

สารบัญ

	หน้า
อธิบายรหัสหนังสือ	ก
ขอบเขตความรับผิดชอบ	ข
สารจากนายก	ค
สารจากประธานสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า	ง
บทนำ	จ
คณะกรรมการอำนวยการ	ฉ
คณะกรรมการนโยบายมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	ช
คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า	ซ
คณะกรรมการผู้จัดทำมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	ญ
ภาคที่ 1 ทั่วไป	1
1.1 ขอบเขต	1
1.2 การใช้งานมาตรฐานนี้	1
1.3 คำจำกัดความ	1
1.4 การสอดคล้องกับมาตรฐานอื่น (compliance with other standards)	6
ภาคที่ 2 ความต้องการทั่วไป	7
2.1 ขอบเขต	7
2.2 พื้นฐานการออกแบบ	7
2.3 ส่วนประกอบของระบบ	15
2.4 ตำแหน่งติดตั้งบริเวณที่แผงควบคุมและสายสัญญาณ	19
2.5 การทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัย	19
ภาคที่ 3 การแบ่งโซนตรวจจับ และโซนแจ้งสัญญาณ	23
3.1 เกณฑ์การแบ่งโซนตรวจจับเริ่มสัญญาณ	23
3.2 ขนาดและจำนวนโซนอุปกรณ์ตรวจจับ	24
3.3 ระบบสามัญ (conventional หรือ hard-wire system)	25
3.4 ระบบที่สามารถระบุตำแหน่งได้	26
3.5 เกณฑ์การแบ่งโซนแจ้งสัญญาณ	26

บทที่ 4	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ	29
4.1	ตำแหน่งติดตั้งทั่วไป	29
4.2	ตำแหน่งติดตั้งในสถานที่เฉพาะ	30
4.3	พื้นที่ยกเว้นการป้องกัน	39
ภาคที่ 5	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	41
5.1	ทั่วไป	41
5.2	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุด (point type, heat detector)	41
5.3	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดเส้น	48
ภาคที่ 6	อุปกรณ์ตรวจจับควัน	51
6.1	ทั่วไป	51
6.2	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด (spot type smoke detector)	51
6.3	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง (beam type smoke detector)	62
6.4	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่างอากาศหลายจุด	65
6.5	อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดภาพวิดีโอ (video image smoke detector)	70
ภาคที่ 7	อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง	73
7.1	ทั่วไป	73
7.2	ระยะห่างและตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์ตรวจจับ	73
7.3	การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ	74
7.4	อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิงชนิดภาพวิดีโอ (video image flame detector)	75
ภาคที่ 8	ข้อกำหนดการติดตั้ง	79
8.1	ทั่วไป	79
8.2	แหล่งจ่ายไฟฟ้า	79
8.3	การต่อเข้ากับระบบที่ติดตั้งไว้แล้ว	81
8.4	แผนควบคุมและแสดงผลเพลิงไหม้	82
8.5	แผนแสดงผลย่อย	83
8.6	การพิสูจน์สัญญาณตรวจจับ (verification)	83
8.7	อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (manual fire alarm station)	84
8.8	อุปกรณ์แสดงผลระยะไกลสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับ	84
8.9	การควบคุมระบบร่วมทำงานให้ความปลอดภัย	85
8.10	ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (automatic sprinkler system)	87
8.11	การเดินสายตัวนำ	87
ภาคที่ 9	อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ	89
9.1	ทั่วไป	89
9.2	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์แจ้งสัญญาณ	90

ภาคที่ 10 ปฏิบัติการตรวจสอบ	95
10.1 ทัวไป	95
10.2 ปฏิบัติการตรวจสอบการติดตั้ง	95
10.3 การรับรองของผู้ติดตั้ง	97
10.4 เอกสารของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	97
10.5 การบำรุงรักษา	98

ภาคผนวก

ก. การเลือกใช้อุปกรณ์ตรวจจับ	99
ข. การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อทราบรัศมีป้องกัน	109
ค. สายไฟฟ้าที่ใช้ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และรหัสสี	121
ง. ตัวอย่างการคำนวณหาพิกัดของแหล่งจ่ายไฟ	125
จ. สัญลักษณ์	131
ฉ. แบบรายงานการตรวจสอบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	141
ช. แบบรายงานสำหรับผู้ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	155
ซ. ข้อมูลค่าพิกัดการคายความร้อน (Heat Release Rate) และเวลาพัฒนาของไฟ (Fire Growth Time)	159
ณ. การคำนวณเวลาการตอบสนอง และระยะห่างของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุด โดยใช้ฐานความคิดทางด้านสมรรถนะ (Heat Detection Response and Spacing Calculation Using Performance Base)	163
ญ. คำศัพท์	179

