายไฟฟ้าชุดตัวด้านทานควบคุมการเปลี่ยนวงจรให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
15	ขันยึดขั้วต่อสายไฟฟ้าทุกจุดภายในตู้ควบคุมให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
16	ขันยึดอุปกรณ์รองรับและอุปกรณ์ยึดแขวนทั้งหมดให้แน่	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
17	ทำการตรวจสอบและบันทึกสภาพการกัดกร่อน	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	

Recommendations / Remark :

Consumables / Spare Part Used :

Service By :	Position	Start Date	End Date
1.			
2.		Start Time	End Time
3.			
4.			
5.			

Technician	Engineer	BES / SRTET
Signature :	Signature :	Signature :
Cheched By :	Confirmed By :	Approved By :
Date :	Date :	Date :

รูปที่ 3.6 Log sheet Of Smoke Extract Fan

S.R.T. Electrified Train Company Limited.
บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด
Preventive Maintenance of Supply Fan.

Doc. No.	FM-BES-325
Effective Date	1 Aug 2019
Rev.	00
Pages.	1
System.	BAV

WORK ORDER NO. : | STATION : | LOCATION :
EQUIPMENT NO : | SERIAL NO. : | Date Inspection :

FREQUENCY ☐ W ☐ 1M ☐ 2M ☐ 3M ☐ 6M ☐ 1Y
CHECK JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP OCT NOV DEC

ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH					
1	ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
2	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่ากระแสของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	I1 =..... A I2 =..... A I3 =..... A		
3	ตรวจวัดและบันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะเดินเครื่อง	380-400 V	L1 =..... V L2 =..... V L3 =..... V		
4	ทำการตรวจสอบการทำงานขณะเดินเครื่อง / หยุดปกติหยุดโดยตัดไฟฟ้า	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
5	ตรวจสอบอุปกรณ์ของแผงควบคุม	สภาพพร้อมใช้งาน ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
6	ตรวจสอบสภาพใบพัดควบคุมทิศทางลม	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH					
7	ทำการตรวจสอบสถานะของ Flow Switch	ค่าตามมาตรฐาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
8	ขันยึดขั้วต่อสายไฟฟ้าชุดตัวต้านทานควบคุมการเปลี่ยนวงจรให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
9	ขันยึดขั้วต่อสายไฟฟ้าทุกจุดภายในตู้ควบคุมให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
10	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่าอัตราการไหลของลม	ค่าตามมาตรฐาน	.....m^3/sec		
11	ตรวจสอบการสั่นสะเทือนของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
12	ตรวจสอบรอยรั่วตามข้อต่อและจุดเชื่อมต่อ	ไม่มีการรั่วไหล	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
13	ตรวจสอบใบพัดลม Impeller	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR					
14	ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเพลิงไหม้	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
15	ทดสอบและจดบันทึกสภาพฉนวนของมอเตอร์ระหว่าง U-V/V-W/W-U และ U-G/V-G/W-G	>100 Mohm	U-V :..... U-G :..... V-W :..... V-G :..... W-U :..... W-G :.....		
16	ขันยึดอุปกรณ์รองรับและอุปกรณ์ยึดแขวนทั้งหมดให้แน่น	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
17	ทำการตรวจสอบและบันทึกสภาพการกัดกร่อน	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
18	ทำความสะอาด Magnetic contactor	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
19	ตรวจสภาพ Casing	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	

Recommendations / Remark :

Consumables / Spare Part Used :

Service By :	Position	Start Date	End Date
1.			
2.			
3.		Start Time	End Time
4.			
5.			

Technician	Engineer	BES / SRTET
Signature :	Signature :	Signature :
Cheched By :	Confirmed By :	Approved By :
Date :	Date :	Date :

รูปที่ 3.7 Log sheet Of Supply Fan

S.R.T. Electrified Train Company Limited.
บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด
Preventive Maintenance of Pressurize Fan.

