มาตรฐานอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ สำหรับที่พักอาศัย (Gas Detector)

มยผ. 8136-52

กรมโยธาธิการและผังเมือง

กระทรวงมหาดไทย

มยผ. 8136-52
มาตรฐานอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซสำหรับที่พักอาศัย

1. วัตถุประสงค์และขอบข่าย

1.1 วัตถุประสงค์

การกำหนดคุณสมบัติด้านอัคคีภัยของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานในประเทศไทยนี้ จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ให้มีการออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานและสามารถใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ขอบข่าย

1.2.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซในมาตรฐานนี้ครอบคลุมสำหรับการติดตั้งภายในอาคารและส่วนที่พักอาศัยเท่านั้น

1.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซในมาตรฐานนี้เป็นแบบตรวจจับก๊าซที่มีเปลวไฟ เช่น โพรเพน และก๊าซธรรมชาติ

1.2.3 มาตรฐานรวมถึงอุปกรณ์ แสดงผลที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซด้วย

1.2.4 อุปกรณ์ (Components)

1.2.4.1 อุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมโดยมาตรฐานนี้จะต้องเป็นไปตามความต้องการของอุปกรณ์นั้นยกเว้นแต่มาตรฐานนี้จะกล่าวไว้เป็นอย่างอื่น

1.2.4.2 อุปกรณ์จะต้องถูกใช้งานภายใต้สภาวะการใช้งานของอุปกรณ์นั้น

1.2.5 หน่วยการวัด

1.2.5.1 ค่าที่ปรากฏโดยไม่มีวงเล็บ คือ ความต้องการ ค่าในวงเล็บ คือ การอธิบายเพิ่มหรือค่าประมาณ

2. นิยาม

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐานนี้ ให้ใช้ความหมายของศัพท์ต่าง ๆ ดังนี้ นอกเหนือจากกรณีระบุไว้เป็นอย่างอื่น

“สัญญาณแจ้งเหตุ (Alarm Signal)” หมายถึง สัญญาณแสดงสภาวะความหนาแน่นก๊าซ มีค่าสูงกว่าค่าระดับแจ้งเหตุ

ชิ้นส่วนอุปกรณ์ (Components)

(1) ชิ้นส่วนที่ชำรุดได้ง่าย (Nonreliable Component) หมายถึง ชิ้นส่วนที่จะต้องเปลี่ยนตามช่วงเวลาหรือชำรุดได้ง่าย เช่น หลอดไฟแบบไส้ ขดลวดความร้อน หรือแท่งความร้อน

(2) ชิ้นส่วนที่ชำรุดได้ยาก (Reliable Component) หมายถึง ชิ้นส่วนที่ไม่มีกำหนดการเปลี่ยนตามช่วงเวลา ต้องมีอัตราการชำรุดต่ำกว่า 3.5 ครั้งต่อหนึ่งล้านชั่วโมง

"ค่าตรวจจับ (Detection Threshold)" หมายถึง ค่าความหนาแน่นก๊าซต่ำสุดที่อุปกรณ์ตรวจจับจะแจ้งเหตุ

"อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ (Detector Gas)" หมายถึง อุปกรณ์แจ้งเหตุโดยตัวเองประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเลคโทรนิคส์ส่วนตรวจจับก๊าซ ส่วนส่งเสียงแจ้งเหตุและส่วนต่อแหล่งจ่ายไฟ อาจมีส่วนแสดงผลแจ้งเหตุด้วยได้

"อุปกรณ์วงจรแรงดันต่ำ" หมายถึง วงจรไฟฟ้าที่ระดับแรงดันกระแสสลับไม่เกิน 30 โวลต์ rms (42.4 โวลต์ peak) หรือแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน 42.4 โวลต์ และต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่จำกัดการจ่ายกำลังไว้ที่ไม่เกิน 100 โวลต์แอมป์ (Power Limited Circuit) หรือต่อกับหม้อแปลงไฟฟ้า ตาม NEC Class 2

"วงจรแรงดันสูง" หมายถึง วงจรไฟฟ้าที่ระดับแรงดันไม่สูงกว่า 600 โวลต์ และอยู่นอกเหนือวงจรแรงดันต่ำ

"ระดับระเบิดต่ำสุด (Lower Explosive Limit (LEL))" ความหนาแน่นของก๊าซในอากาศต่ำที่สุด ที่หากมีประกายไฟ จะทำให้ก๊าซติดไฟ แสดงค่าเป็นร้อยละโดยปริมาตรของก๊าซในอากาศ

"สภาวะทำงานปกติ (Normal Standby Condition)" หมายถึง สภาวะการทำงานที่อุปกรณ์ตรวจจับพร้อมทำงานส่งสัญญาณแจ้งเหตุ ตรงตามที่ผู้ผลิตกำหนด

"สัญญาณมีการรบกวน" (Trouble Signal) หมายถึง สัญญาณเสียงหรือแสง ที่แสดงผลผิดพลาดหรือสัญญาณรบกวนเช่นสายวงจรเปิดหรือลัดวงจรถึงกัน อุปกรณ์ถูกถอดออกหรือสายวงจรลงดิน

3. มาตรฐานอ้างถึง

3.1 มาตรฐานที่ใช้อ้างถึงในส่วนนี้ประกอบด้วย

มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4. มาตรฐานการทดสอบ

4.1 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

4.1.1 รูปร่างและวัสดุภายนอก

4.1.1.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะต้องครบรวมถึงชิ้นส่วนประกอบในการติดตั้งด้วย

4.1.1.2 การติดตั้งอุปกรณ์ไม่จำเป็นต้องถอดชิ้นส่วนตรวจจับ แต่ต้องใช้เครื่องมือทั่วไปในการติดตั้ง ยกเว้นการถอดฝาครอบตัวตรวจจับใช้มือในการถอดประกอบก็ได้แต่ต้องไม่มีความเสี่ยงไฟฟ้าดูดต่อผู้ใช้งาน

4.1.1.3 กล่องห่อหุ้มที่จับหรือส่วนปกป้องของอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะต้องเรียบและไม่บาดเมื่อสัมผัสถูก

4.1.1.4 โครงสร้างของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณสามารถทำจากวัสดุโลหะหล่อ โลหะแผ่น หรือวัสดุอโลหะ แข็งแรงสามารถทนการกระแทก ความชื้น อุณหภูมิภายใต้การใช้งานตามที่ออกแบบ

4.1.1.5 อุปกรณ์จะต้องมีส่วนจับยึดสำหรับการติดตั้งเป็นฉนวนไฟฟ้าจากชิ้นส่วนนำกระแสไฟฟ้าปกป้องการเกิดเพลิงไหม้ ไฟฟ้าดูดและการบาดเจ็บจากการใช้งาน

4.1.1.6 หากอุปกรณ์เป็นแบบติดตั้งถาวรโครงสร้างของอุปกรณ์จะต้องมีช่องสำหรับต่อท่อไฟฟ้า หรือสายไฟฟ้า

4.1.1.7 วัสดุห่อหุ้มที่เป็นพลาสติกจะต้องเป็นไปวัสดุโพลีเมอร์ (Polymeric Materials) ที่ถูกใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้า

4.1.1.8 ช่องเปิดระบายอากาศในกล่องห่อหุ้มส่วนแรงดันสูงจะต้องสามารถป้องกันการสอดเข้าของวัสดุแท่งกลม เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.6 มิลลิเมตร (9/64 นิ้ว)

4.1.1.9 ตะแกรงเปิดระบายอากาศในกล่องห่อหุ้มส่วนแรงดันสูงจะต้องสามารถป้องกันการสอดเข้าของวัสดุแท่งกลม เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.6 มิลลิเมตร (9/64 นิ้ว)

4.1.1.10 ช่องเปิดสำหรับทำความสะอาดภายในต้องมีการป้องกันเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วนภายในในระหว่างการทำความสะอาด

4.1.1.11 วัสดุครอบใส ถ้าเป็นกระจกต้องหนาอย่างน้อย 1.6 มิลลิเมตร (1/16 นิ้ว) มีการป้องกันและถูกติดตั้งอย่างแข็งแรง

