

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 368 – 2554

หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม

INDUSTRIAL PROTECTIVE HELMETS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 13.340.20

ISBN 974-616-231-133-8

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
หมวดนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม

มอก. 368 – 2554

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 129 ตอนพิเศษ 93 ง
วันที่ 13 มิถุนายน พุทธศักราช 2555

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 308

มาตรฐานหมวกนิรภัย

ประธานกรรมการ

รศ. อติศักดิ์ ผลิตผลการพิมพ์

ผู้ทรงคุณวุฒิ

กรรมการ

พันตำรวจโทนิพนธ์ เอกวารากร

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

นายแท้จริง ศิริพานิช

สำนักโรคไม่ติดต่อ

นางสุชาดา เกิดมงคลการ

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นายนพดล บุรศิริรักษ์

สถาบันยานยนต์

นายเสกศิลา ปรรพสุขะ

สถาบันหมวกนิรภัย

ศ. วีระ กสานติกุล

รศ.สินธุ์ชัย แก้วกิติชัย

สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

ผศ.สมชาย พรชัยวิวัฒน์

สมาคมผู้ประกอบการรถจักรยานยนต์ไทย

นายวินัย กิจโชค

บริษัท ป.ณรงค์ แอนด์ พี.เอ็น.ไอ. จำกัด

นายวิวัฒน์ คุณาอนุวิทย์

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ย่งเซ่งฮงอุตสาหกรรม

นายอุเทน กุลวราพร

บริษัท แม็กนัมแอชเชสเซอร์รี่ส์ จำกัด

นายณัฐกิตติ์ โสภาคดิษฐ์พงษ์

กรรมการและเลขานุการ

นางอารัมภรัตน์ รัชดานุรักษ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นางศรุดา นนทศิริชญากุล

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม นี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมและงานสนาม มาตรฐานเลขที่ มอก. 368-2524 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 98 ตอนที่ 73 วันที่ 15 พฤษภาคม พุทธศักราช 2524 แก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมครั้งที่ 1 เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 368-2533 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 107 ตอนที่ 241 วันที่ 4 ธันวาคม พุทธศักราช 2533 และแก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานใหม่ เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 368-2538 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 112 ตอนที่ 88 ง วันที่ 2 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2538

ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีการผลิต ในปัจจุบัน จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ANSI Z 89.1-2003	American National Standard for Industrial Head Protection
ISO/DIS 6220-1983	International Standard-Headforms for Use in the Testing of Protective Helmets
SAE J 211-1988	Instrumentation for Impact Test, Recommended Practice
มอก.1151-2541	กระดาดขทราย

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4393 (พ.ศ. 2555)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 368-2538

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2084 (พ.ศ. 2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมและงานสนาม และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม ลงวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2538 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 368-2554 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2555

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม

1. ขอบข่าย

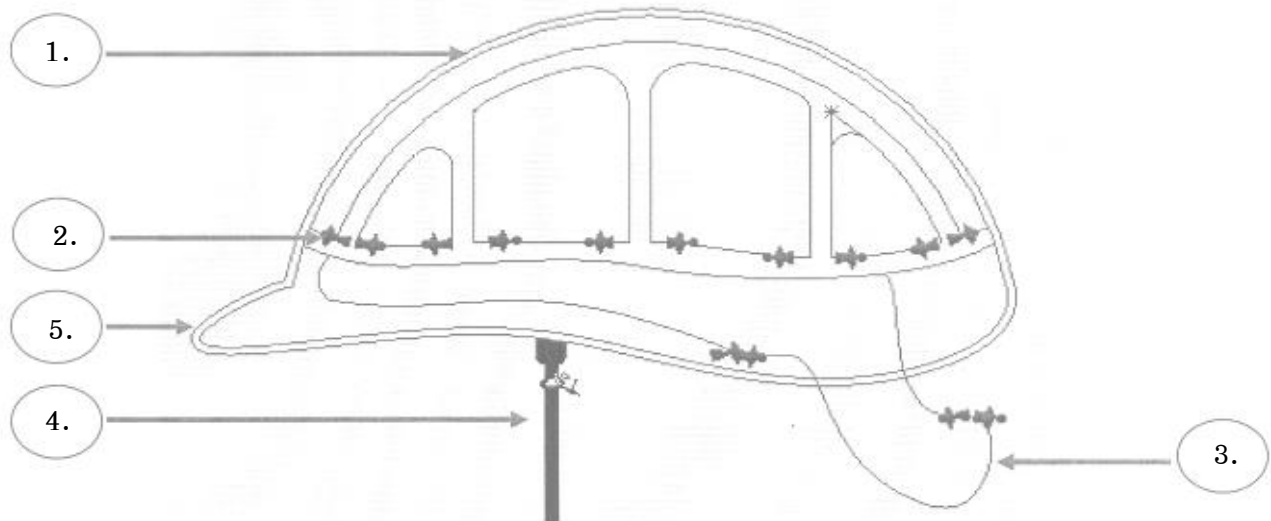
- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะหมวกนิรภัยที่กันกระแทกจากด้านบน ใช้สำหรับป้องกันศีรษะจากการตกกระแทกของเครื่องมือเล็ก ๆ ไม้อื่นเล็ก ๆ สลักเกลียว แป้นเกลียว หมุดย้ำ (rivet) ประกายไฟ (spark) รวมทั้งป้องกันอันตรายจากการช็อกไฟฟ้า (electric shock) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “หมวกนิรภัย”
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงหมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรมที่กันกระแทกโดยรอบและหมวกนิรภัยสำหรับป้องกันอัคคีภัย

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 1 ประกอบ)

