

ປະກາສກຮຽງອຸຕສາຫກຮຽມ

ฉบับທີ ๔๓๙ (ພ.ສ. ๒๕๕๕)

ອອກຕາມຄວາມໃນພຣະຣາຊບໍ່ຢູ່ຕົມາຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ

ພ.ສ. ๒๕๑

ເຮືອງ ຍກເລີກແລະ ກຳ ດາມຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ

ໝວກນິຮັກສໍາຫັບງານອຸຕສາຫກຮຽມ

ໂດຍທີ່ເປັນກາຮັມຄວາມປັບປຸງມາຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ ແລະ ອຸຕສາຫກຮຽມ
ມາຕຣູ້ານເລຂທີ່ ມອກ.368 - 2538

ອາຫັນຢ່າງຕໍ່າງໆ ຂອງມາຕຣາ ๑๕ ແຫ່ງພຣະຣາຊບໍ່ຢູ່ຕົມາຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ
ພ.ສ. ๒๕๑ ຮັ້ງມີຕົວຢ່າງກາຮັມຄວາມປັບປຸງມາຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ
ฉบับທີ ๒๐๘ (ພ.ສ. ๒๕๓) ອອກຕາມຄວາມໃນພຣະຣາຊບໍ່ຢູ່ຕົມາຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ
ພ.ສ. ๒๕๑ ເຮືອງ ຍກເລີກມາຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ ແລະ ອຸຕສາຫກຮຽມ
ແລະ ດາມຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ ແລະ ອຸຕສາຫກຮຽມ ອຸຕສາຫກຮຽມ
ລັງວັນທີ ๔ ຕຸລາຄົມ ພ.ສ. ๒๕๓ ແລະ ອອກປະກາສກຳ ດາມຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ ແລະ ອຸຕສາຫກຮຽມ
ລັງວັນທີ ๔ ຕຸລາຄົມ ພ.ສ. ๒๕๓ ແລະ ອຸຕສາຫກຮຽມ ມາຕຣູ້ານເລຂທີ່ ມອກ.368 - 2554 ຂຶ້ນໃໝ່ ດັ່ງນີ້
ທີ່ ໄກສ່າມ ໃຫ້ມີຜລເມື່ອພັນກຳ ດາມຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ ເປັນຕົ້ນໄປ

ປະກາສ ລ ວັນທີ ๒๘ ມີນາຄົມ ພ.ສ. ๒๕๕๕

ໜ່ວຍມີມາຮັງສໍາຫັບງານອຸຕສາຫກຮຽມ

ຮັ້ງມີຕົວຢ່າງກາຮັມຄວາມປັບປຸງມາຕຣູ້ານພລິຕົກັນທົ່ວອຸຕສາຫກຮຽມ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

หมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรม

1. ขอบข่าย

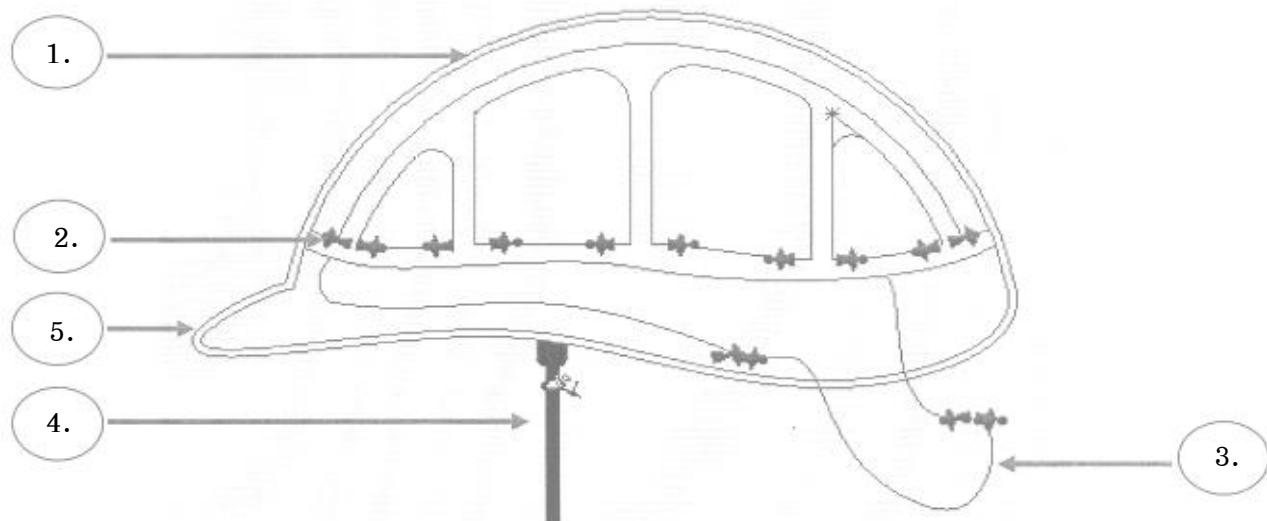
- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะหมวกนิรภัยที่กันกระแทกจากด้านบน ใช้สำหรับป้องกันศีรษะจากการตกกระแทกของเครื่องมือเล็ก ๆ ไม่ชิ้นเล็ก ๆ สลักเกลียว แบนเกลียว หมุดย้ำ (rivet) ประกายไฟ (spark) รวมทั้งป้องกันอันตรายจากการซ้อกไฟฟ้า (electric shock) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “หมวกนิรภัย”
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงหมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรมที่กันกระแทกโดยรอบและหมวกนิรภัยสำหรับป้องกันอัคคีภัย