4.1.1.12 หากเป็นอย่างอื่นต้องแข็งแรงเห็นได้ชัดเจนเทียบเท่ากระจก ไม่มัวเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยน

4.1.1.13 การป้องกันการกัดกร่อน วัสดุโลหะที่เกิดสนิมได้จะต้องมีการป้องกันโดยสีอีนาเมล การกัลวาไนซ์ หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า แต่ไม่รวมถึงชิ้นส่วนย่อย เช่น แหวนรอง สกรู ซึ่งไม่มีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ ส่วนชิ้นส่วนที่ทำจากสเตนเลส วัสดุปลอดสนิมอื่นไม่จำเป็นต้องเพิ่มการป้องกันอื่น

4.1.2 การปรับตั้งค่าตรวจจับ

4.1.2.1 การปรับตั้งส่วนตรวจจับต้องอยู่ในช่วงสูงสุดและต่ำสุดและเป็นไปตามที่ผู้ผลิตกำหนด

4.1.2.2 ชิ้นส่วนที่ไม่มีฉนวนป้องกันที่เป็นวงจรแรงดันสูงหรือส่วนเคลื่อนไหว ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้งาน ต้องถูกป้องกันโดยระบุวงจรอันตรายเพื่อลดความเสี่ยงในการสัมผัสส่วนแรงสูงนั้น

4.1.3 วัสดุภายใน

4.1.3.1 กล่องห่อหุ้มของอุปกรณ์ตรวจจับ ต้องแข็งแรง ปลอดภัยต่อการใช้งาน

4.1.3.2 การแจ้งสัญญาณเสริม เช่น การส่งสัญญาณระยะไกลเป็นส่วนเดียวกับตัวตรวจจับการทำงานต้องเข้ากันได้และเป็นไปตามมาตรฐานนี้

4.1.3.3 ช่องร้อยสายไฟและส่วนที่มีขอบคมจะต้องมีผิวเรียบไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับสายไฟและผู้ใช้งาน

4.1.4 สายตัวนำ

4.1.4.1 สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องมีพิกัดการใช้งาน แรงดัน อุณหภูมิ ความแข็งแรงทางกล และการทนกระแสไฟฟ้าอย่างน้อยเป็นไปตามพิกัดของอุปกรณ์

4.1.4.2 การเดินสายภายในจะต้องถูกจัดและยึดให้มั่นคงแน่นหนาไม่เกิดความเสียหายได้ง่ายขณะใช้งานและมีช่องว่างภายในเพียงพอสำหรับขั้วต่อสาย บุชชิ่ง สายไฟฟ้าที่จะไม่มีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ และป้องกันความเสียหายทางกลอื่น

4.1.4.3 สายตัวนำสำหรับแหล่งจ่ายไฟฟ้าต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 152 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ยืดหยุ่นได้ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.82 ตารางมิลลิเมตร (18 AWG) มีฉนวนเป็นยางหรือพลาสติกหนาอย่างน้อย 1/32 นิ้ว (0.8 มิลลิเมตร)

4.1.4.4 ขนาดของสายตัวนำสำหรับต่อกับอุปกรณ์อื่นในวงจรจำกัดกำลังจะต้องไม่เล็กกว่า 0.65 ตารางมิลลิเมตร (19 AWG) เป็นสายแข็งหรือสายอ่อนอย่างน้อย 7 แกนขึ้นไป

4.1.4.5 อุปกรณ์ตรวจจับที่แยกแหล่งจ่ายไฟฟ้า เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามข้อ 4.1.5.3 และมีความยาวไม่เกิน 6.1 เมตร (20 ฟุต) และเป็นไปตามผู้ผลิต

4.1.4.6 ขั้วต่อสาย

4.1.4.6.1 ส่วนเชื่อมต่อสายไฟฟ้าต้องเป็นแบบขันแน่นด้วยสกรูมีแหวนสปริง หรือเทียบเท่า

4.1.4.6.2 ขั้วต่อสายจะต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 มิลลิเมตร (No. 6) สำหรับต่อสายที่มีขนาดไม่เกิน No.14 AWG (2.1 ตารางมิลลิเมตร)

4.1.4.6.3 แผ่นเพลทสำหรับขันสกรูต้องทำด้วยโลหะหนาอย่างน้อย 0.76 มิลลิเมตร (0.030 นิ้ว) มีเกลียวอย่างน้อย 2 เกลียว วัสดุอื่นสามารถใช้ได้ถ้ามีคุณสมบัติเทียบเท่า

4.1.4.7 อุปกรณ์ที่ต้องใช้งานในวงจรแรงดันสูงต้องมีขั้วต่อสายดิน ระบุชัดเจนด้วยตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ ยกเว้นเมื่อกล่องห่อหุ้มทั้งหมดของอุปกรณ์ตรวจจับไม่มีส่วนของโลหะ

4.1.5 อุปกรณ์ไฟฟ้า

4.1.5.1 การจับยึดชิ้นส่วนอุปกรณ์สวิทช์หลอดไฟขั้วรับ ขั้วต่อหรือชิ้นส่วนอื่นจะต้องถูกยึดอย่างแข็งแรงไม่หลวมหลุดได้ และมีการป้องกันจากสิ่งอื่นซึ่งอาจมีผลกับการทำงานของอุปกรณ์

4.1.5.2 วัสดุจับยึดของส่วนนำกระแสไฟฟ้าจะต้องทำจากกระเบื้องพอชเลน (Porcelain) ฟีโนลิค (Phenolic) หรือ Cold Mold Composition วัสดุโพลีเมอร์ (Polymeric) หรือเทียบเท่า

4.1.5.3 วัสดุฉนวนไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบไม่ก่อให้เกิดเปลวเพลิงกันความชื้นซึ่งรวมถึงฉนวนของอุปกรณ์รีเลย์และหม้อแปลงไฟฟ้าด้วย

4.1.5.4 ชิ้นส่วนนำกระแสไฟฟ้า

4.1.5.4.1 ชิ้นส่วนนำกระแสไฟฟ้า จะต้องทำจากวัสดุปลอดสนิม เช่น เงิน ทองแดง ทองแดง อัลลอยด์

4.1.5.4.2 ชิ้นส่วนไฟฟ้าของอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า 30 โวลต์ จะต้องระบุหรือห่อหุ้มเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอันตราย

4.1.5.5 หลอดไฟและอุปกรณ์ยึดจับ

4.1.5.5.1 อุปกรณ์ตรวจจับต้องมีหลอดไฟแสดงสภาวะมีไฟจ่ายสีขาวหรือเขียว ไฟแสดงสภาวะแจ้งเหตุสีแดง และสภาวะถูกรบกวน สีอำพันหรือเหลือง

4.1.5.5.2 หลอดไฟและอุปกรณ์ยึดจับต้องมีพิกัดสำหรับใช้งานในวงจรนั้น

4.1.5.5.3 หลอดไฟแสดงผลต้องเห็นได้ชัดเจนเมื่อติดอุปกรณ์ที่ผนังความสูง 2.4 เมตร (8 ฟุต) ตามเอกสารกำกับอุปกรณ์ เมื่อมองจากระยะห่างจากอุปกรณ์ 1.2 เมตร (4 ฟุต) ตรงหน้าในระดับความสูงจากพื้น 1.4 ถึง 1.8 เมตร (53.7 ถึง 69.4 นิ้ว) หากอุปกรณ์กำหนดให้ติดที่เพดาน ให้ติดที่เพดานความสูง 2.4 เมตร (8 ฟุต) ตามเอกสารกำกับอุปกรณ์ เมื่อมองจากระยะห่างจากอุปกรณ์ 1.2 เมตร (4 ฟุต) ในแนวดิ่งต้องเห็นหลอดไฟแสดงผลชัดเจนที่ระดับความสูงจากพื้น 1.4 ถึง 1.8 เมตร (53.7 ถึง 69.4 นิ้ว)

4.1.5.6 แผงวงจรไฟฟ้าจะต้องถูกยึดอย่างมั่นคงอุปกรณ์ถูกติดตั้งห่างอย่างปลอดภัย ต่อไฟฟ้าดูดหรือติดไฟ

4.1.5.7 อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ฟิวส์ หรือ เบรกเกอร์ ต้องมีพิกัดตรงกับอุปกรณ์ตรวจจับ

