มาตรฐานอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง (Strobe Light)

มยผ. 8135-52

กรมโยธาธิการและผังเมือง

กระทรวงมหาดไทย

มยผ. 8135-52
มาตรฐานอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง

1. วัตถุประสงค์และขอบข่าย

1.1 วัตถุประสงค์

การกำหนดคุณสมบัติด้านอัคคีภัยของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานในประเทศไทยนี้ จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ให้มีการออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานและสามารถใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ขอบข่าย

1.2.1 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณในมาตรฐานนี้ครอบคลุมอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง ตามที่ระบุไว้ในเอกสารแนบผลิตภัณฑ์ ติดตั้งภายในอาคาร

1.2.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงในมาตรฐานนี้ประกอบจากชิ้นส่วนไฟฟ้า จุดเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามเอกสารแนบการต่อสาย และการติดตั้ง ของอุปกรณ์นั้น

1.2.3 ความต้องการนี้ครอบคลุมการแจ้งสัญญาณด้วยสิ่งที่มองเห็นสำหรับการทำงานในที่สาธารณะซึ่งถูกออกแบบสำหรับแจ้งเตือนผู้อาศัยภายในพื้นที่ป้องกัน แต่ไม่ครอบคลุมถึงการแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ด้วยแสงในพื้นที่ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่ไม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1.2.4 อุปกรณ์ (Components)

1.2.4.1 อุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมโดยมาตรฐานนี้จะต้องเป็นไปตามความต้องการของอุปกรณ์นั้น ยกเว้นแต่มาตรฐานนี้จะกล่าวไว้เป็นอย่างอื่น

1.2.4.2 อุปกรณ์จะต้องถูกใช้งานภายใต้สภาวะการใช้งานของอุปกรณ์นั้น

1.3 หน่วยการวัด

ค่าที่ปรากฏโดยไม่มีวงเล็บ คือ ความต้องการค่าในวงเล็บ คือ การอธิบายเพิ่มหรือค่าประมาณ

1.4 การอ้างอิงโดยไม่ระบุวันที่เอกสาร

การอ้างอิงโดยไม่ระบุวันที่เอกสารหากมีการอ้างถึงมาตรฐานอื่นในเอกสารนี้ให้หมายถึงเอกสารฉบับแก้ไขล่าสุด

2. นิยาม

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐานนี้ ให้ใช้ความหมายของศัพท์ต่าง ๆ ดังนี้ นอกจากกรณีระบุไว้เป็นอย่างอื่น

คำต่าง ๆ ที่ปรากฏในมาตรฐานให้ถือความหมายตามคำนิยามนี้ ส่วนคำว่า การเห็น (Visual) หรือเห็นได้ (Visible) ให้ถือว่ามีความหมายเดียวกัน

“อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง” หมายถึง การส่งสัญญาณเตือนด้วยแสงกระพริบที่มีความสว่างเพียงพอที่จะกระตุ้นเตือนให้ผู้อาศัยในอาคารทราบการเกิดเหตุ สถานที่ที่มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงคือบริเวณที่มีเสียงรบกวนดังมาก การกระตุ้นเตือนด้วยเสียงอาจไม่เพียงพอ จึงใช้ในพื้นที่ที่มีเสียงดังเกิน 95 เดซิเบล และบริเวณที่การใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงอาจมีปัญหา เช่น ห้องผู้ป่วย สถานที่สำหรับผู้มีปัญหาการได้ยิน ต้องมีการแจ้งเหตุด้วยอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงจะเป็นแสงสีขาวกระพริบด้วยอัตรา 2 ครั้งต่อวินาที (2 Hz)

“แคนเดลา (Candela)” หมายถึง ความเข้มการส่องสว่างของไฟแฟลชในอุปกรณ์แจ้งสัญญาณ โดยที่ค่า Candela (C_d) ที่ถูกกำหนดเกิดจากการคำนวณจากค่าแคนเดลาจากจากแสงไฟที่ติดต่อเนื่องภายใต้สิ่งแวดล้อมที่ถูกควบคุม

“สิ่งแวดล้อมที่ถูกควบคุม (Controlled Environment)” หมายถึง พื้นที่ซึ่งอุณหภูมิและความชื้นและสิ่งแวดล้อมอื่นสามารถถูกควบคุมได้

“อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Signaling Device)” หมายถึง อุปกรณ์ใช้ในการสื่อข้อความหรือมีผลกับประสาทสัมผัสหรือการเห็น

“ระบบแจ้งสัญญาณ (Signaling System)” หมายถึง กลุ่มอุปกรณ์ที่สร้างการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เริ่มสัญญาณและผู้อาศัย ว่าให้แจ้งสัญญาณไปยังพื้นที่ใด

“วงจรถูกตรวจคุม (Supervised Circuit)” หมายถึง วงจรที่มีการตรวจจับและแสดงผลเหตุผิดปกติ ซึ่งจะป้องกันการส่งสัญญาณแจ้งเหตุ

“เหตุผิดปกติ” หมายถึง การเปิดวงจรหรือลงดินของวงจรไฟฟ้าที่ต่อเชื่อมส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบรวมเป็นระบบแจ้งสัญญาณ

3. มาตรฐานอ้างถึง

3.1 มาตรฐานที่ใช้อ้างถึงในส่วนนี้ประกอบด้วย

3.1.1 UL 746C, Standard for Polymeric Materials - Use in Electrical Equipment Evaluations

3.1.2 มาตรฐาน NFPA 72, National Fire Alarm Code

3.1.3 มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4. ข้อกำหนดการทดสอบ

4.1 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

4.1.1 รูปร่างและวัสดุภายนอก

4.1.1.1 โครงสร้างของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณสามารถทำจากวัสดุโลหะหล่อ โลหะแผ่น หรือวัสดุอโลหะ แข็งแรงสามารถทนการกระแทก ความชื้น อุณหภูมิภายใต้การใช้งานตามที่ออกแบบ

4.1.1.2 ความมั่นคงแข็งแรงของวัสดุห่อหุ้มจะต้องถูกทดสอบโดยการกระทบ การตก

4.1.1.3 ส่วนจับยึดจะต้องเป็นฉนวนไฟฟ้าจากชิ้นส่วนนำกระแสไฟฟ้าปกป้องการเกิดเพลิงไหม้และการบาดเจ็บจากการใช้งาน

4.1.1.4 วัสดุห่อหุ้มที่เป็นพลาสติกจะต้องเป็นวัสดุโพลีเมอร์ (Polymeric Materials) ที่ถูกใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐาน UL 746C

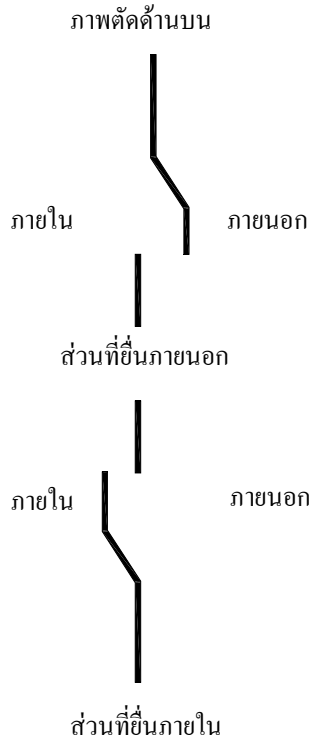
4.1.1.5 ต้องมีวัสดุครอบภายนอกสำหรับป้องกันฟิวส์ หรืออุปกรณ์ป้องกันอื่น ให้เป็นแบบบานพับ แขวน เลื่อน หรืออย่างอื่น

4.1.1.6 วัสดุครอบใส ถ้าเป็นกระจกต้องเป็นแบบเทมเปอร์ (Tempered) หากเป็นอย่างอื่นต้องแข็งแรงเห็นได้ชัดเจน ไม่เป็นสาเหตุของเพลิงไหม้

4.1.1.7 ช่องเปิดระบายอากาศ

4.1.1.7.1 เมื่อถูกยึดติดตามปกติจะต้องไม่มีช่องเปิดใดเป็นรูระบายอากาศไปสู่พื้นที่ปิดของอาคารหรือวัสดุติดไฟอื่น

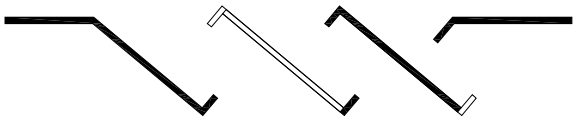
4.1.1.7.2 ช่องเปิดด้านข้างต้องอยู่ในตำแหน่ง และมีขนาดที่ป้องกันวัสดุแปลกปลอมโดยจะต้องมีรูปร่างดังรูปที่ 1



รูปที่ 1

(ข้อ 4.1.1.7.2)

4.1.1.7.3 ช่องเปิดด้านบนซึ่งอยู่เหนือจุดเชื่อมต่อไฟฟ้าซึ่งอาจไม่ปลอดภัยจะต้องห่างจากช่องเปิดนั้นอย่างน้อย 4.826 มิลลิเมตร (0.19 นิ้ว) และจะต้องป้องกันการวัสดุตกใส่ดังตัวอย่างดังรูปที่ 2



