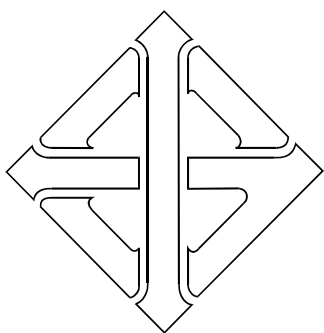




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 526 เล่ม 6-2555

ฟิวส์ขนาดเล็ก

เล่ม 6 ตัวยึดฟิวส์สำหรับตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็ก

MINIATURE FUSES –

PART 6 : FUSE – HOLDERS FOR MINIATURE CARTRIDGE FUSE – LINKS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 29.120.50

ISBN 978-616-231-430-8

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฟิวส์ขนาดเล็ก

เล่ม 6 ตัวยึดฟิวส์สำหรับตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็ก

มอก. 526 เล่ม 6-2555

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 130 ตอนพิเศษ 7ง

วันที่ 18 มกราคม พุทธศักราช 2556

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 234

มาตรฐานฟิวส์คาร์ทริดจ์

ประธานกรรมการ

รศ.สันติ อัสวศรีพงษ์ธร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรรมการ

ผศ.สุรวัฒน์ เสรวิวัฒนา

นายดำรงค ปิยารมณ

นายสุรินทร์ อรรถกิจการค้า

นายสุธี ปิ่นไพลี

นายพงศ์สันต์ จุลวงศ์

นายหวาง ณรงค์รัตน์

นายเกรียงศักดิ์ ลิ้มตระกูล

นายอรรถพล เก้าพิทักษ์กุล

นายชัยรัตน์ แซ่เนี้ยว

-

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมโยธาธิการและผังเมือง

การไฟฟ้านครหลวง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรรมการและเลขานุการ

นางศิริพร ช่างการ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 6 ตัวยึดฟิวส์สำหรับตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็ก นี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฟิวส์ขนาดเล็ก : ตัวยึดฟิวส์ มาตรฐานเลขที่ มอก.527-2527 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ เล่ม 101 ตอนที่ 123 วันที่ 14 กันยายน พุทธศักราช 2527 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ทันสมัยและเป็นไปตามเอกสารอ้างอิงฉบับล่าสุด จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยการยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฟิวส์ขนาดเล็ก อันประกอบด้วย

- มอก. 526 เล่ม 1 ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 1 บทนิยามสำหรับฟิวส์ขนาดเล็ก และข้อกำหนดทั่วไปสำหรับตัวฟิวส์ขนาดเล็ก
- มอก. 526 เล่ม 2 ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 2 ตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์
- มอก. 526 เล่ม 3 ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 3 ตัวฟิวส์ขนาดเล็กแบบข้อย
- มอก. 526 เล่ม 4 ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 4 ตัวฟิวส์มอดูลาร์ทั่วไป (ยูเอ็มเอฟ)
- มอก. 526 เล่ม 5 ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 5 แนวทางสำหรับการประเมินคุณภาพของตัวฟิวส์ขนาดเล็ก
- มอก. 526 เล่ม 6 ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 6 ตัวยึดฟิวส์สำหรับตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็ก
- มอก. 526 เล่ม 10 ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 10 คู่มือผู้ใช้ตัวฟิวส์ขนาดเล็ก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 60127-6 (1994-04) Miniature fuses – Part 6 : Fuse-holders for miniature cartridge fuse-links มาใช้ในระดับดัดแปลง(modified) โดยมีรายละเอียดการดัดแปลงดังต่อไปนี้

- เพิ่มเติมเอกสารอ้างอิงในข้อ 2. โดยเพิ่มรายชื่อมาตรฐานที่นำมาใช้อ้างอิง

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4486 (พ.ศ. 2555)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พิวส์ขนาดเล็ก : ตัวยึดพิวส์
และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 6 ตัวยึดพิวส์สำหรับตัวพิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็ก

โดยที่เห็นเป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพิวส์ขนาดเล็ก : ตัวยึดพิวส์
มาตรฐานเลขที่ มอก. 527-2527

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 823 (พ.ศ.
2527) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พิวส์ขนาดเล็ก : ตัวยึดพิวส์ ลงวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ.2527 และออกประกาศกำหนด
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 6 ตัวยึดพิวส์สำหรับตัวพิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็ก
มาตรฐานเลขที่ มอก.526 เล่ม 6-2555 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 270 วัน นับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555

พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฟิวส์ขนาดเล็ก

เล่ม 6 ตัวยึดฟิวส์สำหรับตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็ก

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับตัวยึดฟิวส์สำหรับตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็กตาม มอก.526 เล่ม 2 และตัวฟิวส์ขนาดเล็กแบบย่อยตาม มอก.526 เล่ม 3 เพื่อป้องกันเครื่องใช้ไฟฟ้า บริษัท อิเล็กทรอนิกส์ และชิ้นส่วนที่เป็นส่วนประกอบของเครื่อง ซึ่งปกติเจตนาให้นำไปใช้ภายในอาคาร ตัวอย่างของแบบตัวยึดฟิวส์ที่มีลักษณะแตกต่างกันให้ไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะของตัวยึดฟิวส์ชนิดปิดหุ้มหรือไม่ปิดหุ้ม

1	แบบของการติดตั้ง
1.1	การติดตั้งบนแผงและการติดตั้งบนฐาน
1.2	การติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์
2	วิธียึด
2.1	วิธียึดบนแผง :
2.1.1	การยึดด้วยการขันเป็นเกลียว
2.1.2	การยึดด้วยการเสียบล็อก :
2.1.2.1	ฐานฟิวส์ที่ผนวกชุดสปริง
2.1.2.2	ฐานฟิวส์ที่มีชุดเป็นเกลียวสปริงแยก (เป็นเกลียวประกอบสำเร็จ เช่น จากสปริงเหล็กบางที่ออกแบบให้ส่วนสัมผัสยึดแน่นกัน)
2.2	วิธียึดบนแผ่นวงจรพิมพ์ :
2.2.1	การยึดด้วยการบัดกรี
2.2.2	การยึดด้วยการเสียบเข้า
3	วิธีของการใส่ตัวรับฟิวส์เข้าสู่ฐานฟิวส์
3.1	การใส่แบบขันเกลียว
3.2	การใส่แบบเสียบ
3.3	การใส่แบบเสียบเข้า
4	แบบของขั้วต่อ
4.1	ขั้วต่อแบบเกลียว
4.2	ขั้วต่อแบบบัดกรี
4.3	ขั้วต่อแบบต่อเร็ว(quick connect terminal)
4.4	ขั้วต่อไม่บัดกรีแบบอื่น : - ขั้วต่อแบบบีบอัด (crimp terminal) - ขั้วต่อแบบพันลวด (wire wrap terminal)
5	การป้องกันช็อกไฟฟ้า
5.1	ตัวยึดฟิวส์ที่ไม่มีชุดป้องกันช็อกไฟฟ้า
5.2	ตัวยึดฟิวส์ที่มีชุดป้องกันช็อกไฟฟ้า
5.3	ตัวยึดฟิวส์ที่มีชุดป้องกันช็อกไฟฟ้าเพิ่มพิเศษ
หมายเหตุ ตัวยึดฟิวส์ที่ไม่อยู่ในรายการข้างต้น อาจอยู่ในขอบข่ายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้	

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับตัวยึดฟิวส์ที่มี

- กระแสไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุด 16 แอมแปร์ และ
- แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่กำหนดสูงสุด 1 500 โวลต์ หรือแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่กำหนดสูงสุด 1 000 โวลต์ และ
- สำหรับใช้ที่ระดับความสูงไม่เกิน 2 000 เมตรเหนือระดับทะเล นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

1.2 วัตถุประสงค์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เพื่อกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัยและการประเมินสมบัติทางไฟฟ้า ทางกล ทางความร้อน และทางภูมิอากาศ ของตัวยึดฟิวส์ และความเข้ากันได้ระหว่างตัวยึดฟิวส์กับตัวฟิวส์

2. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงต่อไปนี้ ประกอบด้วยข้อกำหนดที่นำมาใช้ประกอบข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เอกสารอ้างอิงฉบับที่ระบุที่พิมพ์ถือว่ามิได้ใช้ อย่างไรก็ตาม ผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งตกลงกันบนพื้นฐานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ควรตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำเอกสารอ้างอิงฉบับล่าสุดมาใช้ สมาชิกของ ISO และ IEC เป็นผู้รักษาทะเบียนมาตรฐานระหว่างประเทศที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

IEC 50(441):1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses
IEC 50(581):1978	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 581: Electromechanical components for electronic equipment
IEC 60-1:1989	High-voltage test techniques - Part 1:General definitions and test requirements
IEC 60-3:1976	High-voltage test techniques - Part 3:Measuring devices
IEC 60-4:1977	High-voltage test techniques - Part 4:Application guide for measuring devices
IEC 68-1:1988	Environmental testing - Part 1:General and guidance
IEC 68-2	Environmental testing - Part 2:Tests
IEC 68-2-3:1969	Environmental testing - Part 2:Tests - Test Ca: Damp heat, steady state
IEC 68-2-20:1979	Environmental testing - Part 2:Tests - Test T: Soldering
IEC 68-2-21:1983	Environmental testing - Part 2:Tests - Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices
IEC 68-2-45:1980	Environmental testing - Part 2:Tests - Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents
IEC 68-2-47:1982	Environmental testing - Part 2:Tests - Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and steady-state acceleration and guidance

IEC 216-1:1990	Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials - Part 1: General guidelines for ageing procedure and evaluation of test results
IEC 260:1968	Test enclosures of non-injection type for constant relative humidity
IEC 291:1969	Fuse definitions
IEC 291A:1975	First supplement
IEC 364-4-443:1990	Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 44: Protection against overvoltages - Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching
IEC 512-8:1993	Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods - Part 8: Connector tests (mechanical) and mechanical tests on contacts and terminations
IEC 664-1:1992	Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 695-2-2 :1991	Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Section 2: Needle-flame test
IEC 760:1989	Flat, quick-connect terminations
IEC 60999-1:1999	Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for conductors from 0,2 mm ² up to 35 mm ² (included)
IEC 61140:2001	Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment
IEC 61210:1993	Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements
ISO 1302:1992	Technical drawings - Method of indicating surface texture
มอก.510	เลขนิยมและอนุกรมเลขนิยม
มอก.513	ระดับชั้นการป้องกันของเปลือกหุ้มบริเวณไฟฟ้า (รหัส IP)
มอก.526 เล่ม 2	ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 2 ตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์
มอก.526 เล่ม 3	ฟิวส์ขนาดเล็ก เล่ม 3 ตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์ขนาดเล็กแบบข้อย
มอก.2380 เล่ม 2(1)	การทดสอบทางสภาพแวดล้อม เล่ม 2(1) การทดสอบ–การทดสอบ A : ความเย็น
มอก.2380 เล่ม 2(2)	การทดสอบทางสภาพแวดล้อม เล่ม 2(2) การทดสอบ–การทดสอบ B : ความร้อนแห้ง
มอก.2380 เล่ม 2(6)	การทดสอบทางสภาพแวดล้อม เล่ม 2(6) การทดสอบ–การทดสอบ Fc : การสั่น (แบบรูปไซน์)
มอก.2380 เล่ม 2(27)	การทดสอบทางสภาพแวดล้อม เล่ม 2(27) การทดสอบ–การทดสอบ Ea และคำแนะนำ : การช็อก
มอก.2460	วิธีหาดัชนีการเกิดรอยเชิงความทนและเชิงเปรียบเทียบของวัสดุฉนวนแข็ง

3. บทนิยาม

สำหรับจุดประสงค์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ให้ใช้บทนิยามดังต่อไปนี้

3.1 ตัวยึดฟิวส์ (fuse-holder)

3.1.1 ฐานฟิวส์ (fuse-base) หมายถึง

ที่ติดตั้งฟิวส์ หรือส่วนยึดกับที่ของฟิวส์ที่จัดให้มีส่วนสัมผัสและขั้วต่อสำหรับการต่อเข้ากับระบบที่ต้องการป้องกัน

3.1.2 ตัวรับฟิวส์ (fuse-carrier) หมายถึง

ส่วนเคลื่อนที่ได้ของฟิวส์ที่ออกแบบให้รองรับตัวฟิวส์

3.1.3 ตัวยึดฟิวส์ หมายถึง

การประกอบรวมกันของฐานฟิวส์กับตัวรับฟิวส์

หมายเหตุ ในการสร้างตัวยึดฟิวส์บางแบบซึ่งฐานฟิวส์และตัวรับฟิวส์ไม่แยกส่วน ตัวยึดฟิวส์อาจประกอบด้วยฐานฟิวส์เท่านั้น และไม่มีตัวรับฟิวส์

3.1.4 ตัวยึดฟิวส์ปิดหุ้ม (unexposed fuse-holder) หมายถึง

ตัวยึดฟิวส์ที่มีหน้าสัมผัสปิดหุ้ม

3.1.5 ตัวยึดฟิวส์ไม่ปิดหุ้ม (exposed fuse-holder) หมายถึง

ตัวยึดฟิวส์ที่มีหน้าสัมผัสไม่ปิดหุ้ม (เช่น ตัวหนีบ)

3.2 พิกัด (rating) หมายถึง

ค่าทั่วไปที่ใช้ระบุค่าลักษณะเฉพาะต่างๆ ซึ่งใช้กำหนดภาวะการทำงาน บนพื้นฐานการทดสอบและการออกแบบ

ตัวอย่างของค่าที่กำหนดซึ่งระบุสำหรับฟิวส์โดยทั่วไป ได้แก่

- แรงดันไฟฟ้า (U_N)
- กระแสไฟฟ้า (I_N)
- วัสดุสามารถตัดกระแสไฟฟ้า

3.3 กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้ (rated power acceptance) (ของตัวยึดฟิวส์) หมายถึง

ค่าของกำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ของตัวยึดฟิวส์ที่กำหนดโดยผู้ทำ

หมายเหตุ ค่านี้คือกำลังที่สูญเสียเป็นความร้อนสูงสุดที่เกิดขึ้นโดยการใส่ตัวฟิวส์จำลองในระหว่างการทดสอบ ที่กระแสไฟฟ้าที่กำหนดที่ตัวยึดฟิวส์สามารถทนได้โดยอุณหภูมิต้องไม่เกินค่าที่กำหนด

กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้อ้างอิงถึงอุณหภูมิโดยรอบ 23 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิต้องไม่เกินค่าที่กำหนด

3.4 กระแสไฟฟ้าที่กำหนด (rated current) (ของตัวยึดฟิวส์) หมายถึง

ค่าของกระแสไฟฟ้าของตัวยึดฟิวส์ที่กำหนดโดยผู้ทำ และเป็นกระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้อย่างอิงถึง

- 3.5 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด (rated voltage) (ของตัวบีดฟิวส์)** หมายถึง
ค่าของแรงดันไฟฟ้าของตัวบีดฟิวส์ที่กำหนดโดยผู้ทำ และเป็นแรงดันไฟฟ้าซึ่งการทำงานและลักษณะ
สมบัติด้านสมรรถนะอ้างอิงถึง
- 3.6 การประสานสัมพันธ์ฉนวน (insulation co-ordination)** หมายถึง
สหสัมพันธ์ร่วมของลักษณะสมบัติฉนวนของบริภัณฑ์ไฟฟ้า โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมจุลภาคที่
คาดคะเนและความเค้นที่มีอิทธิพลอื่นๆ
- 3.7 แรงดันทนอิมพัลส์ (impulse withstand voltage)** หมายถึง
ค่ายอดสูงสุดของแรงดันอิมพัลส์ที่มีการกำหนดเงื่อนไขรูปแบบและสภาพชั่ว ซึ่งไม่ทำให้เกิดการเสีย
สภาพฉนวนในภาวะที่ระบุ
- 3.8 ชั้นแรงดันไฟฟ้าเกิน (overvoltage category)** หมายถึง
ตัวเลขที่จำแนกประเภทภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินชั่วคราว
การจำแนกประเภท ดูภาคผนวก ก.1
- 3.9 มลพิษ (pollution)** หมายถึง
การเพิ่มของสารแปลกปลอมใดๆ ที่เป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ ที่สามารถให้ผลในการลดความ
ทนทานได้อิเล็กทริกหรือสภาพต้านทานพื้นผิวของฉนวน
- 3.10 ระดับมลพิษ (pollution degree)** หมายถึง
ตัวเลขที่แสดงลักษณะมลพิษที่คาดคะเนของสภาพแวดล้อมจุลภาค
ระดับที่ระบุ ดูภาคผนวก ก.2
- 3.11 สภาพแวดล้อมจุลภาค (micro-environment)** หมายถึง
สภาพแวดล้อมบริเวณโดยรอบฉนวน ซึ่งจะมีอิทธิพลโดยเฉพาะต่อการจัดมิติของระยะห่างตามผิว
ฉนวน
- 3.12 ระยะห่างในอากาศ (clearance)** หมายถึง
ระยะสั้นที่สุดใในอากาศระหว่างส่วนนำไฟฟ้าได้ 2 ส่วน
- 3.13 ระยะห่างตามผิวฉนวน (creepage distance)** หมายถึง
ระยะสั้นที่สุดตามพื้นผิวของวัสดุฉนวนระหว่างส่วนนำไฟฟ้าได้ 2 ส่วน
- 3.14 ฉนวนตัน (solid insulation)** หมายถึง
วัสดุฉนวนตันที่ใส่ระหว่างส่วนนำไฟฟ้าได้ 2 ส่วน
- 3.15 ดัชนีการเกิดรอยเชิงเปรียบเทียบ (comparative tracking index : CTI)** หมายถึง
การทดสอบสำหรับดัชนีการเกิดรอยเชิงเปรียบเทียบ ตาม มอก.2460 ซึ่งออกแบบเพื่อเปรียบเทียบ
สมรรถนะของวัสดุฉนวนต่างๆในภาวะทดสอบ โดยหยดของสารปนเปื้อนที่เป็นของเหลวตกลงบน

