

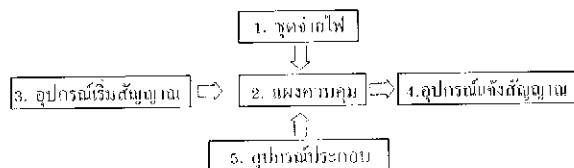
ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System)

องค์บันช์ อุปกรณ์

อัคคีภัยก่อให้เกิดความสูญเสียทรัพย์สินรวมทั้งอาจมีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตด้วยสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการที่เริ่มเกิดเพลิงไหม้ซึ่งไม่มีคนอยู่หรือเกิดในบริเวณที่ไม่มีคนเห็น กว่าจะรู้ตัวเพลิงก็ถูกสามารถเกินกำลังของผู้อยู่ในเหตุการณ์หรืออุปกรณ์ดับเพลิงงานนี้เด็กที่มีอัคคีภัยในอาคารจะทำการสกัดไฟได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยติดตั้งไว้ในอาคาร เพื่อให้สามารถรับรู้เหตุการณ์ล่วงหน้าก่อนที่ไฟจะลุก熊ไปยังบริเวณอื่นจนควบคุมไม่ได้

ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบเตือนอัคคีภัยมี 5 ส่วนหลัก ซึ่งทำงานเชื่อมโยงกัน ดังแสดงในแผนภาพ



1. ชุดจ่ายไฟ (Power Supply)

ชุดจ่ายไฟเป็นอุปกรณ์แปลงกำลังไฟไฟฟ้าลงแหล่งจ่ายไฟมาเป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรง ที่ใช้ปฏิบัติงานของระบบและต้องมีระบบไฟฟ้าสำรอง เพื่อให้ระบบทำงานได้ในขณะที่ไฟฟ้าดับ

2. ตู้แจ้งความคุณ (Fire Alarm Control Panel-FCP)

เป็นส่วนควบคุมและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และส่วนต่างๆ ในระบบก็จะมี จะประกอบด้วยวงจรตรวจคุณค่าอยู่รับสัญญาณจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ วงจรทดสอบการทำงาน วงจรป้องกันระบบทะลวงสัญญาณแจ้งการทำงานในสภาวะปกติและการขัดข้อง เช่น สายไฟจากอุปกรณ์ตรวจสอบจัดหาด แมตเตอร์ที่ไม่กำลังไฟไม่พอใช้งาน หรือไฟจ่ายดูผิดคงความถูกต้องขาด เป็นต้น ตู้แจ้งความคุณจะมีสัญญาณไฟและเสียงแสดงสภาวะต่างๆ บนหน้าจอ เช่น

- สัญญาณไฟ (Fire Lamp) : จะติดเมื่อเกิดเพลิงไหม้

- สัญญาณเสียง (Main Sound Buzzer) : จะมีเสียงดังขณะแจ้งเหตุ

- สัญญาณไฟแสดงตำแหน่ง (Zone Lamp) : จะติดค้างแสดงโซนที่เกิด Alarm

- สัญญาณเพื่อแสดงเหตุขัดข้อง (Trouble Lamp) : แจ้งเหตุขัดข้องต่างๆ

- สวิตช์ควบคุม (Control Switch) : สำหรับการควบคุม เช่น เปิด/ปิดเสียงที่ตู้และกระดิ่งทดลองการทำงานตู้ ทดสอบแบบต่อรีเซ็ต (Reset) ระบบหลังเหตุการณ์เป็นปกติ

3. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices)

เป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัยซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

3.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคล (Manual Station) ได้แก่ สถานีแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยแบบใช้มือกด (Manual Push Station)

3.2 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Initiation Devices) เป็นอุปกรณ์อัตโนมัติที่มีปฏิกรรมไวยาวยาต่อสภาวะ ตามระยะต่างๆ ของการเกิดเพลิงไหม้ มีหลายชนิดดังนี้

3.2.1 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) แบ่งออกเป็น 2 แบบดังนี้

3.2.1.1 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไซซ์ชัน (Ionization Smoke Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้ หมายความว่าใช้ตรวจจับสัญญาณควันในระยะเริ่มต้นที่มีอนุภาคของควันเล็กมาก ทำงานโดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางไฟฟ้า โดยใช้สารกัมมันตรังสีปริมาณน้อยมากซึ่งอยู่ในห้อง (Chamber) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับอากาศที่อยู่ระหว่างขั้วบวกและลบทำให้ความนำไฟฟ้า (Conductivity) เพิ่มขึ้นเมื่อให้กระแสไฟมาเรตไฟผ่านได้สะดวก เมื่อมีอนุภาคของควันเข้ามาในห้องตรวจจับ (Sensing Chamber) นี้ อนุภาคของควันจะไปรวมตัวกับอิオンที่แผลตัว จะมีผลทำให้