ช่องเปิดแนวเฉียง

ช่องเปิดแนวดิ่ง

รูปที่ 2

(ข้อ 4.1.1.7.3)

4.1.2 การป้องกันการกัดกร่อน

การป้องกันการกัดกร่อนวัสดุโลหะที่เกิดสนิมได้จะต้องมีการป้องกันโดยสีอีนาเมล การกัลวาไนซ์ หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า แต่ไม่รวมถึงชิ้นส่วนย่อย เช่น แหวนรอง สกรู ซึ่งไม่มีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ ส่วนชิ้นส่วนที่ทำจากสเตนเลส วัสดุปลอดสนิมอื่นไม่จำเป็นต้องเพิ่มการป้องกันอื่น

4.1.1 วัสดุภายใน

4.1.1.1 ชิ้นส่วนภายในที่มีการเคลื่อนไหว เช่น กระเดื่อง หน้าสัมผัส เป็นต้น จะต้องมีการป้องกันจากฝุ่นหรืออย่างอื่น

4.1.1.2 ต้องป้องกันการปรับแต่ง เช่น สกรู ตัวต้านทานปรับค่าได้ หรืออย่างอื่นที่คล้ายกันจากการเคลื่อนจากตำแหน่งที่ตั้งไว้

4.1.2 สายตัวนำ

4.1.2.1 ขนาดของสายตัวนำภายในอุปกรณ์จะต้อง มีขนาดที่สามารถทนกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐานทางไฟฟ้า

4.1.2.2 การเดินสายภายในจะต้องถูกจัดและยึดให้มั่นคงแน่นหนาไม่เกิดความเสียหายได้ง่ายขณะใช้งาน

4.1.2.3 ช่องร้อยสายไฟจะต้องมีผิวเรียบไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับสายไฟ

4.1.3 ขั้วต่อสาย

4.1.3.1 ขั้วต่อสายจะต้องมีขนาดพิกัดทนกระแสไม่ต่ำกว่าร้อยละ 125 ของกระแสสูงสุดของผลิตภัณฑ์

4.1.3.2 ความยาวของสายสำหรับเชื่อมต่อวงจรภายนอกอย่างน้อยเท่ากับ 15.24 เซนติเมตร

4.1.3.3 ขั้วต่อสายจะต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า No.8 (เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.2 มิลลิเมตร) สำหรับต่อสายที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ตารางมิลลิเมตร

4.1.4 การต่อสายด้วยสายนำสัญญาณ (Cord)

4.1.4.1 ผลิตภัณฑ์ต้องถูกใช้เชื่อมต่ออย่างถาวร กับอุปกรณ์ในอาคารและวงจรย่อย

4.1.4.2 ผลิตภัณฑ์ต่อกับสายนำสัญญาณความยาว 1.524 ถึง 4.572 เมตร (5 ถึง 15 ฟุต) หรือ 7.62 เมตร (25 ฟุต) หากใช้ต่อกับแหล่งจ่ายไฟจะต้องมีสายดิน และมีฉนวนสองชั้น

4.1.4.3 สายสัญญาณจะต้องมีพิกัดแรงดันและกระแสไม่ต่ำกว่าพิกัดของผลิตภัณฑ์

4.1.4.4 การเสียบเข้าหรือถอดหัวต่อสายตัวผู้หรือตัวเมียจะต้องไม่ก่อให้เกิดประกายไฟหรือทำให้ผู้ใช้เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

4.1.5 อุปกรณ์ไฟฟ้า

4.1.5.1 วัสดุฉนวนไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบไม่ก่อให้เกิดเปลวเพลิงกันความชื้นซึ่งรวมถึงฉนวนของอุปกรณ์รีเลย์และหม้อแปลงไฟฟ้าด้วย

4.1.5.2 ชิ้นส่วนนำกระแสไฟฟ้า

4.1.5.2.1 ชิ้นส่วนนำกระแสไฟฟ้า จะต้องทำจากวัสดุปลอดสนิม เช่น เงิน ทองแดง ทองแดงอัลลอยด์

4.1.5.2.2 ชิ้นส่วนไฟฟ้าของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า 30 โวลต์ จะต้องระบุหรือห่อหุ้มเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอันตราย

4.1.6 แผงวงจรไฟฟ้า

4.1.6.1 แผงวงจรไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานแผงวงจรไฟฟ้า

4.1.6.2 ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ หรือชิ้นส่วนอื่นที่ยึดอยู่บนแผงวงจรไฟฟ้าจะต้องติดแน่นไม่เกิดการลัดวงจรหรือเป็นเหตุของไฟทั้งในการใช้งานปกติและการบำรุงรักษา

4.1.7 การป้องกันระหว่างการบำรุงรักษา

4.1.7.1 จะต้องทำการป้องกันชิ้นส่วนที่ไม่มีฉนวนป้องกันที่เป็นวงจรแรงดันสูงหรือส่วนเคลื่อนไหวซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้งาน โดยระบุเป็นวงจรอันตรายเพื่อลดความเสี่ยงในการสัมผัสส่วนแรงสูงนั้น

4.1.7.2 หากมีส่วนแรงดันสูงที่ไม่มีฉนวนป้องกันห่างจากจุดที่ต้องมีการบำรุงรักษาใกล้กว่า 15 เซนติเมตร (6 นิ้ว) จะต้องมีการแยกส่วนแรงสูงนั้นด้วยการกั้นแบ่งส่วน เทปฉนวนไฟฟ้า หรือต้องมีคำเตือนให้ปลดวงจรแรงสูงนั้นก่อนเข้าบำรุงรักษา

4.1.7.3 การเปลี่ยนชิ้นส่วนภายในระหว่างการบำรุงรักษา จะต้องไม่มีความเสี่ยงต่อการถูกไฟฟ้าดูด

4.2 การออกแบบ

4.2.1 ข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องเป็นไปตามคุณลักษณะที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้และได้ผ่านการทดสอบและรับรองจากสถาบันการทดสอบที่น่าเชื่อถือภายในประเทศ หรือต่างประเทศ จึงจะสามารถนำไปใช้ในการติดตั้งได้

4.2.2 มาตรฐานในการออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ต้องออกแบบทั้งระบบให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมที่ถูกต้อง โดยสามารถออกแบบตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฉบับล่าสุดของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือมาตรฐานสากลที่เป็นที่น่าเชื่อถือและนิยมใช้กันคือ มาตรฐาน NFPA 72, National Fire Alarm Code ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวจะกล่าวถึงการออกแบบทั้งระบบ สำหรับการออกแบบในส่วนอุปกรณ์เตือนภัยด้วยแสงจะมีข้อกำหนด ดังนี้

4.2.2.1 สถานที่ที่มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงคือ บริเวณที่มีเสียงรบกวนดังมาก การกระตุ้นเตือนด้วยเสียงอาจไม่เพียงพอ จึงใช้ในพื้นที่ที่มีเสียงดังเกิน 95 เดซิเบล และบริเวณที่การใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงอาจมีปัญหา เช่น ห้องผู้ป่วย สถานที่สำหรับผู้มีปัญหาการได้ยิน ต้องมีการแจ้งเหตุด้วยอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงจะเป็นแสงสีขาวกระพริบด้วยอัตรา 1 ถึง 2 ครั้งต่อวินาที (1 ถึง 2 Hz)

4.2.2.2 ระยะห่างในการติดตั้ง อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงต้องติดตั้งในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่ายในทุกพื้นที่ และครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุขึ้นอยู่กับความเข้มแสงของอุปกรณ์ แต่ต้องไม่เกิน 30 เมตร

4.2.2.3 ในการติดตั้งการใช้งาน ลักษณะห้องอาจไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ในการออกแบบการติดตั้งจะต้องกำหนดตำแหน่งการติดตั้งให้สามารถครอบคลุมได้ทั่วทั้งพื้นที่ เช่นเดียวกับการกำหนดตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์ตรวจจับ ในการกำหนดตำแหน่งจะต้องทราบขนาดความเข้มของแสงที่เลือกใช้แล้วเขียนเป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาดตามความเข้มแสง เมื่อเขียนแล้วต้องสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ทั้งหมด นอกจากจะมั่นใจว่าที่พื้นที่ที่ไม่มีบุคคลและไม่ต้องการแจ้งเหตุ เช่น เป็นที่วางของ

4.2.2.4 ตำแหน่งการติดตั้ง มาตรฐาน NFPA72 (National Fire Protection Association, National Fire Alarm Code) กำหนดการติดตั้งไว้ดังนี้

(1) ในสถานที่ซึ่งไม่ใช้เป็นที่หลับนอน ถ้าใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงชนิดที่ติดตั้งที่ผนัง ให้ติดตั้งในระดับความสูงจากพื้นระหว่าง 2.0 เมตร ถึง 2.4 เมตร และมีระยะห่างลงมาจากเพดานไม่น้อย 150 มิลลิเมตร (ห้ามติดตั้งชิดเพดาน) สำหรับอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงชนิดติดตั้งบนเพดานต้องสูงจากพื้นไม่เกิน 9.15 เมตร