4.1.5.8 สวิทช์ต้องมีพิกัดกระแสและแรงดันตรงกับอุปกรณ์ตรวจจับ

(1) ถ้ามีการใช้ รีเซตสวิทช์จะต้องเป็นแบบคืนกลับเอง

(2) สวิทช์เงียบเสียงหรือเทียบเท่าสามารถใช้ได้ถ้ามีการตรวจคุมเมื่ออยู่ในตำแหน่งปิดเสียง

4.1.5.9 หม้อแปลงไฟฟ้าต้องเป็นแบบขดลวดสองชุดหรือแบบแยกจากกัน ฉนวนที่ใช้กับขดลวดต้องเป็นแบบป้องกันการดูดความชื้น

4.1.6 อุปกรณ์ที่ทดสอบและข้อมูลประกอบ

4.1.6.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซที่นำมาทดสอบเป็นตัวแทนผลิตภัณฑ์ที่จะถูกทดสอบต่อไป อุณหภูมิและความไวของตัวอย่างทดสอบ ต้องเป็นเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ในการผลิตปกติ

4.1.6.2 ข้อมูลของอุปกรณ์ในอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทาน ต้องจัดเตรียมประกอบการทดสอบอุปกรณ์

4.1.6.3 เอกสารดังต่อไปนี้ต้องจัดเตรียมด้วย

(1) เอกสารแสดงคุณภาพในการผลิตความเชื่อถือได้ของชิ้นส่วนตรวจจับก๊าซ

(2) เอกสารแสดงขั้นตอนการควบคุมคุณภาพในการผลิต รวมถึงการตรวจสอบในสายการผลิต การทดสอบอุปกรณ์

(3) เอกสารประกอบการทำงานของวงจรในสภาวะใช้งาน แจ้งเหตุ และ ผิดปกติ

(4) เอกสารระบุ ตำแหน่งวัสดุ ฉนวนโลหะ พลาสติก ในโครงสร้างของ อุปกรณ์ที่จะทดสอบ

(5) การยึดจับและระยะห่างระหว่างอุปกรณ์

(6) แบบการติดป้ายสัญลักษณ์และตำแหน่ง

(7) อธิบายการทดสอบในขั้นตอนการผลิตของโรงงาน

4.1.7 แรงดันทดสอบ

แรงดันและความถี่ทดสอบแรงดัน 220-240 โวลต์ ให้ทดสอบที่ 240 โวลต์ ระดับแรงดันอื่นให้ทดสอบตามระดับแรงดัน ความถี่ที่ป้ายฉลากของอุปกรณ์

4.1.8 ตัวอย่างทดสอบ

จำนวนตัวอย่างในการตรวจสอบทั้งสิ้น 54 ชิ้น ทำการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับจำนวน 1 ชุดในแต่ละหัวข้อ และตามที่กำหนดในแต่ละหัวข้อ

4.2 การออกแบบ

4.2.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในเอกสารนี้เป็นอย่างน้อย

4.2.2 การออกแบบและเลือกใช้งานจะต้องเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน โดยแนวทางการออกแบบและติดตั้งให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตออกแบบไว้ และมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีข้อกำหนดเพื่อการออกแบบเป็นดังนี้

(1) อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซรั่วต้องออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพหรือลักษณะการใช้งาน เพื่อการตรวจจับก๊าซหุงต้มสำหรับบ้านเรือน

(2) สัญญาณแจ้งเหตุก๊าซรั่ว เป็นสัญญาณเสียงเมื่อเครื่องตรวจจับก๊าซตรวจพบความเข้มข้นของก๊าซเกินระดับที่ตั้งไว้ สัญญาณเสียงต้องได้ยินทั่วทั้งพื้นที่ของสถานที่เก็บรักษา สัญญาณเสียงแจ้งเหตุก๊าซรั่วเป็นเสียงที่ดังขึ้นเรื่อย ๆ และจะคงที่เป็นเวลา 1 นาที ที่ระดับเสียงหนึ่งและลดลงจากนั้น

(3) สัญญาณแจ้งเกตุเพลิงไหม้กับเสียงสัญญาณตรวจจับก๊าซรั่วต้องมีเสียงสัญญาณแตกต่างกัน

4.3 การติดตั้ง

4.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะต้องติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยผู้ผลิตจะต้องจัดทำเอกสารข้อแนะนำสำหรับการติดตั้งให้กับผู้ใช้งาน

4.3.2 ตำแหน่งติดตั้ง ต้องติดตั้งในระดับสูงจากพื้นซึ่งเป็นจุดต่ำสุดไม่เกิน 300 มิลลิเมตร

4.3.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเป็นชนิดที่ป้องกันการสัมผัสกับก๊าซโดยตรงและต้องมีการป้องกันการระเบิดได้ด้วย

4.4 การทดสอบผลิตภัณฑ์

4.4.1 เอกสารประกอบอุปกรณ์เพื่อการใช้งานและติดตั้ง

4.4.1.1 เอกสารประกอบอุปกรณ์เพื่อการใช้งานและติดตั้งรวมถึงไดแกรมการต่อสายและแบบติดตั้งตามที่เป็นคู่มือของอุปกรณ์นั้นจะถูกใช้เป็นแนวในการทดสอบ

4.4.1.2 คำแนะนำและแบบของผู้ผลิตนี้จัดเป็นสิ่งจำเป็นในการติดตั้งใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตรวจจับ

4.4.2 การใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่น

4.4.2.1 การใช้งานร่วมระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุซึ่งรับสัญญาณจากวงจรแจ้งสัญญาณของแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยใช้สายสองเส้น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และอุปกรณ์ตรวจจับและวงจรเริ่มสัญญาณอื่น

4.4.2.2 การประเมินการใช้งานร่วมกันจะต้องทำการทดสอบ ต่ออุปกรณ์ตรวจจับเข้ากับแผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน และผ่านการทดสอบในส่วนการทดสอบ

4.4.3 การทดสอบการใช้งานปกติ

4.4.3.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะต้องทำงานได้ภายใต้สภาวะแวดล้อม ทุกช่วงค่าตรวจจับเมื่อต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามที่ระบุในเอกสารแนบของอุปกรณ์ทดสอบ และจ่ายก๊าซความหนาแน่นตามที่กำหนดอุปกรณ์จะต้องทำงานสมบูรณ์ตามมาตรฐานนี้ สัญญาณแจ้งเหตุจะต้องทำงานเมื่อก๊าซยังคงมีความหนาแน่นเกินกว่าจุดค่าตรวจจับ

4.4.3.2 อุปกรณ์ตรวจจับต้องอยู่ในสภาวะปกติพร้อมทำงานส่งสัญญาณแจ้งเหตุ เมื่อต่ออยู่กับวงจรหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวเนื่องอื่น

4.4.4 การทดสอบวัดกระแสด้านเข้า

ทำการวัดกระแสไฟฟ้าด้านเข้าอุปกรณ์ตัวอย่างจะต้องไม่มากกว่าค่าพิกัดในเอกสารกำกับอุปกรณ์ภายใต้การใช้งานกับแหล่งจ่ายแรงดันปกติเกินกว่าร้อยละ 10

4.4.5 การทดสอบการตรวจคุม

4.4.5.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซต้องมีการตรวจคุมการไม่ทำงานของอุปกรณ์ที่ชำรุดง่าย การเปิดวงจรของวงจรตรวจจับ การลงดินของสายไฟซึ่งมีผลต่อการแจ้งเหตุ

4.4.5.2 สัญญาณเสียงเตือนอุปกรณ์ถูกรบกวนแสดงความผิดพลาดต้องดังอย่างน้อย 1 ครั้งทุก 1 นาที เป็นเวลาต่อเนื่องกันอย่างน้อย 7 วัน และมีเสียงเฉพาะต่างจากเสียงแจ้งเหตุ

4.4.5.3 ต่ออุปกรณ์ตรวจจับเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ ทำให้เกิดเหตุผิดปกติและบันทึกผล ทำให้ปกติอุปกรณ์ตรวจจับต้องกลับมาทำงานได้ในสภาวะปกติแล้วจึงทำการทดสอบต่อไป