พื้นผิวแนวระดับ นำไปสู่การนำเชิงอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มวัสดุและค่า CTI ดูภาคผนวก ก.3

3.16 ส่วนที่มีไฟฟ้า (live part) หมายถึง

ตัวนำหรือส่วนนำไฟฟ้าได้ที่เจตนาให้มีไฟฟ้าขณะใช้งานตามปกติ

3.17 ส่วนที่แตะต้องถึง (accessible part) หมายถึง

ส่วนที่แตะต้องถึงหรือพื้นผิวที่แตะต้องถึงที่แทนส่วนใดส่วนหนึ่งหรือพื้นผิวซึ่งสามารถสัมผัสด้วยนิ้วทดสอบมาตรฐาน ตาม มอก.513 เมื่อติดตั้งตัวยึดฟิวส์และให้ทำงานในลักษณะการใช้งานตามปกติ เช่น บนแผงด้านหน้าของบริภัณฑ์

3.18 ประเภทการป้องกันช็อกไฟฟ้าของตัวยึดฟิวส์ (fuse-holder electric shock protection category)

หมายถึง

การระบุที่แสดงระดับชั้นของการป้องกันช็อกไฟฟ้าของตัวยึดฟิวส์

3.19 อุณหภูมิอากาศโดยรอบสูงสุด (maximum ambient air temperature) หมายถึง

อุณหภูมิสูงสุดของอากาศที่ตัวยึดฟิวส์สามารถทนทานที่กำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ซึ่งกำหนดโดยผู้ทำตัวยึดฟิวส์ โดยอุณหภูมิตั้งแต่ต้องถึงและแตะต้องไม่ถึงของตัวยึดฟิวส์ต้องไม่เกินอุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับ

3.20 ดัชนีอุณหภูมิสัมพัทธ์ (relative temperature index) หมายถึง

ดัชนีอุณหภูมิของวัสดุทดสอบที่ได้จากเวลาซึ่งสมนัยกับดัชนีอุณหภูมิที่ทราบของวัสดุอ้างอิง เมื่อวัสดุทั้งสองถูกนำไปกระทำในกระบวนการเร่งอายุการใช้งานและกระบวนการวินิจฉัยสภาพที่เหมือนกันในการทดสอบเชิงเปรียบเทียบ

หมายเหตุ อ้างอิงจาก IEC 60216-1

3.21 ฉนวน

หมายเหตุ สำหรับสารสนเทศที่เกี่ยวข้องให้ดูรายละเอียดใน IEC 61140 และ IEC 60664-1

3.21.1 ฉนวนตามหน้าที่ (functional insulation) หมายถึง

ฉนวนที่คั่นอยู่ระหว่างส่วนนำไฟฟ้าได้ ซึ่งจำเป็นเพียงแต่ทำหน้าที่เป็นฉนวนที่เหมาะสมของบริภัณฑ์นั้น ๆ

3.21.2 ฉนวนมูลฐาน (basic insulation) หมายถึง

ฉนวนที่นำมาใช้กับส่วนที่มีไฟฟ้า เพื่อจัดให้มีการป้องกันช็อกไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน

หมายเหตุ ฉนวนมูลฐานไม่จำเป็นต้องรวมฉนวนที่ใช้สำหรับจุดประสงค์ตามหน้าที่โดยเฉพาะ

3.21.3 ฉนวนเพิ่มเติม (supplementary insulation) หมายถึง

ฉนวนอิสระที่ใช้เพิ่มเติมให้แก่ฉนวนมูลฐาน เพื่อจัดให้มีการป้องกันช็อกไฟฟ้า ในกรณีที่ฉนวนมูลฐานล้มเหลว

3.21.4 ฉนวนสองชั้น (double insulation) หมายถึง

ฉนวนที่ประกอบด้วยทั้งฉนวนมูลฐานและฉนวนเพิ่มเติม

3.21.5 ฉนวนเสริม (reinforced insulation) หมายถึง

ระบบฉนวนชั้นเดียวที่ใช้กับส่วนที่มีไฟฟ้าซึ่งจัดให้มีระดับการป้องกันช็อกไฟฟ้าเทียบเท่าฉนวนสองชั้นในภาวะที่ระบุในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

หมายเหตุ ระบบฉนวนชั้นเดียวไม่ได้หมายความว่าฉนวนต้องเป็นชั้นเอกพันธ์ (homogeneous) ชั้นเดียว แต่อาจประกอบด้วยชั้นบางหลายชั้นซึ่งไม่สามารถทดสอบในลักษณะฉนวนมูลฐานหรือฉนวนเพิ่มเติมได้

3.22 ส่วนที่แตะต้องไม่ถึง (inaccessible part) หรือพื้นผิวที่แตะต้องไม่ถึง (inaccessible surface) หมายถึง ส่วนหรือพื้นที่ในบริบทซึ่งไม่สามารถสัมผัสด้วยนิ้วทดสอบมาตรฐาน ตาม มอก.513

4.ข้อกำหนดทั่วไป

ตัวยึดฟิวส์ต้องออกแบบและสร้างในลักษณะที่ในการใช้งานตามปกติ ติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ทำสมรรถนะของตัวยึดฟิวส์ต้องเชื่อถือได้และไม่มีอันตรายแก่ผู้ใช้หรือบริเวณโดยรอบ

โดยทั่วไป การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจสอบโดยการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ระบุไว้

5.พิกัดนิยมและการแบ่งประเภทสำหรับตัวยึดฟิวส์

ตารางที่ 2 ค่าสำหรับพิกัดมาตรฐานและการแบ่งประเภท

หมายเลข	พิกัดนิยมและการแบ่งประเภท สำหรับตัวยึดฟิวส์	สำหรับตัวฟิวส์ตาม	
		มอก. 526 เล่ม 2	มอก. 526 เล่ม 3
5.1	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด	250 V	125 V และ 250 V
5.2	กระแสไฟฟ้าที่กำหนด	6.3 A/10 A	5 A
5.3	กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้ที่อุณหภูมิโดยรอบ T_{A1} เท่ากับ 23 °C	1.6 W/2.5 W/4 W	1.6 W/2.5 W
5.4	การป้องกันช็อกไฟฟ้าที่อ้างถึงตัวยึดฟิวส์	ชั้น PC1 ชั้น PC2 ชั้น PC3	
5.5	การป้องกันช็อกไฟฟ้าที่อ้างถึงบริบท ตาม IEC 61140	ประเภท I หรือ II	
5.6	การประสานสัมพันธ์ฉนวนตาม IEC 60664-1: a) ชั้นแรงดันไฟฟ้าเกิน b) ระดับมลพิษ c) ดัชนีการเกิดรอยเชิงเปรียบเทียบ CTI	II หรือ III 2 หรือ 3 CTI ≥ 150	
หมายเหตุ	ในการอ้างอิงถึงพิกัด (แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้) ถ้าต้องการค่าอื่น ควรเลือกค่าเหล่านี้จากอนุกรม R10 ตาม มอก.510 สำหรับการแบ่งประเภท (หมายเลข 5.6) อาจระบุค่าอื่นๆ		

สารสนเทศที่ครบถ้วนเกี่ยวกับพิกัดและการแบ่งประเภท ให้ไว้โดยผู้ทำ ตามภาคผนวก จ.

6. การทำเครื่องหมาย

ตัวยึดฟิวส์ต้องทำเครื่องหมายด้วยชื่อผู้ทำหรือเครื่องหมายการค้าของผู้ทำ รวมทั้งแก้ตัวล็อกหรือแบบอ้างอิง

ผู้ทำอาจจัดให้มีเครื่องหมายเพิ่มเติมสำหรับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดเป็นโวลต์ กำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้เป็นวัตต์ รวมทั้งกระแสไฟฟ้าที่กำหนด เป็นแอมแปร์ (. ./ .) เช่น 250 V (4 W/6.3 A)

การทำเครื่องหมายเพิ่มเติม ต้องไม่ทำเครื่องหมายบนด้านหน้าของตัวยึดฟิวส์

หมายเหตุ - เพื่อป้องกันการนำตัวฟิวส์ผิดขนาดพิกัดมาเปลี่ยนแทนที่

เครื่องหมายต้องไม่ลบเลือน เห็นได้ง่ายและชัดเจน

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจสอบโดยการทดสอบตามข้อ 6.2 ใน มอก. 526 เล่ม 1

7. (ว่าง)

ไม่มีข้อความ

8. ข้อสังเกตทั่วไปสำหรับการทดสอบ

8.1 ลักษณะของการทดสอบ

การทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นการทดสอบเฉพาะแบบ

แนะนำว่า ในกรณีที่ต้องการทดสอบรับรองต้องเลือกจากการทดสอบเฉพาะแบบในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

8.2 ภาวะบรรยากาศมาตรฐานสำหรับการวัดและการทดสอบ

นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น การทดสอบต้องทำในภาวะบรรยากาศตามข้อ 7.1 ใน มอก. 526 เล่ม 1

8.3 การปรับสภาวะของตัวอย่างทดสอบ

นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องคงสภาพตัวอย่างทดสอบไว้ในภาวะบรรยากาศมาตรฐานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง ก่อนทำการวัด

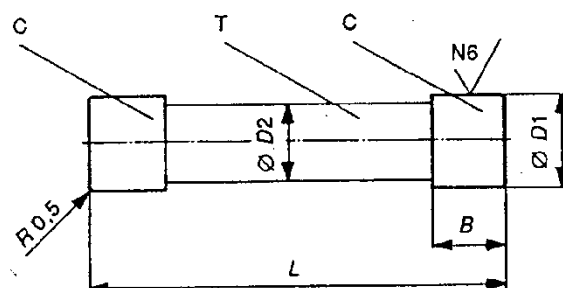
8.4 ลักษณะของแหล่งจ่าย

สำหรับไฟฟ้ากระแสสลับ แรงดันไฟฟ้าทดสอบต้องมีรูปคลื่นใกล้เคียงแบบไซน์ ที่มีความถี่ระหว่าง 45 เฮิรตซ์ ถึง 62 เฮิรตซ์

8.5 เกจและตัวฟิวส์จำลองสำหรับการทดสอบ

8.5.1 เกจและตัวฟิวส์จำลองสำหรับการทดสอบตาม มอก. 526 เล่ม 2

สำหรับการทดสอบที่ต้องการเกจ ต้องใช้เกจที่เหมาะสมที่กล่าวถึงในตารางที่ 3



มิติเป็นมิลลิเมตร

หมายเหตุ สัญลักษณ์สำหรับความหยาบเป็นไปตาม ISO 1302

รูปที่ 1 เค้าโครงของเกจและตัวฟิวส์จำลอง

ตารางที่ 3 มิติและวัสดุสำหรับเกจตาม มอก. 526 เล่ม 2

แบบของคาร์ทริดจ์			L mm	D1 mm	D2 mm	B mm	มวล (โดยประมาณ) g	วัสดุสำหรับชิ้นส่วน	
ตัวฟิวส์ mm	เกจ หมายเลข	ขนาด						C	T
5 × 20	1	สูงสุด	20.54 ⁰ _{-0.04}	5.3 ^{+0.01} ₀	4.2 ± 0.1	5.0 ^{+0.1} ₀	-	เหล็กกล้า ¹	
	2	ต่ำสุด	19.46 ^{+0.04} ₀	5.0 ⁰ _{-0.01}	4.2 ± 0.1	5.0 ^{+0.1} ₀	2.5	ทองเหลือง ²	
	3	-	20.54 ⁰ _{-0.04}	5.3 ^{+0.01} ₀	4.2	6.2 ^{+0.1} ₀	-	ฝาครอบปลายทองเหลือง ²	ท่อแก้วหรือท่อเซรามิกส์
6.3 × 32	4	สูงสุด	32.64 ⁰ _{-0.04}	6.45 ^{+0.01} ₀	5.5 ± 0.1	6.0 ^{+0.1} ₀	-	เหล็กกล้า ¹	
	5	ต่ำสุด	30.96 ^{+0.04} ₀	6.25 ⁰ _{-0.01}	5.5 ± 0.1	6.0 ^{+0.1} ₀	6	ทองเหลือง ²	
	6	-	32.64 ⁰ _{-0.04}	6.45 ^{+0.01} ₀	5.5	8.3 ^{+0.1} ₀	-	ฝาครอบปลายทองเหลือง ²	ท่อแก้วหรือท่อเซรามิกส์
หมายเหตุ เกจทดสอบทั้งหมดไม่ต้องมีส่วนหลอมเหลว									
¹ ชุบแข็ง									
² มีส่วนผสมทองแดงระหว่าง 58 % ถึง 70 %									

เกจหรือส่วนอื่นๆ ที่ทำด้วยทองเหลืองต้องมีการชุบนิกเกิลหนา 8 ไมโครเมตร บวกด้วยการชุบทองหนา 4.5 ไมโครเมตร

ในปลายของเกจต้องไม่มีรูที่ปลายทั้ง 2 ด้าน

เกจต้องมีส่วนผสมวัสดุที่เป็นเนื้อเดียวกัน ยกเว้นสำหรับเกจหมายเลข 3 และเกจหมายเลข 6

สำหรับการทดสอบที่ต้องการตัวพิวส์จำลอง ต้องใช้ตัวพิวส์จำลองที่กล่าวถึงในตารางที่ 3ก

ตารางที่ 3ก มิติและวัสดุสำหรับตัวพิวส์จำลองตาม มอก. 526 เล่ม 2

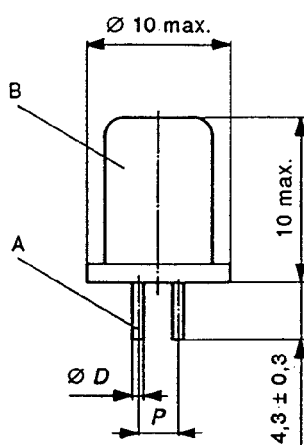
ตัวพิวส์จำลองสำหรับ ตัวพิวส์คาร์ทริดจ์	L mm	D1 mm	D2 mm	B mm	มวล (โดยประมาณ) g	วัสดุสำหรับชิ้นส่วน	
						C	T
5 mm × 20 mm	19.46 ^{+0.08} ₀	5.0 ± 0.2	4.2 ± 0.1	5.0 ± 0.1	2	ฝาครอบปลาย ทองเหลือง ^ก	ท่อเซรามิกส์
6.3 mm × 32 mm	30.96 ^{+0.08} ₀	6.25 ± 0.2	5.5 ± 0.1	6.0 ± 0.1	3	ฝาครอบปลาย ทองเหลือง ^ก	ท่อเซรามิกส์

^ก ทองเหลืองที่มีส่วนผสมของทองแดงระหว่าง 58 % ถึง 70 % พื้นผิวที่มีส่วนผสมนิกเกิล (วิธีชุบทางไฟฟ้า) หนาอย่างน้อย 2 µm

ตัวพิวส์จำลองต้องไม่มีรูที่ปลายทั้งสองด้าน

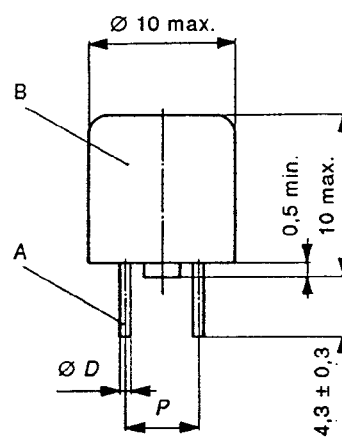
8.5.2 เกจและตัวพิวส์จำลองตาม มอก. 526 เล่ม 3

สำหรับการทดสอบที่ต้องการเกจ ต้องใช้เกจและตัวพิวส์จำลองที่เหมาะสมตามรูปที่ 2 และรูปที่ 3 ดังที่กล่าวถึงในตารางที่ 4



มิติเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2 कैโครงสร้างของเกจและตัวพิวส์จำลอง
ตามแผ่นมาตรฐาน 1



มิติเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 3 कैโครงสร้างของเกจและตัวพิวส์จำลอง
ตามแผ่นมาตรฐาน 3 และแผ่นมาตรฐาน 4

ตารางที่ 4 มิติและวัสดุสำหรับเกจตาม มอก. 526 เล่ม 3

แบบของ	D	P	วัสดุสำหรับชิ้นส่วน
--------	---	---	---------------------

ตัวพื้ขนาดเล็กแบบย่อ	เกอหมายเลข	ขนาด	mm	mm	A	B
แผ่นมาตรฐาน 1	1	สูงสุด	$0.07_{-0.02}^0$	$2.54_{-0.09}^{+0.17}$	เหล็กกล้า ¹	
	2	ต่ำสุด	$0.55_{-0.02}^0$		ทองเหลือง ²	
	3	-	$0.07_{-0.02}^0$		ทองเหลือง ²	วัสดุฉนวน
แผ่นมาตรฐาน 3 และ แผ่นมาตรฐาน 4	4	สูงสุด	$0.07_{-0.02}^0$	5.08 ± 0.1	เหล็กกล้า ¹	
	5	ต่ำสุด	$0.55_{-0.02}^0$		ทองเหลือง ²	
	6	-	$0.07_{-0.02}^0$		ทองเหลือง ²	วัสดุฉนวน
หมายเหตุ เกอทดสอบทั้งหมดไม่ต้องมีส่วนหลอมเหลว						
¹ ชุบแข็ง						
² มีส่วนผสมทองแดงระหว่าง 58 % ถึง 70 %						

เกอหรือส่วนอื่นๆ ที่ทำด้วยทองเหลืองต้องมีการชุบนิเกิลหนา 8 ไมโครเมตร บวกด้วยการชุบทองหนา 4.5 ไมโครเมตร

สำหรับการทดสอบที่ต้องการตัวพื้จำลอง ต้องใช้ตัวพื้จำลองที่กล่าวถึงในตารางที่ 4ก

ตารางที่ 4ก มิติและวัสดุสำหรับตัวพื้จำลองตาม มอก. 526 เล่ม 3

ตัวพื้จำลองสำหรับ ตัวพื้ขนาดเล็กย่อ	D mm	P mm	วัสดุสำหรับชิ้นส่วน	
			A	B
แผ่นมาตรฐาน 1	$0.55_{-0.02}^0$	$2.54_{-0.09}^{+0.17}$	ทองเหลือง ^ก	ทองเหลือง ^ก
แผ่นมาตรฐาน 3 และ แผ่นมาตรฐาน 4	$0.55_{-0.02}^0$	5.08 ± 0.1	ทองเหลือง ^ก	ทองเหลือง ^ก
^ก มีส่วนผสมของทองแดงระหว่าง 58 % ถึง 70 %				

8.6 การทดสอบเฉพาะแบบ

การเป็นไปตามข้อกำหนดของตัวพื้จำลองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ต้องได้รับการทวนสอบด้วยการทดสอบเฉพาะแบบ

การทดสอบเฉพาะแบบที่ต้องการ ลำดับการทดสอบ และจำนวนตัวอย่างทดสอบที่ต้องส่งให้เป็นไปตามที่ระบุในภาคผนวก ข.