(2) ในสถานที่ซึ่งใช้เป็นสถานที่หลับนอน มาตรฐาน NFPA กำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงที่มีความเข้มแสงไม่ต่ำกว่า 177 แคนเดลลา (cd) ที่ระดับต่ำลงมาจากเพดานไม่เกิน 0.60 เมตร ถ้าจำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุที่ระดับต่ำลงมาจากเพดานเกิน 0.60 เมตร ให้เลือกติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงที่มีความเข้มแสง 110 แคนเดลลา ที่ผนัง และทั้งสองกรณีอุปกรณ์แจ้งเหตุต้องอยู่ห่างจากหมอนไม่เกิน 4.85 เมตร

ตารางที่ 1 ค่าความเข้มแสงของอุปกรณ์แจ้งเหตุชนิดติดผนังที่ระดับความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร

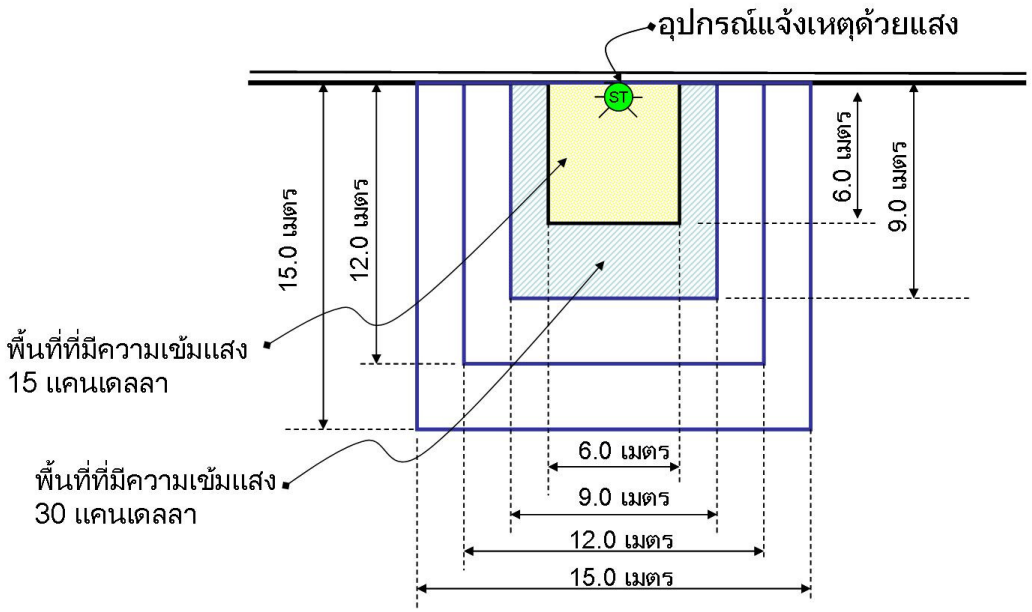
(ข้อ 4.2)

ค่าความเข้มแสงต่ำสุดของอุปกรณ์แจ้งเหตุแต่ละชุด หน่วยแคนเดลลา (cd)			
พื้นที่ครอบคลุมสูงสุด (เมตร×เมตร)	**อุปกรณ์แจ้งเหตุ 1 ชุด ติดตั้งด้านหนึ่งของผนัง**	**อุปกรณ์แจ้งเหตุ 2 ชุด ติดตั้งที่ผนังตรงกันข้าม**	**อุปกรณ์แจ้งเหตุ 4 ชุด ติดตั้งที่ผนังด้านละชุด**
6.00 × 6.00	15	-	-
9.00 × 9.00	30	15	-
12.00 × 12.00	60	30	-
15.00 × 15.00	95	60	-
19.00 × 19.00	135	95	-
21.00 × 21.00	185	95	-
24.00 × 24.00	240	135	60
27.00 × 27.00	305	185	95
30.00 × 30.00	375	240	95
33.00 × 33.00	455	240	135
36.00 × 36.00	540	305	135
39.00 × 39.00	635	375	185

ตารางที่ 2 ค่าความเข้มแสงของอุปกรณ์แจ้งเหตุชนิดติดเพดาน

(ข้อ 4.2)

ค่าความเข้มแสงต่ำสุดของอุปกรณ์แจ้งเหตุแต่ละชุด หน่วยแคนเดลลา (cd)		
พื้นที่ครอบคลุมสูงสุด (เมตร × เมตร)	**ความสูงของเพดานมากสุด (เมตร)**	**อุปกรณ์แจ้งเหตุ 1 ชุด**
6.00 × 6.00	3.0	15
9.00 × 9.00	3.0	30
12.00 × 12.00	3.0	60
15.00 × 15.00	3.0	95
6.00 × 6.00	6.0	30
9.00 × 9.00	6.0	45
12.00 × 12.00	6.0	80
15.00 × 15.00	6.0	115
6.00 × 6.00	9.0	55
9.00 × 9.00	9.0	75
12.00 × 12.00	9.0	115
15.00 × 15.00	9.0	150



ตัวอย่างพื้นที่ครอบคลุมด้วยอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงที่ความเข้มแสงต่างๆ

4.3 การติดตั้ง

4.3.1 การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตและหลักวิศวกรรม โดยอ้างอิงถึงการติดตั้งตามแบบที่เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือ มาตรฐานสากลที่เป็นที่น่าเชื่อถือและนิยมใช้กัน คือ มาตรฐาน NFPA 72, National Fire Alarm Code

4.3.2 ผู้ผลิตจะต้องจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ เพื่อการใช้งานและติดตั้ง ดังนี้

(1) เอกสารประกอบอุปกรณ์เพื่อการใช้งานและติดตั้งรวมถึงไดแกรมการต่อสายและแบบติดตั้งตามที่เป็นคู่มือของอุปกรณ์นั้นจะถูกใช้เป็นแนวในการทดสอบ

(2) คำแนะนำและแบบของผู้ผลิตนี้จัดเป็นสิ่งจำเป็นในการติดตั้งใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตรวจจับ

4.3.3 สำหรับข้อกำหนดในการติดตั้งทั่วไปมีดังนี้

(1) การติดตั้งนอกจากจะต้องให้ครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่แล้วยังต้องให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ง่ายและชัดเจนไม่ว่าจะอยู่ตรงจุดใด ๆ ในพื้นที่ป้องกัน

(2) การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงในบางสถานที่อาจต้องใช้ความเข้มแสงหลายขนาดปนกันเพื่อให้พอดีกับสถานที่ และในการติดตั้งสามารถติดตั้งปนกันในลักษณะของการติดตั้งที่ผนังกับเพดาน

(3) ในสถานที่ซึ่งไม่ใช้เป็นที่หลับนอน ถ้าใช้อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงชนิดที่ติดตั้งที่ผนัง ให้ติดตั้งในระดับความสูงจากพื้นระหว่าง 2.0 เมตร ถึง 2.4 เมตร และมีระยะห่างลงมาจากเพดานไม่น้อย 150 มิลลิเมตร (ห้ามติดตั้งชิดเพดาน) สำหรับอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงชนิดติดตั้งบนเพดานต้องสูงจากพื้นไม่เกิน 9.15 เมตร

(4) ในสถานที่ซึ่งใช้เป็นสถานที่หลับนอน มาตรฐาน NFPA กำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงที่มีความเข้มแสงไม่ต่ำกว่า 177 แคนเดลลา (cd) ที่ระดับต่ำลงมาจากเพดานไม่เกิน 0.60 เมตร ถ้าจำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุที่ระดับต่ำลงมาจากเพดานเกิน 0.60 เมตร ให้เลือกติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงที่มีความเข้มแสง 110 แคนเดลลา ที่ผนัง และทั้งสองกรณีอุปกรณ์แจ้งเหตุต้องอยู่ห่างจากหมอนไม่เกิน 4.85 เมตร

4.3.4 ชนิดของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานของแต่ละส่วนในอาคาร สายไฟฟ้าที่ใช้อาจจะเป็นชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือหลายชนิด ดังนี้

(1) สายทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี ตาม มอก. 11-2531

(2) สายทนไฟตามมาตรฐาน IEC 331

(3) สายทนไฟตามมาตรฐาน BS 6387

(4) สายทนไฟตามมาตรฐาน AS3013

(5) สายทองแดงหุ้มฉนวนเอ็กซ์แอลพีซี (XLPE) หรือฉนวนต้านเปลวเพลิงอื่น ๆ

(6) สายใยแก้ว (Optical Fiber)

(7) สายโทรศัพท์

(8) สายชีลด์

4.3.5 สายทนไฟ

สายทนไฟที่ใช้ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ในส่วนที่ระบุให้เป็นชนิดทนไฟ ต้องมีพิกัดทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 750 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง หรือมีวิธีการอื่นที่ทำให้มีคุณสมบัติการทนไฟเทียบเท่า