- 2.1 หมวกนิรภัย (protective helmet) หมายถึง หมวกที่ออกแบบเพื่อป้องกันศีรษะของผู้สวมใส่จากการตกกระแทก โดยอาจมีส่วนป้องกันอื่น ๆ ด้วยก็ได้
- 2.2 เปลือกหมวก (shell) หมายถึง ส่วนนอกที่เป็นของแข็งของหมวกนิรภัย ซึ่งรักษารูปร่างของหมวกนิรภัยไว้
- 2.3 อุปกรณ์ยึดเหนี่ยว (retention system or harness) หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อยึดหมวกนิรภัยเข้ากับศีรษะของผู้สวมใส่ ได้แก่ โครงแขวน (suspension) สายรัดศีรษะ (headband) และสายรัดคาง (chin strap) รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ปรับความกระชับของหมวกนิรภัยกับศีรษะหรือเพิ่มความสบายของผู้สวมใส่
 - 2.3.1 โครงแขวน หมายถึง ส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวที่ออกแบบให้ทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงาน อาจประกอบด้วยแถบรองหมวก (crown strap) รองในป้องกัน (protective padding) หรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกัน
 - 2.3.1.1 แถบรองหมวก หมายถึง ส่วนของโครงแขวน มีลักษณะเป็นแถบที่โยงครอบคลุมอยู่เหนือศีรษะ
 - 2.3.1.2 รองในป้องกัน หมายถึง วัสดุชั้นที่ใช้ในการดูดกลืนพลังงานจากแรงกระแทก
 - 2.3.2 สายรัดศีรษะ หมายถึง ส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวที่แนบไปกับเส้นรอบวงของศีรษะ ประกอบด้วยแถบซับเหงื่อ (sweatband) และสายรัดหลังศีรษะ (nape strap)
 - 2.3.2.1 แถบซับเหงื่อ หมายถึง ส่วนของสายรัดศีรษะที่สัมผัสกับหน้าผากของผู้สวมใส่ อาจเป็นส่วนเดียวกันกับสายรัดศีรษะก็ได้
 - 2.3.2.2 สายรัดหลังศีรษะ หมายถึง ส่วนของสายรัดศีรษะที่อยู่ด้านหลังศีรษะต่ำกว่าระนาบอ้างอิง (ดูรูปที่ 2) เพื่อยึดหมวกนิรภัยกับศีรษะให้แน่น ปรับให้มีขนาดต่างๆ กันได้ โดยอาจเป็นส่วนเดียวกันกับสายรัดศีรษะก็ได้

- 2.3.3 สายรัดคาง หมายถึง ส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ยึดเหนี่ยว มีลักษณะเป็นสายร้อยอยู่ใต้ซากรรไกรของผู้สวมใส่ เพื่อรักษาตำแหน่งของหมวกนิรภัย
- 2.4 ปีกหมวก (brim) หมายถึง ส่วนของเปลือกหมวกที่ยื่นออกไปโดยรอบ
- 2.5 กะบังหมวก (peak) หมายถึง ส่วนที่ยื่นออกไปจากเปลือกหมวก อยู่เหนือตาของผู้สวมใส่
- 2.6 เส้นทดสอบ (test line) หมายถึง เส้นที่ใช้เป็นขอบเขตสำหรับทดสอบการลุกไหม้ (flammability) ทดสอบความต้านทานของฉนวน (electrical insulation) และทดสอบแรงส่งผ่าน
- 2.7 ระนาบพื้นฐาน (basic plane) หมายถึง ระนาบแนวนอนระดับรูหูและขอบล่างของเบ้าตา
- 2.8 ระนาบอ้างอิง (reference plane) หมายถึง ระนาบแนวนอนที่ขนานกับระนาบพื้นฐาน ระยะห่างขึ้นกับขนาดของศีรษะทดสอบ
- 2.9 อุปกรณ์ประกอบ (accessories) หมายถึง อุปกรณ์เสริมของหมวกนิรภัยอาจมีหรือไม่ก็ได้ ได้แก่ ซับในกันหนาว (winter liner) ที่ยึดไฟฉายหน้าหมวก (lamp bracket)



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหมวกนิรภัย
(ข้อ 2. และข้อ 4.)

- 1. เปลือกหมวก
- 2. โครงแชน
- 3. สายรัดศีรษะ
- 4. สายรัดคาง
- 5. กะบังหมวก

3. ชนิด

- 3.1 หมวกนิรภัย แบ่งตามการใช้งานเป็น 3 ชนิด คือ
- 3.1.1 ชนิด E (electrical) หมายถึง หมวกนิรภัยที่ใช้เพื่อลดแรงกระแทกของวัตถุ และลดอันตรายอันอาจเกิดจากการสัมผัสกับตัวนำไฟฟ้าแรงดันสูง ทนแรงดันไฟฟ้าทดสอบ 20 000 โวลต์
- 3.1.2 ชนิด G (general) หมายถึง หมวกนิรภัยที่ใช้เพื่อลดแรงกระแทกของวัตถุ และลดอันตรายอันอาจเกิดจากการสัมผัสกับตัวนำไฟฟ้าแรงดันต่ำ ทนแรงดันไฟฟ้าทดสอบ 2 200 โวลต์
- 3.1.3 ชนิด C (conductive) หมายถึง หมวกนิรภัยที่ใช้เพื่อลดแรงกระแทกของวัตถุเท่านั้น
หมายเหตุ แรงดันไฟฟ้าทดสอบตามข้อ 3.1.1 และข้อ 3.1.2 ไม่ใช่แรงดันไฟฟ้าที่ปลอดภัยสำหรับผู้สวมใส่

4. ส่วนประกอบ

- 4.1 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่
- 4.1.1 เปลือกหมวก
- 4.1.2 โครงเขวน
- 4.1.3 สายรัดศีรษะ
- 4.1.4 สายรัดคาง
- 4.1.5 ปีกหมวกหรือกะบังหมวก

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 5.1 ลักษณะทั่วไป
เปลือกหมวกต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ปราศจากเสี้ยน สันแหลมคม ไม่แตก และไม่ร้าว
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 5.2 มวล (ไม่รวมอุปกรณ์ประกอบ)
ต้องไม่เกิน 440 กรัม
การทดสอบให้ทำโดยการชั่งด้วยเครื่องชั่งละเอียดถึง 1 กรัม
- 5.3 การลุกไหม้
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.4 แล้ว เปลือกหมวกต้องไม่ติดไฟ แต่หากติดไฟต้องดับไฟได้เองภายในเวลา 5 วินาที
- 5.4 แรงส่งผ่าน (force transmission)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 แล้ว แรงส่งผ่านสูงสุดจากหมวกนิรภัยแต่ละใบต้องไม่เกิน 4 450 นิวตัน และแรงส่งผ่านเฉลี่ยต้องไม่เกิน 3 780 นิวตัน
- 5.5 ความต้านการเจาะทะลุจากด้านบน (apex penetration)
เมื่อทดสอบตามข้อ 9.6 แล้ว หัวเจาะต้องไม่ทะลุถึงศีรษะทดสอบ

5.6 ความต้านทานของฉนวน (เฉพาะชนิด E และชนิด G)