การให้ผลของการแสดงดังด้วย ซึ่งทำให้ตัวตรวจสอบจับกันแจ้งสถานะเตือนภัย (Alarm) ทันที

3.2.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดไฟโตอิเลคทริก (Photoelectric Smoke Detector)

อุปกรณ์ชนิดนี้ เหมาะสำหรับใช้ตรวจจับสัญญาณควันในระยะที่มีอนุภาคของควันที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำงานโดยใช้หลักการสะท้อนของแสง เมื่อมีควันเข้ามาในอุปกรณ์ ตรวจจับกันจะไปกระบวนการแสงที่ออกมาจากแหล่งกำเนิด (Photo emitter) ในไฟส่องตรงไปยังอุปกรณ์รับแสง (Photo receptor) แต่แสงดังกล่าวบางส่วนจะสะท้อนอนุภาคควันและหักเหเข้าไปที่อุปกรณ์รับแสง ทำให้วางใจตรวจจับของตัวตรวจจับควันส่งสัญญาณแจ้งสถานะเตือนภัย

3.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน เป็นอุปกรณ์แจ้งอัคคีภัยอัตโนมัติรุ่นแรกๆ ซึ่งนับได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ราคาถูกที่สุด และมีสัญญาณหลอก (Fault Alarm) น้อยที่สุดในปัจจุบัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนที่นิยมใช้กันมีดังต่อไปนี้

3.2.2.1 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise Heat Detector)

อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงานเมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส ขึ้นไปภายใน 1 นาที ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้ อากาศในส่วนด้านบนของส่วนรับความร้อน เมื่ออุณหภูมิร้อนจะขยายตัวอย่างรวดเร็วมากจนอากาศที่ขยายไม่สามารถเลี้็งลดออกมากในช่วงระยะเวลาได้ ทำให้เกิดความดันสูงมากขึ้นและไปดันแผ่นไโดอะแฟร์มให้ดันขาดตอนแทรกและกัน ทำให้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนนี้ส่งสัญญาณไปยังศูนย์ควบคุม

3.2.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector)

อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงาน เมื่ออุณหภูมิของอุปกรณ์รับความร้อนสูงถึงจุดที่กำหนดไว้ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียส ไปจนถึง 150 องศาเซลเซียส การทำงานอาจมีลักษณะของการของโลหะสองชนิด เมื่ออุณหภูมิร้อนแล้วมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกันเมื่อนำโลหะทั้งสองมาแนบติดกัน (Bimetal) และให้ความร้อนจะเกิดการขยายตัวที่แตกต่างกันทำให้เกิดนิรภัยของอุกคต้านหนึ่ง เมื่ออุณหภูมิลดลงก็จะคืนสู่สภาพเดิม

3.2.2.3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector)

อุปกรณ์

ชนิดนี้รวมคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิและอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่เข้ามาอยู่ในตัวเดียวกัน เพื่อตรวจจับความร้อนที่เกิดได้ทั้งสองลักษณะ

3.2.3 อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)

โดยปกติจะนำไปใช้ในบริเวณพื้นที่อันตรายและมีความเสี่ยงในการเกิดเพลิงใหม่สูง (Heat Area) เช่น คลังจ่ายน้ำมัน โรงงานอุตสาหกรรม บริเวณเก็บวัสดุที่เมื่อติดไฟจะเกิดควันไม่มาก หรือบริเวณที่ง่ายต่อการระเบิด หรือง่ายต่อการอุกกาลาม อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟจะดักจับความถี่คลื่นแสงในช่วงอุลดตราไฟไลเอตซึ่งมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 0.18-0.36 ไมครอน ที่แผ่ออกมากจากเปลวไฟเท่านั้น ส่วนแสงสว่างที่เกิดจากหลอดไฟและแสงอินฟราเรดจะไม่มีผลทำให้เกิดสัญญาณหลอกได้

4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible & Visual Signalling Devices)

หลังจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณทำงานโดยส่งสัญญาณมายังดู้แจ้งความคุณ แล้วจึงส่งสัญญาณออกมายโดยผ่านอุปกรณ์ เช่น กระดิ่ง ไฟเรือง ไฟสัญญาณ เป็นต้น เพื่อให้ผู้อยู่อาศัย ผู้รับผิดชอบหรือเจ้าหน้าที่ดับเพลิงได้ทราบว่ามีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น

5. อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกัน และดับเพลิงโดยจะถ่ายทอดสัญญาณระหว่างระบบเดือนอัคคีภัยกับระบบอื่น เช่น