Doc. No.	FM-BES-326
Effective Date.	1 Aug 2019
Rev.	00
Pages.	1
System.	BAV

WORK ORDER NO. :
STATION :
LOCATION :
EQUIPMENT NO :
SERIAL NO. :
Date Inspection :

FREQUENCY ☐ W ☐ 1M ☐ 2M ☐ 3M ☐ 6M ☐ 1Y
CHECK JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP OCT NOV DEC

ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH					
1	ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
2	ทำการตรวจวัดและบันทึกค่ากระแสของมอเตอร์พัดลม	ค่าตามมาตรฐาน	I1 =..... A		
			I2 =..... A		
			I3 =..... A		
3	ตรวจวัดและบันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะเดินเครื่อง	380-400 V	L1 =..... V		
			L2 =..... V		
			L3 =..... V		
4	ทำการตรวจสอบการทำงานขณะเดินเครื่อง / หยุดปกติหยุดโดยตัดไฟฟ้า	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
5	ตรวจสอบ Damper	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
6	ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อทางไฟฟ้า	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 6 MONTH					
7	ทำการตรวจสอบสถานะของ Flow Switch	ค่าตามมาตรฐาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
8	ตรวจเช็คลูกปืนแกนพัดลม	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR					
9	ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเพลิงไหม้	ทำงานได้ปกติ ไม่ขัดข้อง	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
10	ทดสอบและจดบันทึกสภาพฉนวนของมอเตอร์ระหว่าง U-V/V-W/W-U และ U-G/V-G/W-G	>100 Mohm	U-V :..... U-G :.....		
			V-W :..... V-G :.....		
			W-U :..... W-G :.....		
11	ขันยึดขั้วต่อสายไฟฟ้าชุดตัวต้านทานควบคุมการเปลี่ยนวงจร	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
			☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
12	ขันยึดขั้วต่อสายไฟฟ้าทุกจุดภายในตู้ควบคุม	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
13	ขันยึดอุปกรณ์รองรับและอุปกรณ์ยึดแขวนทั้งหมด	แน่นสนิท ไม่หลวม	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
14	ทำการตรวจสอบและบันทึกสภาพการกัดกร่อน	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
15	ทำความสะอาด Magnetic contactor	สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรก	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
16	ตรวจสอบ Fan Imperller	สภาพพร้อมใช้งาน	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	

Recommendations / Remark :

Consumables / Spare Part Used :

Service By :	Position	Start Date	End Date
1.			
2.			
3.		Start Time	End Time
4.			
5.			

Technician	Engineer	BES / SRTET
Signature :	Signature :	Signature :
Cheched By :	Confirmed By :	Approved By :
Date :	Date :	Date :

รูปที่ 3.8 Log sheet Of Pressurize Fan

3.9 การจัดเตรียมเอกสารใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit)

ORIGINAL **Failure Class: 4 Minor** **512** **F1 Corrective Maintenance**

Work Order No.: 310197988 **Description:**BL01:Alarm Smoke Active Ticket1
Notification No.: 100234126
FuncLocation: FDA-BL01_-FAS-CONC
FDA, BL01, FAS, Concourse Level
MalFunc Start: 11.01.2023 02:12:05
Reported by: BEM_BL01
Equipment:
CRITICAL-SAFETY::
CRITICAL-RELIABILITY::
CRITICAL-TASK::
Mileage/OPH:
Location: BL01 Tha Phra **Room:**
WP/TP:

1. FAILURE DESCRIPTION

* 11.01.2023 02:18:36 UTC+7 BEM_BL01 (BEM_BL01)
* BL01_Alarm Smoke Active 02D049_BL01_SD_CC_Ticket_Office RM.1
(01-001-01020261)

2.Failure Object Part Page 1 of 1

Failure Mode	Description of Object Part Code
FDA-XXX-9999	Other

3. MAINTENANCE TASKS

Activity No.	Activity Description	ID-Stamp
0010	BL01:Alarm Smoke Active Ticket1	
0010-0010	Check & Fix	

4. EXCHANGED EQUIPMENT / REPLACEABLE UNITS

Opt. No.	SAP Mat.-No.	SAP Material Description	Qty.	Stor. Locat	Serial No.of Unit installed(Equ. No.)	Serial No.of Unit removed(Equ. No.)	W*	O*	S*	R*	A*	D*	M*	Return By	Return Qty.