5.6.1 หมวกนิรภัยชนิด E

ต้องทนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 20 000 โวลต์ (ค่าอาร์.เอ็ม.เอส) ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ เป็นเวลา 3 นาที ได้โดยกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวกนิรภัยต้องไม่เกิน 9 มิลลิแอมแปร์ และเมื่อเพิ่มแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับต่อไปอีกจนถึง 30 000 โวลต์ แล้ว หมวกนิรภัยต้องไม่มีรอยไหม้ทะลุ (burn through)
หมายเหตุ เมื่อกล่าวถึงค่าของแรงดันไฟฟ้าสลับหรือค่าของกระแสไฟฟ้าสลับ มักจะหมายถึงค่าอาร์.เอ็ม.เอส นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

5.6.2 หมวกนิรภัยชนิด G

ต้องทนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 2 200 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ เป็นเวลา 1 นาทีได้ โดยกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวกนิรภัยต้องไม่เกิน 3 มิลลิแอมแปร์
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.7

5.7 สายรัดคาง

ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 13 มิลลิเมตร
การทดสอบให้ทำโดยการวัด

5.8 สายรัดศีรษะ

ต้องปรับเส้นรอบวงได้ไม่น้อยกว่า 13 ขนาด ตั้งแต่ 520 มิลลิเมตร ถึง 640 มิลลิเมตร โดยยอมให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 5 มิลลิเมตร
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.8

6. การบรรจุ

6.1 ให้หุ้มห่อหมวกนิรภัยแต่ละใบด้วยวัสดุที่เหมาะสม แล้วบรรจุในภาชนะบรรจุที่ป้องกันความเสียหายในระหว่างขนส่งได้

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่หมวกนิรภัยทุกใบและภาชนะบรรจุหมวกนิรภัยทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร แล้วแต่กรณี

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
- (2) ชนิด โดยแสดงอักษรนูนขึ้นหรือลึกลงที่เปลือกหมวก
- (3) เดือน ปีที่ทำ และ/หรือรหัสรุ่นที่ทำ โดยแสดงอักษรนูนขึ้นหรือลึกลงที่เปลือกหมวก
- (4) วิธีใช้และข้อควรระวัง
- (5) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน โดยแสดงอักษรนูนขึ้นหรือลึกลงที่เปลือกหมวก

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ทัวไป

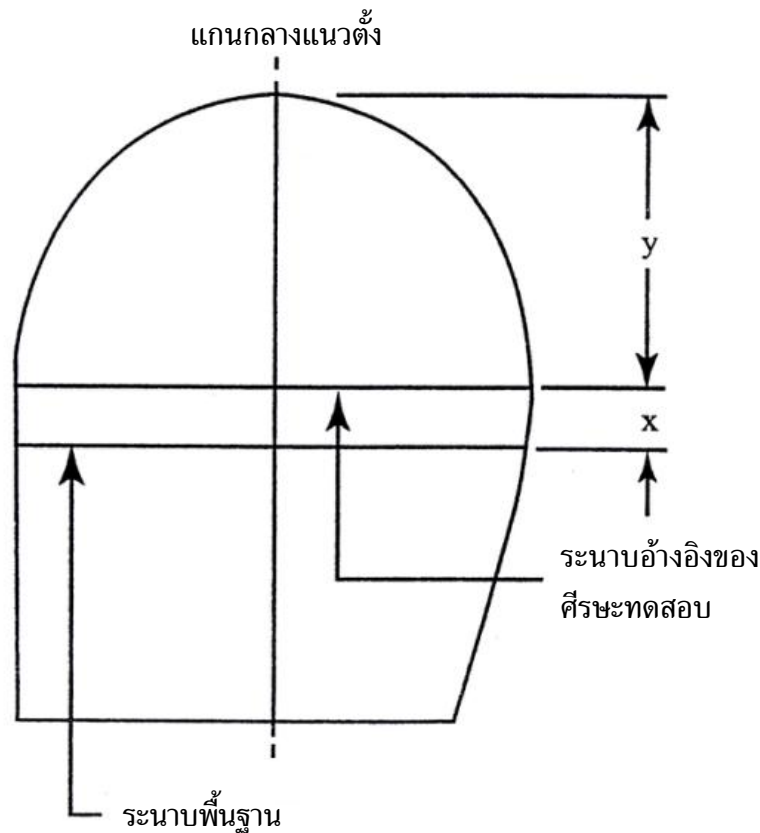
ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

9.2 ภาวะทดสอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ทดสอบที่อุณหภูมิ (27 ± 2) องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ (65 ± 5) กรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ทดสอบใหม่ที่อุณหภูมิ (23 ± 2) องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ (50 ± 5)

9.3 การทำเครื่องหมายที่ตัวอย่าง

ให้ทำเครื่องหมายที่หมวกนิรภัยตัวอย่างเพื่อกำหนดพื้นที่ทดสอบ โดยใช้คีมระทดสอบแบบ ISO 6220 ดังรูปที่ 2 และมีติดตามตารางที่ 1 ให้ใช้คีมระทดสอบขนาดใหญ่สุดเหมาะสมกับขนาดของหมวกนิรภัยตัวอย่าง โดยปรับขนาดของสายรัดคีมระให้มีเส้นรอบวงใหญ่สุด



รูปที่ 2 คีมระทดสอบแบบ ISO

(ข้อ 9.3)

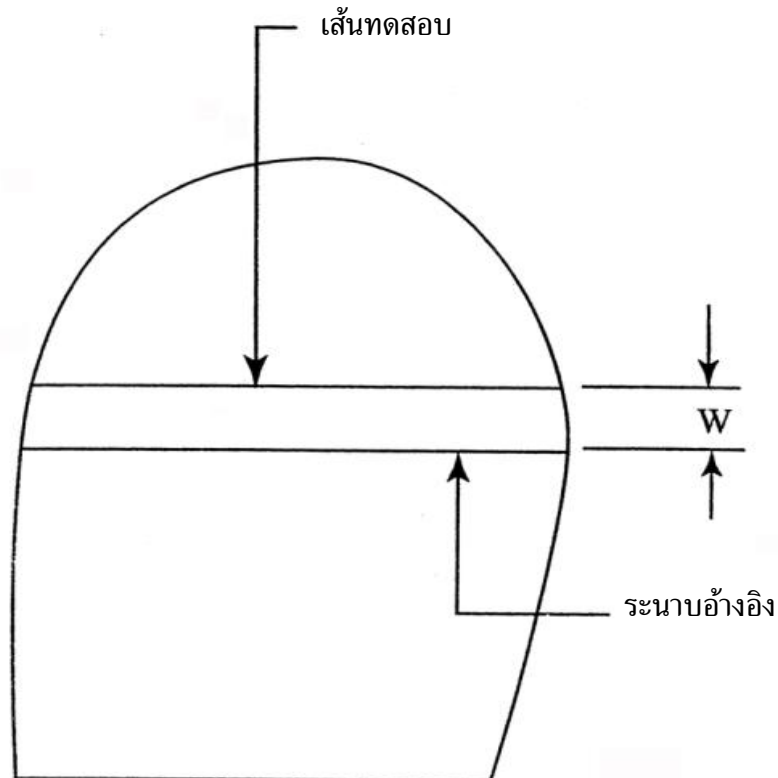
ตารางที่ 1 มิติของสี่ระหัดสอบแบบ ISO
(ข้อ 9.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาดของ สี่ระหัดสอบ	ระยะระหว่างระนาบอ้างอิง กับระนาบพื้นฐาน (x)	ระยะระหว่างระนาบอ้างอิง กับแกนกลางแนวตั้ง (y)	ขนาดระบุ
เล็ก (E)	26	96	6.5
กลาง (J)	27	103	7.0
ใหญ่ (M)	29	107	7.5