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 1 ประกอบ)

- 2.1 หมวกนิรภัย (protective helmet) หมายถึง หมวกที่ออกแบบเพื่อป้องกันศีรษะของผู้สวมใส่จากการตกกระแทกโดยอาจเพิ่มส่วนป้องกันอื่น ๆ ด้วยกีดໄ้ด
- 2.2 เปลือกหมวก (shell) หมายถึง ส่วนนอกที่เป็นของแข็งของหมวกนิรภัย ซึ่งรักษาไว้ในหมวกนิรภัยไว้
- 2.3 อุปกรณ์ยึดเหนี่ยว (retention system or harness) หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อยึดหมวกนิรภัยเข้ากับศีรษะของผู้สวมใส่ ได้แก่ โครงแขวน (suspension) สายรัดศีรษะ (headband) และสายรัดคาง (chin strap) รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ปรับความกระชับของหมวกนิรภัยกับศีรษะหรือเพิ่มความสนับสนุนให้ผู้สวมใส่
 - 2.3.1 โครงแขวน หมายถึง ส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวที่ออกแบบให้ทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงานอาจประกอบด้วยแอบรองหมวก (crown strap) รองในป้องกัน (protective padding) หรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกัน
 - 2.3.1.1 แอบรองหมวก หมายถึง ส่วนของโครงแขวน มีลักษณะเป็นແບท์ไอยครอบคลุมอยู่เหนือศีรษะ
 - 2.3.1.2 รองในป้องกัน หมายถึง วัสดุชั้นที่ใช้ในการดูดกลืนพลังงานจากแรงกระแทก
 - 2.3.2 สายรัดศีรษะ หมายถึง ส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวที่แนบไปกับเส้นรอบวงของศีรษะ ประกอบด้วยແບชับเหงื่อ (sweatband) และสายรัดหลังศีรษะ (nape strap)
 - 2.3.2.1 ແບชับเหงื่อ หมายถึง ส่วนของสายรัดศีรษะที่ล้มพังกับหน้าผากของผู้สวมใส่ อาจเป็นส่วนเดียวกันกับสายรัดศีรษะกีดໄ้ด
 - 2.3.2.2 สายรัดหลังศีรษะ หมายถึง ส่วนของสายรัดศีรษะที่อยู่ด้านหลังศีรษะต่ำกว่าระนาบอ้างอิง (ดูรูปที่ 2) เพื่อยึดหมวกนิรภัยกับศีรษะให้แน่น ปรับให้มีขนาดต่าง ๆ กันได้ โดยอาจเป็นส่วนเดียวกันกับสายรัดศีรษะกีดໄ้ด