4.4.5.4 เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักดับ ไฟแสดงสถานะที่อุปกรณ์ตรวจจับต้องดับด้วย

4.4.5.5 การเงียบเสียงโดยสวิทช์หรือวิธีอื่นจะต้องมีการตรวจคุม การสวิทช์ปุ่มเงียบเสียงทั้งสัญญาณแจ้งเหตุและสัญญาณถูกรบกวน จะต้องมีสัญญาณไฟแสดงสภาวะถูกเงียบเสียงหรือถูกรบกวน

4.4.5.6 การไม่ทำงานของชิ้นส่วนที่ชำรุดได้ง่าย เช่น คาปาซิเตอร์แบบอิเลคโตรไลติคสำหรับตรวจจับก๊าซต้องมีเสียงสัญญาณเตือน และไม่มีความเสี่ยงต่อไฟฟ้าดูดและเพลิงไหม้

4.4.6 การทดสอบการทำงานที่สภาพแวดล้อมพิกัด

4.4.6.1 ทำการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างทดสอบ 1 ชุดต่อวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามเอกสารการใช้งานการทำงานของอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามปกติ

4.4.6.2 ทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ภายในช่วงอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (77 องศาฟาเรนไฮต์) โดยอุปกรณ์อยู่ในสภาวะปกติ 16 ชั่วโมง สภาวะแจ้งเหตุ 1 ชั่วโมง และสภาวะแจ้งเหตุ โดยอุณหภูมิอาจสูงเกินพิกัดได้และอุปกรณ์ทำงานได้ปกติไม่ไหม้ เป็นเวลา 7 ชั่วโมง

4.4.6.3 ทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ภายในช่วงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ตามเกณฑ์ดังนี้

(1) ที่อุณหภูมิแวดล้อมเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส (32 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

(2) ที่อุณหภูมิแวดล้อมเท่ากับ 49 องศาเซลเซียส (120 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

(3) ที่ความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 93 ±2 อุณหภูมิแวดล้อมเท่ากับ 40 ±2 องศาเซลเซียส (104 ±3 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.4.7 ทดสอบการใช้งานผิดปกติ

4.4.7.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซต้องยังคงทำงานภายใต้สภาวะผิดปกติโดยไม่เกิดความเสี่ยงเพลิงไหม้หรือไฟฟ้าดูด ไม่เกิดประกายไฟหรือโลหะเกิดการหลอมละลาย

4.4.7.2 สภาวะผิดปกติที่เกิดขึ้นให้วัดจนอุณหภูมิที่อุปกรณ์คงที่ หรือจนอุปกรณ์เสียหายหากการผิดปกตินั้นไม่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันทำงาน

4.4.8 การทดสอบการทำงานเกินพิกัด

4.4.8.1 การทดสอบนี้ให้ต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับปกติ ทั่วไป ติดตั้งอุปกรณ์ตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์ปรับระดับแรงดันที่จ่ายให้อุปกรณ์ตัวอย่างไปที่ร้อยละ 115 ของแรงดันพิกัด ทำการทดสอบให้แจ้งเหตุ 50 รอบ ไม่เกิน 6 รอบต่อนาที แต่ละรอบทำโดย สภาวะปกติจ่ายก๊าซให้แจ้งเหตุ และทำให้กลับสู่สภาวะปกติ

4.4.8.2 ต่อโหลดเท่าพิกัดเข้ากับวงจรด้านออกทั้งหมดของอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น รีเลย์หลอดไฟ สำหรับโหลดอินดัคทีฟให้ถือว่ามีพาวเวอร์แฟคเตอร์เป็นร้อยละ 60 ให้ปรับระดับแรงดันที่จ่ายให้อุปกรณ์ตัวอย่างไปที่ร้อยละ 115 ของแรงดันพิกัด

4.4.9 การทดสอบความทนทาน

4.4.9.1 การทดสอบนี้ให้ต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับปกติทั่วไป ติดตั้งอุปกรณ์ตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์ปรับระดับแรงดันที่จ่ายให้อุปกรณ์ตัวอย่างที่แรงดันพิกัด ทำการทดสอบให้แจ้งเหตุ 5 วินาที 6,000 รอบ ไม่เกิน 10 รอบต่อนาที แต่ละรอบทำโดย สภาวะปกติจ่ายก๊าซให้แจ้งเหตุและทำให้กลับสู่สภาวะปกติ

4.4.9.2 ให้ตรวจระดับค่าตรวจจับก่อนและหลังการทดสอบข้อ 4.4.9.1

4.4.9.3 การทดสอบการแจ้งเหตุด้วยเสียงนี้ให้ทดสอบกับอุปกรณ์ 2 ชุดต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์ทำการทดสอบให้สภาวะปกติและสภาวะให้แจ้งเหตุสลับทุก ๆ 5 นาที เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นให้ทดสอบอยู่ในสภาวะแจ้งเหตุต่อเนื่อง 72 ชั่วโมง

4.4.10 การทดสอบการได้ยิน

4.4.10.1 ให้ทดสอบกับอุปกรณ์ 2 ชุดต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามการใช้งานปกติ

4.4.10.2 เสียงแจ้งเหตุทั้งแบบอยู่ในอุปกรณ์หรือต่อภายนอกจะต้องดังอย่างน้อย 4 นาที และต้องมีระดับความดังไม่น้อยกว่า 85 เดซิเบล วัดที่ 3 เมตร (10 ฟุต) ด้วยระนาบสะท้อน 2 ระนาบ

4.4.10.3 กำลังเสียงของอุปกรณ์ ถูกวัดภายในห้องทดสอบ Reverberant ตาม ANSI S1.31-1980 หรือ ANSI/ASA S1.32.1980 (1992) ค่าที่วัดที่ 1/3 Octave โดยวิธีการเปรียบเทียบ และกำลังทั้งหมดแปลงเป็นระดับความดังที่รัศมี 3.05 เมตร (10 ฟุต) โดยใช้สูตรนี้

$Lp = Lw - 20\log_{10}R - 0.6$

Lp = Converted sound pressure level

Lw = The sound power level measured in the reverberation room

R = Radius for the converted sound pressure level (10 feet)

4.4.10.4 ให้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับยึดกับแผ่นไม้อัดความหนา 19 มิลลิเมตร (¾ นิ้ว) ขนาด 610 มิลลิเมตร × 610 มิลลิเมตร (2 ฟุต × 2 ฟุต) ติดตั้งในแนวตั้งทำมุม 45 องศากับผนังของห้องทดสอบเสียง

4.4.10.5 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยก๊าซที่สามารถทำงานแบบหลายตัวร่วมกันต้องทดสอบแบบต่อร่วมกันด้วย

4.4.11 การทดสอบวัสดุเทอร์โมพลาสติก

4.4.11.1 วัสดุเทอร์โมพลาสติกที่ใช้เป็นส่วนของชิ้นส่วนนำกระแสหรือส่วนห่อหุ้มจะต้องถูกทดสอบดังข้อต่อไปถ้าเป็นไปได้ให้ทดสอบอุปกรณ์ทั้งชิ้น

4.4.11.2 ทดสอบในเตาอบเป่าลมร้อน

4.4.11.2.1 วัสดุต้องไม่บิดเสียรูปเมื่อทดสอบในเตาอบ 168 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส (194 องศาฟาเรนไฮต์) หรือ 672 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส (158 องศาฟาเรนไฮต์)

4.4.11.2.2 อุปกรณ์ตรวจจับ 3 ชิ้นเมื่อทดสอบตามข้อ 4.4.11.2.1 แล้ววางให้เย็นลงสู่อุณหภูมิปกติ การตรวจจับก๊าซต้องยังทำงานได้

4.4.11.3 การทดสอบเปลวไฟ

4.4.11.3.1 วัสดุฉนวนที่ถูกใช้ในส่วนนำกระแสของอุปกรณ์ตรวจจับซึ่งอาจลุกไหม้ในการทำงานผิดปกติจะต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบการลามไฟ UL 94

4.4.11.3.2 ทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ที่ผ่านการทดสอบในข้อ 4.4.11.1 ปล่อยให้เย็นลง