สารบัญรูป

	หน้า
ภาคที่ 1 ททั่วไป	1
รูปที่ 1.1 ระยะค้นหาเมื่อไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์แสดงผลระยะไกล	4
รูปที่ 1.2 ระยะค้นหาเมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์แสดงผลระยะไกล	4
ภาคที่ 2 ความต้องการทั่วไป	7
รูปที่ 2.1 พื้นที่ทางหนีไฟต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันที่สามารถทำงานตรวจจับได้เร็ว เพื่อป้องกันชีวิต	10
รูปที่ 2.2 ลักษณะห้องพักอาศัยในโรงแรม อาคารชุด อพาร์ทเมนต์ ฯลฯ ที่มีห้องพักอยู่สองด้านของทางหนีไฟ	10
รูปที่ 2.3 ลักษณะห้องพักอาศัยในโรงแรม อาคารชุด อพาร์ทเมนต์ ฯลฯ ที่มีห้องพักอยู่เพียงด้านเดียวของทางหนีไฟ	11
รูปที่ 2.4 พื้นที่ทางหนีไฟแบบปิด ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน	12
รูปที่ 2.5 แบบแสดงอุปกรณ์ในช่องทางหนีไฟแบบปิดล้อมทวนไฟ (รูป ก) และห้องปลอดควันหน้าลิฟต์ดับเพลิง (รูป ข)	18
ภาคที่ 3 การแบ่งโซนตรวจจับ และโซนแจ้งสัญญาณ	23
รูปที่ 3.1 การแบ่งโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ถูกต้อง	23
รูปที่ 3.2 การแบ่งโซนอุปกรณ์ตรวจจับที่ไม่ถูกต้อง	24
บทที่ 4 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ	29
รูปที่ 4.1 ลักษณะพื้นที่โล่งโดยรอบอุปกรณ์ตรวจจับ	30
รูปที่ 4.2 ตัวอย่างอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดส่มตัวอย่างอากาศในท่อลม	31
รูปที่ 4.3 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในพื้นที่ปิดที่ติดตั้งบริเวณฝ้าเพดาน	32
รูปที่ 4.4 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่พื้นผิวแนวราบคั่นกลาง	33
รูปที่ 4.5 ใต้พื้นผิวแนวราบคั่นกลางที่ถือว่าเป็นเพดานได้	33
รูปที่ 4.6 (ก) ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับฝ้าเพดานตะแกรง	35
รูปที่ 4.6 (ข) ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับฝ้าเพดานตะแกรงที่มีส่วนทึบ	35
รูปที่ 4.7 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันสำหรับช่องเปิดแนวตั้ง	37
รูปที่ 4.8 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับรอบช่องเปิดแนวตั้ง	37
รูปที่ 4.9 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในทางเดินเชื่อมที่มีผนังและหลังคา	38
รูปที่ 4.10 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในช่องเปิดที่ฝ้าเพดาน	39

ภาคที่ 5	อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	41
รูปที่ 5.1	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนที่เพดาน หรือที่ผนังกันห้อง	42
รูปที่ 5.2	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุดที่เพดานระดับราบ	42
รูปที่ 5.3	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสำหรับพื้นที่ช่องทางเดิน	43
รูปที่ 5.4	แสดงระดับการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับเพดานทรงจั่ว และเพิงลาดเอียง	44
รูปที่ 5.5	ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนสำหรับเพดานลาดเอียง โดยยอดจั่วสูงไม่เกิน 3.0 เมตร	45
รูปที่ 5.6	เพดานแนวระดับราบที่มีคานยื่นลงมา (ดูภาคผนวก ข)	48
รูปที่ 5.7	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดเส้นกับเพดานระดับราบ	49
ภาคที่ 6	อุปกรณ์ตรวจจับควัน	51
รูปที่ 6.1 (ก)	รูปแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันที่เพดาน	51
รูปที่ 6.1 (ข)	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันที่เพดาน หรือผนังห้อง	52
รูปที่ 6.2	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดที่เพดานระดับราบ	54
รูปที่ 6.3	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันสำหรับพื้นที่ช่องทางเดิน	54
รูปที่ 6.4	แสดงระดับการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับเพดานทรงจั่ว และเพิงลาดเอียง	55
รูปที่ 6.5	ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน สำหรับเพดานลาดเอียง โดยยอดจั่วสูงไม่เกิน 10.50 เมตร	56
รูปที่ 6.6	ลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดใต้พื้นยกระดับ	57
รูปที่ 6.7	เพดานแนวระดับราบที่มีคานยื่นลงมา	58
รูปที่ 6.8	แสดงระดับการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับเพดานลาดเอียง แบบที่ 1	59
รูปที่ 6.9	แสดงระดับการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับเพดานลาดเอียง แบบที่ 2	60
รูปที่ 6.10	แสดงระดับการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับเพดานลาดเอียงแบบที่ 3	61
รูปที่ 6.11	เพดานลาดเอียงที่มีคานตัดกัน	61
รูปที่ 6.12	ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสงใต้เพดานระดับราบ	63
รูปที่ 6.13	ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสงแต่ละชุด ใต้เพดานลาดเอียง	64
รูปที่ 6.14	แบบตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง ใต้เพดานลาดเอียง	64
รูปที่ 6.15	ตัวอย่างการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่าง อากาศหลายจุด	67
รูปที่ 6.16	ตัวอย่างการติดตั้งท่อ และหัวสุ่มตัวอย่างอากาศสำหรับระบบตรวจจับควัน ชนิดสุ่มตัวอย่างอากาศหลายจุด	67