4.3.6 การป้องกันความเสียหายทางกล

ในสถานที่ที่บางแห่งการเดินสายจำเป็นต้องป้องกันความเสียหายทางกลด้วย การป้องกันอาจทำได้หลายวิธี เช่น ป้องกันด้วยคุณสมบัติของตัวสายไฟฟ้าเอง หรือด้วยวิธีการเดินสายไฟ เช่น เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือติดตั้งในสถานที่ซึ่งพ้นจากความเสียหายทางกล ซึ่งผู้ออกแบบและผู้ติดตั้งจำเป็นต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสม

4.4 การทดสอบผลิตภัณฑ์

4.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป การใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่น

4.4.1.1 การใช้งานร่วมระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุซึ่งรับสัญญาณจากวงจรแจ้งสัญญาณของแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยใช้สายสองเส้น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และอุปกรณ์ตรวจจับและวงจรเริ่มสัญญาณอื่น

4.4.1.2 การประเมินการใช้งานร่วมกันจะต้องทำการทดสอบ ต่ออุปกรณ์ตรวจจับเข้ากับแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน และผ่านการทดสอบในส่วนการทดสอบ

4.4.2 อุปกรณ์ที่ทดสอบและข้อมูลประกอบ

4.4.2.1 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณที่นำมาทดสอบเป็นตัวแทนผลิตภัณฑ์ที่จะถูกทดสอบต่อไป คุณสมบัติของตัวอย่างทดสอบ ต้องเป็นเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ในการผลิตปกติ

4.4.2.2 ข้อมูลของอุปกรณ์ในอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทานต้องจัดเตรียมประกอบการทดสอบอุปกรณ์

4.4.2.3 เอกสารดังต่อไปนี้ต้องจัดเตรียมด้วย

(1) เอกสารแสดงขั้นตอนการควบคุมคุณภาพในการผลิต หรือการตรวจสอบในสายการผลิตหรือการทดสอบอุปกรณ์

(2) เอกสารประกอบการทำงานของวงจรในสภาวะใช้งาน แจ้งสัญญาณ และผิดปกติ ระบุจำนวนอุปกรณ์ที่ต่อร่วมกันในวงจรเดียวกันต่ำสุดหรือสูงสุดเพื่อการทำงานในเวลาเดียวกันได้

(3) เอกสารระบุ ตำแหน่งวัสดุ ฉนวน โลหะ พลาสติก ในโครงสร้างของอุปกรณ์ที่จะทดสอบ

(4) การยึดจับและระยะห่างระหว่างอุปกรณ์

(5) แบบการติดป้ายสัญลักษณ์และตำแหน่ง

4.4.2.4 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ จะต้องจัดเตรียมแผงควบคุมระบบและอุปกรณ์อื่นด้วย

4.4.3 แรงดันทดสอบ

4.4.3.1 แรงดันและความถี่ทดสอบแรงดัน 220 ถึง 240 โวลต์ ให้ทดสอบที่ 240 โวลต์ ระดับแรงดันอื่นให้ทดสอบตามระดับแรงดัน ความถี่ที่ป้ายฉลากของอุปกรณ์และเป็นไปตามตาราง

4.4.3.2 การทดสอบกับแรงดันตามตารางทดสอบเฉพาะช่วงแรงดันที่ระบุในผลิตภัณฑ์เท่านั้น และทดสอบทั้งที่แรงดันต่ำสุดและแรงดันสูงสุด

4.4.3.3 ในการทดสอบให้ยึดอุปกรณ์ในตำแหน่งการใช้งานปกติตามเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง

4.4.3.4 สัญญาณแจ้งเหตุด้วยแสงจะต้องถูกทดสอบและมีผลลัพธ์ตามการทดสอบความแรงสัญญาณ

ตาราง 3 ค่ากำหนดในการทดสอบแรงดัน

(ข้อ 4.4.3.4)

แรงดันออกแบบที่ระบุในตัวผลิตภัณฑ์	ชนิดระบบแรงดัน	ช่วงค่าแรงดันที่ใช้ระบุ โวลต์	ค่ากระแสกระเพื่อมที่กำหนดไว้สูงสุด	ค่ากระแสสูงสุด แอมแปร์	แรงดันทดสอบที่กำหนด โวลต์
ระบุค่าที่ 12 DC	DC	8 ถึง 17.5	ก.	ตามอัตราที่ผลิตภัณฑ์ระบุไว้	8 ถึง 17.5
ระบุค่าที่ 24 DC	DC	16 ถึง 33	ก.		16 ถึง 33
ระบุค่าที่ 12 FWR	FWR	8 ถึง 17.5	ก.		8 ถึง 17.5
ระบุค่าที่ 24 FWR	FWR	16 ถึง 33	ก.		16 ถึง 33
ระบุค่าที่ 120 AC	AC	96 ถึง 132	ก.		96 ถึง 132
ระบุค่าที่ 240 AC	AC	192 ถึง 264	ก.		192 ถึง 264
ใช้งานในกรณีพิเศษนอกเหนือจากข้างบน	ชนิดอื่นนอกเหนือจากข้างบน		ก.	ตามอัตราที่ผลิตภัณฑ์ระบุไว้	ตามอัตราที่ผลิตภัณฑ์ระบุไว้
หมายเหตุ: ก. ค่ากระแสกระเพื่อมที่กำหนดไว้สูงสุดให้ยึดถือตามรายละเอียดข้อกำหนดเรื่องการทดสอบการกระเพื่อมของกระแสไฟฟ้า					

4.4.4 วิธีทดสอบ

4.4.4.1 การทดสอบการใช้งานปกติและการตรวจสอบทางไฟฟ้า

4.4.4.1.1 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณจะต้องทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อม และสามารถใช้งานร่วมกันกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณการแสดงผลหรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามที่ระบุในเอกสารแนบของอุปกรณ์ทดสอบ และอุปกรณ์ประกอบอื่นต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

4.4.4.1.2 การทดสอบต้องใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีพิกัด กำลัง แรงดันและ ความถี่ ตรงตามเอกสารแนบอุปกรณ์และ ข้อ 4.4.3

4.4.4.1.3 การทดสอบได้ผลลัพธ์ในทางเดียวกันจากการทดสอบ โดยใช้ตัวอย่างสองตัวอย่าง ติดในตำแหน่งเดียวกัน

4.4.4.2 การทดสอบความแรงสัญญาณและรูปแบบ

4.4.4.2.1 สัญญาณแจ้งเหตุด้วยแสงจะเป็นแบบ ไฟกระพริบ การสั่นสะเทือนหรือการเคลื่อนไหวของลม สัญญาณจะต้องเป็นจังหวะและต้องทำงานที่ความแรงสัญญาณเท่ากับหรือสูงกว่าที่อุปกรณ์กำหนด รูปแบบของสัญญาณ

จะต้องเป็นไปตามเอกสารคู่มือการทำงานจากผู้ผลิตซึ่งเป็นไปตามคำแนะนำการติดตั้งและการใช้งานในมาตรฐานนี้

4.4.4.2.2 ตัวอย่างทดสอบจำนวนสองชุด ติดตั้งและเชื่อมต่อสายวงจรไฟฟ้าตามเอกสารคำแนะนำของอุปกรณ์ตัวอย่างนั้น

4.4.4.2.3 ความแรงสัญญาณที่วัดได้จะต้องไม่ต่ำกว่าที่อุปกรณ์กำหนด และเป็นไปตามนี้

(1) สัญญาณแสงไฟจะต้องมีความเข้มแสงที่ปรากฏ (Candela in Effective Intensity) เป็นไปตามตารางที่ 4 ถึง 6 อัตราการกระพริบต้องอยู่ในช่วง 1 ถึง 2 Hertz ที่แรงดันใช้งานสูงสุด แสงที่ปรากฏต้องมีสีขาว วิธีการวัดแสงเป็นไปตามข้อ 4.4.4.3

(2) เครื่องสั่นสะเทือน (ตัวเปล่า) จะต้องสั่นได้ระยะการสั่นอย่างน้อย 3.2 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว) ความถี่ในการสั่นอยู่ในช่วง 60 ถึง 120 อุปกรณ์เครื่องสั่นสะเทือนจะต้องมีพื้นที่อย่างน้อยหนึ่งด้านมีขนาดอย่างน้อย 38.7 ตารางเซนติเมตร (6 ตารางนิ้ว) และมีความยาวอย่างน้อยหนึ่งด้านยาวอย่างน้อย 34.9 มิลลิเมตร (1-3/8 นิ้ว)

(3) ระบบเป่าลม จะต้องมีความเร็วลมจุดสูงสุดอย่างน้อย 82 เมตร (270 ฟุต) ต่อนาที ที่ระยะ 1.5 เมตร (5 ฟุต) สัญญาณลมจะเปลี่ยนแปลงจากศูนย์ถึงจุดสูงสุดที่ความถี่ 15 ถึง 20 รอบต่อนาที โดยครอบคลุมพื้นที่ 1,858.061 ตารางเซนติเมตร (2 ตารางฟุต)

ตารางที่ 4 ค่ากำหนดอัตราความเข้มแสงเป็นร้อยละของความเข้มแสงตามอัตราขีดความสามารถของผลิตภัณฑ์เมื่อวัดตามทิศทางการกระจายในแนวราบ

(ข้อ 4.4.4.2.3)