4.4.11.3.3 ทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ 3 ชุด จุดเปลวไฟในตำแหน่งต่างกัน โดย 2 ใน 3 จะต้องทำงานได้ตามคาดหมาย หากทดสอบแล้วไม่ผ่านให้ทดสอบซ้ำโดยใช้อุปกรณ์อีกตัวโดยการจ่ายเปลวเพลิงภายใต้สภาวะเดียวกัน

4.4.12 การทดสอบส่วนจ่ายไฟฟ้า

4.4.12.1 พิกัดกำลังสูงสุดของส่วนจ่ายไฟฟ้าต้องไม่เกิน 100 วัตต์ และไม่เกิน 30 โวลต์ 60 เฮิรตซ์ rms 42.4 โวลต์ Peak หรือกระแสตรง

4.4.12.2 การหาพิกัดกำลังตามข้อ 4.4.12.1 ทำโดยต่อโหลดตัวต้านทานปรับค่าได้ แล้วปรับความต้านทานจากต่ำสุดถึงสูงสุดในช่วงเวลา 1 นาที 30 วินาที ถึง 2 นาที 30 วินาที บันทึกค่ากระแสและแรงดันคำนวณหาค่าพิกัดกำลังโวลต์แอมป์สูงสุด

4.4.13 การทดสอบการใช้งานจนชำรุด

4.4.13.1 ตัวอย่างทดสอบที่มีการใช้งานอย่างปกติเมื่อทำการทดสอบในการใช้งานที่ไม่ปกติหลาย ๆ วิธี อุปกรณ์ที่ถูกทดสอบจะต้องไม่ลามไฟ หรือโลหะหลอมละลาย อันจะก่อให้เกิดความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้ ไฟฟ้าดูด หรือทำให้บาดเจ็บ
การทดสอบลัดวงจรด้านขาออกหรือต่อลงดิน ส่วนจ่ายไฟจะต้องทำงานได้อีกอย่างน้อย 7 ชั่วโมง หรือเกิดการชำรุดไป

4.4.14 การทดสอบจ่ายไฟฟ้ากลับขั้ว

4.4.14.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซต้องสามารถทำงานได้ตามปกติหลังจากการต่อแหล่งจ่ายไฟผิดขั้วของทั้งแหล่งจ่ายไฟหลักแรงสูง และแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ ทดสอบโดยต่อแหล่งจ่ายไฟตรงขั้วปกติเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้แบตเตอรี่ ให้กลับขั้วแบตเตอรี่เป็นเวลาอย่างน้อย 1 วินาที อาจเกิดสัญญาณแจ้งเหตุหรือถูกรบกวนในระหว่างการกลับขั้วได้ จากนั้นให้ต่อกลับให้ถูกขั้วอาจเกิดสัญญาณแจ้งเหตุได้ไม่เกิน 1 วินาที

4.4.14.2 ให้ทำการทดสอบกับอุปกรณ์ 2 ชุด

4.4.15 ทดสอบการเกิดประกายไฟ

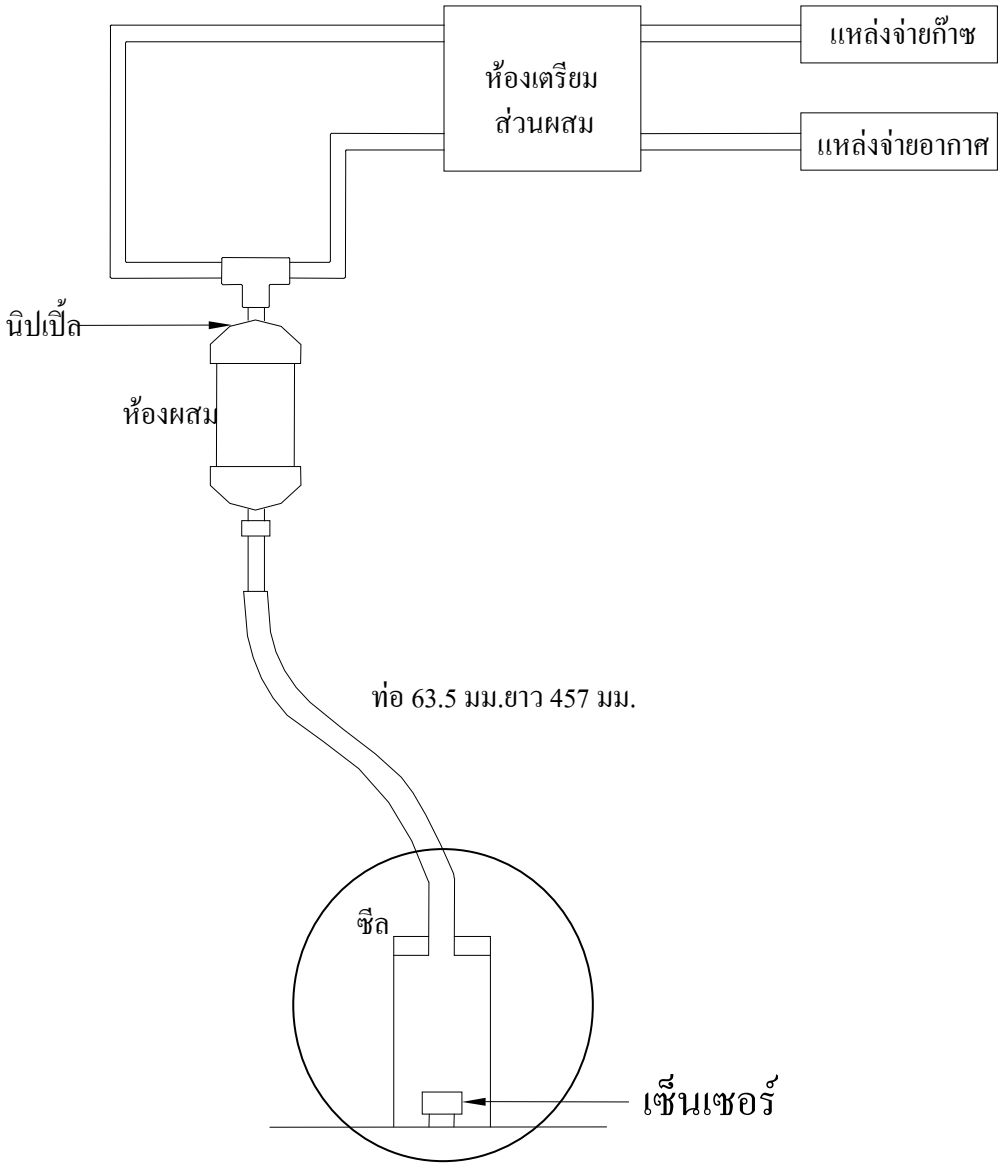
4.4.15.1 ภายใต้การใช้งานปกติหรือแรงดันสูงเกินปกติอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะต้องไม่เกิดประกายไฟให้กับก๊าซที่ตรวจจับ

4.4.15.2 ทดสอบโดยติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในกล่องทดสอบ โดยจ่ายไฟฟ้าให้ทำงานตามปกติ จากนั้นจ่ายก๊าซและอากาศเข้าสู่กล่องทดสอบจนอุปกรณ์ตรวจจับเข้าสู่สภาวะแจ้งเหตุ แล้วจึงปรับแรงดันจ่ายให้กับอุปกรณ์ตรวจจับเพิ่มเป็นร้อยละ 110 ของแรงดันปกติ จะต้องไม่เกิดประกายไฟในกล่องทดสอบเป็นเวลา 10 นาที

4.4.15.3 ให้ใช้ก๊าซธรรมชาติที่ร้อยละ 8.3±0.3 โดยปริมาตรระหว่างมีเทนกับอากาศ หากอุปกรณ์ตรวจจับได้ทั้งก๊าซแอลพีจี (LPG) และก๊าซธรรมชาติ ให้ใช้ส่วนผสมร้อยละ 5.25 ±0.25 โดยปริมาตรระหว่างโพรเพนกับอากาศ

4.4.16 การทดสอบค่าตรวจจับ

4.4.16.1 อุปกรณ์ตรวจจับต้องไม่แจ้งเหตุผิดพลาด และค่าตรวจจับจะต้องไม่เกินกว่าร้อยละ 25 ของระดับระเบิดต่ำสุด (Lower Explosive Limit (LEL))