9. การป้องกันช็อกไฟฟ้า

9.1 ชั้น PCI: ตัวพื้จำลองที่ไม่มีชุดป้องกันช็อกไฟฟ้า

ตัวพื้จำลองชั้น PCI เหมาะสำหรับการใช้งานที่จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันช็อกไฟฟ้าเพิ่มเติมเท่านั้น

9.2 ชั้น PC2: ตัวพื้จำลองที่มีชุดการป้องกันช็อกไฟฟ้า

9.2.1 ตัวยึดฟิวส์ต้องออกแบบให้ :

- ไม่สามารถแตะต้องถึงส่วนที่มีไฟฟ้า เมื่อประกอบตัวยึดฟิวส์อย่างเหมาะสมและติดตั้งในฐานะฟิวส์อย่างถูกต้องบนแผงด้านหน้าของบริภัณฑ์ที่มีตัวรับฟิวส์และเกาหมายเลข 3 หรือเกาหมายเลข 6 ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4 จะ
- ส่วนที่มีไฟฟ้าต้องไม่กลายเป็นส่วนที่แตะต้องถึงได้ ในระหว่างที่ใส่หรือถอดตัวรับฟิวส์ด้วยมือหรือใช้เครื่องมือช่วย หรือภายหลังจากถอดตัวรับฟิวส์ออก

9.2.2 การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยใช้วิธีทดสอบมาตรฐานที่ระบุใน มอก.513 กดนิ้วทดสอบนี้ด้วยแรงไม่มากนักในทุกทิศทางที่เป็นไปได้ ในกรณีที่ตัวยึดฟิวส์มีตัวรับฟิวส์ ในระหว่างการทดสอบต้องวางเกาหมายเลข 3 หรือเกาหมายเลข 6 ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4 ในตัวรับฟิวส์ แนะนำว่าให้มีตัวชี้บ่งสถานะทางไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าประมาณ 40 โวลต์ เพื่อแจ้งสถานะการชี้บ่งการสัมผัสกับส่วนที่เกี่ยวข้อง

9.3 ^{ขั้น} PC3: ตัวยึดฟิวส์ที่มีจุดป้องกันช็อกไฟฟ้าเพิ่มพิเศษ

ข้อกำหนดสำหรับขั้นนี้เหมือนกับข้อ 9.2 (ขั้น PC2) ยกเว้นการทดสอบให้ทำด้วยลวดทดสอบแบบแข็งที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ตาม มอก. 513 ตารางที่ 6 แทนวิธีทดสอบมาตรฐาน

10. ระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวน

ให้ตรวจสอบระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวนของตัวยึดฟิวส์ที่ประกอบอย่างถูกต้องและติดตั้งในลักษณะใช้งานตามปกติ และใส่เกาหมายเลข 3 หรือเกาหมายเลข 6 ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการวัด

10.1 ข้อกำหนดต่ำสุดสำหรับตัวยึดฟิวส์ตามชั้นคุณภาพของฉนวน

ตารางที่ 5 แบบของฉนวนระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าต่างๆ กับส่วนที่แต่ละต้องถึง

แบบของฉนวน ฉนวนระหว่าง	ตามหน้าที่	มูลฐาน	เพิ่มเติม	เสริม	สองชั้น
ก) ส่วนที่มีไฟฟ้าที่มีศักย์ต่างกัน ข) ส่วนที่มีไฟฟ้ากับแผ่นติดตั้งโลหะหรือส่วนโลหะอื่นซึ่งอาจสัมผัสกับแผ่นติดตั้ง เช่น อุปกรณ์ติดตั้ง ความหนาของแผ่นติดตั้งเป็นไปตามข้อ 11.1 - ตัวยึดฟิวส์ตามข้อ 10.1.1 - ตัวยึดฟิวส์ตามข้อ 10.1.2 ค) ส่วนที่มีไฟฟ้ากับส่วนอื่นๆทั้งหมดซึ่งนี้ ทดสอบอาจสัมผัสได้ (ส่วนที่แต่ละต้องถึง) - ตัวยึดฟิวส์ตามข้อ 10.1.1 - ตัวยึดฟิวส์ตามข้อ 10.1.2	X	X	(X)*	X	X
		X	(X)*	X	X
* ฉนวนเพิ่มเติมมีไว้สำหรับเพิ่มให้กับฉนวนมูลฐานเท่านั้น ในขณะที่ฉนวนมูลฐานสามารถใช้โดยปราศจากฉนวนเพิ่มเติมได้					

10.1.1 ตัวยึดฟิวส์ที่เจตนาให้ใช้สำหรับบริบทประเภท I อย่างน้อยต้องมีฉนวนมูลฐานอยู่ระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้าต่างๆ กับส่วนโลหะที่แต่ละต้องถึง ส่วนโลหะที่แต่ละต้องถึงเหล่านี้ต้องมีวิธีการที่เชื่อถือได้เพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถต่อถึงวงจรป้องกันการต่อลงดินของบริบทที่เจตนาจะนำมาใช้

10.1.2 ตัวยึดฟิวส์ที่เจตนาจะนำมาใช้สำหรับบริบทประเภท II ต้องมีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริมระหว่างส่วนที่มีไฟฟ้ากับส่วนที่แต่ละต้องถึง

10.2 ระยะห่างในอากาศ

ระยะห่างในอากาศต้องจัดมิติในลักษณะที่ตัวยึดฟิวส์จะทนแรงดันไฟฟ้าเกินที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างการใช้งานตามปกติ ระยะห่างในอากาศต้องทดสอบโดยการวัดมิติต่างๆ และการทดสอบความทนแรงดันอิมพัลส์ตามข้อ 11.1.5 ในกรณีที่ต้องการให้มีการทดสอบ

ถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดนี้ ถ้าระยะห่างในอากาศเท่ากับระยะที่ระบุไว้ในตารางที่ 7ก และตารางที่ 7ข ในกรณีนี้ไม่ต้องทดสอบความทนแรงดันอิมพัลส์ตามข้อ 11.1.5 อีก

ระยะห่างในอากาศอาจน้อยกว่าค่าที่ระบุในตารางที่ 7ก และตารางที่ 7ข แต่ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดสำหรับภาวะสนามสม่ำเสมอตาม table 2, case B ใน IEC 60664-1 ในกรณีนี้ ระยะห่างในอากาศถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดนี้ ตราบเท่าที่การทดสอบความทนแรงดันอิมพัลส์ตามข้อ 11.1.5 ยังเป็นไปตามข้อกำหนด

ระยะห่างในอากาศที่น้อยกว่าค่าที่กำหนดสำหรับภาวะสนามสม่ำเสมอ ตาม table 2, case B ใน IEC60664-1 ถือว่าไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนี้

ตารางที่ 6 แรงดันทนอิมพัลส์ที่ต้องการสำหรับระยะห่างในอากาศ

แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด		แรงดันทนอิมพัลส์ที่ต้องการ	
V		$U_{1.2/50}^{1)}$ kV	
ชั้นแรงดันไฟฟ้าเกิน		จำนวนตามหน้าที่ ฐาน หรือจำนวนเพิ่มเติม	จำนวนเสริม หรือจำนวนสองชั้น
II	III		
32	-	0.5	0.8
63	-	0.8	1.5
125	-	1.5	2.5
250	125	2.5	4.0
-	250	4.0	6.0
หมายเหตุ มีการนำบริบทแรงดันต่ำกว่า 125 V มาใช้งานกันมากขึ้น เพื่อให้เป็นไปตาม IEC 60664-1 ตัวชี้วัดที่ออกแบบเป็นการเฉพาะสำหรับแรงดันต่ำเหล่านี้ควรเป็นไปตามที่กำหนดในตารางนี้			
¹⁾ ตาม IEC 60060-1 กำหนดรูปคลื่นอิมพัลส์ $U_{1.2/50}$: ช่วงเวลาขึ้นถึงค่ายอด 1.2 μ s และช่วงเวลาลดถึงครึ่งค่ายอด 50 μ s			

หมายเหตุ ให้คำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ว่า ข้อกำหนดคุณลักษณะของเครื่องใช้ไฟฟ้า อาจมีข้อกำหนดเพิ่มเติมหรืออาจแตกต่างจากที่ระบุไว้ในตารางที่ 6 ตารางที่ 7ก ตารางที่ 7ข และตารางที่ 8

ตารางที่ 7ก และตารางที่ 7ข ระยะห่างในอากาศต่ำสุดที่เกี่ยวข้องกับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด
ชั้นแรงดันไฟฟ้าเกินและระดับมลพิษที่ระบุ

หมายเหตุ ระยะห่างในอากาศต่ำสุดหน่วยเป็นมิลลิเมตรที่ระดับไม่เกิน 2000 เมตรเหนือระดับทะเล สำหรับภาวะสนามแม่เหล็กไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอที่
 สมนัยกับ IEC 60664-1 table 2

ตารางที่ 7ก แรงดันไฟฟ้าเกินชั้น II

แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด V		ระยะห่างในอากาศ mm	
จำนวนตามหน้าที่ จำนวนมูลฐาน หรือ จำนวนเพิ่มเติม	จำนวนเสริม หรือจำนวนสองชั้น	ระดับมลพิษ	
		2	3
32	32	0.2	0.8
63	-	0.2	0.8
125	63	0.5	0.8
250	125	1.5	1.5
-	250	3.0	3.0

ตารางที่ 7ข แรงดันไฟฟ้าเกินชั้น III

แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด V		ระยะห่างในอากาศ mm	
จำนวนตามหน้าที่ จำนวนมูลฐานหรือ จำนวนเพิ่มเติม	จำนวนเสริม หรือจำนวนสองชั้น	ระดับมลพิษ	
		2	3
125	-	1.5	1.5
250	125	3.0	3.0
-	250	5.5	5.5

10.3 ระยะห่างตามพิกัด

10.3.1 ระยะห่างตามพิกัดสำหรับจำนวนมูลฐานหรือจำนวนเพิ่มเติม อ้างอิงแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดต้องเลือก
 ค่าจากตารางที่ 8 ตัวประกอบที่มีอิทธิพลต่อไปนี้ ต้องนำมาพิจารณาด้วย

- แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด
- ระดับมลพิษ
- รูปร่างของพื้นพิกัด
- ดัชนีการเกิดรอยเชิงเปรียบเทียบ

- 10.3.2 การวัดระยะห่างตามผิวฉนวนและระยะห่างในอากาศ รูปร่างของพื้นผิวฉนวน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 4.2 ของ IEC 60664-1
- 10.3.3 ระยะห่างตามผิวฉนวนสำหรับฉนวนเสริมหรือสำหรับฉนวนสองชั้น ต้องมีค่าเป็น 2 เท่าของค่าที่ระบุในตารางที่ 8
- 10.3.4 ระยะห่างตามผิวฉนวนต้องไม่น้อยกว่าระยะห่างในอากาศที่เกี่ยวข้อง ในลักษณะที่ระยะห่างตามผิวฉนวนที่สั้นที่สุดที่เป็นไปได้เท่ากับระยะห่างในอากาศที่ต้องการ

ตารางที่ 8 ระยะห่างตามผิวฉนวนต่ำสุด หน่วยเป็นมิลลิเมตร สำหรับสภาพแวดล้อมอุตสาหกรรม ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ระดับมลพิษ วัสดุฉนวน สมนัยกับตารางที่ 4 ของ IEC 60664-1

แรงดันไฟฟ้า ที่กำหนด V	ระยะห่างตามผิวฉนวน mm							
	ระดับมลพิษ 2				ระดับมลพิษ 3			
	กลุ่มวัสดุ ¹⁾				กลุ่มวัสดุ ¹⁾			
	I	II	IIIa	IIIb	I	II	IIIa	IIIb
	32	0.53	0.53	0.53		1.3	1.3	1.3
63	0.63	0.9	1.25		1.6	1.8	2.0	
125	0.75	1.05	1.5		1.9	2.1	2.4	
250	1.25	1.8	2.5		3.2	3.6	4.0	
หมายเหตุ มีการนำบริษัทแรงดันต่ำกว่า 125 V มาใช้งานกันมากขึ้น เพื่อให้เป็นไปตาม IEC 60664-1 ตัวชี้วัดที่ออกแบบเป็นการเฉพาะสำหรับแรงดันต่ำเหล่านี้ควรเป็นไปตามที่กำหนดในตารางนี้								
¹⁾ ดูภาคผนวก ก.								

11. ข้อกำหนดทางไฟฟ้า

11.1 ความต้านทานของฉนวน ความทนทานไดอิเล็กทริก และแรงดันทนอิมพัลส์

11.1.1 การติดตั้ง

- ก) ตัวชี้วัดที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งบนแผงหรือติดตั้งบนฐาน ต้องติดตั้งบนแผ่นโลหะที่มีความหนา s (รูปที่ 4) ที่กำหนดโดยผู้ทำ เกจทดสอบที่มีหรือไม่มีตัวรับฟิวส์ตามตารางที่ 9 ต้องใส่ในฐานฟิวส์

สำหรับตัวชี้วัดที่มีตัวรับฟิวส์ชนิดมีเกลียว ตัวรับฟิวส์เหล่านี้ต้องติดตั้งตามปกติของการใช้งาน ด้วยค่าทอร์คเท่ากับ 2 ใน 3 ของค่าที่ระบุในตารางที่ 10

ข) ตัวยึดฟิวส์ที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ ต้องติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ทดสอบ ที่เป็นไปตามภาคผนวก ก. ด้วยแผ่นโลหะแผ่นด้านหน้าที่มีความหนา s (รูปที่ 5) สำหรับกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับการใช้นั้น เกจทดสอบที่มีหรือไม่มีตัวรับฟิวส์ตามตารางที่ 9 ต้องใส่ในฐานฟิวส์

ตัวยึดฟิวส์สำหรับการติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์โดยการบัดกรี (ชนิดผ่านรู (through-hole type)) ควรมีระยะห่างระหว่างขาเป็น $n \times e$ โดยที่ n คือจำนวนเต็มจาก 1 ถึง 6 และ $e = 2.54$ มิลลิเมตร

11.1.2 การปรับสภาวะความชื้น

ให้ติดตั้งฐานฟิวส์ ตามข้อ 11.1.1 และแยกออกมา ไม่ใส่ตัวรับฟิวส์ที่ได้ทดสอบกับการปรับสภาวะความชื้น

การดำเนินการปรับสภาวะความชื้นในตู้ควบคุมความชื้นที่มีอากาศ ซึ่งรักษาค่าความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 91 ถึงร้อยละ 95

อากาศในตู้ควบคุมความชื้นที่ใช้วางตัวอย่างทดสอบต้องรักษาค่าอุณหภูมิ $t = (40 \pm 2)$ องศาเซลเซียสกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งตู้

อากาศในตู้ควบคุมจะถูกเป่าให้หมุนเวียนและตู้ควบคุมต้องออกแบบ เพื่อไม่ให้ละอองน้ำกลั่นตัวไปเกาะบนตัวอย่างทดสอบ การแปรผันอุณหภูมิต้องไม่ทำให้ส่วนใดของตัวอย่างทดสอบถึงภาวะจุดน้ำค้าง วิธีการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในระดับที่ระบุ มีอธิบายไว้ใน IEC 60260