องศา[ก]	อัตราร้อยละ
0	100
5 ถึง 25	90
30 ถึง 45	75
50	55
55	45
60	40
65	35
70	35
75	30
80	30
85	25
90	25
ช่วงถัดออกไปด้านขวาอีกไม่เกิน 45 องศา	24
ช่วงถัดออกไปด้านซ้ายอีกไม่เกิน 45 องศา	24
[ก]คลาดเคลื่อนได้ ±1 องศา	

ตารางที่ 5 ค่ากำหนดอัตราความเข้มแสงเป็นร้อยละของความเข้มแสงตามอัตราขีดความสามารถของผลิตภัณฑ์เมื่อวัดตามทิศทางการกระจายในแนวดิ่ง

(ข้อ 4.4.4.2.3)

องศา[ก]	อัตราร้อยละ
0	100
5 ถึง 30	90
35	65
40	46
45	34
50	27
55	22
60	18
65	16
70	15
75	13
80	12
85	12
90	12
[ก]คลาดเคลื่อนได้ ±1 องศา	

ตารางที่ 6 ค่ากำหนดอัตราความเข้มแสงเป็นร้อยละของความเข้มแสงตามอัตราขีดความสามารถของผลิตภัณฑ์เมื่อวัดตามทิศทางการกระจายในแนวราบและแนวดิ่งผสมพร้อมกัน

(ข้อ 4.4.4.2.3)

องศา[ก]	Percent of rating
0	100
5 ถึง 25	90
30 ถึง 45	75
50	55
55	45
60	40
65	35
70	35
75	30
80	30
85	25
90	25
[ก]คลาดเคลื่อนได้ ±1 องศา	

4.4.4.3 วิธีการวัดแสง

4.4.4.3.1 การวัดแสงให้ทำการติดตั้งอุปกรณ์กับฐานยึดโดยมีระยะไม่เกิน 1 นิ้วจากผนังหรือเพดาน จ่ายพลังงานตามตารางแรงดันทดสอบ แสงที่วัด l_e คือค่าที่ได้จากการวัดและคำนวณจากแสงกระพริบอย่างน้อย 10 ครั้ง และนำผลรวมของความส่องสว่าง (Luminous Intensity) (ลูเมนส์ต่อตารางฟุต) ที่ถูกวัดโดยเรดิโอมิเตอร์คำนวณโดยสมการนี้

$$l_e = d^2 \left[\frac{\int_{t_1}^{t_2} l_{dt}}{0.2 + (t_2 - t_1)} \right]$$

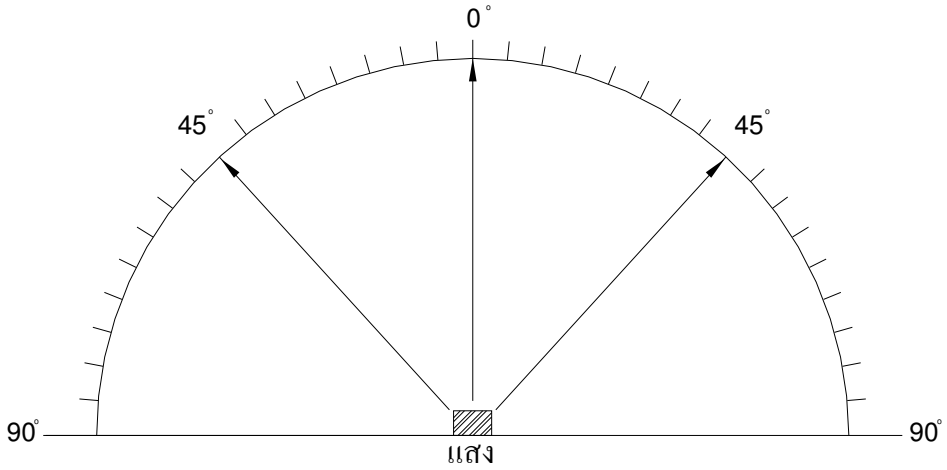
l_e is the light output, in candela

d is the distance from meter light sensor to the lens, in feet;

0.2 is the nighttime from meter light sensor to the lens, in feet;

$t_2 - t_1$ is the light pulse duration. As measured between 10 percent of peak amplitude for the leading and trailing edges of the light wave envelope, in seconds; and

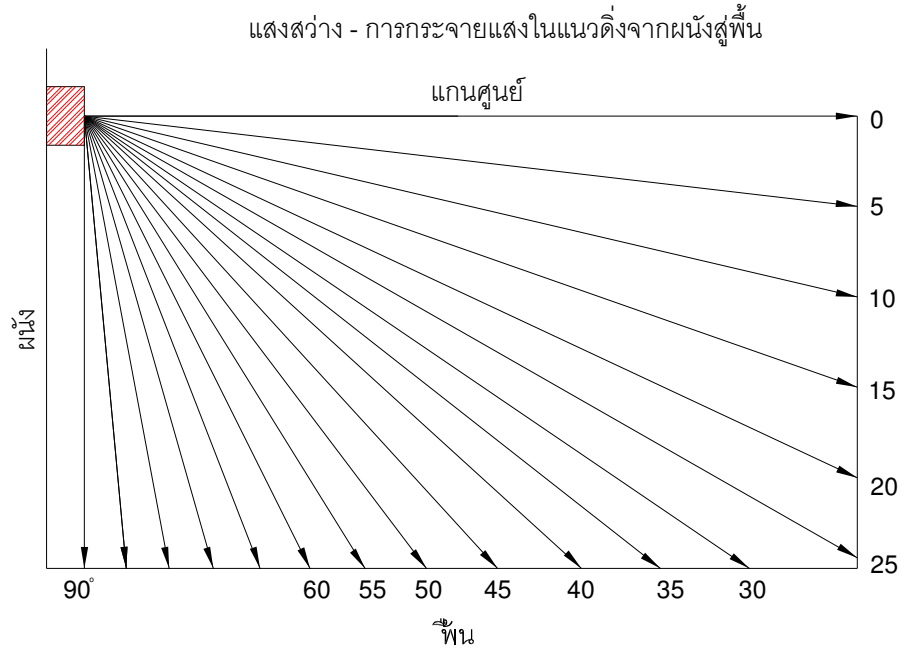
$\int_{t_1}^{t_2} l_{dt}$ is the total value of luminous intensity measured, divided by the total number of pulses measured.



แสงสว่างในแนวราบ

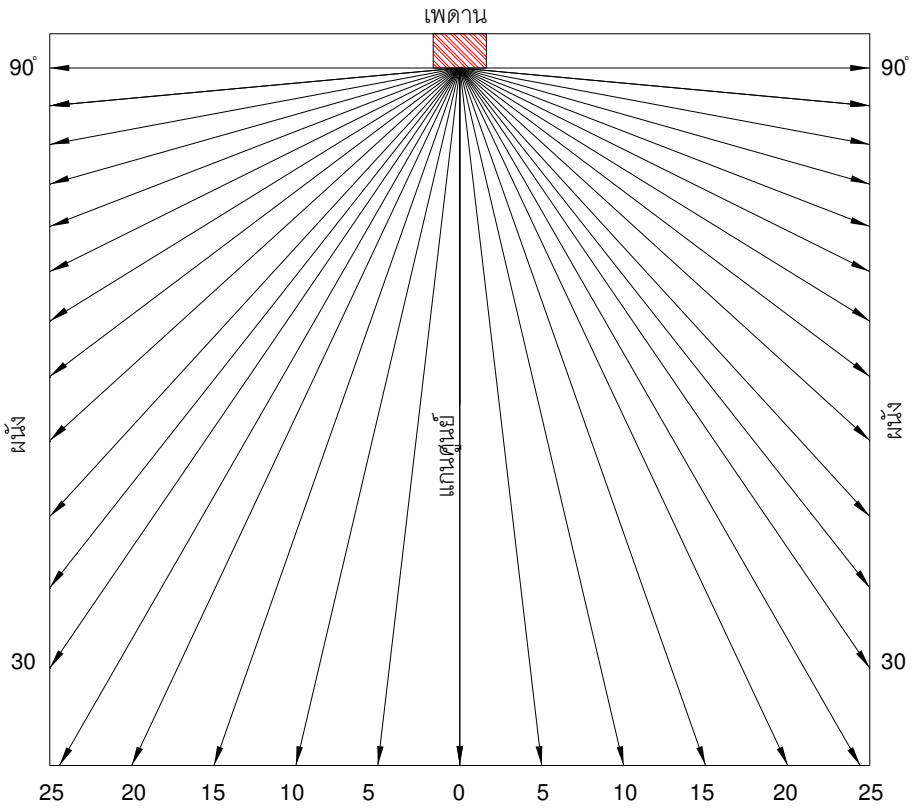
รูปที่ 3

(ข้อ 4.4.4.3)



รูปที่ 4

(ข้อ 4.4.4.3)