รูปที่ 1

(ข้อ 4.4.16)

4.4.16.2 การหาค่าตรวจจับให้ทำดังนี้

(1) ค่าต่ำสุดของอุปกรณ์ทั้ง 45 ตัวอย่างทดสอบ

(2) 36 จาก 45 ของตัวอย่างทดสอบหลังจากทดสอบในแต่ละสภาวะ

4.4.16.3 หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ทำการหาค่าตรวจจับ ภายใต้ห้องทดสอบที่มีความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 40 ถึง 60 อุณหภูมิ 20 ถึง 25 องศาเซลเซียส (68 ถึง 77 องศาฟาเรนไฮต์)

4.4.16.4 ระดับระเบิดต่ำสุด (Lower Explosive Limit (LEL)) คือร้อยละ 5 โดยปริมาตรระหว่างมีเทนกับอากาศ และร้อยละ 2.1 โดยปริมาตรระหว่างโพรเพนกับอากาศ

4.4.16.5 ทดสอบโดยติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับในกล่องทดสอบขนาดอย่างน้อย 1 ลูกบาศก์ฟุต (0.02683 ลูกบาศก์เมตร) ตรวจวัดและควบคุมได้ทั้งอุณหภูมิ ความชื้น ออกซิเจน และความหนาแน่นก๊าซ แรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้ทำงานตามปกติ

4.4.16.6 ติดตั้งและจ่ายไฟเพื่อทำการวอร์มอัพอุปกรณ์ตามคำแนะนำของผู้ผลิตแต่ไม่เกิน 24 ชั่วโมง

4.4.16.7 ค่าตรวจจับของอุปกรณ์ที่ตรวจจับก๊าซติดไฟ เช่น ก๊าซธรรมชาติ หรือโพนเพน สามารถหาได้ดังนี้

(1) ค่าตรวจจับด้านสูงหาได้จากสูตรนี้

$$U = (K + I) /2$$

U = ค่าการตรวจจับหลังจากอุปกรณ์ถูกทำการทดสอบ

K = ร้อยละ 25 ของระดับระเบิดต่ำสุดของก๊าซที่อุปกรณ์ทำการตรวจจับ

I = ค่าตรวจจับเริ่มต้นของอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซก่อนถูกทำการทดสอบภายใต้สภาวะตามข้อ 4.4.16.8

สูตรคำนวณนี้ค่า U ถูกกำหนดให้เปลี่ยนได้ในช่วงค่าตรวจจับเท่ากับร้อยละ 50 ของความแตกต่างระหว่างร้อยละ 25 ของระดับระเบิดต่ำสุด หรือน้อยกว่าของก๊าซนั้นกับค่าตรวจจับเริ่มต้น

(2) การหาค่าตรวจจับเริ่มต้น I ให้วางอุปกรณ์ตรวจจับไว้ในที่ซึ่งอากาศและก๊าซที่ตรวจจับผสมกันอยู่ อุปกรณ์จะต้องแจ้งเหตุที่ร้อยละ 25 หรือต่ำกว่าของระดับระเบิดต่ำสุด ของก๊าซนั้น

4.4.16.8 การทดสอบแรงดันสูงเกิน

4.4.16.8.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติภายใต้การได้รับแรงดันที่ระดับร้อยละ 110 จากแรงดันพิกัดตามข้อกำหนดของผู้ผลิต ถ้าแรงดันพิกัดเป็นช่วงแรงดันให้ใช้ค่าร้อยละ 110 จากระดับแรงดันสูงสุด

4.4.16.8.2 ทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ 2 ชุดทดสอบที่ระดับแรงดันสูงในข้อ 4.4.16.8.1 เป็นเวลา 16 ชั่วโมง ตรวจวัดค่าตรวจจับก่อนการเพิ่มแรงดัน ระหว่างการเพิ่มแรงดัน และภายหลังการเพิ่มแรงดัน

4.4.16.9 การทดสอบแรงดันต่ำเกิน

4.4.16.9.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ ภายใต้การได้รับแรงดันที่ระดับร้อยละ 85 จากแรงดันพิกัดตามข้อกำหนดของผู้ผลิต ถ้าแรงดันพิกัดเป็นช่วงแรงดันให้ใช้ค่าร้อยละ 85 จากระดับแรงดันต่ำสุด

4.4.16.9.2 ทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ 2 ชุด ทดสอบที่ระดับแรงดันสูงในข้อ 4.4.16.8.1 เป็นเวลา 16 ชั่วโมง ตรวจวัดค่าตรวจจับก่อนการเพิ่มแรงดัน ระหว่างการเพิ่มแรงดัน และภายหลังการเพิ่มแรงดัน

4.4.16.10 การทดสอบเปลี่ยนสภาวะแวดล้อม

4.4.16.10.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ 2 ชุดจะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ โดยติดตั้งอุปกรณ์ในห้องทดสอบที่มีความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 30 ถึง 50 อุณหภูมิ 0 และ 49 องศาเซลเซียส (32 และ 120 องศาฟาเรนไฮต์) ทดสอบเป็นเวลา 3 ชั่วโมงตรวจวัดค่าตรวจจับก่อนการทดสอบระหว่างการปรับสิ่งแวดล้อม และภายหลังการทดสอบ

4.4.16.10.2 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ 1 ชุดจะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ โดยติดตั้งอุปกรณ์ในห้องทดสอบที่มีความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 0 ถึง 5 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (86 องศาฟาเรนไฮต์) และที่มีความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 85 ±5 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (86 องศาฟาเรนไฮต์) ทดสอบเป็นเวลา 3 ชั่วโมงตรวจวัดค่าตรวจจับก่อนการทดสอบระหว่างการปรับสิ่งแวดล้อม และภายหลังการทดสอบ

4.4.16.10.3 ทดสอบความชื้นสัมพัทธ์ อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ 2 ชุดจะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ โดยเก็บอุปกรณ์ในห้องทดสอบที่มีความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 93 ±2 อุณหภูมิ 40 ±2 องศาเซลเซียส (104 ±4 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 168 ชั่วโมง จากนั้นนำมาทดสอบตรวจวัดค่าตรวจจับก่อนการทดสอบ ระหว่างการปรับสิ่งแวดล้อมและภายหลังการทดสอบ

4.4.16.11 การทดสอบผลกระทบจากการขนส่งและเก็บอุปกรณ์

อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ 2 ชุดจะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ โดยเก็บอุปกรณ์ในห้องทดสอบที่มีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส (158 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นปล่อยให้เย็นลง 1 ชั่วโมงเก็บอุปกรณ์ในห้องทดสอบที่มีอุณหภูมิลบ 30 องศา

เซลเซียส (ลบ 22 องศาฟาเรนไฮต์) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นปล่อยให้กลับสู่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

4.4.17 การทดสอบสัญญาณรบกวน Transient

4.4.17.1 การทดสอบนี้ให้ต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับปกติทั่วไป ใช้อุปกรณ์จำนวน 2 ชุด ติดตั้งอุปกรณ์ตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์ อุปกรณ์จะต้องทำงานได้ถูกต้องโดยไม่เกิดการแจ้งเหตุเกินกว่า 1 วินาที

4.4.17.2 ทดสอบ 60 Input/Out Transients (Low Voltage) ทดสอบ 500 Supply Line Transients (High Voltage)

4.4.17.3 Supply Line Transients (High Voltage)

4.4.17.3.1 แหล่งกำเนิด Transient ต้องสามารถผลิตสัญญาณรบกวนตามข้อ 4.4.17.3.2 และ4.4.17.3.3 ได้ และมีระดับพลังงานที่ 2 กิโลวัตต์อิมพีแดนซ์ด้านออกเท่ากับ 50 โอห์ม

4.4.17.3.2 สัญญาณรบกวน Transient จากแหล่งกำเนิดสัญญาณ 100 เฮิรตซ์ ที่มีแรงดันพีคเริ่มต้นที่ 6,000 โวลต์ ที่ Rise Time น้อยกว่า 0.5 ไมโครวินาที และลดลงอย่างน้อยร้อยละ 50 แต่ละสัญญาณรบกวนต้องมีช่วงเวลาทั้งหมดเท่ากับ 20 ไมโครวินาที