รูปที่ 6.17	ภาพตัวอย่างการวางท่อดูดอากาศระบบตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่าง อากาศหลายจุดสำหรับคลังสินค้า	68
รูปที่ 6.18 (ก)	ภาพเปรียบเทียบการติดตั้งบนเพดานระดับราบระยะห่างระหว่าง อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุด	69
รูปที่ 6.18 (ข)	ภาพการเปรียบเทียบการติดตั้งบนเพดานระดับราบระยะห่าง ระหว่างรู หรือหัวสุ่มตัวอย่างอากาศอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสุ่ม ตัวอย่างอากาศหลายจุด	69
รูปที่ 6.19	ภาพการติดตั้งกล่องที่มีมุมมองพื้นที่ทับซ้อน	71
ภาคที่ 7	อุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง	73
รูปที่ 7.1	ตัวอย่างไดอะแกรมโพลาร์ของอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิง	74
รูปที่ 7.2	ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ 1 ชุด และการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ หลายจุด	75
ภาคที่ 8	ข้อกำหนดการติดตั้ง	79
รูปที่ 8.1	บริเวณพื้นที่ว่างหน้าแผงควบคุมและแสดงผลเพลิงไหม้	82
รูปที่ 8.2	ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งประตูที่ควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจจับควัน	86
ภาคที่ 9	อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ	89
รูปที่ 9.1	แสดงระยะห่างของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงชนิดติดผนัง (มองจากด้านบน)	93
ภาคผนวก ก.	การเลือกใช้อุปกรณ์ตรวจจับ	99
รูปที่ ก.1	พัฒนาการของเพลิงไหม้	100
รูปที่ ก.2	ช่วงคลื่นการแผ่รังสี UV และ IR ในแสงสว่างธรรมชาติ	103
ภาคผนวก ข.	การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อทราบรัศมีป้องกัน	109
รูปที่ ข.1	การกำหนดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับแปรผันตามรูปทรง ของพื้นที่	111
รูปที่ ข.2	การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ทางเดินที่มีความกว้างต่างกัน	111
รูปที่ ข.3	ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในพื้นที่ป้องกันรูปหลายเหลี่ยม	113
รูปที่ ข.4	แสดงหลักการทางตรีโกณมิติ	115
รูปที่ ข.5	แสดงการนำหลักการทางตรีโกณมาอธิบายการเคลื่อนตัวของความร้อน	115
รูปที่ ข.6	แสดงการพาความร้อนจากจุดเกิดเพลิงไหม้ มีการพาความร้อน และแผ่ขยายตัวออก	116
รูปที่ ข.7	แสดงรูปต้นแบบที่ใช้อธิบายข้อกำหนดหัวข้อ 5.2.6	116
รูปที่ ข.8	ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน สำหรับเพดานลาดเอียง เท่ากับ 37 องศา โดยยอดจั่วสูงกว่า 3 เมตร แต่ไม่เกิน 3.7 เมตร	118
รูปที่ ข.9	ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุดและชนิดเส้น	120