* W = Repair in Workshop, O = Repair Outside, S = Scrap, R = Regular Maintenance, A = Additional Service,D = Warranty, M =Above Schedule Maintenance (Filled by Shift Supervisor / Section Manager)

รูปที่ 3.9 ใบขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit)

S.R.T. Electrified Train Company Limited.
บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด
Preventive Maintenance of Flow Switch & Supervisory Valve

Doc. No.	FM-BES-407
Effective Date.	1 July 2019
Rev.	00
Pages.	1
System.	FPS

WORK ORDER NO. : | STATION : | LOCATION :
EQUIPMENT NO : | SERIAL NO. : | Date Inspection :

FREQUENCY ☐ W ☐ 1M ☐ 2M ☐ 3M ☐ 6M ☐ 1Y

CHECK	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC

DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH

ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
1	ตรวจสอบสถานะของ Flow Switch	ใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
	DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR				
2	ทดสอบการทำงานของ Flow Switch	ทำงานปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	

ลำดับ	รายละเอียด	เกณฑ์	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 3 MONTH				
1	ตรวจสอบสถานะของ Supervisory Valve	ใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
2	ตรวจสอบสถานะของ Supervisory Switch	ใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	
	DESCRIPTION OF MAINTENANCE EVERY 1 YEAR				
3	ทดสอบการทำงานของ Supervisory Switch	ใช้งานได้ปกติ	☐ ปกติ	☐ ผิดปกติ	

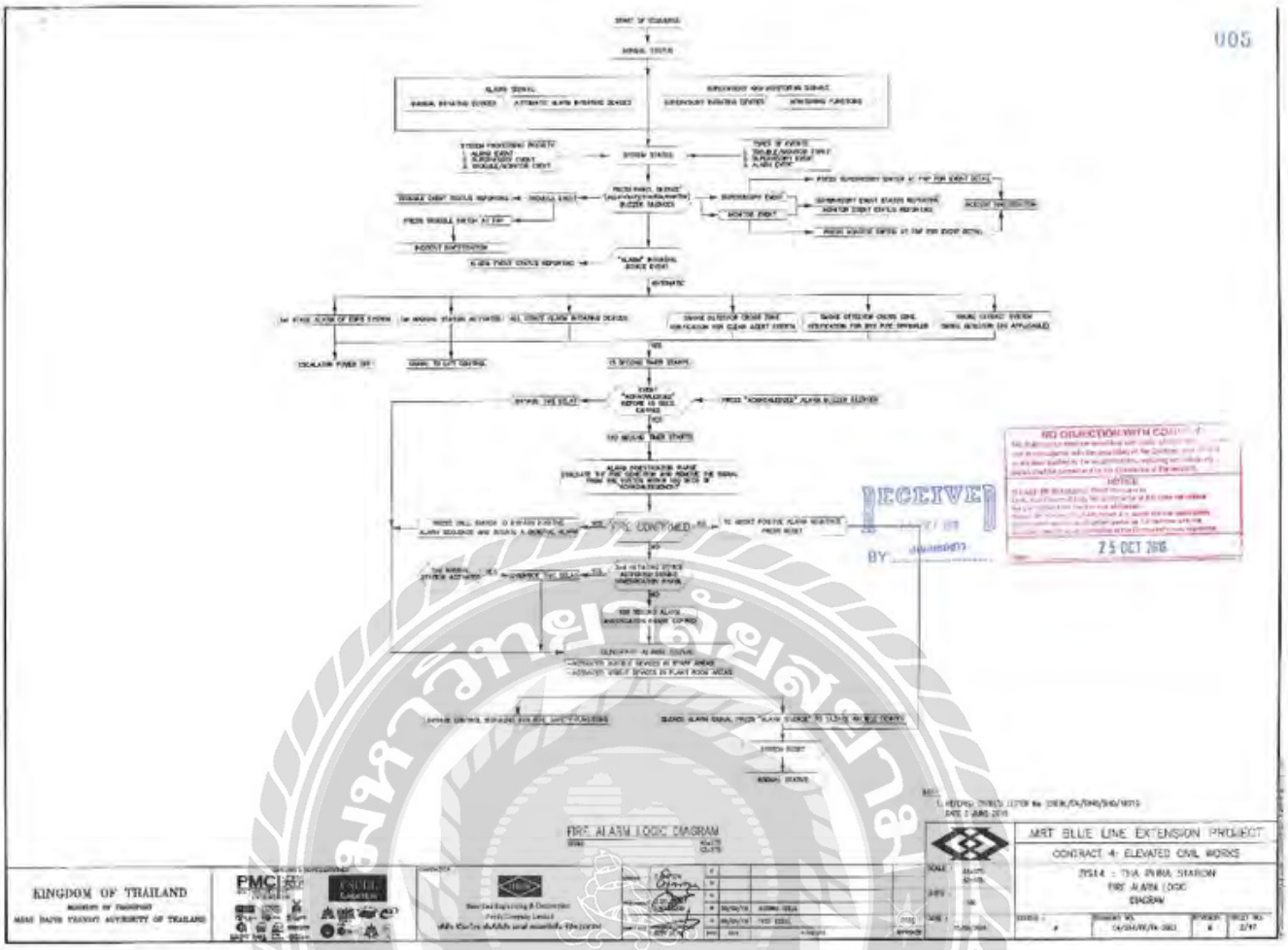
Recommendations / Remark :