4.4.17.3.3 ทำการทดสอบ 500 Transient ที่อัตรา 1 ครั้งทุก 10 วินาที 6 Transient ต่อนาที โดยสัญญาณ Transient จะต้องเกิดขึ้นที่ช่วง 90 องศาของสัญญาณครึ่งบวกของรูปสัญญาณ 60 เฮิรตซ์ โดยที่ 250 Transient จะมีขั้วเป็นบวกเมื่อเทียบกับขั้วดิน และ 250 Transient จะมีขั้วเป็นลบเมื่อเทียบกับขั้วดิน

4.4.17.4 Internal Induce Transients (Low Voltage)

4.4.17.4.1 ให้จ่ายพลังงานให้กับตัวอย่างโดยต่อใช้งานกับแหล่งจ่ายใช้งานจริง อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ

4.4.17.4.2 ทำการทดสอบโดยปิดแหล่งจ่ายไฟ 1 วินาที เปิด 9 วินาที ที่อัตรา 6 ครั้งต่อนาที ทดสอบ 500 ครั้ง

4.4.17.5 Extraneous Transient

ให้จ่ายพลังงานให้กับตัวอย่างโดยต่อใช้งานกับแหล่งจ่ายใช้งานจริงและติดตั้งตัวอย่างให้ใกล้กับแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนหรือจุดต่อสายไฟฟ้าภายนอกเป็นระยะ 305 มิลลิเมตร (1 ฟุต) และทดสอบกับอุปกรณ์อื่น ดังนี้

(1) เครื่องเชื่อมไฟฟ้าทดสอบ 2 นาที โดยการเชื่อมแบบ Jacob's Ladder เป็นแนวยาว 38.10 เซนติเมตร (15 นิ้ว) 2 แนวจากลวดเชื่อมทองแดง No.14 AWG

(2) เครื่องรับส่งสัญญาณวิทยุจากเครื่องส่ง 3 เครื่องที่มีกำลังส่ง 5 วัตต์ ที่ความถี่

(ก) 27 เมกะเฮิรตซ์

(ข) 150 เมกะเฮิรตซ์

(ค) 450 เมกะเฮิรตซ์

(ง) 866 เมกะเฮิรตซ์

(จ) 910 เมกะเฮิรตซ์

ให้ทดสอบ 6 ครั้งแต่ละครั้งใช้เครื่องส่ง 2 ชุด เปิด 5 วินาที ปิด 5 วินาที 5 ครั้งตามด้วยเปิด 15 วินาที 1 ครั้ง โดยให้สายอากาศชี้ตรงไปที่อุปกรณ์ตรวจจับที่ถูกทดสอบ

(3) สว่านไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 300 วัตต์ ทดสอบ 10 ครั้ง ครั้งละ 2 วินาทีและ1ครั้ง 2 นาที

(4) กระดิ่งแจ้งเหตุ ขนาด 15.24 เซนติเมตร (6 นิ้ว) แบบโซลีนอยด์พิกัดแรงดันกระแสตรง 24 โวลต์ทดสอบ 10 ครั้ง ครั้งละ 2 วินาทีและ 1 ครั้ง 2 นาที

4.4.17.6 Internal Induce Transient

4.4.17.6.1 ให้จ่ายพลังงานให้กับตัวอย่างโดยต่อใช้งานกับแหล่งจ่ายใช้งานจริงและอุปกรณ์ต่อร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซนั้นและตัดแหล่งจ่ายไฟ ครั้งละประมาณ 1 วินาที ไม่เกิน 6 ครั้งต่อนาที โดยนับการตัดแหล่งจ่ายไฟทั้งสิ้น 500 ครั้ง หลังการทดสอบอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้ปกติ

4.4.17.6.2 ทำการทดสอบทั้งวงจรขาเข้าและขาออก โดยรูปคลื่นสัญญาณรบกวน 5 แบบที่มีแรงดันสูงสุดอยู่ในช่วง 100 ถึง 2,400 โวลต์ ต่อกับโหลดตัวต้านทาน 200 โอห์ม รูปคลื่นสัญญาณรบกวนแบบที่ 5 อาจถูกทดสอบตามการออกแบบผลิตภัณฑ์ สัญญาณรบกวนที่มีรูปคลื่นแรงดัน 2,400 โวลต์ และอัตราการเพิ่มขึ้นของแรงดัน Pulse Rise Time ที่ 100 โวลต์ต่อไมโครวินาที โดยมีช่วงพัลซ์ประมาณ 80 ไมโครวินาที และระดับพลังงานประมาณ 1.2 จูล ส่วนรูปคลื่นสัญญาณบกวนอื่นให้อยู่ในช่วงแรงดัน 100 ถึง 2,400 โวลต์ ช่วงพัลซ์ประมาณ 80 ถึง 100 ไมโครวินาทีและระดับพลังงานประมาณ 0.03 ถึง 1.2 จูล

4.4.17.6.3 ให้จ่ายพลังงานแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนให้กับตัวอย่าง อุปกรณ์ทดสอบนั้นและทดสอบไม่เกิน 6 พัลซ์ต่อนาที

(1) ทดสอบที่ระหว่างขั้วตัวนำบวก และขั้วดิน 20 พัลซ์

(2) ทดสอบที่ระหว่างขั้วตัวนำลบ และขั้วดิน 20 พัลซ์

(3) ทดสอบที่ระหว่างขั้วตัวนำบวก และขั้วลบ 20 พัลซ์

4.4.18 การทดสอบการสั่น

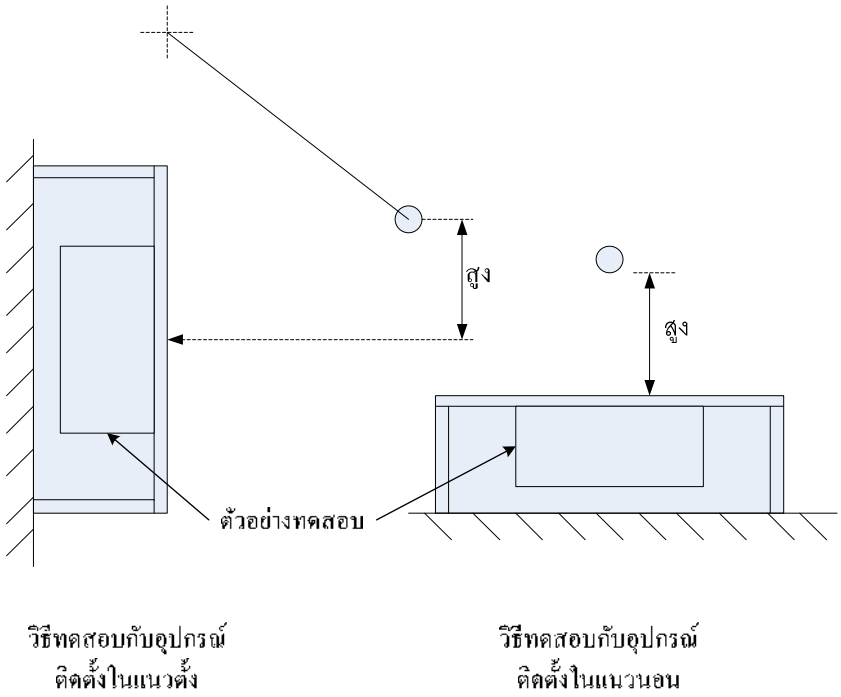
4.4.18.1 หลังการทดสอบนี้อุปกรณ์ต้องใช้งานได้ตามปกติโดยต่อแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับปกติทั่วไป ติดตั้งอุปกรณ์ตามการใช้งานปกติในเอกสารกำกับอุปกรณ์

4.4.18.2 ให้ยึดอุปกรณ์ทดสอบกับแผ่นยึดทดสอบเข้ากับเครื่องทดสอบการสั่น ขนาดการสั่นที่ 0.2540 มิลลิเมตร (0.01 นิ้ว) ปรับความถี่การสั่นที่ 10 ถึง 35 เฮิรตซ์ เพิ่มครั้งละ 5 เฮิรตซ์ จนเกิดสภาวะรีโซแนนซ์ทดสอบต่อเป็นเวลา 15 นาทีถ้าไม่เกิดสภาวะรีโซแนนซ์ให้ทดสอบที่ความถี่ 35 เฮิรตซ์ ทดสอบต่อเป็นเวลา 4 ชั่วโมง