9.3.1 การกำหนดเส้นทดสอบ

วางสี่ระหัดสอบให้ระนาบพื้นฐานอยู่ในแนวราบ แล้วนำหมวกนิรภัยตัวอย่างสวมลงบนสี่ระหัดสอบ ปรับหมวกนิรภัยตัวอย่างให้อยู่ในตำแหน่งที่มั่นคงไม่เบี่ยงเบนไปข้างใดข้างหนึ่ง และเป็นไปในรูปแบบการสวมใส่เมื่อใช้งาน จากนั้นนำถุงน้ำหนักขนาด 50 นิวตัน วางลงบนส่วนยอดของหมวกนิรภัยตัวอย่าง แล้วกำหนดเส้นทดสอบลงบนเปลือกหมวกตามรูปที่ 3 และตารางที่ 2



รูปที่ 3 เส้นทดสอบ

(เฉพาะการทดสอบความต้านทานของฉนวนและการลุกไหม้)

(ข้อ 9.3.1)

ตารางที่ 2 ระยะระหว่างเส้นทดสอบกับระนาบอ้างอิง (W)
(ข้อ 9.3.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ศีรษะทดสอบแบบ ISO	เส้นรอบวงของศีรษะทดสอบ	W
E	520	27
J	560	34
M	600	38

9.4 การทดสอบการลุกไหม้

9.4.1 เครื่องมือ

9.4.1.1 ตะเกียงเบนเสน เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร

9.4.1.2 ก๊าซเชื้อเพลิง

ให้ใช้ก๊าซมีเทน (ชั้นคุณภาพห้องปฏิบัติการ) ที่มีความร้อน 37.253×10^3 กิโลจูล ± 105.5 กิโลจูล ต่อลูกบาศก์เมตร (1 000 บีทียู (BTU) ± 100 บีทียู ต่อลูกบาศก์ฟุต)

หมายเหตุ 1 บีทียู = 1 055 จูล

1 ลูกบาศก์ฟุต = 2.832×10^{-2} ลูกบาศก์เมตร

9.4.1.3 แท่นยึดตัวอย่าง

มีขนาดเหมาะสมและมั่นคงเพียงพอที่จะยึดหมวกนิรภัยตามลักษณะการสวมใส่ในตำแหน่งตั้งขึ้น ติดตั้งอยู่ในตู้ดูดควัน