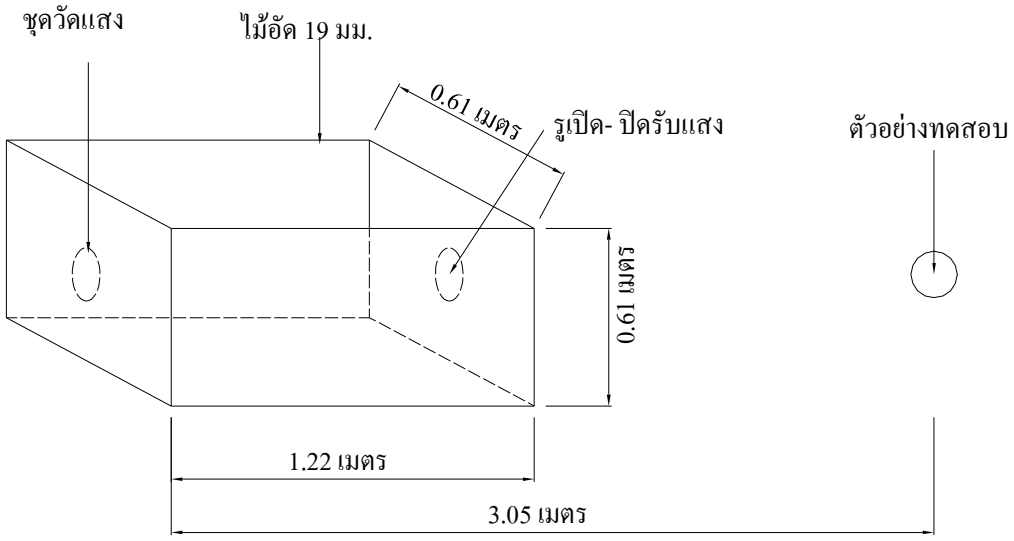
รูปที่ 5

(ข้อ 4.4.4.3)

4.4.4.3.2 การจัดวางตำแหน่งเลนส์ของอุปกรณ์ทดสอบทำโดยใช้ลำแสงเลเซอร์ผ่านช่องของกล่องแสงที่ผิวหน้าของเลนส์ของอุปกรณ์ทดสอบ การวัดมุมโดยการปรับวัดลำแสงเลเซอร์เทียบกับแกนหลัก

4.4.4.3.3 ให้วัดค่าแสงของสภาพแวดล้อมโดยปลดแหล่งจ่ายไฟเข้าอุปกรณ์ ถ้าค่าความเข้มการส่องสว่างแสงของสภาพแวดล้อมสูงกว่าร้อยละ 10 ของค่ารวมทั้งหมดที่วัดได้เมื่ออุปกรณ์ทำงานต้องหักลบค่าความเข้มการส่องสว่างแสงของสภาพแวดล้อมออกด้วย

4.4.4.3.4 ห้องทดสอบสำหรับวัดแสง ขนาด 0.61 เมตร × 0.61 เมตร × 1.22 เมตร (2 ฟุต × 2 ฟุต × 4 ฟุต) ทำจากไม้อัดหนา 19.05 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) ภายในทาสีดำเรียบ มีรูเปิด-ปิดรับแสงอยู่ตรงกลางและอุปกรณ์วัดแสงด้านตรงข้าม โดยมีขนาดของรูเท่ากับขนาดของหัววัดแสงของอุปกรณ์ตรวจวัดและระยะห่างจากอุปกรณ์ทดสอบกับหัววัดแสงเป็นดังรูปที่ 6



รูปที่ 6

(ข้อ 4.4.3.4)

4.4.4.4 การทดสอบโดยใช้กล่องดำ

4.4.4.4.1 การทดสอบนี้จะใช้ระหว่างการทดสอบความทนทาน การทำงานเกินกำลังการทำงานโดยมีสัญญาณรบกวนและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอื่น

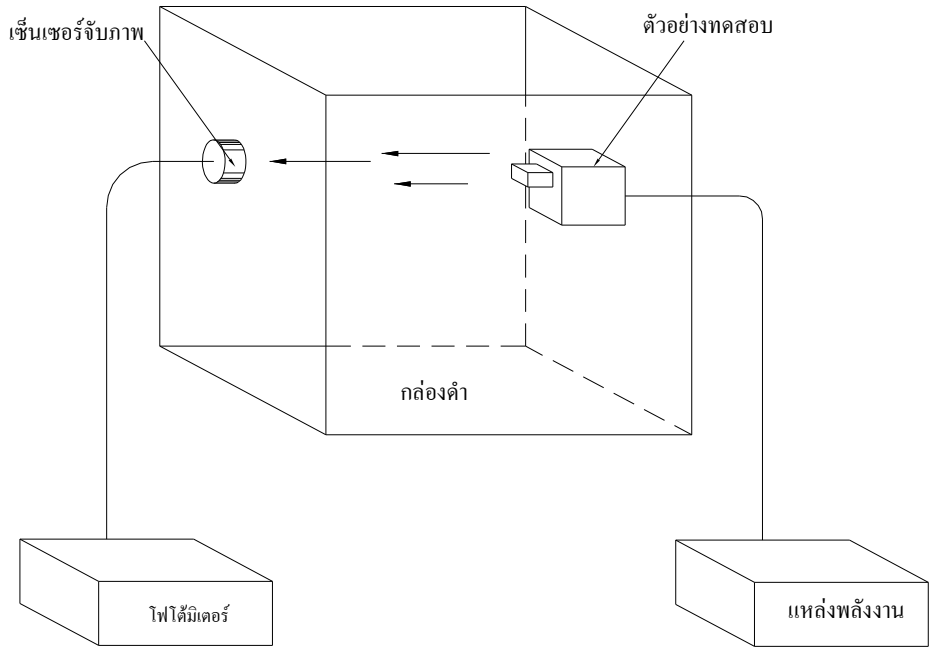
หากการทดสอบใดมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างทดสอบก็ไม่ต้องทำการทดสอบนั้น

4.4.4.4.2 การทดสอบนี้จะทำให้หากมีการเปลี่ยนความเข้มการส่องสว่างเกิดขึ้นแสงที่วัดได้จะเกิดจากตัวอย่างทดสอบเท่านั้น

4.4.4.4.3 การยึดอุปกรณ์และมุมการหมุนของตัวอย่างทดสอบและอุปกรณ์วัดแสงให้เป็นไปตามรูปที่ 7 ขนาดของกล่องทดสอบนั้นไม่ได้กำหนดสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามขนาดของอุปกรณ์ในการทดสอบร่วมอื่น

4.4.4.4.4 ระยะห่างระหว่างหน้าเลนส์ของตัวอย่างทดสอบถึงอุปกรณ์วัดแสงคือ 30.48 เซนติเมตร (1 ฟุต) กล่องทดสอบนี้จะต้องปราศจากแสงจากภายนอกในระหว่างการวัดตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการวัด พื้นผิวภายในกล่องรวมถึงชิ้นส่วนอื่นจะต้องเป็นสีดำเรียบ ยกเว้นตัวอย่างทดสอบ และอุปกรณ์ตรวจวัด

4.4.4.4.5 กล่องทดสอบจะต้องจับยึดอย่างแข็งแรงอยู่ในสภาพแวดล้อมที่คงที่ ในระหว่างการตรวจวัด



รูปที่ 7

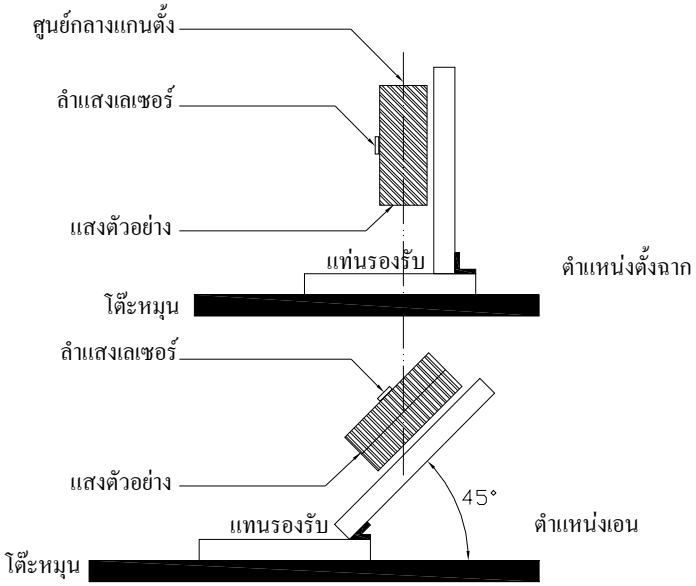
(ข้อ 4.4.4.4.3)

4.4.4.5 การปรับมุมในการวัด

4.4.4.5.1 การปรับในการวัดที่องศาต่าง ๆ ให้ยึดตัวอย่างทดสอบกับฐานรองที่หมุนได้ 45 องศาตามรูปที่ 8

4.4.4.5.2 ตำแหน่งเริ่มต้นให้เป็นไปตามรูป Upright Position จัดเป็นการวัดตามแนวนอนจากการยึดอุปกรณ์ในแนวตั้ง จากนั้นจึงปรับการวัดค่าตามแนวนอนโดยการหมุนฐานรองไปฝั่งละ 90 องศา

4.4.4.5.3 จากนั้นให้ปรับตำแหน่งไปตามรูป Compound Angle Position จากนั้นจึงปรับการวัดค่าตามโดยการหมุนฐานรองไปฝั่งละ 90 องศา