4.4.19 การทดสอบการกระแทก

4.4.19.1 อุปกรณ์ 2 ชุดที่ยึดกับที่จะต้องทนการกระแทกและการสั่นสะเทือน ในการทดสอบตามข้อ 4.4.19.2 ต้องยังคงสามารถใช้งานได้ ไม่ปรากฏว่าจะสามารถสัมผัสชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ดูดได้ และไม่เกิดโอกาสที่ไฟฟ้าลัดวงจรและอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้ปกติ

4.4.19.2 การทดสอบการกระแทกให้ทำโดยติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบให้แน่นหนากับตรงกลางของแผ่นไม้ขนาด 1.83 เมตร × 1.22 เมตร หนา 1.05 มิลลิเมตร (6 ฟุต × 4 ฟุต หนา ¾ นิ้ว) ใช้ลูกกลมโลหะน้ำหนัก 0.54 กิโลกรัม (1.18 ปอนด์) เส้นผ่าศูนย์กลาง 51 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ปล่อยตกลงตามแนวตั้ง ที่ระยะ 774 มิลลิเมตร (30.48 นิ้ว) กระแทกด้วยแรง 4.08 จูล (3 ฟุตปอนด์)



รูปที่ 2

(ข้อ 4.4.19.2)

4.4.20 การทดสอบพื้นที่มีฝุ่นละออง

การทดสอบ

4.4.20.1 ให้ติดตั้งอุปกรณ์ในกล่องทดสอบขนาด 3 ลูกบาศก์ฟุต

4.4.20.2 ใส่ผงซีเมนต์ปริมาณ 57 กรัม (2 ออนซ์) ที่ความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 20 ถึง 50 ตะแกรงเบอร์ 200 ให้เป่าลมประมาณ 15 นาที คงความเร็วลมไว้ที่ 0.25 เมตรต่อวินาที (50 ฟุตต่อนาที)

4.4.20.3 จ่ายไฟให้อุปกรณ์ทดสอบตามพิกัด การทำงานของอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามปกติ

4.4.21 การทดสอบการกัดกร่อน

4.4.21.1 ทดสอบกับอุปกรณ์จำนวน 2 ชุด ให้ติดตั้งอุปกรณ์ในห้องทดสอบที่มีความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับร้อยละ 20 ถึง 50 อุณหภูมิ 23 ± 2องศาเซลเซียส (73.4 ±3 องศาฟาเรนไฮต์) เหนือกล่องทดสอบ

4.4.21.2 จ่ายไฟให้อุปกรณ์ทดสอบตามพิกัด การทำงานของอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามปกติ

4.4.21.3 ทดสอบด้วยก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟต์ในกล่องแก้วทดสอบ เป็นเวลา 10 วัน การทดสอบในช่วงวันที่ 1 ถึง 4 และในช่วงวันที่ 7 ถึง 10 ให้ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟต์เป็นร้อยละ 0.1 ของปริมาตรในกล่องแก้วทดสอบ โดยใช้ Gas Flow Meter และนาฬิกาจับเวลา ให้ถ่ายอากาศออกก่อนที่จะจ่ายก๊าซเข้าสู่กล่องทดสอบในแต่ละครั้งวันที่ 5

และ 6 ให้ถ่ายก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟต์ออกจากกล่องทดสอบให้มีพัดลมเล็ก ๆ ติดอยู่ด้านบนตรงกลางกล่องทดสอบเป็นตัวผสมอากาศ

4.4.21.4 ทดสอบด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ในกล่องแก้วทดสอบเป็นเวลา 10 วัน การทดสอบในช่วงวันที่ 1 ถึง 4 และในช่วงวันที่ 7 ถึง 10 ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นร้อยละ 1.0 ของปริมาตรในกล่องแก้วทดสอบให้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นร้อยละ 0.5 ของปริมาตรในกล่องแก้วทดสอบโดยใช้ Gas Flow Meter และนาฬิกาจับเวลาให้ถ่ายอากาศออกก่อนที่จะจ่ายก๊าซเข้าสู่กล่องทดสอบในแต่ละครั้ง วันที่ 5 และ 6 ให้ถ่ายก๊าซทั้งหมดออกจากกล่องทดสอบ

4.4.21.5 กล่องแก้วทดสอบ มีคุณสมบัติส่วนประกอบดังนี้

(1) มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 95 มีน้ำ 10 มิลลิลิตร/0.003 ลูกบาศก์เมตร ที่ด้านล่างของกล่อง

(2) มีช่องสำหรับปล่อยก๊าซเข้าและออก

(3) ถังบรรจุก๊าซ (ซัลเฟอร์ไดอ๊อกไซด์ (SO_2) คาร์บอนไดอ๊อกไซด์ (CO_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S))

(4) นีดเดิ้ลวาล์วสำหรับปรับปริมาณก๊าซ

(5) วาล์วเลือกก๊าซ

(6) เครื่องวัดอัตราการไหล และนาฬิกาจับเวลา

(7) กล่องแก้วทดสอบ

(8) พัดลม 1,500 รอบต่อนาที มีใบพัดขนาด 3 ½ นิ้วอยู่ภายในกล่องแก้วทดสอบซีลปิดอย่างดี

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 ข้อมูลจากการสังเกตด้านพฤติกรรมของตัวอย่างทดสอบระหว่างและหลังการทดสอบโดยรายละเอียดในส่วนนี้รวมถึง รอยร้าว การเสียรูป

4.5.10 ระบุว่าผลการทดสอบนี้ให้รายละเอียดพฤติกรรมของตัวอย่างทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมที่กำหนด

ตัวอย่างการรายงานผลการทดสอบ

(ข้อ 4.5)

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

ผู้ปฏิบัติการทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="3">การทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="3">ความคลาดเคลื่อนจากมาตรฐานการทดสอบ :
วันที่ทดสอบ :</td></tr>
<tr><td colspan="3">ผลการทดสอบ</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">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

5.1.1 อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ จะต้องมีเครื่องหมายและฉลากชัดเจนระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1.1 ชื่อหรือสัญลักษณ์ของผู้ผลิต

5.1.1.2 เกณฑ์อุณหภูมิตรวจจับ องศาเซลเซียส (องศาฟาเรนไฮต์)

5.1.1.3 ชื่อรุ่น และวันที่ผลิตหรือเทียบเท่า

5.1.1.4 พิกัดไฟฟ้าของหน้าสัมผัสไฟฟ้า แสดงเป็น โวลต์ แอมแปร์ วัตต์ และความถี่

5.1.1.5 ข้อความแสดงสถานะความหมายของหลอดไฟ สวิทช์เป็นต้นเห็นได้ชัดเจน

5.1.1.6 ตัวอักษร “IMPORTANT : NOT SUITABLE AS A SMOKE AND FIRE DETECTOR” หรือเทียบเท่า ขนาดสูงเห็นได้ชัดเจนหลังจากติดตั้งแล้ว

5.1.2 เอกสารคำแนะนำและการติดตั้ง

5.1.2.1 เอกสารคำแนะนำในการติดตั้ง การต่อสายต้องมีรวมอยู่ในบรรจุภัณฑ์เดียวกับ อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซและฐานยึด ระบุคุณสมบัติของอุปกรณ์ คำแนะนำในการใช้งาน ระบุตำแหน่งติดตั้งที่ถูกต้อง การต่อสายระบุขั้วต่อสายโดยชัดเจน

5.1.2.2 แบบการยึดติดตั้ง

5.1.2.3 คำแนะนำในการบำรุงรักษา

5.1.2.4 รายละเอียดการทำงานเมื่อมีสัญญาณแจ้งเหตุหรือถูกรบกวน การแก้ไขปัญหาที่พบ

5.1.2.5 เวลาที่ใช้ในการกลับสู่ปกติ

5.1.2.6 คำเตือนความเป็นไปได้ที่อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซจะเป็นพิษภัย

5.2 เอกสารอ้างอิง

5.2.1 มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.2.2 UL 1484, 2004 Edition; Standard for Residential Gas Detectors, by Underwriters Laboratories Inc., U.S.A