ตัวอย่างทดสอบถูกเก็บในตู้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ทันทีหลังจากการปรับสภาวะความชื้น ในขณะที่ตัวอย่างยังคงในตู้ควบคุมความชื้นหรือในห้องซึ่งตัวอย่างถูกทำให้มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิที่กำหนด ให้วัดความต้านทานของฉนวนและความทนทานไดอิเล็กทริก หลังจากประกอบชิ้นส่วนที่ถูกแยกก่อนการปรับสภาวะความชื้น ส่วนที่เป็นวัสดุฉนวนต้องหุ้มด้วยโลหะเปลว ตามที่แสดงในรูปที่ 4 และรูปที่ 5

11.1.3 การวัดความต้านทานของฉนวน

ความต้านทานของฉนวนต้องวัดระหว่างจุดต่างๆ ตามที่ระบุในตารางที่ 9

ป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ตามตารางที่ 9 ให้กับตัวอย่างทดสอบเป็นเวลา 1 นาที แล้วให้วัดความต้านทานของฉนวน

ความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่าค่าที่แสดงในตารางที่ 9

11.1.4 การทดสอบความทนทานไดอิเล็กทริก

ทันทีหลังจากการวัดความต้านทานของฉนวน ในขณะที่ตัวอย่างยังคงในตู้ควบคุมความชื้นหรือในห้องซึ่งตัวอย่างถูกทำให้มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิที่กำหนด ให้ป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับตามตารางที่ 9 เป็นเวลา 1 นาทีเข้าระหว่างจุดที่ระบุในตารางที่ 9

เริ่มแรก ป้อนแรงดันไฟฟ้าไม่เกินครึ่งหนึ่งของแรงดันไฟฟ้าทดสอบ แล้วเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงค่าแรงดันไฟฟ้าทดสอบ

ต้องไม่เกิดการวบไฟตามผิวหรือการเสียดสภาพฉนวนในระหว่างการทดสอบ

11.1.5 การทดสอบแรงดันทนอิมพัลส์

หลังการทดสอบในข้อ 11.1.4 ให้ทดสอบแรงดันทนอิมพัลส์ระหว่างจุดต่างๆ ตามที่ระบุในตารางที่ 9 ต้องป้อนแรงดันทนอิมพัลส์ที่ต้องการ ตามตารางที่ 6

รูปแบบและจำนวนอิมพัลส์:

ต้องป้อนแรงดันอิมพัลส์ 1.2/50 ไมโครวินาที 3 ครั้งสำหรับแต่ละสภาพชั่ว โดยเว้นช่วงอย่างน้อย 1 วินาที

หมายเหตุ

- 1 อิมพีแดนซ์ด้านออกของเครื่องกำเนิดอิมพัลส์ไม่ควรเกิน 500 โอห์ม นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- 2 คำอธิบายเกี่ยวกับเครื่องทดสอบ ดู IEC 60060-1 IEC 60060-3 และ IEC 60060-4

ในระหว่างการทดสอบแรงดันทนอิมพัลส์นี้ ต้องไม่เกิดการวบไฟตามผิวหรือการเสียดสภาพฉนวน การทดสอบนี้ไม่ต้องคำนึงถึงปรากฏการณ์โคโรนา และปรากฏการณ์ที่คล้ายกัน

11.2 ความต้านทานหน้าสัมผัส

11.2.1 ข้อกำหนดการวัดทั่วไป

การวัดอาจดำเนินการด้วยไฟฟ้ากระแสตรงหรือไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับการวัดไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ต้องไม่เกิน 1 กิโลเฮิร์ตซ์ ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ตัดสินโดยใช้ผลการวัดด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ความแม่นยำของเครื่องวัดต้องอยู่ภายใน $\pm$ ร้อยละ 3

สำหรับตัวยึดฟิวส์ที่มีตัวรับฟิวส์แบบเกลียว ตัวรับฟิวส์เหล่านี้ต้องยึดแน่นพอดีในลักษณะปกติ สำหรับการปฏิบัติการแต่ละครั้ง ด้วยทอร์กเท่ากับ 2 ใน 3 ของค่าที่ระบุในตารางที่ 10

ความต้านทานหน้าสัมผัสต้องวัดระหว่างขั้วต่อ หลังจากติดตั้งตัวยึดฟิวส์ด้วยเกจหมายเลข 2 หรือเกจหมายเลข 5 ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4

ความต้านทานหน้าสัมผัสของตัวยึดฟิวส์ที่เจตนาให้ติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ ต้องวัดบนตัวยึดฟิวส์ที่ติดตั้ง(บัดกรี)บนแผ่นวงจรพิมพ์ทดสอบ ตามภาคผนวก ก. แรงดันไฟฟ้าตกต้องวัดระหว่างจุด P กับ O ของรูปในภาคผนวก ก.

โดยปกติความต้านทานหน้าสัมผัสคำนวณจากแรงดันไฟฟ้าตกที่วัดได้ระหว่างขั้วต่อ

การวัดดำเนินการในภาวะต่อไปนี้

- ก) แรงดันไฟฟ้าทดสอบ : แรงเคลื่อนไฟฟ้าของแหล่งกำเนิดไม่เกิน 60 โวลต์กระแสตรง หรือกระแสสลับ (ค่าขอด) แต่ไม่น้อยกว่า 10 โวลต์
- ข) กระแสไฟฟ้าทดสอบ : 0.1 แอมแปร์
- ค) การวัดให้ทำภายใน 1 นาที หลังจากป้อนกระแสไฟฟ้าทดสอบ
- ง) ต้องระมัดระวังในระหว่างการวัด เพื่อหลีกเลี่ยงการออกแรงกดผิดปกติต่อหน้าสัมผัสที่ทดสอบ และ เพื่อหลีกเลี่ยงการขยับของสายเคเบิลทดสอบ

11.2.2 วัฏจักรการวัด

11.2.2.1 วัฏจักรการวัดด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

1 วัฏจักรการวัด ประกอบด้วย :

- ก) ใส่เกจในตัวยึดฟิวส์
- ข) วัดด้วยกระแสไฟฟ้าซึ่งไหลในทิศทางหนึ่ง
- ค) วัดด้วยกระแสไฟฟ้าซึ่งไหลในทิศทางตรงกันข้าม
- ง) ถอดเกจจากตัวยึดฟิวส์

11.2.2.2 วัฏจักรการวัดด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ

1 วัฏจักรการวัด ประกอบด้วย :

- ก) ใส่เกจในตัวยึดฟิวส์
- ข) ทำการวัด
- ค) ถอดเกจจากตัวยึดฟิวส์

11.2.3 การวัดและข้อกำหนด

การวัดที่สมบูรณ์จะประกอบด้วยวัฏจักรการวัด 5 วัฏจักร ซึ่งต้องดำเนินการต่อเนื่องทันที

ค่าเฉลี่ยของความต้านทานหน้าสัมผัสต้องไม่เกิน 5 มิลลิโอห์ม ค่าของการวัดแต่ละค่าต้องไม่เกิน 10 มิลลิโอห์ม

ตารางที่ 9 ค่าสำหรับความต้านทานของฉนวน ความทนทานไดอิเล็กทริก และแรงดันทนอิมพัลส์

ความต้านทานของฉนวน ความทนทานไดอิเล็กทริก และแรงดันทนอิมพัลส์วัดระหว่าง	จำนวนของเกจทดสอบตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด V	ความต้านทานของฉนวน		ความทนทานไดอิเล็กทริกแรงดันไฟฟ้าทดสอบกระแสสลับ V	แรงดันทนอิมพัลส์แรงดันทดสอบอิมพัลส์ V				
			แรงดันไฟฟ้าทดสอบกระแสตรง V			ความต้านทานของฉนวน MΩ	จำนวนตามหน้าที่ ฉนวนมูลฐานหรือฉนวนเพิ่มเติม	จำนวนเสริมหรือจำนวนสองชั้น	จำนวนตามหน้าที่ ฉนวนมูลฐานหรือฉนวนเพิ่มเติม	จำนวนเสริมหรือจำนวนสองชั้น
			จำนวนตามหน้าที่ฉนวนมูลฐานหรือฉนวนเพิ่มเติม	จำนวนเสริมหรือจำนวนสองชั้น						
1.ตัวชี้วัดฟิวส์ชนิดปิดหุ้ม		32	สองเท่าของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดแต่ไม่น้อยกว่า 100 V		≥ 10 สำหรับจำนวนตามหน้าที่หรือฉนวนเพิ่มเติม	500	1 000	ใช้ค่าแรงดันทนอิมพัลส์ตามตารางที่ 6		
1.1 ขั้วต่อ	3/6	63								
1.2 ขั้วต่อและแผ่นติดตั้งโลหะหรือแผ่นแผงด้านหน้า	1/4	125								
1.3 ขั้วต่อและส่วนโลหะอื่นใดซึ่งอาจสัมผัสกับแผ่นติดตั้ง เช่นอุปกรณ์ติดตั้งฐาน		250								
1.4 ขั้วต่อและโลหะเปลือกที่คลุมพื้นผิวที่แตะต้องถึงทั้งหมด(ดูรูปที่ 4 และรูปที่ 5)										
2.ตัวชี้วัดฟิวส์ชนิดไม่ปิดหุ้ม										
2.1 ขั้วต่อ	3/6		≥ 20 สำหรับจำนวนเสริมหรือจำนวนสองชั้น		สองเท่าของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด + 1000 V	สองเท่าของค่าสำหรับจำนวนตามหน้าที่, ฉนวนมูลฐาน หรือฉนวนเพิ่มเติม				
2.2 ขั้วต่อกับแผ่นติดตั้ง	1/4									
หมายเหตุ มีการนำบริษัทแรงดันต่ำกว่า 125 V มาใช้งานกันมากขึ้น เพื่อให้เป็นไปตาม IEC 60664-1 ตัวชี้วัดฟิวส์ที่ออกแบบเป็นการเฉพาะสำหรับแรงดันต่ำเหล่านี้ควรเป็นไปตามที่กำหนดในตารางนี้										

12. ข้อกำหนดทางกล

ตัวยึดฟิวส์ต้องมีความแข็งแรงทางกลเพียงพอที่จะทนต่อความเค้นที่กระทำในระหว่างการติดตั้ง และการใช้งาน การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการทดสอบที่เหมาะสมตามข้อ 12.1 ถึงข้อ 12.7 ดังต่อไปนี้

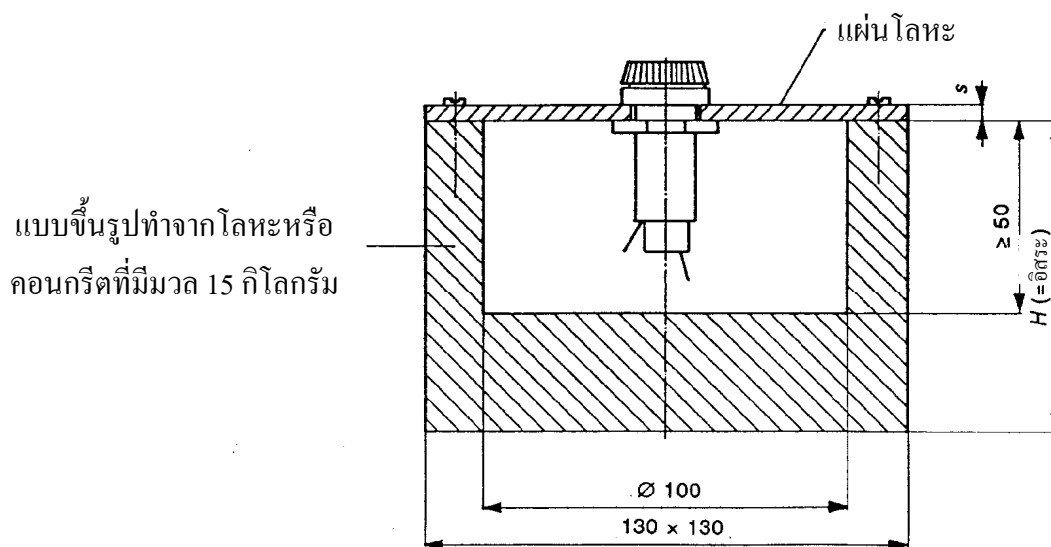
12.1 การติดตั้ง

สำหรับการทดสอบข้อ 12.2 ถึงข้อ 12.4 ตัวยึดฟิวส์ต้องติดตั้งดังต่อไปนี้

ก) ตัวยึดฟิวส์ที่ออกแบบสำหรับติดตั้งบนแผงด้านหน้าต้องติดตั้งกับส่วนยึดกับที่ (ถ้ามี) ที่จุดศูนย์กลางของ แผ่นโลหะขนาด 130 มิลลิเมตร $\times$ 130 มิลลิเมตร ที่มีความหนาสูงสุด s ตามที่กำหนดโดยผู้ทำ

ตัวอย่างทดสอบทั้งหมด ให้ยึดติดกับระนาบรองรับแข็งที่มีพื้นที่ว่าง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร สำหรับฐานของตัวยึดฟิวส์ที่ติดตั้งบนแผง เพื่อให้มั่นใจว่าตัวอย่างทดสอบมีการรองรับ อย่างแข็งแรง ให้ใช้แบบขึ้นรูปทำจากโลหะหรือคอนกรีตที่มีมวล 15 กิโลกรัม (รูปที่ 6)

เป็นเกลียวยึดหรือหมุดเกลียวยึดใดๆ ให้ขันเกลียวด้วยทอร์ก 2 ใน 3 ของที่ระบุในตารางที่ 11 หรือตาราง ที่ 12 แล้วแต่กรณี



มิติเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 6 อุปกรณ์ทดสอบสำหรับการทดสอบทางกล

ข) ตัวยึดฟิวส์สำหรับการติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ ต้องบัดกรีเข้ากับแผ่นวงจรพิมพ์ทดสอบที่เป็นไปตาม ภาควินว ก. และแผ่นวงจรพิมพ์ทดสอบนี้ต้องยึดด้วยวิธีขันหมุดเกลียวเข้ากับแบบขึ้นรูปทำจากโลหะ หรือทำจากคอนกรีตตามรูปที่ 6 โดยใช้แผ่นปรับโลหะที่เหมาะสม

12.2 ความเข้ากันได้ระหว่างตัวยึดพิวส์กับตัวพิวส์

เกอหมายเลข 1 ขนาดสูงสุดหรือเกอหมายเลข 4 ขนาดสูงสุด ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4 ต้องใส่เข้าและถอดออกจากตัวยึดพิวส์และตัวรับพิวส์ (ถ้ามี) จำนวน 10 ครั้ง

สำหรับตัวยึดพิวส์ที่มีตัวรับพิวส์แบบขันเกลียว ตัวรับพิวส์เหล่านี้ต้องยึดติดพอดีในลักษณะปกติสำหรับแต่ละการปฏิบัติการ ด้วยทอร์กเท่ากับสองในสามของค่าที่ระบุในตารางที่ 10

สำหรับตัวยึดพิวส์ที่มีตัวรับพิวส์แบบเฉี่ยว ไม่มีข้อกำหนดทอร์กพิเศษ

ต้องไม่มีความเสียหายที่มองเห็นด้วยตาเปล่าหรือการหลุดหลวมของชิ้นส่วนในตำแหน่งที่ให้ผลเร็วที่สุด เกอหมายเลข 2 ขนาดต่ำสุด หรือเกอหมายเลข 5 ขนาดต่ำสุด ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4 ต้องไม่ตกรากตัวรับพิวส์ ต่อมาใส่เกอหมายเลข 2 ขนาดต่ำสุด หรือเกอหมายเลข 5 ขนาดต่ำสุด ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4 ในตัวรับพิวส์ แล้ววัดความต้านทานหน้าสัมผัสตามข้อ 11.2 ด้วยข้อกำหนดเดียวกัน

12.3 ความแข็งแรงทางกลของการเชื่อมต่อระหว่างฐานพิวส์กับตัวรับพิวส์

12.3.1 การต่อแบบเกลียวและการต่อแบบเฉี่ยว

สำหรับการทดสอบต่อไปนี้ ตัวรับพิวส์ให้ยึดพอดีโดยใช้เกอหมายเลข 1 ขนาดสูงสุด หรือเกอหมายเลข 4 ขนาดสูงสุดตามตารางที่ 3 และใส่ในฐานพิวส์ที่ติดตั้งตามข้อ 12.1

ก) การทดสอบทอร์กบนตัวรับพิวส์

ตัวรับพิวส์จะต้องทดสอบโดยใช้ขนาดทอร์กที่เหมาะสม ตามที่ระบุในตารางที่ 10 เป็นจำนวน 5 ครั้ง

ข) การทดสอบแรงดึงต่อตัวรับพิวส์

ตัวรับพิวส์แบบเกลียวให้ขันเกลียวด้วยทอร์ก 2 ใน 3 ของค่าที่ระบุในตารางที่ 10

ตัวรับพิวส์แบบเกลียวหรือแบบเฉี่ยวต้องทดสอบแรงดึงในแนวแกนด้วยขนาดแรงที่ระบุในตารางที่ 10 เป็นเวลา 1 นาที

ตารางที่ 10 ค่าสำหรับทอร์กและแรงดึงตามแนวแกน

เส้นผ่านศูนย์กลางของตัวรับพิวส์ (Ø d ในรูปที่ 4 และรูปที่ 5) mm	ทอร์ก Nm	แรงดึงตามแนวแกน N
ไม่เกิน 16	0.4	25
เกิน 16 แต่ไม่เกิน 25	0.6	50