รูปที่ 8

(ข้อ 4.4.4.5.1)

4.4.4.6 การทดสอบการทำงานพร้อมกัน

4.4.4.6.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสงที่มีคุณสมบัติการทำงานพร้อมกัน เมื่ออุปกรณ์ต่ออยู่ในวงจรเดียวกันจะต้องสว่างห่างกันภายใน 0.01 วินาที โดยจะต้องทำงานต่อเนื่องเช่นนี้เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง โดยยังคงมีอัตราการกระพริบอยู่ระหว่าง 1 ถึง 2 ครั้งต่อวินาทีตลอดการทดสอบ

4.4.4.6.2 ให้ติดตั้งและใช้อุปกรณ์ต่อกันในการทดสอบมากที่สุดตามเอกสารคำแนะนำในการติดตั้งของอุปกรณ์ ทำการทดสอบในห้องที่มีแสงจากสภาพแวดล้อมต่ำกว่าร้อยละ 10 ของแสงที่วัดได้ทั้งหมด ติดตั้งโฟโต้สวิทช์ที่อุปกรณ์ทดสอบแต่ละตัว และวัดแสงในสภาพแวดล้อมตลอดเวลา

4.4.4.6.3 ให้ต่อวงจรเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามเอกสารแนะนำการติดตั้ง และทำการทดสอบสองครั้งดังนี้ ครั้งที่หนึ่ง ต่อเข้ากับวงจรที่มีค่าความต้านทานสายไฟ อิมพีแดนซ์ต่ำที่สุดที่พิกัดแรงดันสูงสุด ครั้งที่สอง ต่อเข้ากับวงจรที่มีค่าความต้านทานสายไฟ อิมพีแดนซ์สูงที่สุดที่พิกัดแรงดันต่ำสุด

4.4.4.6.4 ให้ใช้เครื่องมือใด ๆ ในการตรวจจับอัตราการกระพริบซึ่งสามารถตรวจจับได้ถึง 1,000 เฮิรตซ์ และระบบบันทึกผล ซึ่งสามารถเก็บค่าได้ต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

4.4.4.7 การทดสอบวัดค่าทางไฟฟ้า

4.4.4.7.1 เมื่อต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบมีวงจรปรับแรงดัน Regulated ค่ากระแสสูงสุดที่วัดได้ของกระแส Initial Surge จะต้องไม่เกิน 10 เท่า ของกระแสพิกัดทำงาน RMS ค่ากระแสสูงสุดที่วัดได้ของกระแส Initial Surge จะต้องไม่เกิน 5 เท่าของกระแสพิกัดทำงาน RMS ค่ากระแสสูงสุดที่วัดได้ของกระแส Repetitive Surge จะต้องไม่เกิน 5 เท่าของกระแสพิกัดทำงาน RMS ค่ากระแสสูงสุดที่วัดได้ของกระแส Repetitive Surge จะต้องไม่เกิน 2.5 เท่าของกระแสพิกัดทำงาน RMS

4.4.4.7.2 การตรวจวัดกระแสต้องบันทึกด้วยดิจิตอลออสซิลโลสโคป ซึ่งแสดงค่าแรงดัน RMS ด้วยค่ากระแส RMS สูงสุดที่วัดได้จะต้องไม่มากกว่าค่าที่ระบุในเอกสารกำกับอุปกรณ์ หากอุปกรณ์สามารถต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟแบบกระแสตรง (DC) หรือแบบกลับรูปคลื่นแบบเต็มคลื่น FWR ค่าพิกัดกระแส RMS ในเอกสารต้องถูกแสดงทั้ง สองแบบ

4.4.4.7.3 อุปกรณ์ที่ถูกทดสอบจะถูกยึดในตำแหน่งการใช้งานปกติต่อวงจรไฟฟ้าเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ ปรับระดับแรงดันไปยังแรงดันทดสอบ ปรับตั้งออสซิลโลสโคปตามที่กำหนด เมื่อจ่ายพลังงานกระแสจะต้องถูกวัดและบันทึก เมื่อทำการทดสอบเสร็จหนึ่งครั้ง ให้หยุดจ่ายพลังงาน และรอจนอุณหภูมิที่อุปกรณ์เท่ากับอุณหภูมิห้อง จึงทำการทดสอบครั้งต่อไป การวัดเพื่อหาค่า กระแสใช้งานสูงสุด RMS กระแส Surge สูงสุด RMS (Initial, Repetitive) กระแส Surge สูงสุด Peak (Initial Repetitive)

4.4.4.7.4 การวัดค่ากระแส Surge สูงสุด Peak และ RMS (กระแสขณะไฟสว่างสูงสุด) ให้ปรับออสซิลโลสโคปไปที่สภาวะ Free–Running โดยตั้ง Sampling Rate ที่ 2,500 ครั้งต่อวินาที ให้ตรวจดูรูปคลื่นสัญญาณของกระแส Surge ในช่วงเวลา 2 นาทีแรกหลังเริ่มจ่ายพลังงานไปยังอุปกรณ์ที่

ทดสอบ ทดสอบหลาย ๆ ครั้งจนได้ผลลัพธ์ที่ซ้ำกันจนแน่ใจได้ หลังจากนั้นให้ปรับออสซิลโลสโคปไปที่สภาวะ Triggering โดยตั้ง Sampling Rate ที่ 25,000 ครั้งต่อวินาที บันทึกค่า Surge ที่ขนาดใหญ่ที่สุดซึ่งจะถือว่าเป็น Initial Surge ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อเริ่มจ่ายพลังงานให้อุปกรณ์หลังจากจ่ายพลังงานไป 2 นาที ให้บันทึกค่า Surge ที่ขนาดใหญ่ที่สุดที่พบต่อมา ซึ่งจะถือว่าเป็น Repetitive Surge จากนั้นให้ดูรูปคลื่นที่ปรากฏจากค่าที่บันทึกไว้หาค่า Surge RMS Initial , Repetitive

4.4.4.7.5 การวัดค่ากระแสการใช้งาน RMS ให้วัดหาจากสองวิธี บันทึกและเปรียบเทียบ วิธีแรกให้ปรับออสซิลโลสโคปไปที่สภาวะ Free –Running โดยตั้ง Sampling Rate ที่ 2,500 ครั้งต่อวินาที ให้ตรวจดูรูปคลื่นสัญญาณของกระแส Surge ในช่วงเวลา 2 นาทีแรกหลังเริ่มจ่ายพลังงานไปยังอุปกรณ์ที่ทดสอบ ทำการทดสอบ 10 ครั้ง วิธีที่สองเป็นการวัดกระแส RMS ทั้งหมดในหนึ่งช่วงการกระพริบ ให้ปรับออสซิลโลสโคปไปที่สภาวะ Triggering โดยตั้ง Sampling Rate ที่ 2,500 ครั้งต่อวินาที บันทึกรูปคลื่นที่ปรากฏจากค่าที่บันทึกไว้ หาค่า RMS เปรียบเทียบค่าที่ได้จากวิธีแรกและวิธีที่สอง ค่าใดสูงกว่าให้ถือค่าที่สูงเป็นค่ากระแสการใช้งาน RMS

4.4.4.8 การทดสอบการทำงานที่สภาพแวดล้อมพิกัด

4.4.4.8.1 ทำการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างทดสอบ 2 ชุดต่อวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามเอกสารการใช้งานอุปกรณ์ต้องทำงานได้ปกติ

4.4.4.8.2 ทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ภายในช่วงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ตามเกณฑ์ดังนี้

4.4.4.8.2.1 ที่อุณหภูมิแวดล้อมเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส (32 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

4.4.4.8.2.2 ที่อุณหภูมิแวดล้อมเท่ากับ 49 องศาเซลเซียส (120 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

4.4.4.8.2.3 ที่ความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 85 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (86 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.4.4.9 การทดสอบการทำงานเกินพิกัด

4.4.4.9.1 การทดสอบนี้ให้ต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับปกติทั่วไปติดตั้งอุปกรณ์ตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์

4.4.4.9.2 ปรับระดับแรงดันที่จ่ายให้อุปกรณ์ตัวอย่างไปที่ร้อยละ 115 ของแรงดันพิกัด

4.4.4.9.3 ทำการทดสอบ 50 รอบ แต่ละรอบคือเปิด 5 วินาที ปิด 5 วินาที การทำงานของอุปกรณ์ต้องทำงานเป็นปกติ

4.4.4.10 การทดสอบความทนทาน

4.4.4.10.1 การทดสอบนี้ให้ต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับปกติทั่วไป ติดตั้งอุปกรณ์ตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์

4.4.4.10.2 ปรับระดับแรงดันที่จ่ายให้อุปกรณ์ตัวอย่างที่แรงดันพิกัด

4.4.4.10.3 ทำการทดสอบเปิด 5 วินาที ปิด 5 วินาทีเป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นให้เปิดต่อเนื่องเป็นเวลา 72 ชั่วโมง การทำงานของอุปกรณ์ต้องทำงานเป็นปกติ

4.4.4.11 การทดสอบสัญญาณรบกวน (Transient)