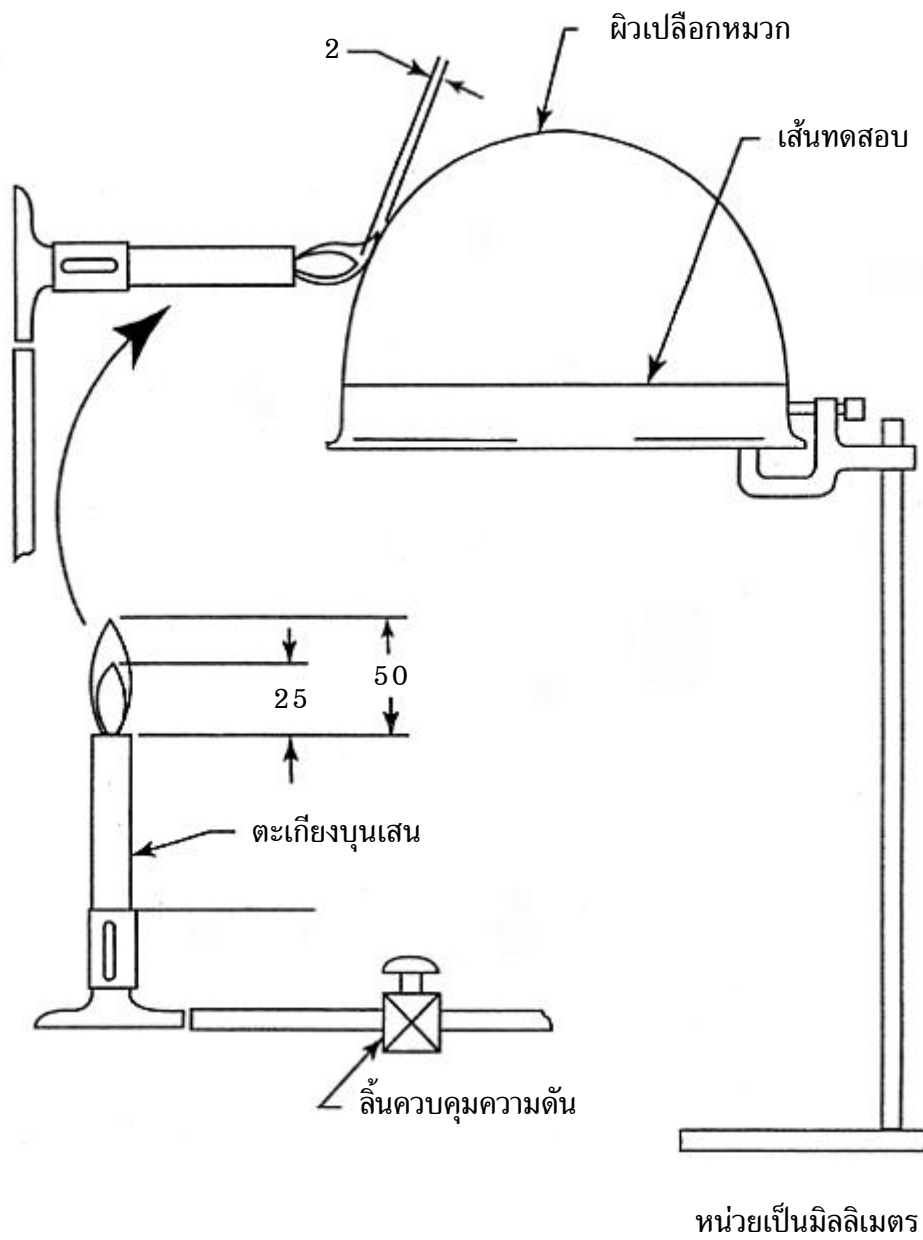
9.4.1.4 นาฬิกาจับเวลา

9.4.2 การทวนสอบเปลวไฟ

ใช้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิในการสอบเทียบอุณหภูมิเปลวไฟที่ตะเกียงเบนเสน โดยที่ตะเกียงเบนเสนอยู่ในลักษณะตั้งตรง ปรับให้ความสูงของเปลวไฟส่วนที่เป็นสีน้ำเงินสูง 50 มิลลิเมตร และขอบของเปลวไฟด้านในสูง 25 มิลลิเมตร ใช้โพรบ (probe) ของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิวัดอุณหภูมิที่ส่วนปลายของเปลวไฟ ด้านในต้องอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ถึง 900 องศาเซลเซียส

9.4.3 วิธีทดสอบ

ยึดหมวกนิรภัยตัวอย่างบนแท่นยึดตัวอย่างตามรูปที่ 4 โดยอยู่เหนือเส้นทดสอบ จากนั้นจ่อเปลวไฟจากตะเกียงเบนเสน (ในแนวราบ) โดยให้ปลายของเปลวไฟด้านในอยู่ห่างไม่เกิน 2 มิลลิเมตร จากเปลือกหมวก จ่อเปลวไฟที่ตัวอย่างเป็นเวลา 5_{-0}^{+1} วินาที แล้วเคลื่อนย้ายเปลวไฟออก ตรวจสอบการลุกไหม้ของเปลือกหมวก หากปรากฏเปลวไฟให้จับเวลาตั้งแต่เริ่มจ่อเปลวไฟจนถึงเปลวไฟดับ

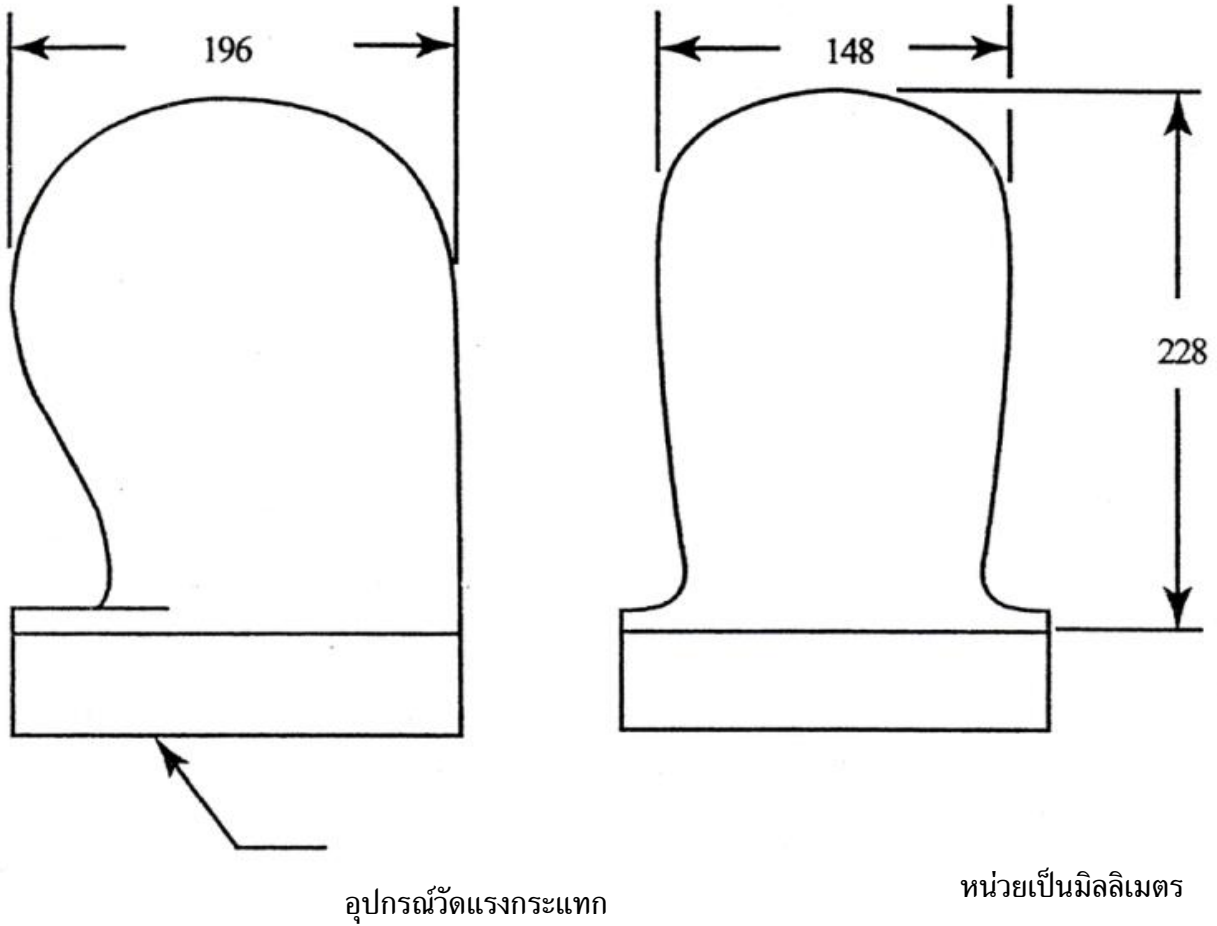


รูปที่ 4 การทดสอบการดูไหม้
(ข้อ 9.4.3)