ในระหว่างการทดสอบและหลังการทดสอบ ตัวรับฟิวส์ต้องยึดอย่างมั่นคงกับฐานฟิวส์ และต้องไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เป็นผลเสียต่อการใช้งานต่อไป

สำหรับตัวยึดฟิวส์ซึ่งตัวรับฟิวส์เสมอระดับกับฐานฟิวส์ ไม่จำเป็นต้องทดสอบแรงดึงตามแนวแกน

12.3.2 การเชื่อมต่อแบบเสียบเข้า (plug-in connection)

แรงเสียบเข้าและแรงดึงออก :

ตัวรับฟิวส์พร้อมเครื่องหมายเลข 1 ขนาดสูงสุดหรือเครื่องหมายเลข 4 ขนาดสูงสุด ตามตารางที่ 3 ต้องใส่เข้าและถอดออกจากฐานฟิวส์ การวัดขนาดแรงต้องวัดด้วยอุปกรณ์วัดที่เหมาะสม การทดสอบนี้ต้องทำซ้ำ 10 ครั้ง ค่าของการวัดแต่ละการวัดใด ๆ แรงเสียบเข้าและแรงดึงออกต้องอยู่ภายในขีดจำกัดที่กำหนดโดยผู้ทำ

หลังการทดสอบ ต้องวัดความต้านทานหน้าสัมผัสตามข้อ 11.2 ด้วยข้อกำหนดเดียวกัน

12.4 การทดสอบการกระแทก

การทดสอบนี้จะทำเฉพาะกับตัวยึดฟิวส์ที่ติดตั้งบนแผง ตัวรับฟิวส์กับเครื่องหมายเลข 1 ขนาดสูงสุดหรือเครื่องหมายเลข 4 ขนาดสูงสุดตามตารางที่ 3 ต้องใส่เข้าไปในตัวยึดฟิวส์

จากนั้น นำตัวยึดฟิวส์ไปทดสอบด้วยก้อนกระแทกที่ทำงานด้วยสปริง โดยกระทำตามจุดต่าง ๆ กระจายทั่วด้านหน้าของตัวยึดฟิวส์ เป็นจำนวน 3 ครั้ง

ก่อนการกระแทกให้ปรับค่าพลังงานจลน์เป็น $0.35 \text{ จูล} \pm 0.03 \text{ จูล}$

หลังการทดสอบ ตัวอย่างต้องไม่แสดงความเสียหายอย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนที่มีไฟฟ้าต้องไม่เปิดโล่ง จนทำให้ไม่เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 9. รวมถึงต้องไม่มีการบิดเบี้ยวจนทำให้ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 10

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจสอบโดยการตรวจสอบและการวัดมิติ ถ้ามีข้อสงสัยใดๆ การเป็นไปตามข้อกำหนดต้องตรวจสอบเพิ่มเติม โดยการทดสอบแรงดันทนอิมพัลส์ตามข้อ 11.1.5

12.5 ความแข็งแรงทางกลของตัวยึดฟิวส์ที่ติดตั้งบนแผง

12.5.1 การยึดด้วยการขันเป็นเกลียว

ฐานฟิวส์ต้องติดตั้งด้วยส่วนยึดติดที่ให้มา รวมถึงปะเก็น ในแผ่นเหล็กกล้าตามข้อแนะนำของผู้ทำ

เป็นเกลียวติดตั้งของฐานฟิวส์ 1 รู ต้องขันเข้าและคลายออก 5 ครั้งด้วยทอร์ค ตามที่ระบุในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าทอร์ก

เส้นผ่านศูนย์กลางเกลียว mm	ทอร์ก Nm
ไม่เกิน 12	0.6
เกิน 12 แต่ไม่เกิน 18	1.2
เกิน 18 แต่ไม่เกิน 30	2.4

หลังการทดสอบ ฐานพิวส์ต้องไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เสียหาย จนกระทบต่อการใช้งานต่อไป

12.5.2 การยึดด้วยการขันหมุดเกลียว

หมุดเกลียวยึด สลักเกลียว หรือแป้นเกลียวของฐานพิวส์ที่ติดตั้งหลายรู ต้องขันเข้าและคลายออก 5 ครั้ง ด้วยทอร์ก ตามที่ระบุในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าทอร์ก

เส้นผ่านศูนย์กลางเกลียว mm	ทอร์ก Nm
2	0.25
2.5	0.4
3	0.5
3.5	0.8
4	1.2
5	2.0
6	2.5
≥ 8	3.5

หลังการทดสอบ ฐานพิวส์ต้องไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เสียหาย จนกระทบต่อการใช้งานต่อไป

12.5.3 การยึดแบบเสียบ

แบบต่อไปนี จัดอยู่ในกลุ่มของตัวยึดพิวส์กลุ่มนี้

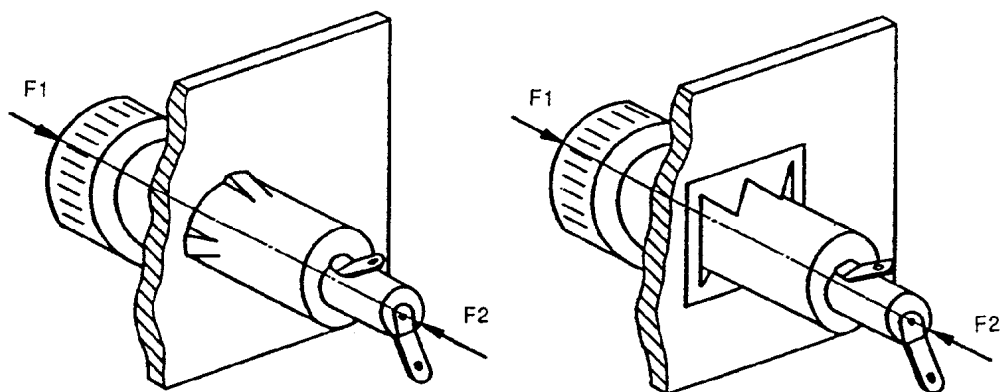
- ฐานพิวส์ที่ผนวกชุดสปริง
- ฐานพิวส์ที่มีชุดแป้นเกลียวสปริงแยก (แป้นเกลียวประกอบสำเร็จ เช่น จากสปริงเหล็กกล้าบาง ที่มี การออกแบบให้ส่วนสัมผัสยึดแน่นกัน)

12.5.3.1 การทดสอบและข้อกำหนด

12.5.3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ

ความแข็งแรงทางกลของตัวยึดพิวส์ที่ติดตั้งบนแผง (ดูรูปที่ 7) ต้องทดสอบโดยการทดสอบต่อไปนี้

ทำการสวมต่อแบบเสียบเข้า และตัวยึดพิวส์ต้องวางราบบนพื้นผิวของแผ่นติดตั้ง



รูปที่ 7 ตัวยึดพิวส์ที่ติดตั้งบนแผง

ตัวอย่างต้องแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 กลุ่มติดตั้ง

	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
แผ่นติดตั้ง	ความหนาของแผ่นสูงสุด และ รูติดตั้งขนาดเล็กสุด	ความหนาของแผ่นต่ำสุด และ รูติดตั้งขนาดใหญ่สุด
แรงทดสอบ	แรงเสียบเข้า F1	แรงดึงออก F2

การเตรียมตัวอย่างทดสอบ :

ความหนาของแผ่นติดตั้งและเส้นผ่านศูนย์กลางของรูติดตั้ง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะของผู้ทำ

แผ่นติดตั้งอาจวางตำแหน่งหรือหันไปในทิศทางที่สะดวกใดๆ ในระหว่างขั้นตอนการดำเนินการทดสอบ

12.5.3.1.2 แรงเสียบเข้า F1

แรงเสียบเข้า F1 ต้อง ≤ 120 นิวตัน หรือตามที่กำหนดโดยผู้ทำ และจุดศูนย์กลางของแรงต้องอยู่กึ่งกลางของฐานตัวรับของตัวยึดพิวส์ (ดูรูปที่ 7)

แรงเสียดทาน F1 ต้องป้อนในลักษณะที่กระทำทั่วพื้นผิวทั้งหมด แรงกดต้องค่อยๆเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่อง โดยปราศจากการกระแทก

อุปกรณ์กดต้องครอบคลุมหน้าแปลนอย่างสมบูรณ์

12.5.3.1.3 แรงดึงออก F2

แรงดึงออก F2 (ดูรูปที่ 7) ต้องป้อนตามแนวแกนไปยังข้างหลังของตัวยึดฟิวส์ และค่อยๆเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่อง จาก 0 นิวตัน ถึง 50 นิวตัน

การยึดแบบเสียดทานต้องไม่ถูกทำให้บิดเบี้ยวอย่างถาวร และตัวยึดฟิวส์ไม่ถูกดึงออกโดยแรงสูงสุด

12.5.3.1.4 เกณฑ์การยอมรับในการทดสอบข้างต้น

- รอยร้าว ส่วนแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ และการแตกของฐานตัวยึดฟิวส์ เนื่องจากความเค้นทางกลของแรง F1 และแรง F2 ไม่เป็นที่ยอมรับ
- รอยบิ่น และรอยสึกของตัวฉนวน เป็นที่ยอมรับได้

12.6 ขั้วต่อของฐานฟิวส์

12.6.1 ขั้วต่อแบบจับยึดด้วยหมุดเกลียวหรือแบบไม่จับยึดด้วยหมุดเกลียว

การทดสอบและข้อกำหนดสำหรับขั้วต่อแบบจับยึดด้วยหมุดเกลียวหรือแบบไม่จับยึดด้วยหมุดเกลียวสำหรับตัวนำไฟฟ้าทองแดง เป็นไปตาม IEC 60999

12.6.2 ขั้วต่อสำหรับบัดกรี

12.6.2.1 ขั้วต่อปลายจับ(tag terminal)

ออกแบบสำหรับบัดกรีด้วยหัวแร้ง

12.6.2.1.1 ขนาด

ขั้วต่อของฐานฟิวส์ต้องยอมให้ต่อได้กับตัวนำแข็ง ตัวนำตันหรือตัวนำตีเกลียว และตัวนำอ่อน ที่มีขนาดตามตารางที่ 14

ตารางที่ 14 พื้นที่หน้าตัดของตัวนำ

ตัวชี้วัดไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุด A	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเล็กสุด mm	พื้นที่หน้าตัดสูงสุดของตัวนำ mm ²
ไม่เกิน 6.3	1.2	1
เกิน 6.3 แต่ไม่เกิน 10	1.4	1.5
เกิน 10 แต่ไม่เกิน 16	1.8	2.5

สำหรับขั้วต่อบัคกรีต้องมีวิธีการในการนำสายตัวนำแข็ง หรือตัวนำตีเกลียวใส่เข้าไปในรู โดยตัวนำจะยึดอยู่ได้อย่างอิสระจากสารบัคกรี

12.6.2.1.2 การทดสอบ

ก) ความแข็งแรงของขั้วปลาย

ขั้วต่อต้องทดสอบการดึงและทดสอบการโค้งงอต่อไปนี

- การทดสอบการดึงตามการทดสอบ U_{a1} ของ IEC 60068-2-21

ป้อนแรงดึงขนาด 20 นิวตัน ตามแนวแกน

ข้อกำหนด : ต้องไม่ปรากฏความเสียหายซึ่งจะทำให้การใช้งานตามปกติด้อยลง

- การทดสอบการโค้งงอตามการทดสอบ U_b ของ IEC 60068-2-21

ถ้าเป็นไปได้ให้ใช้วิธี 1 หรือมิฉะนั้นใช้วิธี 2

ข้อกำหนด : ต้องไม่ปรากฏความเสียหายซึ่งจะทำให้การใช้งานตามปกติด้อยลง

ข) สภาพบัคกรีได้ การทำให้ชุ่ม วิธีหั่วแรงบัคกรี

การทดสอบต้องปฏิบัติตามการทดสอบ T_a ของ IEC 60068 -2- 20 หลังขั้นตอน
ดำเนินการเร่งอายุการใช้งานหมายเลข 3 รายละเอียดในข้อ 4.5 ของ IEC 60068-2-20

- วิธี 2

- หั่วแรงบัคกรีขนาด "B"

ข้อกำหนด: พื้นที่ทดสอบต้องทำให้ชุ่มด้วยสารบัคกรี และต้องไม่เป็นหยด

ค) ความต้านทานต่อความร้อนบัคกรี วิธีหั่วแรงบัคกรี

การทดสอบต้องปฏิบัติตามการทดสอบ T_b ของ IEC 60068-2-20

- วิธี 2

- หั่วแรงบัคกรีขนาด "B"

ข้อกำหนด: ต้องไม่ปรากฏความเสียหายซึ่งจะทำให้การใช้งานตามปกติด้อยลง

12.6.2.2 ขั้วต่อลวดและขา

ออกแบบสำหรับใช้กับแผ่นวงจรพิมพ์หรือการใช้งานอื่นๆที่ใช้เทคนิคบัคกรีที่คล้ายกัน

12.6.2.2.1 ขนาด

มิติ : ไม่มีข้อกำหนดพิเศษ

12.6.2.2.2 การทดสอบ

ก) ความแข็งแรงของขั้วปลาย: ดูข้อ 12.6.2.1.2 ก)

ข) สภาพบัดกรีได้ การทำให้ชุ่ม วิธีอ่างโลหะบัดกรี

การทดสอบต้องปฏิบัติตามการทดสอบ Ta ของ IEC 60068-2-20 หลังขั้นตอน
ดำเนินการเร่งอายุการใช้งานหมายเลข 3 ตามรายละเอียดในข้อ 4.5 ของ IEC
60068-2-20

- วิธี 1

- ต้องใช้ฉากกำบังความร้อน ตัวอย่างเช่น แผ่นวงจรพิมพ์

ข้อกำหนด : พื้นผิวการจุ่มต้องปราศจากความไม่บริสุทธิ์ของสารบัดกรี
น้อยมาก เช่น ภูเขา หรือพื้นที่ไม่เปียก ขอบครอบเหล่านี้ไม่กระจุกตัวอยู่ในพื้นที่
ใดพื้นที่หนึ่ง

ค) ความต้านทานความร้อนจากการบัดกรี วิธีอ่างโลหะบัดกรี

การทดสอบต้องปฏิบัติตามการทดสอบ Tb ของ IEC 60068-2-20

- วิธี 1A

- ต้องใช้ฉากกำบังความร้อน ตัวอย่างเช่น แผ่นวงจรพิมพ์

- ช่วงเวลาการจุ่ม: (5 ± 1) วินาที

ข้อกำหนด : ต้องไม่ปรากฏความเสียหายซึ่งจะทำให้การใช้งานตามปกติลดลง

12.6.3 ขั้วต่อแท็บตัวผู้ชนิดต่อเร็ว

ขั้วต่อชนิดต่อเร็วประกอบด้วยแท็บตัวผู้กับรูหรือรอยบุ่ม และอุปกรณ์ต่อตัวเมียที่แนบสนิท มีขั้วต่อ
แท็บตัวผู้ที่อยู่ฐานฟิวส์

12.6.3.1 ขนาด

มิติ แบบของขั้วต่อแท็บตัวผู้ จำแนกตาม IEC 61210

12.6.3.2 การทดสอบ

ความแข็งแรงของขั้วปลาย

ขั้วต่อต้องทดสอบการดึงและทดสอบการกดต่อไปนี้

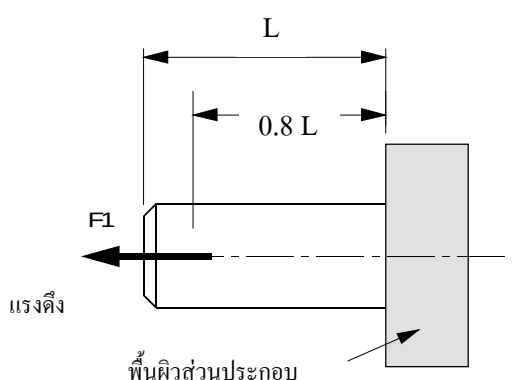
- การทดสอบการดึงตามการทดสอบ U_{a1} ของ IEC 60068-2-21 ให้ใช้แรงดึง F1 ตามตาราง
ที่ 15 กระทำต่อขั้วต่อแท็บตัวผู้ติดประจำที่ ตามที่แสดงในรูปที่ 11

- การทดสอบการกดให้กระทำเช่นเดียวกับการทดสอบความทนต่อแรงดึง ให้ใช้แรงกด
F2 ตามตารางที่ 15 กระทำต่อขั้วต่อแท็บตัวผู้ติดประจำที่ ตามที่แสดงในรูปที่ 12

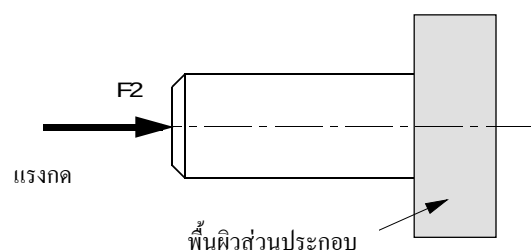
การทดสอบการดึงและการทดสอบการกดให้ใช้ตัวอย่างทดสอบแยกชิ้นกัน ทั้งนี้ต้อง
ระมัดระวังเพื่อให้มั่นใจว่าการได้แนวและทิศทางของแรงถูกต้อง
ข้อกำหนด : ต้องไม่ปรากฏความเสียหายซึ่งจะทำให้การใช้งานตามปกติด้อยลง