Consumables / Spare Part Used :

Service By :	Position	Start Date	End Date
1.			
2.			
3.		Start Time	End Time
4.			
5.			

Technician	Engineer	BES / SRTET
Signature :	Signature :	Signature :
Cheched By :	Confirmed By :	Approved By :
Date :	Date :	Date :

รูปที่ 3.10 Log sheet Of Flow Switch & Supervisory Valve



รูปที่ 3.11 หลักการทำงานของระบบ fire alarm

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

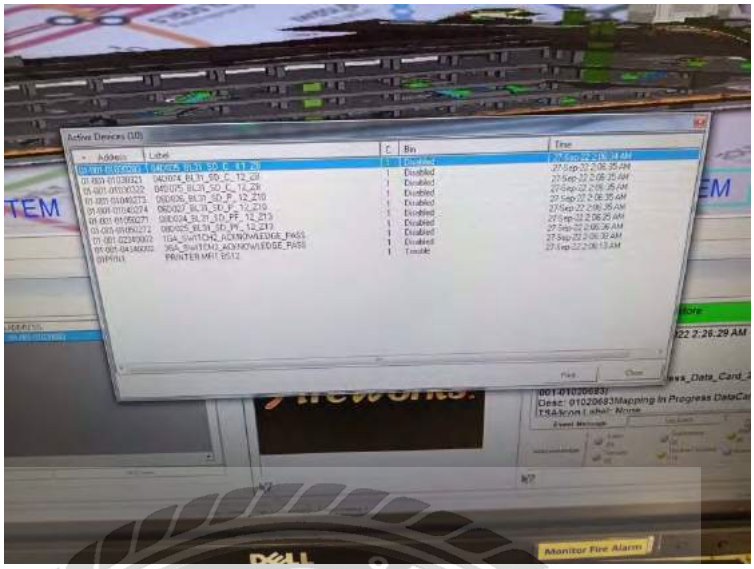
4.1 ชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความความปลอดภัยในการทำงาน

ก่อนการเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน จะมีการชี้แจงขั้นตอนการทำงานและกฎความความปลอดภัยในการทำงาน และการซักซ้อมทำความเข้าใจ รวมถึงการเน้นย้ำถึงการแจ้งเจ้าของพื้นที่ให้ทราบทุกครั้ง ว่าจะมีการทดสอบ ระบบ Fire Alarm เพื่อให้เกิดความเข้าใจและไม่ให้เกิดความตื่นตระหนก

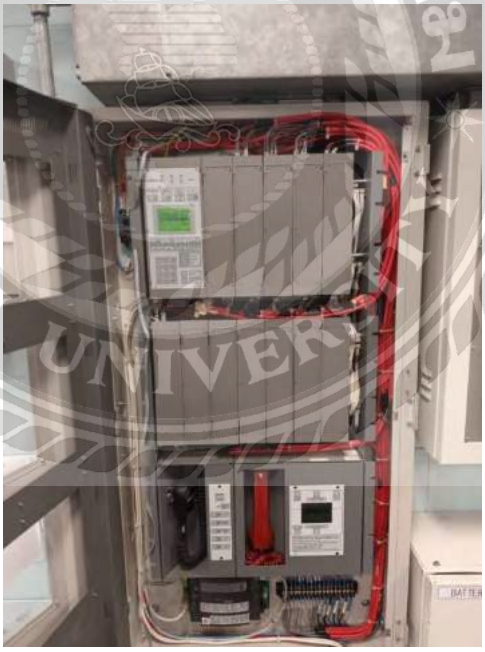
4.2 เข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน

4.2.1 ทำการเข้าห้อง SOR เพื่อเปิดดำเนินงานกับ SC หัวหน้าสถานี และโทรเปิดงานกับ MCO คือ เจ้าหน้าที่ควบคุมการเดินรถในเส้นทางหลัก ทุกครั้งและเมื่อทำงานเสร็จให้โทรแจ้งออกว่าปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

รูปที่ 4.1 FWS (FireWorkStation) เปรียบเสมือนตู้FireAlarm สามารถดูเหตุการณ์และทดสอบอุปกร์ณ์หรือตำแหน่งที่ตั้งของอุปกรณ์



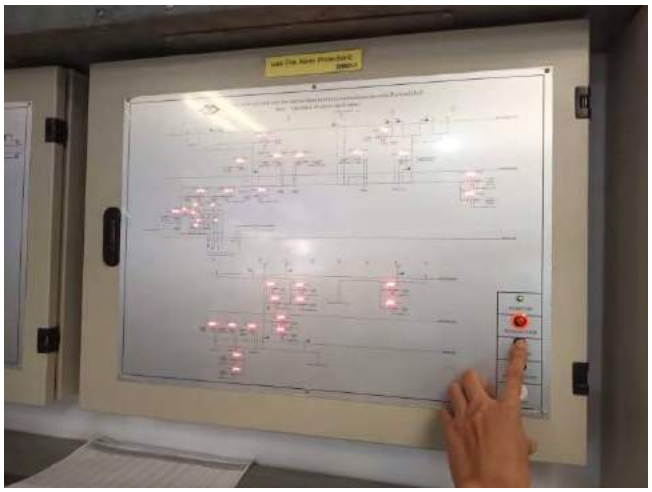
รูปที่ 4.2 การกด Disable Smoke หรือ Trouble จะแสดงสถานะของแต่ละอุปกรณ์นั้นๆ



รูปที่ 4.3 ตู้ FireAlarmConTrolPanel ของอุปกรณ์แจ้งเตือนภายในสถานี รับแหล่งจ่ายไฟ 2 แหล่ง คือ ไฟAC กับไฟDC