ภาคผนวก จ. สัญลักษณ์	131
รูปที่ จ.1 ตัวอย่างการเขียนวงจรเส้นเดียว	135
รูปที่ จ.2 ตัวอย่างการเขียนวงจรเส้นเดียว ระบบที่มีอุปกรณ์ชนิดระบุตำแหน่งได้	135
รูปที่ จ.3 ตัวอย่างการเขียนวงจรแนวตั้ง ระบบที่มีอุปกรณ์ชนิดระบุตำแหน่งได้	136
รูปที่ จ.4 ตัวอย่างการแสดงวงจรสายทนไฟ (FRC, fire resistance cable) ในวงจรระบบสามัญ	137
รูปที่ จ.5 ตัวอย่างการแสดงวงจรสายทนไฟ (RC, fire resistance cable) ในวงจรระบบชนิดระบุตำแหน่งได้	138
รูปที่ จ.6 ตัวอย่างการเขียนวงจรระบบที่เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย	139
ภาคผนวก ณ. การคำนวณเวลาการตอบสนอง และระยะห่าง ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุด โดยใช้ฐานความคิดทางด้านสมรรถนะ (Heat Detection Response and Spacing Calculation Using Performance Base)	163
รูปที่ ณ.1 แสดงผลของการนำความร้อนที่มีผลต่อการทำงานของ Sprinkler	167
รูปที่ ณ.2 แสดงความสัมพันธ์ของ r/H ในการเลือกใช้สูตรการคำนวณ	169
รูปที่ ณ.3 แสดงอุณหภูมิเพิ่มขึ้นในช่วงระยะแรกของการลุกไหม้เป็นสัดส่วนกับ กำลังสองของเวลาที่ผ่านไปสำหรับเชื้อเพลิงในอาคารทั่วไป	171
รูปที่ ณ.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดอุณหภูมิ คงที่ทำงานเทียบกับระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับฯ (RTI = 165 (m-s) ^{1/2} , tg = 150 sec, และ Td = 57 °C)	176

สารบัญตาราง

	หน้า
ภาคที่ 5 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน	41
ตารางที่ 5.1 กำหนดการลดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับ ตามความสูงของเพดาน	46
ภาคที่ 6 อุปกรณ์ตรวจจับควัน	51
ตารางที่ 6.1 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	53
ภาคที่ 9 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ	89
ตารางที่ 9.1 ค่าความเข้มแสงของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงชนิดติดตั้งที่ระดับความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร	91
ตารางที่ 9.2 ค่าความเข้มแสงของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยแสงชนิดติดตั้งฝ้าเพดาน	92
ภาคผนวก ก. การเลือกใช้อุปกรณ์ตรวจจับ	99
ตารางที่ ก.1 ตัวอย่างอุปกรณ์ตรวจจับที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่และอาคารทั่วไป	107
ตารางที่ ก.2 ตัวอย่างอุปกรณ์ตรวจจับที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่และอาคารเฉพาะ	108
ภาคผนวก ฉ. แบบรายงานการตรวจสอบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	141
ตารางที่ ฉ.1 ความถี่ในการตรวจสอบ	144
ตารางที่ ฉ.2 ตารางการตรวจสอบ	146
ภาคผนวก ช. แบบรายงานสำหรับผู้ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	155
ตารางที่ ช.1 การตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	158
ภาคผนวก ซ. ข้อมูลค่าพิกัดการคายความร้อน (Heat Release Rate) และเวลาพัฒนาของไฟ (Fire Growth Time)	159
ตารางที่ ซ.1 แสดงข้อมูลค่าพิกัดการคายความร้อนสูงสุด (Maximum Heat Release Rate) และเวลาพัฒนาของไฟ (Fire Growth Time) เชื้อเพลิงในคลังสินค้า	160
ตารางที่ ซ.2 แสดงข้อมูลค่าพิกัดการคายความร้อนสูงสุด (Maximum Heat Release Rate) และเวลาพัฒนาของไฟ (Fire Growth Time) เชื้อเพลิงเป็นเฟอร์นิเจอร์	161

ภาคผนวก ฉ. การคำนวณเวลาการตอบสนอง และระยะห่าง	163
ของอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุด	
โดยใช้ฐานความคิดทางด้านสมรรถนะ	
(Heat Detection Response and Spacing Calculation	
Using Performance Base)	
ตารางที่ ฉ.1	กรณีคำนวณเวลา หรือ Heat Release Rate ที่อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน
	ตอบสนองหรือทำงาน 175
ตารางที่ ฉ.2	ผลคำนวณค่าระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนอุณหภูมิ 57 °C
	ติดบนเพดานที่ความสูงต่าง ๆ 177