ตารางที่ 15 แรงดึงและแรงกด

ขนาดของแท่ง mm	แรงดึง F1 และแรงกด F2 N
2.8	53
4.8	67
5.2	67
6.3	80
9.5	100



รูปที่ 11 การทดสอบแรงดึง



รูปที่ 12 การทดสอบแรงกด

12.6.4 ขั้วต่อแท่งตัวผู้ชนิดต่อเร็วรวมกับขั้วต่อปลายจับชนิดบัดกรี

ขั้วต่อรวมแบบนี้ให้ทดสอบตามข้อ 12.6.2.1 และข้อ 12.6.3 ถ้าใช้ได้

12.7 ความต้านทานการสั้นสะเทือน

ความต้านทานการสั้นสะเทือนของตัวยึดฟิวส์ต้องเพียงพอ

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจสอบโดยการทดสอบตาม มอก.2380 เล่ม 2(6) และตามการทดสอบ F_c โดยมีข้อกำหนดการวัดทั่วไป ดังต่อไปนี้

12.7.1 การติดตั้ง

ตัวยึดฟิวส์ต้องต่อทางกลเข้ากับเครื่องสำเร็งทดสอบ ตาม IEC 60068-2-47 โดยวิธีการติดตั้งตามปกติ

เป็นเกลียวติดตั้งของฐานฟิวส์ที่ติดตั้งด้วยรู 1 รู ต้องขันเกลียวด้วยทอร์ค ตามที่ระบุในข้อ 12.5.1

หมุดเกลียวติดตั้ง สลักเกลียว หรือฐานฟิวส์ที่ติดตั้งด้วยรูหลายรู ต้องขันเกลียวด้วยทอร์คตามที่ระบุในข้อ 12.5.2

ฐานฟิวส์ที่จับแบบเสียบ ต้องติดตั้งตามที่ระบุในข้อ 12.5.3

เกอหมายเลข 2 ขนาดต่ำสุดหรือเกอหมายเลข 5 ขนาดต่ำสุด ตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4 ต้องใส่ในตัวยึดฟิวส์

สำหรับตัวยึดฟิวส์ที่มีตัวรับฟิวส์แบบขันเกลียว ตัวรับฟิวส์เหล่านี้ต้องติดตั้งด้วยวิธีปกติด้วยทอร์คเท่ากับ 2 ใน 3 ของค่าที่ยอมให้สูงสุด ที่ระบุในตารางที่ 10

12.7.2 การวัดและข้อกำหนด

12.7.2.1 ความรุนแรง (ระดับต่ำสุด)

- พิสัยความถี่ : 10 เฮิร์ตซ์ ถึง 55 เฮิร์ตซ์
- แอมพลิจูดการกระจัด(displacement amplitude) 0.35 มิลลิเมตร หรือแอมพลิจูดความเร่ง 5g (ดูใน มอก.2380 เล่ม 2(6))
- จำนวนวัฏจักรการกวาด : 5 รอบในแต่ละแกน

12.7.2.2 แกนของการสั่นสะเทือน

ต้องสั่นตัวยึดฟิวส์ในแต่ละแนวแกนของทั้ง 3 แกนซึ่งตั้งฉากกันและกันหมุนเวียนกันไป ซึ่งควรเลือกในลักษณะที่แกนใดแกนหนึ่งเป็นแกนหลักของตัวฟิวส์

12.7.2.3 การตรวจสอบเชิงหน้าที่

ในระหว่างการสั่นสะเทือน ต้องตรวจสอบว่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าระหว่างจุดสัมผัสถูกตัดตอนหรือไม่ การตัดตอนไม่เกิน 1 มิลลิวินาที ไม่ต้องนำมาคิด

12.7.2.4 การวัดสุดท้าย

หลังการทดสอบ ความต้านทานหน้าสัมผัสต้องเป็นไปตามข้อ 11.2 และตัวยึดฟิวส์ต้องไม่ปรากฏความเสียหายร้ายแรง ตามนัยของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

13. ข้อกำหนดทางความร้อน

13.1 การทดสอบกำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้

ตัวยึดฟิวส์ต้องออกแบบให้นำกระแสไฟฟ้าที่กำหนดอย่างต่อเนื่อง ที่กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้ และที่อุณหภูมิอากาศโดยรอบ T_{A1} เป็น 23 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิบนตัวยึดฟิวส์ ไม่เกินอุณหภูมิที่ยอมให้ ตามที่ระบุในข้อ 13.1.3

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการทดสอบข้อ 13.1.1 ถึงข้อ 13.1.6

13.1.1 การติดตั้ง

ตัวยึดฟิวส์ที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งบนแผงหรือติดตั้งบนฐานต้องติดตั้งที่จุดศูนย์กลางของแผ่นฉนวน เช่น กระดาษเซลลูโลสฟีนอลิกแผ่นบาง ที่มีมิติ 100 มิลลิเมตร × 100 มิลลิเมตร × 3 มิลลิเมตร

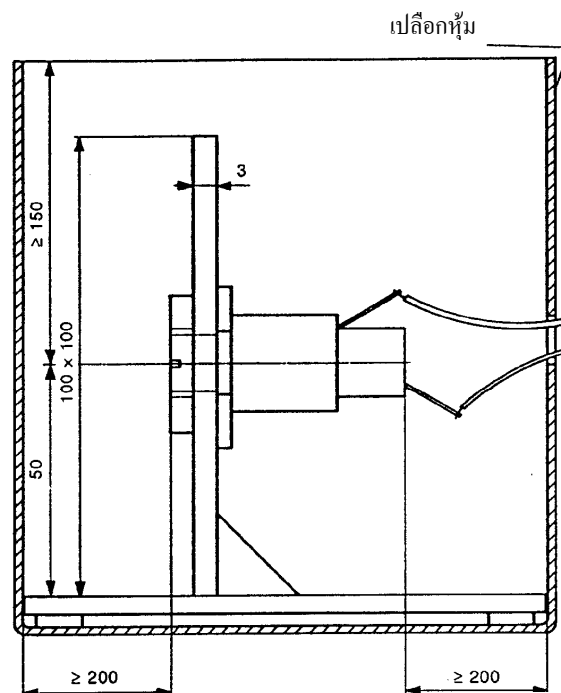
ตัวยึดฟิวส์ที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ต้องติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ทดสอบตามภาคผนวก ก.

ตัวยึดฟิวส์ที่มีตัวรับฟิวส์แบบขันเกลียวเข้า (screw-in) ตัวรับฟิวส์เหล่านี้ต้องติดตั้งตามวิธีปกติด้วยทอร์กเท่ากับ 2 ใน 3 ของค่าสูงสุดที่ยอมให้ที่ระบุในตารางที่ 10

การวัดอุณหภูมิต้องทำในอากาศในลักษณะที่มีการรบกวนน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นตัวยึดฟิวส์ ซึ่งติดตั้งบนแผ่นที่สมนัยกัน ต้องวางในเปลือกหุ้มซึ่งป้องกันสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปอย่างกระทันหัน จากการเคลื่อนที่ของอากาศภายนอก เปลือกหุ้มควรทำด้วยวัสดุที่การสะท้อนน้อยมากจนไม่ต้องคำนึงถึง

ด้านต่างๆ ของเปลือกหุ้มต้องห่างจากขอบของตัวยึดฟิวส์ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร เปลือกหุ้มต้องไม่มีฝาครอบ

ตัวยึดฟิวส์ถูกจัดในเปลือกหุ้มในตำแหน่งแนวระดับ เหนือส่วนล่างสุด 50 มิลลิเมตร ต่ำกว่าส่วนบนสุดอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร และห่างจากด้านข้างเป็นระยะเท่ากัน



มิติเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 8 อุปกรณ์ทดสอบ

ตัวนำหุ้มฉนวนที่ติดเข้ากับตัวยึดฟิวส์หรือขั้วต่อแผ่นวงจรพิมพ์ทดสอบต้องมีมิติดังนี้

ก) ความยาว : 1 เมตร

ข) พื้นที่หน้าตัดของตัวนำทองแดงแกนเดี่ยว :

- 0.5 ตารางมิลลิเมตร ไม่เกิน 1 แอมแปร์
- 1 ตารางมิลลิเมตร สำหรับตัวยึดฟิวส์ที่มีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดมากกว่า 1 แอมแปร์ แต่ไม่เกิน 6.3 แอมแปร์
- 1.5 ตารางมิลลิเมตร สำหรับตัวยึดฟิวส์ที่มีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดมากกว่า 6.3 แอมแปร์ แต่ไม่เกิน 10 แอมแปร์
- 2.5 ตารางมิลลิเมตร สำหรับตัวยึดฟิวส์ที่มีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดมากกว่า 10 แอมแปร์ แต่ไม่เกิน 16 แอมแปร์

ค) ฉนวน : สีดำ

13.1.2 ตัวฟิวส์จำลอง

13.1.2.1 ตัวฟิวส์จำลองสำหรับตัวฟิวส์คาร์ทริดจ์

ตัวฟิวส์จำลองเป็นตัวฟิวส์ทดสอบที่มีความต้านทานตามตารางที่ 15ก

วัสดุของลวดความต้านทานที่ใช้ในตัวฟิวส์จำลองต้องเป็น CuNi44 หรือวัสดุที่คล้ายกันที่มีสัมประสิทธิ์ความต้านทานตามอุณหภูมิน้อยกว่า $\pm 8.0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ภายในพิสัยอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ถึง 200 องศาเซลเซียส

มิติของตัวฟิวส์จำลองระบุไว้ในตารางที่ 3ก มิติเหล่านี้สมมูลกับมิติของเกอหมายเลข 2 ขนาดต่ำสุดหรือเกอหมายเลข 5 ขนาดต่ำสุด ยกเว้นความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

วัสดุของฝาครอบปลาย : ทองเหลือง, ชุบนิเกิล ; ความหนาต่ำสุดของนิเกิลที่ชุบ : 2 ไมโครเมตร

หมายเหตุ ในกรณีที่สงสัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของการใช้ตัวฟิวส์จำลอง ควรทดสอบที่กระแสไฟฟ้าที่กำหนดในฐานฟิวส์ที่แสดงในรูปที่ 1 ของ มอก. 526 เล่ม 2 และไม่ควรมีผลกระทบพิเศษ เช่น แรงดันไฟฟ้าเนื่องจากความร้อน

ตารางที่ 15ก ตัวฟิวส์จำลองตาม มอก. 526 เล่ม 2

หมายเลขตัวฟิวส์จำลอง		การกระจายศูนย์เป็นความร้อน ระบุของตัวฟิวส์จำลอง ^{ก)} (P)	กระแสไฟฟ้า ^{ข)} (I)	ความต้านทาน ^{ค)} (R) ± 10 % mΩ
ตัวฟิวส์จำลองสำหรับตัวฟิวส์				
5 mm × 20 mm	6.3 mm × 32 mm			
A1/1625	A2/1625	1.6	2.5	256
A1/1663	A2/1663		6.3	40
A1/2525	A2/2525	2.5	2.5	400
A1/2563	A2/2563		6.3	63
A1/2510	A2/2510		10	25
A1/3263	A2/3263	3.2	6.3	81
A1/4063	A2/4063	4.0	6.3	101
A1/4010	A2/4010		10	40
^{ก)} ถ้าต้องการค่าอื่น ค่าเหล่านั้นควรเลือกจากอนุกรม R10 ของ มอก.510				
^{ข)} ความต้านทานของตัวฟิวส์จำลองคำนวณดังนี้ ^{ข)} : $R = P/I^2$				

13.1.2.2 ตัวฟิวส์จำลองสำหรับสำหรับตัวฟิวส์ขนาดเล็กแบบย่อย

คุณลักษณะที่ต้องการ :

- ก) ความต้านทานที่ระบุตามตารางที่ 15ข วัสดุควรมีสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของความต้านทานต่ำ
- ข) มิติของเกอหมายเลข 2 ขนาดต่ำสุดหรือเกอหมายเลข 5 ขนาดต่ำสุด ตามตารางที่ 4
- ค) วัสดุของชิ้นส่วน A และ B ตามตารางที่ 4
 - ชิ้นส่วน A : ทองเหลืองหรือทองแดง เคลือบนิกเกิลหรือดีบุก
 - ชิ้นส่วน B : วัสดุฉนวน

ชนิดของวัสดุต้องกำหนดโดยผู้ทำ

ตารางที่ 15x ตัวฟิวส์จำลองตาม มอก. 526 เล่ม 3

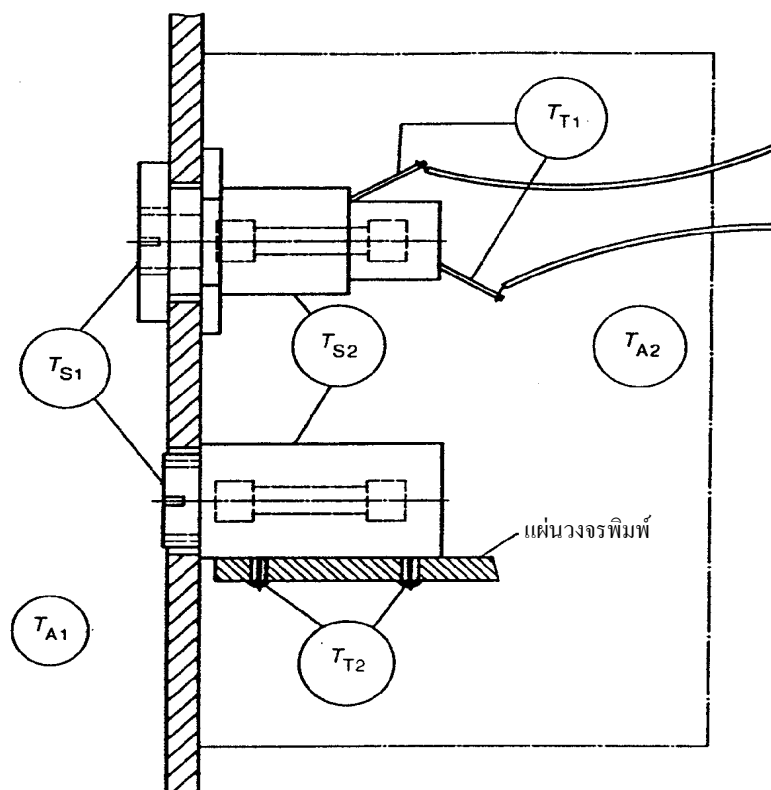
หมายเลขตัวฟิวส์จำลอง		การกระจายสูญเสียเป็นความร้อนระบุของตัวฟิวส์จำลอง ^ก (P)	กระแสไฟฟ้า ^ก (I)	ความต้านทาน ^ข (R) ± 10 % mΩ
ตัวฟิวส์จำลองสำหรับตัวฟิวส์ขนาดเล็กแบบย่อตาม				
แผ่นมาตรฐาน 1	แผ่นมาตรฐาน 3 และ แผ่นมาตรฐาน 4			
B1/1650		1.6	5.0	64
	B2/1620	1.6	2.0	400
	B2/1650		5.0	64
	B2/2550	2.5	5.0	100

^ก ถ้าต้องการค่าอื่น ค่าเหล่านั้นควรเลือกจากอนุกรม R10 ของ มอก.510

^ข ความต้านทานของตัวฟิวส์จำลองคำนวณดังนี้ : $R = P/I^2$

13.1.3 การวัดอุณหภูมิที่ยอมให้สูงสุดบนตัวยึดฟิวส์

บริเวณที่วัดอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 รูปแสดงบริเวณที่วัดอุณหภูมิซึ่งได้จากประสบการณ์ใช้งาน

ต้องใช้เทอร์มอคัปเปิลหรืออุปกรณ์วัดอื่นที่ไม่มีผลกระทบต่อผลการวัดมากนัก

หมายเหตุเกี่ยวกับจุดวัดแต่ละจุด :

T_{A1} แทนอุณหภูมิโดยรอบล้อมรอบบริภัณฑ์ วัดที่ระยะประมาณ 100 มิลลิเมตร จากเปลือกหุ้มของอุปกรณ์ทดสอบ

กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้ อ้างอิงอุณหภูมิโดยรอบ T_{A1} เท่ากับ 23 องศาเซลเซียส

กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า T_{A1} ต้องกำหนดให้โดยผู้ทำ พิกัดนิยมที่อุณหภูมิโดยรอบ T_{A1} ให้ไว้ในตารางที่ 2 และให้ดูภาคผนวก จ. ด้วย

T_{A2} แทนอุณหภูมิโดยรอบในบริภัณฑ์ วัดที่ระยะประมาณ 50 มิลลิเมตร จากตัวยึดฟิวส์ที่ทดสอบ

T_{S1} แทนอุณหภูมิของส่วนที่แตะต้องถึงบนพื้นผิวตัวยึดฟิวส์ซึ่งสามารถสัมผัสด้วยนิ้วทดสอบ

มาตรฐานตาม มอก. 513 เมื่อติดตั้งและใช้ตัวยึดฟิวส์ในลักษณะการใช้งานตามปกติ เช่น บนแผงด้านหลังของบริภัณฑ์ (ดูข้อ 3.17)