9.5 การทดสอบแรงส่งผ่าน

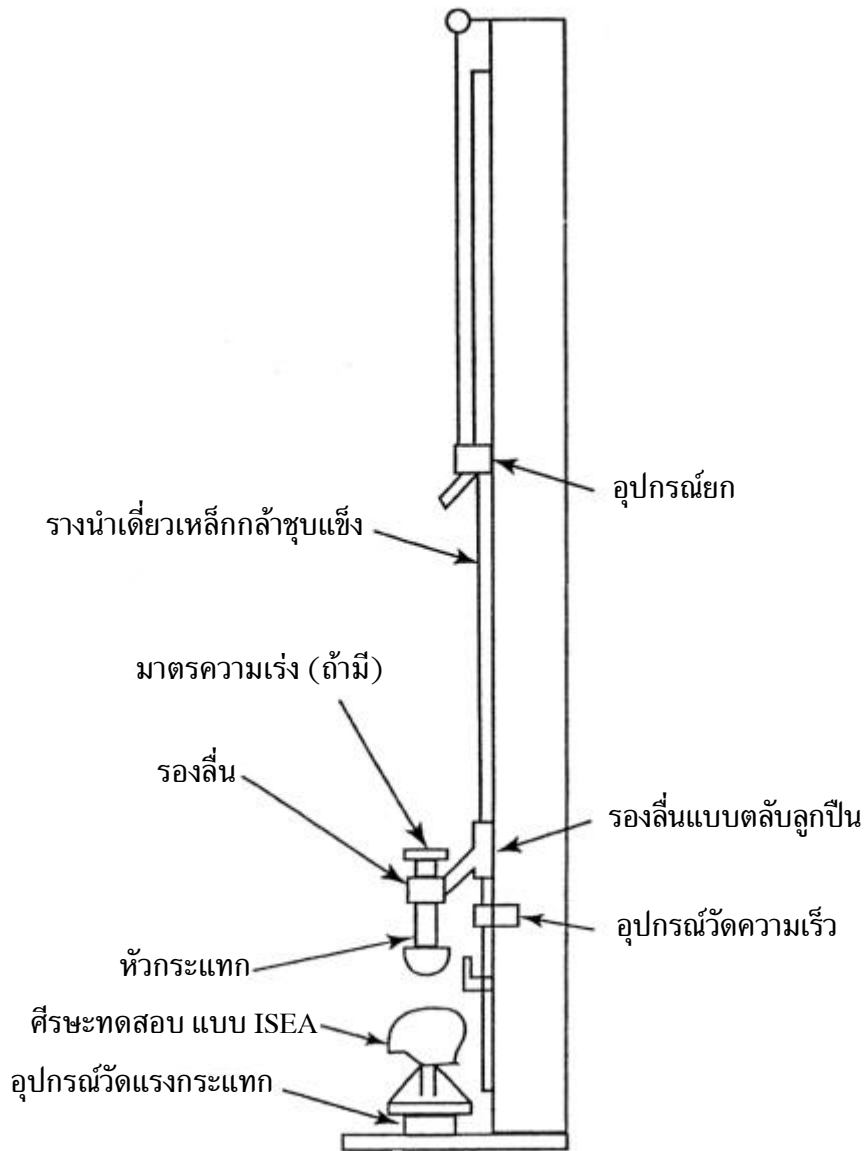
9.5.1 เครื่องมือ

9.5.1.1 คีระทดสอบแบบ ISEA ขนาด 7 มีมวลเท่ากับ (3.64 ± 0.45) กิโลกรัม และทำจากแมกนีเซียมหรืออะลูมิเนียม รูปร่างและมิติโดยประมาณของคีระทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 คีระทดสอบแบบ ISEA
(ข้อ 9.5.1.1)

9.5.1.2 เครื่องทดสอบแรงส่งผ่าน ตามที่กำหนดใน ANSI Z 89.1 ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 เครื่องทดสอบแรงส่งผ่าน
(ข้อ 9.5.1.2)

- 9.5.1.3 หัวกระแทก
ต้องมีมวล (3.60 ± 0.05) กิโลกรัม โดยส่วนที่ตกกระแทกมีลักษณะเป็นส่วนโค้งรัศมี (4.8 ± 0.8) เซนติเมตร มีความยาวคอรัศ 7.6 เซนติเมตร และตกลงมาตามรางนำในแนวตั้งได้
- 9.5.1.4 โหลดเซลล์ (load cell) ที่มีคุณลักษณะดังนี้
- | | |
|--|---|
| เส้นผ่านศูนย์กลาง | ไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร |
| ช่วงของการวัด | 0 นิวตัน ถึง 5 000 นิวตัน |
| ความละเอียด (resolution) | 45 นิวตัน |
| ความแม่นยำเชิงเส้น (accuracy, linearity) | \pm ร้อยละ 2.5 ของค่าเต็มสเกล |
| สภาพแข็งเกร็ง (rigidity) | ไม่น้อยกว่า 4.5×10^9 นิวตันต่อเมตร |
| ความถี่สั่นพ้อง (resonant frequency) | ไม่น้อยกว่า 5 กิโลเฮิรตซ์ |
| การตอบสนองความถี่ (frequency response) | ให้เป็นไปตาม SAE J 211 b Channel Class 1000 |
- 9.5.2 การเตรียมตัวอย่าง
- 9.5.2.1 ภาวะร้อน
ก่อนทดสอบให้นำหมวกนิรภัยตัวอย่างไปไว้ในตู้อบที่อุณหภูมิ (49 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- 9.5.2.2 ภาวะเย็น
ก่อนทดสอบให้นำหมวกนิรภัยตัวอย่างไปไว้ในตู้ที่อุณหภูมิ (-18 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- 9.5.3 การติดตั้งตัวอย่าง
ถอดส่วนประกอบต่างๆ ของหมวกนิรภัยตัวอย่างออกให้เหลือเฉพาะโครงแขวน แล้วปรับสายรัดศีรษะให้มีความกว้างระหว่างโครงแขวนกับเปลือกหมวกน้อยที่สุด สวมหมวกนิรภัยตัวอย่างเข้ากับศีรษะทดสอบตามข้อ 9.5.1.1 ให้เส้นทดสอบอยู่ในแนวระนาบโดยให้ศูนย์กลางของหัวกระแทกอยู่ในแนวเดียวกับศูนย์กลางของศีรษะทดสอบ
- 9.5.4 การสอบเทียบ
ให้ปฏิบัติตาม ANSI Z 89.1 Appendix C
- 9.5.5 วิธีทดสอบ
นำหมวกนิรภัยตัวอย่างที่เก็บไว้ที่ภาวะร้อนตามข้อ 9.5.2.1 และภาวะเย็นตามข้อ 9.5.2.2 มาทดสอบครั้งละ 1 ตัวอย่าง โดยติดตั้งบนศีรษะทดสอบตามข้อ 9.5.3 แล้วปรับอุปกรณ์บันทึกผลให้อ่านศูนย์ก่อนทดสอบ จากนั้นปล่อยหัวกระแทกในระดับความสูงที่ทำให้เกิดความเร็วเมื่อกระแทก (5.50 ± 0.05) เมตรต่อวินาที
หมายเหตุ การทดสอบให้ปฏิบัติเสร็จสิ้นภายในเวลา 30 วินาที
- 9.5.6 การบันทึกและรายงานผล
ให้บันทึกค่าแรงส่งผ่านสูงสุดกับความเร็วเมื่อกระแทกของหมวกนิรภัยตัวอย่างทุกตัวอย่างที่ทดสอบและรายงานค่าแรงส่งผ่านเฉลี่ยของหมวกนิรภัยตัวอย่างที่ภาวะร้อนและภาวะเย็น