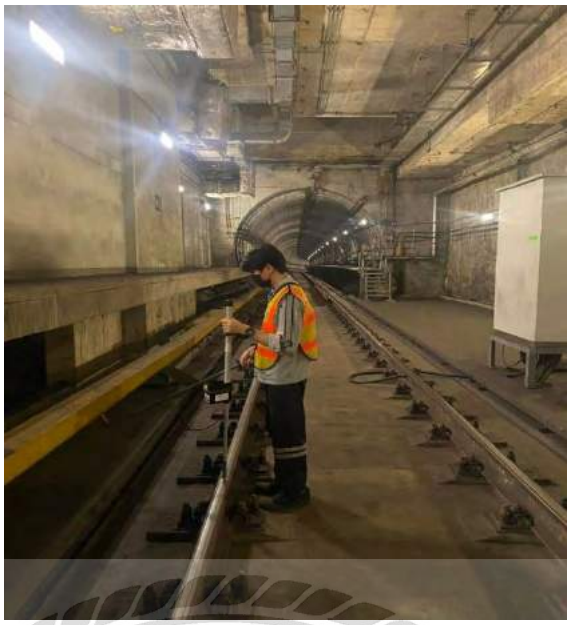
รูปที่ 4.4 ในกรณีมี อีเว้นหรือแสดงสถานะของอุปกรณ์ จะแสดงของแต่ละสถานะ เช่น Alarm หรือTrouble

รูปที่ 4.5 ทดสอบหลอดไฟ LED ของตู้ FireAlarmcontrolpnael

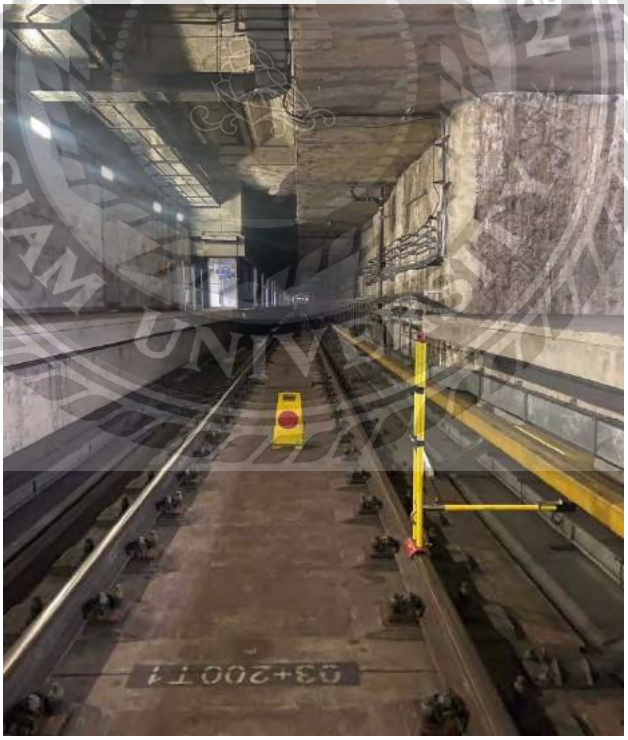


รูปที่ 4.6 TestLamp หลอดLED ตู้ กราฟฟิก Anuncietion ของFireAlarm คือสามารถดูตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในสถานี

รูปที่ 4.7 Honstoke Light เตือนด้วยเสียงและแสง



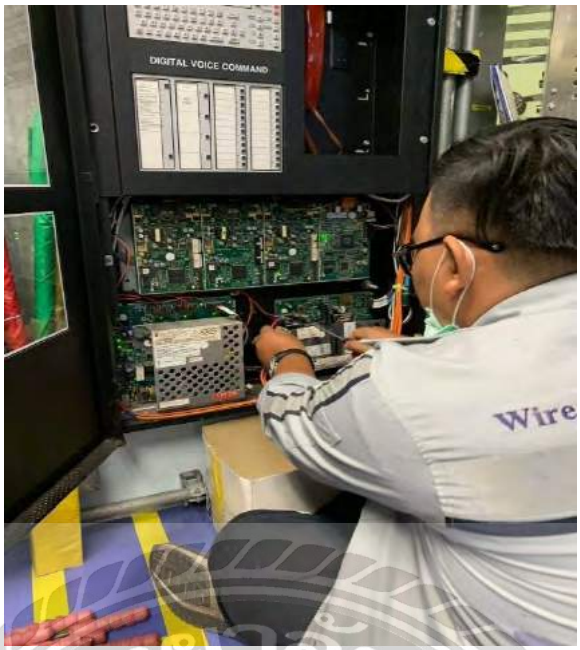
รูปที่ 4.8 ทำการ ตรวจเช็คกระแสไฟ ในเขต พิกัดความปลอดภัย ได้ทำการตัดกระแสไฟแล้ว โดยใช้ Voltage Detecter