4.4.4.11.1 การทดสอบนี้ให้ต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับปกติทั่วไป ติดตั้งอุปกรณ์ตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์

4.4.4.11.2 ทดสอบอุปกรณ์แจ้งสัญญาณ โดยต้องผ่านการทดสอบดังนี้

ก) ต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ

ข) แหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวน (Transient) ต้องสามารถผลิตสัญญาณรบกวนตามข้อ ค และ ง ได้ และมีอิมพีแดนซ์ด้านออกเท่ากับ 50 โอห์ม

ค) สัญญาณรบกวน (Transient) จากแหล่งกำเนิดสัญญาณ 100 กิโลเฮิรตซ์ ที่มีแรงดันพีคเริ่มต้นที่ 6,000 โวลต์ ที่ Rise Time น้อยกว่า ½ ไมโครวินาที และลดลงอย่างน้อยร้อยละ 50 โดยมีช่วงเวลาของสัญญาณรบกวน (Transient) แต่ละครั้งประมาณ 20 ไมโครวินาที เกิดขึ้นทุก ๆ 10 วินาที

ง) ทำการทดสอบสัญญาณรบกวน (Transient) 500 ครั้ง อัตรา 6 Transient ต่อนาทีโดยสัญญาณรบกวน (Transient) จะต้องเกิดขึ้นที่ช่วง 90 องศา ของสัญญาณครึ่งบวกของรูปสัญญาณ 60 เฮิรตซ์ โดยที่ 250 Transient จะมีขั้วเป็นบวกเมื่อเทียบกับขั้วดิน และ 250 Transient จะมีขั้วเป็นลบเมื่อเทียบกับขั้วดิน

4.4.4.12 Internal Induce Transient

ให้จ่ายพลังงานให้กับตัวอย่างโดยต่อใช้งานกับแหล่งจ่ายใช้งานจริงและอุปกรณ์ต่อร่วมกับอุปกรณ์แจ้งสัญญาณนั้นและตัดแหล่งจ่ายไฟครั้งละประมาณ 1 วินาทีไม่เกิน 6 ครั้งต่อนาที โดยนับการตัดแหล่งจ่ายไฟทั้งสิ้น500 ครั้ง หลังการทดสอบอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้ปกติ

4.4.4.13 การทดสอบการใช้งานผิดวิธี

4.4.4.13.1 ตัวอย่างทดสอบที่มีการใช้งานอย่างปกติในช่วงเวลาหนึ่งเมื่อมีการใช้งานที่ผิดวิธีต้องไม่ก่อให้เกิดไฟเกิดขึ้น

4.4.4.13.2 ทำการทดสอบในการใช้งานที่ไม่ปกติหลาย ๆ วิธี อุปกรณ์ที่ถูกทดสอบจะต้องไม่ลามไฟ หรือเกิดโลหะหลอมละลาย อันจะก่อให้เกิดความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้

4.4.4.13.2.1 การทดสอบร่วมกันกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณหรือแผงควบคุมอื่นให้ทดสอบจนอุปกรณ์เริ่มสัญญาณกลับสู่สภาวะปกติและระบบกลับสู่สภาวะปกติด้วยหรืออุณหภูมิทำงานของอุปกรณ์แจ้งเหตุคงที่

4.4.4.13.2.2 การลัดวงจรหรือเปิดวงจรจนอุณหภูมิของอุปกรณ์แจ้งเหตุคงที่หรือไหม้ชำรุดไป

4.4.4.14 การทดสอบการตก

4.4.4.14.1 การทดสอบตกตามนี้ อุปกรณ์ที่ทดสอบต้องได้ผลลัพธ์ดังนี้ ยังคงสามารถใช้งานได้ ไม่ปรากฏว่าจะสามารถสัมผัสชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ดูดได้ ไม่เกิดโอกาสที่ไฟฟ้าลัดวงจรและอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้ปกติ

4.4.4.14.2 อุปกรณ์ทดสอบ 3 ชุดทำการทดสอบโดยการปล่อยตกชิ้นละ 3 ครั้งจากความสูง 0.90 เมตร (3 ฟุต) ลงบนพื้นแข็งโดยให้ด้านที่ตกกระทบในแต่ละครั้งต่างกัน

4.4.4.15 การทดสอบการกระแทก

4.4.4.15.1 อุปกรณ์ที่ยึดกับที่จะต้องทนการกระแทกและการสั่นสะเทือนในการทดสอบตามข้อ 4.4.4.15 ต้องยังคงสามารถใช้งานได้ไม่ปรากฏว่าจะสามารถสัมผัสชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ดูดได้ และไม่เกิดโอกาสที่ไฟฟ้าลัดวงจรและอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้ปกติ

4.4.4.15.2 การทดสอบการกระแทกให้ทำโดยติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบให้แน่นหนา ใช้ลูกกลมโลหะน้ำหนัก 0.54 กิโลกรัม (1.18 ปอนด์) เส้นผ่าศูนย์กลาง 51

มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ปล่อยตกลงตามแนวตั้ง ที่ระยะ 1.3 เมตร (51-3/4 นิ้ว) กระแทกด้วยแรง 6.8 นิวตันเมตร (5 ฟุตปอนด์)

4.5 การรายงานผล

การรายงานผลต้องแสดงข้อมูลต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

4.5.1 ระบุมาตรฐานที่ทดสอบ

4.5.2 ความคลาดเคลื่อนจากมาตรฐานการทดสอบ

4.5.3 ชื่อของห้องปฏิบัติการ

4.5.4 ผู้สนับสนุนการทดสอบ

4.5.5 วันที่ทดสอบ และรหัสรายงานผลการทดสอบ

4.5.6 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อ

4.5.7 วันที่ที่ผลิตภัณฑ์มาถึงห้องปฏิบัติการ

4.5.8 รายงานผลการตรวจสอบเอกสารและผลการทดสอบอุปกรณ์

4.5.9 ข้อมูลจากการสังเกตด้านพฤติกรรมของตัวอย่างทดสอบระหว่างและหลังการทดสอบ โดยรายละเอียดในส่วนนี้รวมถึง รอยร้าว การเสียรูป

4.5.10 ระบุว่าผลการทดสอบนี้ให้รายละเอียดพฤติกรรมของตัวอย่างทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมที่กำหนด

ตัวอย่างการรายงานผลการทดสอบ

(ข้อ 4.5)

<table>
<tr><td colspan="3">ชื่อห้องปฏิบัติการ
ที่ตั้ง :</td><td>เลขที่เอกสาร</td></tr>
<tr><td>มยผ.</td><td colspan="3">มาตรฐาน</td></tr>
<tr><td colspan="2">ข้อมูลตัวอย่างทดสอบ</td><td colspan="2">เจ้าหน้าที่</td></tr>
<tr><td colspan="2">ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อ :
ลักษณะของวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ :
วันที่ที่ผลิตภัณฑ์มาถึงห้องปฏิบัติการ :
ผู้สนับสนุนการทดสอบ :</td><td colspan="2">ผู้บันทึกตัวอย่างทดสอบ

ผู้ปฏิบัติการทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="4">การทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="4">ความคลาดเคลื่อนจากมาตรฐานการทดสอบ :
วันที่ทดสอบ :</td></tr>
<tr><td colspan="4">ผลการทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">หมายเหตุ : แสดงรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลการทดสอบ</td></tr>
</table>

ลงนาม..

(..)

ตัวอย่างการรายงานผลการทดสอบ (ต่อ)

(ข้อ 4.5)

ชื่อห้องปฏิบัติการ **ที่ตั้ง :**	เลขที่เอกสาร
มยผ.	**มาตรฐาน**
เอกสารประกอบการรายงานผลการทดสอบ	
หมายเหตุ : อาจใช้เป็นเอกสารแนบ	

ลงนาม.....

(.....**)**

5. ภาคผนวก

5.1 เครื่องหมายและฉลาก

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง จะต้องมีเครื่องหมายและฉลากชัดเจนระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 ชื่อหรือสัญลักษณ์ของผู้ผลิต

5.1.2 ชื่อรุ่น และวันที่ผลิตหรือเทียบเท่า

5.1.3 พิกัดไฟฟ้าของอุปกรณ์ แสดงเป็น โวลต์ แอมแปร์ วัตต์ และความถี่

5.1.4 ความสว่างรูปแบบของแสงสำหรับอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง

5.1.5 พิกัดสภาพแวดล้อมในการใช้งาน

5.1.1 เอกสารคำแนะนำและการติดตั้ง

เอกสารคำแนะนำในการติดตั้ง การต่อสายต้องมีรวมอยู่ในบรรจุภัณฑ์เดียวกับ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง และฐานยึด ระบุคุณสมบัติของอุปกรณ์ คำแนะนำในการใช้งาน การต่อสายระบุขั้วต่อสายโดยชัดเจน

5.2 เอกสารอ้างอิง

5.2.1 มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.2.2 UL 1971, 2006 Edition; Signaling Devices for the Hearing Impaired, by Underwriters Laboratories Inc., U.S.A

5.2.3 NFPA 72, 2007 Edition; National Fire Alarm Code, by National Fire Protection Association, U.S.A.