9.6 การทดสอบความต้านทานการเจาะทะลุจากด้านบน

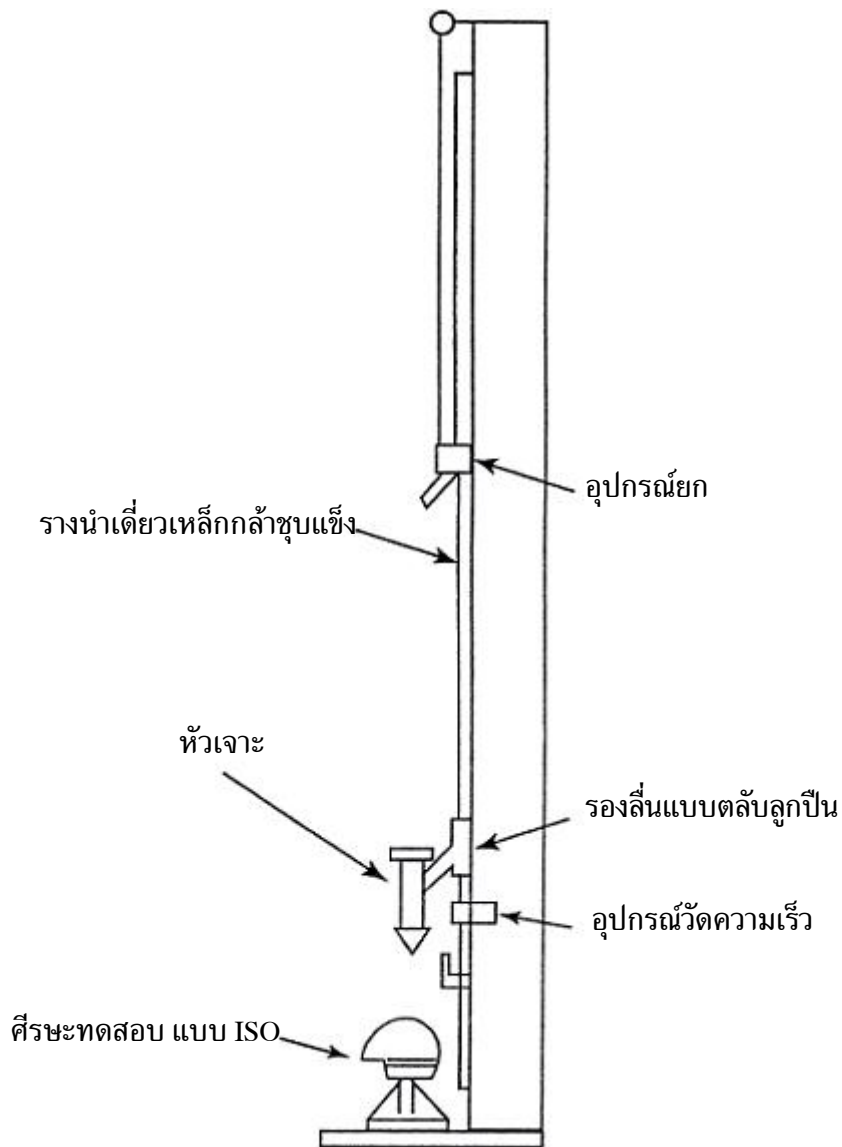
9.6.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบความต้านทานการเจาะ ที่ประกอบด้วย

9.6.1.1 ศีรษะทดสอบแบบ ISO ตามข้อ 9.3

9.6.1.2 หัวเจาะที่มีมวล (1.00 ± 0.05) กิโลกรัม ส่วนแหลมทำด้วยเหล็กกล้าเป็นมุมแหลม (60 ± 1) องศา โดยมีรัศมีความโค้งของส่วนปลายสุด (0.25 ± 0.10) มิลลิเมตร อาจทำเครื่องหมายบนหัวเจาะที่ความสูงจากปลายแหลม 9.5 มิลลิเมตร และ 11.1 มิลลิเมตร

9.6.1.3 เครื่องทดสอบการเจาะทะลุ ตามที่กำหนดใน ANSI Z 89.1 ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 เครื่องทดสอบการเจาะทะลุ
(ข้อ 9.6.1.3)

9.6.2 การเตรียมตัวอย่าง

ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.5.2

9.6.3 การติดตั้งตัวอย่าง

ถอดส่วนประกอบต่าง ๆ ของหมวกนิรภัยตัวอย่างออกให้เหลือเฉพาะโครงแขวน แล้วปรับสายรัดศีรษะให้มีช่องว่างระหว่างโครงแขวนกับเปลือกหมวกน้อยที่สุด สวมหมวกนิรภัยตัวอย่างเข้ากับศีรษะทดสอบตามข้อ 9.6.1.1 ให้เส้นทดสอบอยู่ในแนวระนาบและขนานกับระนาบพื้นฐานของศีรษะทดสอบ โดยติดตั้งให้สามารถปรับตำแหน่งที่หัวเจาะตกกระทบในแนวตั้งจากภายในวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร และศูนย์กลางของวงกลมอยู่ที่กึ่งกลางจุดยอดสุดของหมวกนิรภัยตัวอย่าง

9.6.4 วิธีทดสอบ

นำหมวกนิรภัยตัวอย่างจากข้อ 9.6.2 มาทดสอบครั้งละ 1 ตัวอย่าง โดยติดตั้งบนศีรษะทดสอบตามข้อ 9.6.1.1 แล้วปล่อยหัวเจาะให้ตกลงมาซึ่งมีความเร็วเมื่อกระทบ (7.0 ± 0.1) เมตรต่อวินาที **หมายเหตุ การทดสอบให้ปฏิบัติเสร็จสิ้นภายในเวลา 30 วินาที**

9.6.5 การบันทึกและรายงานผล

ให้บันทึกความเร็วแต่ละครั้งของการกระทบ และให้รายงานว่าหัวเจาะทะลุถึงศีรษะทดสอบหรือไม่