รูปที่ 4.9 ทำการวัดกระแสไฟ หากไม่มีกระแสไฟ จึงทำการตั้ง P1 กลั้นไว้เพื่อเป็นสัญญาลักษ์

รูปที่ 4.10 ทำการเช็คสภาพแบตเตอรี่ ของตู้ FCP ไม่ให้เกิด Trouble แบตเตอรี่หรือสายแบตเตอรี่หลุดหลวม

รูปที่ 4.10 ทำการขันสายไฟของฐานSmokeให้แน่นเพื่อให้ไม่เกิดTrouble อุปกรณ์ พอขันส่ยเสร็จก็ทำการใส่หัว Smokeคืน Troubleก็จะหายไป



รูปที่ 4.11 ได้ทำการตรวจเช็คหรือซ่อมบำรุงเชิงแก้ไขที่ขั้วแบตเตอรี่ของตู้ FCP ทำการขันสายให้แน่น

รูปที่ 4.12 ทำการถอดทำความสะอาดหัว Smoke เนื่องจากหัวสโม๊คจับค่าฝุ่นหรือกลุ่มควันได้ จึงต้องทำการทำความสะอาดให้ค่า Dirdty ลดลง

รูปที่ 4.13 Modelคือตัวรับสัญญาญและส่งสัญญาณสถานะของอุปกรณ์ เช่น SD HD ได้ทำการตรวจเช็คถอดสายเนื่องจาก โดนน้ำฝนจากโครงสร้าง จึงต้องทำการเช็ดให้แห้งแล้ว ใช้โบโว้เป่า แบ้วทำการใส่สายขันให้แน่น ก็สามารถใช้งานได้ปกติ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

จากการที่ได้ปฏิบัติงานกับบริษัท ไวร์เออ แอนด์ ไวร์เลส ระยะเวลาที่ได้ปฏิบัติงาน เริ่มเข้ามาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 22 เดือน สิงหาคม ถึงวันที่ 9 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565 เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ภายใน สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับจากการปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้คือ

- ได้เรียนรู้ถึงหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- สามารถอธิบายถึงปัญหาและหาสาเหตุเมื่ออุปกรณ์หรือระบบขัดข้องได้
- สามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้
- ได้รู้ถึงโครงสร้างการทำงานขององค์กร

5.2 ข้อเสนอแนะการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ก่อนการปฏิบัติงานต้องมีการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่จะออกไปปฏิบัติงานและชี้แจงทำความเข้าใจกับทีมงานและเจ้าของพื้นที่ให้เข้าใจถึงขอบเขตการทำงาน เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดหากมีเหตุเพลิงไหม้จริงแล้วระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงาน ก่อนที่จะออกไปปฏิบัติงานทุก ครั้ง และผู้ที่ปฏิบัติงานนั้น จะต้องมีความชำนาญในงานที่ปฏิบัติ เพื่อที่จะให้งานที่ทำนั้นสำเร็จไปด้วยดี

5.3 สรุปผลการจัดทำโครงงานสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา

หลังจากที่ได้จัดทำรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เรื่อง ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟฟ้านั้นสรุปผลงานทั้งหมดที่ได้จัดทำรูปเล่มนั้นคือการนำความรู้และการที่ได้ปฏิบัติงาน จริงช่วง 16 สัปดาห์ที่ผ่านมาทำให้ได้เข้าใจในการทำงานของระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานีรถไฟฟ้า MRT ท่าพระ