- 2.3.3 สายรัดคาง หมายถึง ส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ยึดเหนี่ยว มีลักษณะเป็นสายร้อยอยู่ใต้ขากครรภ์ในกรอบของผู้สวมใส่ เพื่อรักษาตำแหน่งของหมวกนิรภัย
- 2.4 ปีกหมวก (brim) หมายถึง ส่วนของเปลือกหมวกที่ยื่นออกไปโดยรอบ
- 2.5 กะบังหมวก (peak) หมายถึง ส่วนที่ยื่นออกไปจากเปลือกหมวก อยู่เหนือตัวของผู้สวมใส่
- 2.6 เส้นทดสอบ (test line) หมายถึง เส้นที่ใช้เป็นขอบเขตสำหรับทดสอบการลุกไฟ (flammability) ทดสอบ ความต้านทานของฉนวน (electrical insulation) และทดสอบแรงส่งผ่าน
- 2.7 ระนาบพื้นฐาน (basic plane) หมายถึง ระนาบแนวโนนระดับฐานและขอบล่างของเบาตา
- 2.8 ระนาบอ้างอิง (reference plane) หมายถึง ระนาบแนวโนนที่นานกับระนาบพื้นฐาน ระยะห่างขึ้นกับขนาดของศีรษะทดสอบ
- 2.9 อุปกรณ์ประกอบ (accessories) หมายถึง อุปกรณ์เสริมของหมวกนิรภัยอาจมีหรือไม่ก็ได้ ได้แก่ ชั้บในกันหนาว (winter liner) ที่ยึดไฟฉายหน้าหมวก (lamp bracket)



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหมวกนิรภัย^(ข้อ 2. และข้อ 4.)

1. เปลือกหมวก
2. โครงแขวน
3. สายรัดศีรษะ
4. สายรัดคาง
5. กะบังหมวก

3. ชนิด

3.1 หมวดนิรภัย แบ่งตามการใช้งานเป็น 3 ชนิด คือ

3.1.1 ชนิด E (electrical) หมายถึง หมวดนิรภัยที่ใช้เพื่อลดแรงกระแทกของวัตถุ และลดอันตรายอันอาจเกิดจากการสัมผัสกับตัวนำไฟฟ้าแรงดันสูง ทันแรงดันไฟฟ้าทดสอบ 20 000 โวลต์

3.1.2 ชนิด G (general) หมายถึง หมวดนิรภัยที่ใช้เพื่อลดแรงกระแทกของวัตถุ และลดอันตรายอันอาจเกิดจากการสัมผัสกับตัวนำไฟฟ้าแรงดันต่ำ ทันแรงดันไฟฟ้าทดสอบ 2 200 โวลต์

3.1.3 ชนิด C (conductive) หมายถึง หมวดนิรภัยที่ใช้เพื่อลดแรงกระแทกของวัตถุเท่านั้น

หมายเหตุ แรงดันไฟฟ้าทดสอบตามข้อ 3.1.1 และข้อ 3.1.2 ไม่ใช่แรงดันไฟฟ้าที่ปลดภัยสำหรับผู้สวมใส่

4. ส่วนประกอบ

4.1 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่

4.1.1 เปลือกหมวด

4.1.2 โครงแขวน

4.1.3 สายรัดศีรษะ

4.1.4 สายรัดคาด

4.1.5 ปีกหมวดหรือกะบังหมวด

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป

เปลือกหมวดต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ปราศจากเลี้ยง สันแหลมคม ไม่แตก และไม่ร้าว การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 มวล (ไม่รวมอุปกรณ์ประกอบ)

ต้องไม่เกิน 440 กรัม

การทดสอบให้ทำโดยการซึ่งด้วยเครื่องซึ่งจะเอิดถึง 1 กรัม

5.3 การลูกใหม้

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.4 และ เปลือกหมวดต้องไม่ติดไฟ แต่หากติดไฟต้องดับไฟได้เร็วภายในเวลา

5 วินาที

5.4 แรงส่งผ่าน (force transmission)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 และ แรงส่งผ่านสูงสุดจากหมวดนิรภัยแต่ละใบต้องไม่เกิน 4 450 นิวตัน และแรงส่งผ่านเฉลี่ยต้องไม่เกิน 3 780 นิวตัน

5.5 ความต้านการเจาะทะลุจากด้านบน (apex penetration)

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.6 และ หัวเจาะต้องไม่ทะลุถึงศีรษะทดสอบ

5.6 ความต้านทานของจวน (เฉพาะชนิด E และชนิด G)