9.7 การทดสอบความต้านทานของฉนวน (เฉพาะชนิด E และชนิด G)

9.7.1 เครื่องมือ

9.7.1.1 อ่างน้ำ ขนาดเหมาะสมสำหรับใช้แช่หมวกนิรภัยตัวอย่าง

9.7.1.2 ที่แขวนหมวกนิรภัยตัวอย่างในน้ำ

9.7.1.3 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ ที่ปรับค่าได้ตั้งแต่ 0 โวลต์ ถึง 30 000 โวลต์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างน้อย 20 มิลลิแอมแปร์ ที่ 20 000 โวลต์

9.7.1.4 สายไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าระหว่างด้านในและด้านนอกของเปลือกหมวก

9.7.1.5 โวลต์มิเตอร์ ที่วัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด

9.7.1.6 มิลลิแอมมิเตอร์ ที่วัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด

9.7.2 การเตรียมตัวอย่าง

9.7.2.1 หมวกนิรภัยชนิด E ให้ทดสอบโดยใช้หมวกนิรภัยตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบแรงส่งผ่านแล้วที่เตรียมจากข้อ 9.5.2.1 จำนวน 1 ตัวอย่าง และข้อ 9.5.2.2 จำนวน 1 ตัวอย่าง

9.7.2.2 ในกรณีที่หมวกนิรภัยตัวอย่างมีวัสดุเคลือบผิวให้ขัดออกด้วยกระดาษทรายตาม มอก.1151

9.7.3 วิธีทดสอบ

อุปกรณ์ที่ติดถาวรบนหมวกนิรภัยตัวอย่างต้องยังคงติดอยู่ขณะทดสอบ เช่น หูยึดอุปกรณ์เชื่อม ขายึดไฟฉาย สายรัดคาง โดยให้ประกอบสายรัดคางเข้ากับหมวกนิรภัยตัวอย่างเพื่อไม่ให้ไฟฟ้าลัดวงจรหรือเป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ

9.7.3.1 หมวกนิรภัยชนิด E

- (1) เติมน้ำประปาจากก๊อกลงในหมวกนิรภัยตัวอย่าง โดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวและอุปกรณ์ที่ติดถาวรออก ให้ถึงระดับประมาณ 13 มิลลิเมตรจากปีกหมวกหรือแล้วแต่ความเหมาะสม เพื่อป้องกันการรั่วไฟตามผิวที่แรงดันไฟฟ้าทดสอบ แล้วแช่หมวกนิรภัยตัวอย่างในอ่างน้ำให้อยู่ในระดับเดียวกับระดับน้ำในหมวกนิรภัยตัวอย่าง จุ่มอิเล็กโทรดให้ปลายข้างหนึ่งอยู่ด้านในหมวกนิรภัยตัวอย่าง ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งให้จุ่มในน้ำที่อยู่ด้านนอกหมวกนิรภัยตัวอย่าง แล้วต่อโวลต์มิเตอร์และมิลลิแอมมิเตอร์ให้ครบวงจร ในระหว่างการทดสอบต้องระวังไม่ให้ส่วนที่อยู่พื้นน้ำโดนน้ำ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการรั่วไฟตามผิวขณะป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

กรณีมีข้อโต้แย้งให้ทดสอบใหม่โดยนำเปลือกหมวกไปแช่ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทดสอบ

- (2) ป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแก่วงจร แล้วเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 20 000 โวลต์ รักษาแรงดันไฟฟ้านี้ไว้เป็นเวลา 3 นาที บันทึกกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวกนิรภัยตัวอย่างจากมิลลิแอมมิเตอร์
- (3) เพิ่มแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นอีกจนถึง 30 000 โวลต์ ด้วยอัตรา 1 000 โวลต์ต่อวินาที แล้วลดแรงดันไฟฟ้าลงจนเป็นศูนย์ทันที
- (4) นำหมวกนิรภัยตัวอย่างออกจากอ่างน้ำ แล้วตรวจพินิจรอยไหม้ทะลุ

9.7.3.2 หมวกนิรภัยชนิด G

- (1) ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.7.3.1(1)
- (2) ป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแก่วงจร แล้วเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 2 200 โวลต์ รักษาแรงดันไฟฟ้านี้ไว้เป็นเวลา 1 นาที แล้วบันทึกกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวกนิรภัยตัวอย่าง

9.8 การทดสอบสายรัดศีรษะ

ถอดสายรัดศีรษะออกจากหมวกนิรภัยตัวอย่างแล้ววางราบไปกับพื้น ใช้เครื่องวัดละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร วัดเส้นรอบวงของสายรัดศีรษะในแนวตรงโดยไม่โค้งไปตามความยาวของสายรัดศีรษะ และให้อ้างอิงตำแหน่งในการวัดตามการใช้งานจริง

ภาคผนวก ก.
การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน
(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมวกนิรภัยชนิดเดียวกัน มีส่วนประกอบเหมือนกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปข้อ 6. และข้อ 7. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบ
การบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก
(ข้อ ก.2.1.1)

ขนาดรุ่น ใบ	ขนาดตัวอย่าง ใบ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 500	20	2
501 ถึง 1 200	32	3
1 201 ถึง 3 200	50	5
เกิน 3 200	80	7

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
- ก.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว จำนวน 18 ใบ นำไปทดสอบตามตารางที่ ก.2
- ก.2.2.2 ทุกใบต้องเป็นไปตามข้อ 5. ทุกรายการ จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.2 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
(ข้อ ก.2.2.1)

ข้อ	รายการ	จำนวนตัวอย่าง ใบ	ตัวอย่างที่	ลำดับการทดสอบ		
				ชนิด E	ชนิด G	ชนิด C
5.1	ลักษณะทั่วไป	18	-	1	1	1
5.2	มวล (ไม่รวมอุปกรณ์ประกอบ)	18	-	2	2	2
5.3	การลุกไหม้	1	6	6	6	5
5.4	แรงส่งผ่าน			3	4	3
	- ภาวะร้อน	6	1 ถึง 6			
	- ภาวะเย็น	6	7 ถึง 12			
5.5	ความต้านทานการเจาะทะลุจากด้านบน			5	5	4
	- ที่อุณหภูมิสูง	3	13 ถึง 15			
	- ที่อุณหภูมิต่ำ	3	16 ถึง 18			
5.6	ความต้านทานของฉนวน			4	3	-
	- 20 000 โวลต์	2	1 และ 7			
	- 2 200 โวลต์	2	1 และ 7			

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมวกนิรภัยต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้