5.4 ข้อเสนอแนะการจัดทำโครงงานสหกิจศึกษา หรือการวิจัยสหกิจศึกษา

5.4.1 การจัดทำรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ทำให้พบปัญหาการคิดรูปแบบและหัวข้อของโครงงานสหกิจเพราะว่าการทำโครงงานสหกิจนั้นมีรูปแบบที่หลากหลายและซับซ้อนจึงเป็น ปัญหาในการเลือกเรื่องที่จะทำ แต่ในท้ายที่สุดก็ได้คำแนะนำจาก อาจารย์ที่ปรึกษา และพนักงานที่ ปรึกษา ว่าควรที่จะทำเรื่องอะไร

5.4.2 การจัดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน เมื่อบางครั้งการทำงานต้องมีความรวดเร็วเพื่อไม่ให้มีผลกระทบกับการเดินรถไฟฟ้า จึงทำให้การเก็บรายละเอียดการทำงานไม่ดีเท่าที่ควร และไม่ สามารถเก็บภาพถ่ายขณะที่ปฏิบัติงานได้ เมื่อจะนำรูปและรายละเอียดต่างๆเข้ามาใส่ในเล่มรายงาน จึงทำให้เกิดความวุ่นวายเล็กน้อยแต่ก็มีพี่เลี้ยงและเพื่อนพนักงานให้การช่วยเหลือ

บรรณานุกรม

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการป้องกันและจัดการภัย. (2555). *หลักการการควบคุมควันไฟ (SmokeControl).* http://dpm.nida.ac.th/ main/index.php/articles/fire/item/148-ควันไฟ-smoke-control

สมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร. (2557). *ข้อกำหนดในการป้องกันอัคคีภัย*. http://www.bsa.or.th/กฎหมาย/ประกาศกระทรวงมหาดไทย-เรื่อง-การป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน.html

สุวัฒน์ บุญศักดิ์สกุล. (2557). *ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire alarm System).* https://www.magpiez.com/index.php?option=com_content&view=article&id=68:fire-alarm-system&catid=37:knowledgebase

ภาคผนวก

รูปที่ 5.1 PM วอคทู เครื่องตรวจจับ โลหะหรืออาวุธ

รูปที่ 5.2 ตรวจเช็ค อีเว้นของอุปกรณ์ ว่าส่งอะไรมาบ้าง เช่น Alarm กับเช็คTrouble

รูปที่ 5.3 อีเมอร์เจนซี่อยู่บนชั้นโดยสาร เพื่อแจ้งเหตุฉุกเฉินเพลิงไหม้หรือขอความช่วยเหลือ

รูปที่ 5.4 อีเมอร์เจนซี่เพื่อให้ผู้โดยสารกดหรือโทรมาที่ตู้ fireAlarmcontrolpnael

รูปที่ 5.5 โทรเปิดงานกับmcoและบอกการแก้ไขอุปกรณ์ว่าเราทำอะไรไปบ้างทำอย่างไรอุปกรณ์พร้อมใช้งานหรือไม่

รูปที่ 5.6 การPMอุปกรณ์mannualstation อุปกรณ์กรแจ้งเตือนอพยพด้วยมือ

ภาคผนวก ข

พรีเซนต์ สหกิจศึกษา

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ภาคผนวก ข (ต่อ)

ประวัติผู้จัดทำรายงาน

ชื่อ นามสกุล : นาย ชนสิทธิ์ พ่วงจินดา

รหัสนักศึกษา : 6323200013

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 91/305 หมู่ที่6 ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี

เบอร์ติดต่อ : 082-448-8483

ประวัติการศึกษา

พฤษภาคม 2557 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาไฟฟ้ากำลัง สาขางาน เครื่องกลไฟฟ้า

เกรดเฉลี่ย 2.98

ประวัติการทำงาน

มีนาคม 2562 - ปัจจุบัน

ช่างเทคนิค บริษัท ไวร์เออร์ แอนด์ ไวร์เลส รายละเอียดงาน FireAlarmControlPlane ถายในสถานีท่าพระ mrt ส่วนต่อขยาย