5.1 ส่งสัญญาณกระตุ้นการทำงานของระบบบังคับลิฟท์ให้ลิฟท์ล่าม ปิดพัดลมในระบบปรับอากาศ เปิดพัดลมในระบบระบายอากาศ ควบคุมเปิดประตูทางออก เปิดประตูหน้าไฟ ปิดประตูหน้าไฟ ควบคุมระบบกระจายเสียงและประกาศข่าว เปิดระบบดับเพลิง เป็นต้น

5.2 รับสัญญาณของระบบอื่นมากระตุ้นการทำงานของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เช่น จากระบบพ่นน้ำ ปั๊มดับเพลิง ระบบดับเพลิงด้วยสารเคมีชนิดอัตโนมัติ เป็นต้น

การออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

การพิจารณาเลือกติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในบริเวณต่างๆ เราจะคำนึงเรื่องความปลอดภัยของชีวิต ความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในบริเวณต่างๆ และลักษณะของเพลิงที่จะเกิด เพื่อที่จะติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่เหมาะสมกับสถานที่และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไป

การออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย จึงมีความสำคัญมาก ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบประกอบด้วย

1. ความสูงของเพดาน : มีผลกับจำนวนอุปกรณ์ตรวจจับที่ต้องใช้ต่อพื้นที่ ความร้อนหรือควันที่ลอยขึ้นมาถึงอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้งบนเพดานสูงจะต้องมีปริมาณความร้อน หรือควันที่มากกว่าเพดานต่ำ

ชนิดอุปกรณ์ตรวจจับ	พื้นที่การตรวจจับ (ตารางเมตร)	ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ (เมตร)	ความสูงเพดาน (เมตร)
อุปกรณ์จับควัน (smoke detector)	150	9	0.4
อุปกรณ์จับควัน (smoke detector)	75	4.5	4.0
อุปกรณ์จับความร้อน (heat detector)	70	6	0.4
อุปกรณ์จับความร้อน (heat detector)	35	3	4.9

2. สภาพแวดล้อม : อุณหภูมิ ไอน้ำ ลม ฝุ่น สิ่งบดบัง ประเภทสุดที่อยู่บริเวณนั้น ฯลฯ จะมีผลกับการเลือกชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับและตำแหน่งการติดตั้ง เช่น ตัวจับควันจะไม่เหมาะสมกับบริเวณที่มีฝุ่นไอน้ำและลม อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ ไม่เหมาะสมที่จะติดไว้ในห้องที่มีเตาเผารีดเตาต้มน้ำ ถ้าเป็นสารติดไฟแต่ไม่มีควันก็จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ ดังนั้นเราจึงต้องมีพื้นฐานเข้าใจหลักการทำงานของตัวตรวจจับแต่ละชนิด

3. ระดับความสำคัญและความเสี่ยง : เรายังสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่ตรวจจับได้ไวที่สุด เพื่อรับรู้เหตุการณ์ทันทีก่อนที่จะลุก熬ในใหญ่โต ในบางสถานที่อาจมีปัจจัยเสี่ยงค่า เช่น เป็นพื้นที่ที่อยู่ในระยะของสายตาของเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลา บริเวณที่ไม่มีวัดดูดไฟหรือติดไฟแยก สำหรับบริเวณที่อาจเสี่ยงต่อการสูญเสียชีวิต จะต้องใช้อุปกรณ์ที่แจ้งเหตุได้เร็วที่สุดไว้ก่อน ได้แก่ ตัวจับควัน

4. เงินงบประมาณที่ตั้งไว้ : งบลงทุนเป็นข้อจำกัด ทำให้ไม่สามารถเลือกอุปกรณ์ตรวจจับชนิดที่ดีที่สุดติดตั้งไว้ทุกจุดในอาคาร เพราะราคาสูง จึงต้องยอมเลือกชนิดที่มีราคากลูกจันดึงแพงดังนี้

1. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิ คงที่-->
2. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ-->
3. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม-->
4. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดไฟโดยอิเล็กทริก-->
5. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดไอออนไซร์น-->
6. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ

อุปกรณ์ที่รับรู้เหตุได้ไวจะมีราคาแพงกว่าแต่อ่าจะไม่เหมาะสมกับบางสถานที่ เราจะต้องพิจารณา กับข้ออ่อนด้วย

เพื่อให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงานในเวลาที่เท่ากัน จึงต้องลดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับ เพื่อให้ระบบเสริมกำลังตรวจจับให้ลະอีกดีขึ้น เราจะพิจารณากำหนดระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดบนเพดานโดยอ้างอิงจากตารางต่อไปนี้