T_{S2} แทนอุณหภูมิของส่วนที่แตะต้องไม่ถึงบนพื้นผิวของตัวยึดฟิวส์ วัดบนส่วนฉนวนของตัวยึดฟิวส์ซึ่งตั้งอยู่ในบริภัณฑ์ จุดวัดบนพื้นผิวของตัวยึดฟิวส์ต้องแตะต้องถึงด้วยหลอดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 มิลลิเมตร ตาม มอก. 513

T_{S1} และ T_{S2} ต้องวัดบนจุดร้อนที่สุดของพื้นที่พื้นผิวตัวยึดฟิวส์ จุดวัดอุณหภูมิต้องเลือกโดยทำการทดสอบนำร่อง เพื่อหาที่ตั้งโดยประมาณของจุดที่ร้อนที่สุด

T_{T1} แทนอุณหภูมิบนขั้วต่อปลายจับของตัวยึดฟิวส์บนแผงวัดบนศูนย์กลางของพื้นผิวขั้วต่อปลายจับ

T_{T2} แทนอุณหภูมิบนขั้วต่อแบบขาของตัวยึดฟิวส์บนแผ่นวงจรพิมพ์ วัดที่ได้แผ่นวงจรพิมพ์บนจุดศูนย์กลางของแผ่นรอง(fillet)ที่สร้างขึ้นโดยชั้นบาง(meniscus)ของสารบัดกรี

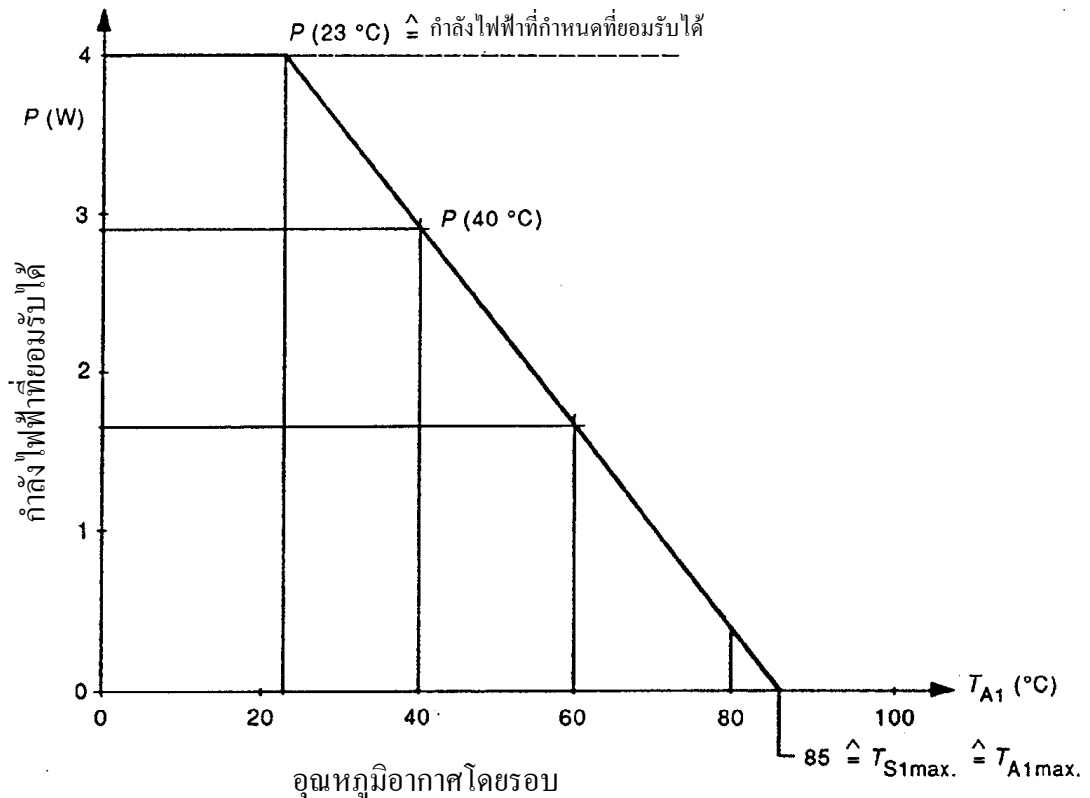
ตารางที่ 16 อุณหภูมิที่ยอมให้สูงสุด

พื้นที่พื้นผิวตัวยึดฟิวส์		อุณหภูมิที่ยอมให้สูงสุด	
		°C	°C
1	ส่วนที่แตะต้องถึง ^ก	T_{S1}	85
2	ส่วนที่แตะต้องไม่ถึง ^ก	T_{S2}	ก
2.1	ส่วนฉนวน		
2.2	ขั้วต่อ :		
2.2.1	ของตัวยึดฟิวส์สำหรับติดตั้งบนแผงหรือติดตั้งบนฐาน : (พื้นที่รอบตัวนำที่ติด)	T_{T1}	ง
2.2.2	ของตัวยึดฟิวส์สำหรับติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์ : (จุด บัดกรีบนแผ่นวงจรพิมพ์)	T_{T2}	ง
^ก เมื่อตัวยึดฟิวส์ถูกประกอบอย่างเหมาะสม ติดตั้งและใช้งานตามปกติ เช่น บนแผงด้านหน้าของบริภัณฑ์ ^ข รูปที่ 9 ^ค อุณหภูมิที่ยอมให้สูงสุดของวัสดุฉนวนของตัวยึดฟิวส์สมนัยกับดัชนีอุณหภูมิสัมพัทธ์ (RTI) หรือดัชนี อุณหภูมิ (TI) ตาม IEC 60216-1 ซึ่งอ้างอิงภาวะการทดสอบ 20 000 ชั่วโมง – ทางไฟฟ้า ปราศจากการ กระแทก – ถ้าวัสดุฉนวนแตะต้องไม่ถึงหลังการติดตั้งตามปกติของตัวยึดฟิวส์ในบริภัณฑ์ ถ้าหาค่า IEC ที่เกี่ยวข้องไม่ได้ มีทางเลือกคืออาจเลือกค่า RTI ที่เปรียบเทียบกันได้จากมาตรฐานที่ทดเทียบกัน ^ง อุณหภูมิที่ยอมให้สูงสุดต้องกำหนดโดยผู้ทำ			

จุดวัดอุณหภูมิ :

อุณหภูมิต้องวัดบนจุดร้อนที่สุดของพื้นที่พื้นผิวตัวยึดฟิวส์ จุดวัดอุณหภูมิต้องเลือกโดยทำการทดสอบ
 นำร่องเพื่อหาที่ตั้งโดยประมาณของจุดที่ร้อนที่สุด

- 13.1.4 สหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศโดยรอบ T_{A1} กับกำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ของตัวยึดฟิวส์
 กำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้ของตัวยึดฟิวส์กำหนดที่อุณหภูมิโดยรอบ T_{A1} เท่ากับ 23
 เซลเซียส (ดูข้อ 3.3)
 กำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ที่อุณหภูมิโดยรอบสูงกว่า T_{A1} ต้องกำหนดโดยผู้ทำ และให้ดูภาคผนวก
 จ. ด้วย



หมายเหตุ ให้คำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ว่า รูปนี้เป็นตัวอย่างของเส้นกราฟพิกคลด เส้นกราฟพิกคลดที่เกี่ยวข้องสำหรับตัวยัดฟิวส์แต่ละตัวกำหนดโดยผู้ทำ

รูปที่ 10 ตัวอย่างของเส้นกราฟพิกคลด (derating curve)

13.1.5 จุดวัดอุณหภูมิสำหรับอุณหภูมิอากาศโดยรอบ T_{A1}

จุดวัดสำหรับวัดอุณหภูมิอากาศโดยรอบ T_{A1} ต้องตั้งอยู่นอกเปลือกหุ้มในรูปที่ 8

13.1.6 วิธีทดสอบ

ตัวยัดฟิวส์ต้องติดตั้งตามข้อ 13.1.1.

ตัวฟิวส์จำลองที่สมนัยกับตัวยัดฟิวส์ที่ใส่ต้องเลือกจากตารางที่ 15ก หรือตารางที่ 15ข และใส่เข้าไปในตัวรับฟิวส์

หมายเหตุ 1 ตัวอย่างเช่น สำหรับตัวยัดฟิวส์ที่ออกแบบสำหรับตัวฟิวส์ 5 มิลลิเมตร $\times$ 20 มิลลิเมตร และกำลังไฟฟ้าที่กำหนดที่ยอมรับได้ 4 วัตต์ ที่กระแสไฟฟ้าที่กำหนด 6.3 แอมแปร์ ควรใช้ตัวฟิวส์จำลองหมายเลข A1/4063 ที่มีความต้านทาน 101 มิลลิโอห์ม $\pm$ ร้อยละ 10

การทดสอบกำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ที่กำหนดต้องทำที่อุณหภูมิโดยรอบไม่น้อยกว่า 23 องศาเซลเซียส และปรับแก้ผลไปสู่อุณหภูมิอ้างอิง $T_{A1} = 23$ องศาเซลเซียส

กระแสไฟฟ้าทดสอบเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่กำหนด กระแสสลับหรือกระแสตรง ต้องผ่านตัวยัดฟิวส์ ยอมให้แรงดันไฟฟ้าทดสอบน้อยกว่าแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของตัวยัดฟิวส์

อ้างอิงถึงความต้านทานตัวฟิวส์จำลอง กระแสไฟฟ้าทดสอบของตัวยัดฟิวส์ถูกปรับแต่งให้อยู่ภายในความคลาดเคลื่อนร้อยละ ± 5 ของกระแสไฟฟ้าที่กำหนดเพื่อให้การสูญเสียเป็นกำลังไฟฟ้าที่ระบุ P ของตัวฟิวส์จำลองที่ได้

หมายเหตุ 2 สำหรับตัวอย่างข้างต้น ความคลาดเคลื่อนของตัวฟิวส์จำลอง 101 มิลลิโอห์ม เป็น

$R_{\min} = 90.9$ มิลลิโอห์ม กระแสไฟฟ้าปรับแต่ง : 6.63 แอมแปร์

$R_{\max} = 111$ มิลลิโอห์ม กระแสไฟฟ้าปรับแต่ง : 6.00 แอมแปร์

ต้องการทดสอบต่อเนื่องจนกระทั่งถึงจุดที่อุณหภูมิเสถียร

จะพิจารณาว่าถึงจุดที่อุณหภูมิเสถียรเมื่อค่าที่อ่านได้ 3 ค่าติดต่อกัน ห่างกันอย่างน้อย 10 นาที ซึ่งว่ามีอุณหภูมิไม่เพิ่มขึ้นอีกต่อไป

หลังถึงจุดที่อุณหภูมิเสถียร ต้องการทดสอบความทนทานตามข้อ 14. ด้วยตัวยัดฟิวส์ตัวเดิม เพื่อให้ได้ค่ากำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ที่อุณหภูมิโดยรอบสูงกว่า T_{A1} ต้องการทดสอบที่อุณหภูมิที่สูงกว่าภายหลังการทดสอบที่อธิบายข้างต้น ผลการทดสอบสามารถแทนด้วยเส้นกราฟฟิคดัดที่คล้ายกับที่แสดงในตัวอย่างในรูปที่ 10

หมายเหตุ 3 เพราะว่าอุณหภูมิที่ยอมรับให้สูงสุด $T_{S1\max} = 85$ องศาเซลเซียส สำหรับส่วนที่จะต้องถึง เส้นกราฟฟิคดัดควรตัดแกน x ที่จุด

$T_{A1} = 85$ องศาเซลเซียส

13.2 ความทนความร้อนและไฟที่ผิดปกติ

วัสดุฉนวนของตัวยัดฟิวส์ซึ่งอาจได้รับผลกระทบที่เกิดจากความเย็นทางความร้อน เนื่องจากผลทางไฟฟ้าและการเสื่อมซึ่งอาจทำให้ความปลอดภัยของบริภัณฑ์ลดลง ต้องไม่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงโดยความร้อนและไฟที่กำเนิดขึ้นภายในตัวยัดฟิวส์

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยทดสอบตัวยัดฟิวส์กับการทดสอบเปลวไฟเพิ่ม ตาม IEC 60695-2-2 ด้วยการดัดแปลงต่อไปนี้ :

ข้อ 5: ความรุนแรง

ระยะเวลาของการจ่อเปลวไฟทดสอบเป็น (10 ± 1) วินาที

ข้อ 8: ขั้นตอนการทดสอบ

ต้องวางตำแหน่งตัวยัดฟิวส์ในลักษณะการใช้งานตามปกติ และขณะเริ่มการทดสอบ จ่อเปลวไฟในลักษณะที่ปลายของเปลวไฟสัมผัสกับพื้นผิวของตัวยัดฟิวส์ในระหว่างการทดสอบ ตะเกียงต้องไม่เคลื่อนที่

ข้อ 10: การประเมินผลการทดสอบ

เพิ่มเติมต่อไปนี้ :

ต้องไม่มีการจุดติดของกระดาษทิชชูหรือการไหม้เกรียมของแผ่นไม้สนขาว การจางของสี ถ้ามี

ของแผ่นไม้สนขาวไม่ต้องนำมาพิจารณา

14. ความทนทาน

ตัวยึดฟิวส์ต้องทนต่อความร้อนและความเค้นทางกลอย่างพอเพียงที่อาจเกิดขึ้นในการใช้งานตามปกติ การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการทดสอบต่อไปนี้

14.1 การทดสอบความทนทาน

ตัวยึดฟิวส์ต้องทดสอบกำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ที่กำหนดตามข้อ 13.1 การทดสอบรวมทั้งการวัดอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าตกต้องทำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 500 ชั่วโมง

14.2 ข้อกำหนด

หลังการทดสอบ ตัวยึดฟิวส์ต้องอยู่ในสถานะที่น่าพอใจ ต้องไม่ได้รับผลจากการเสีรูปใดๆ ที่จะทำให้การทำงานด้อยลง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของข้อย่อยต่อไปนี้

11.1.3 ความต้านทานของฉนวน

11.1.4 ความทนทานไดอิเล็กทริก

12.2 ความเข้ากันได้ระหว่างตัวยึดฟิวส์กับตัวฟิวส์ สำหรับการทดสอบนี้ข้อกำหนดในย่อหน้าที่ 2 ของข้อ 11.2.3 ต้องแทนด้วยต่อไปนี้ : “ค่าเฉลี่ยของความต้านทานสัมผัสต้องไม่เกิน 10 มิลลิโอห์ม ค่าของการวัดแต่ละค่าต้องไม่เกิน 15 มิลลิโอห์ม”

อุณหภูมิที่ยอมให้สูงสุด ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในตารางที่ 16

15. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

15.1 ความต้านทานการเป็นสนิม

ส่วนที่เป็นเหล็กต้องป้องกันการเป็นสนิมอย่างเพียงพอ การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยการทดสอบดังต่อไปนี้

กำจัดจาระบีทั้งหมดออกจากส่วนที่จะทดสอบ โดยการจุ่มในไตรคลอโรอีเทน(trichloroethane)หรือสารขจัดไขมันที่เทียบเท่าเป็นเวลา 10 นาที จุ่มส่วนนั้นเป็นเวลา 10 นาทีในสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ร้อยละ 10 ในน้ำที่อุณหภูมิ (20 ± 5) องศาเซลเซียส

โดยไม่ต้องทำให้แห้ง แต่หลังจากสลัดหยดใดๆออก วางส่วนนั้นเป็นเวลา 10 นาทีในกล่องที่บรรจุอากาศที่อิ่มตัวด้วยความชื้นที่อุณหภูมิ (20 ± 5) องศาเซลเซียส

หลังจากทำให้ส่วนนั้นแห้งเป็นเวลา 10 นาทีในตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ (100 ± 5) องศาเซลเซียส พื้นผิวต้องไม่แสดงร่องรอยของสนิม

ร่องรอยของสนิมบนขอบคมและฟิล์มสีเหลืองใดๆที่เอาออกได้โดยการถูไม่ต้องคำนึงถึง

สำหรับสปริงเล็กๆและสำหรับส่วนที่แต่ละต้องไม่ถึงที่เผยตัวต่อการขัดสี อาจจัดให้มีชั้นของจาระบีที่

เพียงพอต่อการป้องกันสนิม ส่วนดังกล่าวให้ทดสอบเฉพาะถ้าสงสัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของฟิล์ม
จาระบี และการทดสอบให้ทำโดยไม่ต้องเอาจาระบีออกก่อน

15.2 ความทนต่อตัวทำละลายที่ใช้ในการทำความสะดวก

การทดสอบนี้ต้องทำกับตัวยึดผิวที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งบนแผ่นวงจรพิมพ์

ตัวทำละลายที่ใช้ในการทำความสะดวกต้องเป็นไอโซโพรพิล แอลกอฮอล์ (propan-2-ol) หรือตัวทำละลาย
ใดๆ ที่คล้ายกัน ยกเว้นตัวทำละลายที่มีฟรีออน

การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจสอบโดยการทดสอบตาม IEC 60068-2-45 ด้วยภาวะต่อไปนี้

อุณหภูมิตัวทำละลาย : (23 ± 5) องศาเซลเซียส

ระยะเวลาของการจุ่ม : (5 ± 0.5) นาที

ภาวะการทำ : วิธี 2 (ไม่ต้องถู)

เวลาฟื้นตัว : ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

การวัดขั้นสุดท้าย : - การตรวจสอบ และ

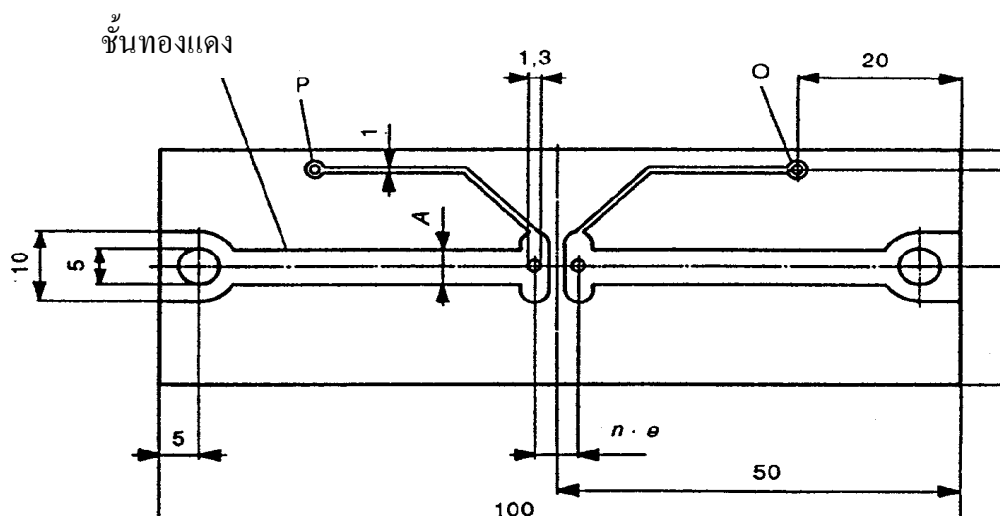
- การทดสอบความทนทานไดอิเล็กทริก ตามตารางที่ 9 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ก.