การจัดแบ่งโซน

การที่สามารถค้นหาจุดเกิดเหตุได้เร็วเท่าไร นั้นหมายถึงความสามารถในการรับ��เหตุก็จะมากขึ้นด้วย ดังนั้นการจัดโซนจึงเป็นความสำคัญในการออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย กรณีเกิดเหตุเริ่มต้นจะทำให้กระดึงดังเพาะโซนนั้นๆ ถ้าคุณสถานะการณ์ไม่ได้จะจะส่งให้กระดึงโซนอื่นๆ ดังตาม

แนวทางการแบ่งโซนมีดังนี้

1. ต้องจัดโซน อย่างน้อย 1 โซนต่อ 1 ชั้น
2. แบ่งตามความเกี่ยวข้องของพื้นที่ ที่เป็นที่เข้าใจสำหรับคนในอาคารนั้น เช่น โซนสำนักงาน (Office) โซนโรงงาน (Workshop)
3. ถ้าเป็นพื้นที่รับบริเวณกว้าง จะแบ่งประมาณ 600 ตารางเมตร ต่อ 1 โซน เพื่อสามารถมองเห็นหรือกันพนจุดเกิดเหตุโดยเร็ว
4. กันที่อยู่ในโซนใดๆ ต้องสามารถได้ยินเสียงกระดึงเดือนกัน ในโซนนั้นได้ชัดเจน

การออกแบบติดตั้งสวิตซ์กดฉุกเฉิน (Manual Station)

ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย จะต้องมีสวิตซ์กดฉุกเฉินด้วยอย่างน้อยโซนละ 1 จุด

สวิตซ์กดฉุกเฉิน จะต้องมีลักษณะดังนี้

1. เป็นการง่ายต่อการสังเกต โดยใช้สีแดงเข้ม ดูเด่นหรือมีหลอดไฟ (Location Light) ติดแสดงตำแหน่งในที่มีดหรือขามค้ำคืน
2. ตำแหน่งที่ติดตั้ง ต้องอยู่บริเวณทางออกทางหนีไฟ ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน



3. ระดับติดตั้งง่ายกับการกดแจ้งเหตุ (สูงจากพื้น 1.1-1.5 เมตร)

4. กรณีระบบมากกว่า 5 โซน ควรมีแจ็คโทรศัพท์เพื่อใช้ติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่บริเวณที่เกิดเหตุ กับห้องควบคุมของอาคาร เพื่อรายงานสถานการณ์และส่งให้เปิดสวิตซ์เตือนภัยให้กระดึงดังทุกโซน

การกำหนดตำแหน่งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณ

อุปกรณ์แจ้งสัญญาณมีหลายชนิด ได้แก่ กระดึงไซเรน ไฟสัญญาณกะพริบ โดยทั่วไปเรามนิยมติดตั้งกระดึงไว้บริเวณใกล้เคียงหรือที่เดียวกับสวิตซ์กดฉุกเฉิน ในระดับที่สูงหรือเหนือระดับเดียว ระยะห่างไม่ถึง 1 หัวต่อโซนหรือเพียงพอ เพื่อให้คนที่อยู่เขตพื้นที่โซนนั้นได้ยินเสียงชัดเจนทุกคน เนื่องจากร่มีความดังระดับที่พอเพียงของกระดึงขนาด 6 นิ้ว จะไม่เกิน 25 เมตร ส่วน

ไซเรนจะติดตั้งไว้ติดชายกานต์นอก เพื่อแจ้งเหตุให้บุคคลที่อยู่นอกอาคารได้รับทราบว่ามีเหตุผิดปกติ โดยเราจะกำหนดให้ไซเรนดังทันทีทุกครั้งที่เกิดเหตุก่อนจากนั้นจึงจะรอการตัดสินใจว่าจะให้โซนอื่นๆ ดังตามหรือไม่

ตำแหน่งการติดตั้งตู้ແຜคุณคุณ

เราอาจจะติดตั้งตู้ແຜคุณคุณไว้บริเวณที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย หรือช่างควบคุมระบบอาคารหรือห้องเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย

หากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ใช้ตระหนักรถึงความปลอดภัยจะต้องคำนึงถึงและเลือกใช้ให้เหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดในการรับเพิงไฟมั่นคงที่จะขยายลูกค้าจำนวนมากแก่การควบคุม

เอกสารอ้างอิง

Tecya Automation Engineering Department. National fire alarm user manual. Bangkok : Tecya Automation Co., 1996, P.2-3.

การออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย. New(s) Step, เมษายน-พฤษภาคม, 2541, หน้า 1-3.