(ข้อกำหนด)

แผ่นวงจรพิมพ์ทดสอบสำหรับตัวยึดฟิวส์ที่มีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 10 แอมแปร์

รูปที่ ก.1 ข้างล่างนี้แสดงตัวอย่างของแผ่นทดสอบ จำนวนและการจัดของรูสำหรับข้อต่อบัดกรีของตัวยึด
 พิวส์อาจเลือกให้เหมาะกับตัวยึดพิวส์ที่เกี่ยวข้อง มิติของชั้นทองแดง (ความกว้างระบุ A, ความหนาระบุ)
 และมิติเบ็ดเสร็จประมาณ 100 มิลลิเมตร × 33 มิลลิเมตร ต้องเป็น



มิตีเป็นมิลลิเมตร

วัตถุประสงค์ :

- อีพอกซีเสริมใยแก้ว, ความทนอุณหภูมิ $\geq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- ความหนาเรซิน ต้องเป็น 1.6 mm
- ชั้นทองแดง :

กระแสไฟฟ้าที่กำหนด ของตัวขั้วไฟฟ้า	ชั้นทองแดง	
	ความกว้างระบุ A mm	ความหนาระบุ mm
น้อยกว่า 6.3 A	2.5	0.035
ตั้งแต่ 6.3 A แต่ไม่เกิน 10 A	5.0	0.070
มากกว่า 10 A แต่ไม่เกิน 16 A	อยู่ระหว่างการพิจารณา	อยู่ระหว่างการพิจารณา

การต่อสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าตก : P/O

$$e = 2.54 \text{ mm}$$

$$n = 1 \text{ ถึง } 6$$

รูปที่ ก.1 ตัวอย่างของแผ่นทดสอบ

ภาคผนวก ข.

(ข้อกำหนด)

การทดสอบเฉพาะแบบ ลำดับการทดสอบ และจำนวนตัวอย่าง

ต้องมีตัวอย่างสำรอง 12 ตัวอย่าง

ตารางที่ ข.1 การทดสอบเฉพาะแบบ ลำดับการทดสอบ และจำนวนตัวอย่าง

การทดสอบ		จำนวนตัวอย่าง	พารามิเตอร์	ข้อ	เกณฑ์การยอมรับ
กลุ่ม	ที่			ย่อย	
		1 ถึง 15 (15 ตัวอย่าง)	เครื่องหมาย	6	ทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามมาตรฐาน
1	1.1	1 ถึง 3 (3 ตัวอย่าง)	การป้องกันช็อกไฟฟ้า	9	ทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามมาตรฐาน
	1.2		ระยะห่างในอากาศ, ระยะห่างตามผิวฉนวน	10	
	1.3		ความต้านทานของฉนวน, ความทนทานไดอิเล็กทริก, แรงดันทนอิมพัลส์	11.1	
	1.4		ความแข็งแรงทางกลของตัวยึดฟิวส์ติดตั้งบนแผง	12.5	
2	2.1	4 ถึง 6 (3 ตัวอย่าง)	ความต้านทานสัมผัส	11.2	ก
	2.2		ความเข้ากันได้ระหว่างตัวยึดฟิวส์กับตัวฟิวส์	12.2	
	2.3		ความแข็งแรงทางกลของจุดต่อระหว่างฐานฟิวส์กับตัวรับฟิวส์	12.3	
	2.4		การทดสอบการกระแทก	12.4	
	2.5		ขั้วต่อของฐานฟิวส์	12.6	
3	3.1	7 ถึง 9 (3 ตัวอย่าง)	กำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ที่กำหนด รวมทั้งการทดสอบความทนทาน	13.1 14	ก
4	4.1	10 ถึง 12 (3 ตัวอย่าง)	ความทนความร้อนผิดปกติและไฟ	13.2	ก
5	5.1	13 ถึง 15 (3 ตัวอย่าง)	ความทนการสั่นสะเทือน	12.7	ก
	5.2		ความต้านทานการเป็นสนิม	15.1	
	5.3		ความทนต่อตัวทำลายที่ใช้ในการทำความสะดวก	15.2	
ก ถ้าเกิดการไม่เป็นไปตามข้อกำหนด 1 เหตุการณ์ ดังนั้นต้องทดสอบซ้ำด้วยพารามิเตอร์นี้โดยใช้ขนาดตัวอย่างเท่าเดิม หากไม่เกิดเหตุการณ์การไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ถือว่าตัวยึดฟิวส์เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ถ้าเกิดเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด 2 เหตุการณ์หรือมากกว่า ไม่จำเป็นสำหรับพารามิเตอร์เดียวกันของกลุ่มนี้ ดังนั้นถือว่าตัวยึดฟิวส์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้					

ภาคผนวก ก.

(ข้อแนะนำ)

การประสานสัมพันธ์ฉนวน

เอกสารพื้นฐาน : IEC 60664-1

ก.1 ชั้นแรงดันไฟฟ้าเกิน

แนวคิดของชั้นแรงดันไฟฟ้าเกินที่ใช้สำหรับบริบทที่ได้รับพลังงานโดยตรงจากแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าต่ำประธาน

หมายเหตุ แนวคิดชั้นแรงดันไฟฟ้าเกินนี้ใช้ใน IEC 60364-4-443

- บริบทที่เป็นแรงดันไฟฟ้าเกินประเภท IV เป็นบริบทสำหรับใช้ที่แหล่งกำเนิดของการติดตั้ง

หมายเหตุ ตัวอย่างของบริบทดังกล่าวได้แก่มาตรไฟฟ้าและบริบทป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินตัวแรก

- บริบทที่เป็นแรงดันไฟฟ้าเกินประเภท III เป็นบริบทในการติดตั้งยึดกับที่ เช่นกรณีที่ต้องการความน่าเชื่อถือได้และการใช้ประโยชน์ได้ของบริบทขึ้นอยู่กับข้อกำหนดพิเศษ

หมายเหตุ ตัวอย่างของบริบทดังกล่าวได้แก่สวิตช์ในการติดตั้งยึดกับที่และบริบทสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีการต่ออย่างถาวรเข้ากับการติดตั้งยึดกับที่

- บริบทที่เป็นแรงดันไฟฟ้าเกินประเภท II เป็นบริบทที่ใช้พลังงานซึ่งจ่ายจากการติดตั้งยึดกับที่

หมายเหตุ ตัวอย่างของบริบทดังกล่าวได้แก่เครื่องใช้ เครื่องมือที่เคลื่อนย้ายได้ และภาระไฟฟ้าในครัวเรือนและภาระไฟฟ้าที่คล้ายกันอื่นๆ

ถ้าบริบทดังกล่าวขึ้นอยู่กับข้อกำหนดพิเศษเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือได้และการใช้ประโยชน์ได้ ให้ใช้แรงดันไฟฟ้าเกินประเภท III

- บริบทที่เป็นแรงดันไฟฟ้าเกินประเภท I เป็นบริบทสำหรับการต่อเข้ากับวงจร ซึ่งมีวิธีการจำกัดแรงดันไฟฟ้าเกินชั่วคราวให้อยู่ในระดับต่ำที่เหมาะสม

หมายเหตุ ตัวอย่างได้แก่วงจรอิเล็กทรอนิกส์ป้องกัน

ก.2 ระดับมลพิษในสภาพแวดล้อมภาค

มลพิษระดับ 1

ไม่มีมลพิษ หรือมีแต่มลพิษแห่ง เกิดมลพิษที่ไม่นำไฟฟ้า มลพิษไม่มีอิทธิพล

มลพิษระดับ 2

เกิดขึ้นเฉพาะมลพิษที่ไม่นำไฟฟ้า ยกเว้นบางครั้งนำไฟฟ้าได้ชั่วคราวที่มีสาเหตุจากการกลั่นตัวที่ได้คาดว่าจะเป็น

มลพิษระดับ 3

เกิดมลพิษที่ไม่นำไฟฟ้าขึ้น หรือมลพิษไม่นำไฟฟ้าแบบแห้งขึ้น ซึ่งจะกลายเมื่อนำไฟฟ้าได้เนื่องจากการกลั่นตัวที่ได้คาดว่าจะเกิดขึ้น

มลพิษระดับ 4

สภาพนำไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากฝุ่น หรือฝน หรือหิมะ ที่ก่อให้เกิดสภาพนำไฟฟ้า

ค.3 ดัชนีการเกิดรอยเชิงเปรียบเทียบ CTI

กลุ่มวัสดุและค่า CTI เป็นดังต่อไปนี้ :

วัสดุกลุ่ม I	$600 \leq CTI$
วัสดุกลุ่ม II	$400 \leq CTI < 600$
วัสดุกลุ่ม IIIa	$175 \leq CTI < 400$
วัสดุกลุ่ม IIIb	$100 \leq CTI < 175$

ที่มาของค่า CTI ข้างต้นอ้างอิงตาม มอก.2460 ซึ่งทำขึ้นกับตัวอย่างเป็นการเฉพาะสำหรับจุดประสงค์และทดสอบด้วยสารละลาย A

หมายเหตุ - ดัชนีการเกิดรอยเชิงความทน (PTI) ถูกใช้เพื่อระบุเอกลักษณ์ลักษณะสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับการเกิดรอยด้วย วัสดุอาจถูกรวมในกลุ่มหนึ่งใน 4 กลุ่มข้างต้นบนพื้นฐานของ PTI ของวัสดุนั้น ที่ตั้งขึ้นโดยวิธีของ มอก.2460 โดยใช้สารละลาย A เท่ากับหรือมากกว่าค่าต่ำกว่าที่ระบุไว้สำหรับกลุ่ม

ภาคผนวก ง.

(ข้อแนะนำ)

การทดสอบและคุณลักษณะที่ต้องการเพิ่มเติม

การทดสอบที่ระบุในภาคผนวกนี้เป็นทางเลือก อย่างไรก็ตาม ถ้าทำ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้
ต้องระบุด้วยว่ารุ่นใดสำหรับการทดสอบเฉพาะแบบที่การทดสอบนี้ต้องรวมไว้ด้วย

ง.1 ความทนต่อการช็อก

ความทนต่อการช็อกของตัวยึดฟิวส์ต้องเพียงพอ การเป็นไปตามข้อกำหนดตรวจโดยทดสอบตัวยึดฟิวส์กับ
การทดสอบตามมอก.2380 เล่ม 2(27) การทดสอบ Ea ด้วยข้อกำหนดการวัดทั่วไปต่อไปนี้

ง.1.1 การติดตั้ง

ตามข้อ 12.7.1

ง.1.2 การวัดและข้อกำหนด

ง.1.2.1 ความรุนแรง (ระดับต่ำสุด)

- แอมพลิจูดการเร่ง : 50 g

- ระยะเวลาพัลส์ : 11 มิลลิวินาที

(ดู มอก.2380 เล่ม 2(27))

ง.1.2.2 แกนของช็อก

ตามข้อ 12.7.2.2

ง.1.2.3 การวัดขั้นสุดท้าย

ตามข้อ 12.7.2.4

ง.2 การทนสอบระดับการป้องกันของเปลือกหุ้ม

ถ้าตัวยึดฟิวส์เป็นบริษัทที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับระดับการป้องกันที่เปลือกหุ้มจัดให้มีตาม มอก.513 ที่
แจ้งโดยผู้ทำ การทนสอบระดับการป้องกันต้องทำตาม มอก.513

มอก.513 ให้ภาวะสำหรับการป้องกันแต่ละระดับ ควรใช้ภาวะที่เหมาะสมกับระดับการป้องกันที่แจ้ง ตาม
ทันทีด้วยการทดสอบความทนได้อิเล็กทริกบนตัวยึดฟิวส์ที่ระบุในข้อ 11.1.4

ระดับการป้องกันนิยม : ต่ำสุด IP 40

ง.3 ประเภทภูมิอากาศ

ง.3.1 ประเภทภูมิอากาศที่กำหนดให้ตัวยึดฟิวส์โดยผู้ทำต้องเป็นไปตาม IEC 60068-1

ตารางที่ ง.1 ตัวอย่างของประเภทภูมิอากาศ

ประเภท	ขีดจำกัดอุณหภูมิ °C		ร้อนชื้น, ภาวะอยู่ตัว : จำนวนวัน	การระบุ ¹⁾ ของการทดสอบ ตาม IEC 60068-2
55/125/56	-55	+125	56	A (เย็น,มอก.2380 เล่ม 2(1))
40/85/56	-40	+85	56	B (ร้อนแห้ง,มอก.2380 เล่ม 2(2))
25/70/21	-25	+70	21	B (ร้อนชื้น,ภาวะอยู่ตัว, IEC 60068-2-3)
10/55/04	-10	+55	4	
¹⁾ ข้อ 1.3 ใน IEC 60068-1				

ง.3.2 ภาวะการทดสอบและข้อกำหนด

การทดสอบประเภทภูมิอากาศที่แจ้งต้องทำในภาวะที่เกี่ยวข้องใน IEC 60068-1 และ IEC 60068-2

ตัวยึดฟิวส์ต้องติดตั้งตามที่ระบุในข้อ 11.1.1

หลังการทดสอบเหล่านี้ ส่วนที่เป็นวัสดุฉนวน ซึ่งปกติจะต้องถึงเมื่อใช้งาน ต้องพันด้วยโลหะเปลวทันที ดังแสดงในรูปที่ 4 และรูปที่ 5 หลังการทำภาชนะนี้คุณลักษณะที่ต้องการต้องเป็นไปตาม :

11.1.3 ความต้านทานของฉนวน

11.1.4 ความทนทานไดอิเล็กทริก

11.2 ความเข้ากันได้ระหว่างตัวยึดฟิวส์กับตัวฟิวส์ สำหรับการทดสอบนี้ในย่อหน้าที่ 2 ของข้อ 11.2.3 ต้องแทนด้วยต่อไปนี้ : "ค่าเฉลี่ยของความต้านทานสัมผัสต้องไม่เกิน 10 มิลลิโอห์ม ค่าของการวัดแต่ละค่าต้องไม่เกิน 15 มิลลิโอห์ม"

12.2 ความเข้ากันได้ระหว่างตัวยึดฟิวส์กับตัวฟิวส์

ภาคผนวก จ.

(ข้อแนะนำ)

ข้อมูลสำหรับการใช้งานของตัวยึดฟิวส์

ผู้ทำต้องจัดให้มีข้อมูลต่ำสุดต่อไปนี้ ซึ่งจำเป็นสำหรับการใช้งานของตัวยึดฟิวส์

ตารางที่ จ.1 ข้อมูลสำหรับการใช้งานของตัวยึดฟิวส์

	พิกัด, ลักษณะสมบัติ	ตามข้อและข้อย่อย
1 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด		3.5 / 5.1
2 กระแสไฟฟ้าที่กำหนด		3.4 / 5.2
3 กำลังไฟฟ้าที่ยอมรับได้ที่กำหนดที่อุณหภูมิโดยรอบ T_{A1} เป็น 23 °C		3.3 / 5.3 / 13.1
4 อุณหภูมิโดยรอบที่ยอมรับให้สูงสุด :		3.19 / 13.1.3 / 13.1.4
4.1 สำหรับส่วนที่ต้องถึง (T_{A1})		
4.2 สำหรับส่วนที่ต้องไม่ถึง (T_{A2})		
5 การป้องกันช็อกไฟฟ้า ประเภท PC1 หรือ PC2 หรือ PC3		5.4 / 9
6 การป้องกันประเภท I หรือ II ของบริษัทไฟฟ้าซึ่งตัวยึดฟิวส์ เหมาะสมที่เกี่ยวกับการป้องกันช็อกไฟฟ้าตาม IEC 61140		5.5 / 9
7 ชั้นแรงดันไฟฟ้าเกินและระดับมลพิษ		3.8 / 3.10 / 5.6
8 ดัชนีการเกิดรอยแข็งเปรียบเทียบ CTI ของวัสดุฉนวน		3.15 / 5.6