5.6.1 หมวดนิรภัยชนิด E

ต้องทนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 20 000 โวลต์ (ค่าอาร์.เอ็ม.เอส) ความถี่ 50 เอิร์ตซ์ เป็นเวลา 3 นาที ได้โดยกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวดนิรภัยต้องไม่เกิน 9 มิลลิแอมเปอร์ และเมื่อเพิ่มแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับต่อไปอีกจนถึง 30 000 โวลต์ แล้ว หมวดนิรภัยต้องไม่มีรอยไหม้ทะลุ (burn through) หมายเหตุ เมื่อกล่าวถึงค่าของแรงดันไฟฟ้าสลับหรือค่าของกระแสไฟฟ้าสลับ มักจะหมายถึงค่าอาร์.เอ็ม.เอส นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

5.6.2 หมวดนิรภัยชนิด G

ต้องทนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 2 200 โวลต์ ความถี่ 50 เอิร์ตซ์ เป็นเวลา 1 นาทีได้โดยกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวดนิรภัยต้องไม่เกิน 3 มิลลิแอมเปอร์

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.7

5.7 สายรัดคง

ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 13 มิลลิเมตร

การทดสอบให้ทำโดยการวัด

5.8 สายรัดศีรษะ

ต้องปรับเส้นรอบวงได้ไม่น้อยกว่า 13 ขนาด ตั้งแต่ 520 มิลลิเมตร ถึง 640 มิลลิเมตร โดยย่อนให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 5 มิลลิเมตร

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.8

6. การบรรจุ

6.1 ให้หุ้มห่อหมวดนิรภัยแต่ละใบด้วยวัสดุที่เหมาะสม แล้วบรรจุในภาชนะบรรจุที่ป้องกันความเสียหายในระหว่างขนส่งได้

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่หมวดนิรภัยทุกใบและภาชนะบรรจุหมวดนิรภัยทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร แล้วแต่กรณี

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้

(2) ชนิด โดยแสดงอักษรนูนขึ้นหรือลึกลงที่เปลือกหมวด

(3) เดือน ปีที่ทำ และ/หรือรหัสรุ่นที่ทำ โดยแสดงอักษรนูนขึ้นหรือลึกลงที่เปลือกหมวด

(4) วิธีใช้และข้อควรระวัง

(5) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน โดยแสดงอักษรนูนขึ้นหรือลึกลงที่เปลือกหมวด

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การซักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การซักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ทั่วไป

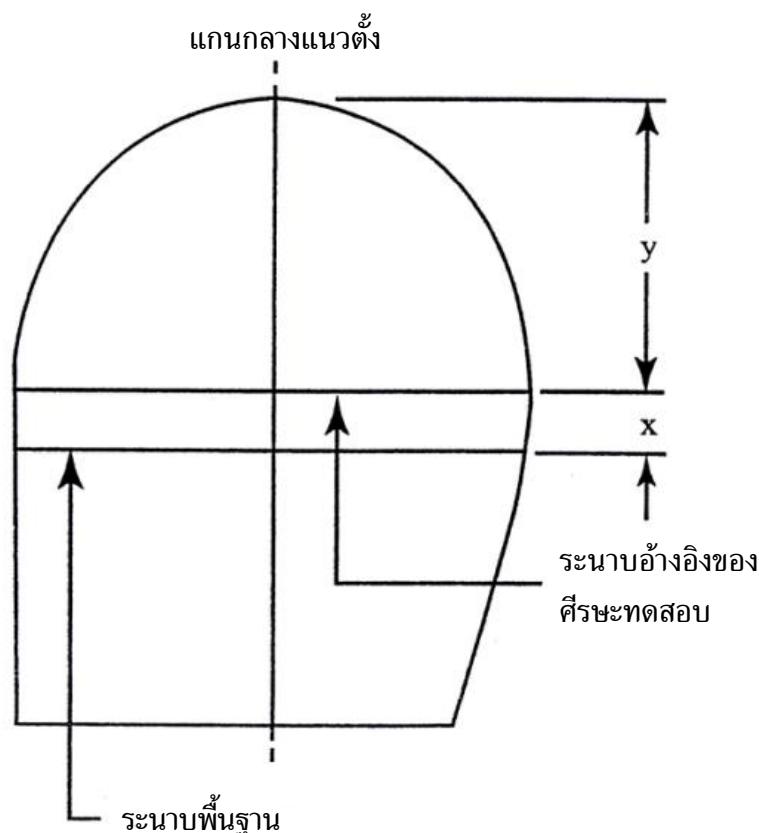
ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

9.2 ภาวะทดสอบ

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

9.3 การทำเครื่องหมายที่ตัวอย่าง

ให้ทำเครื่องหมายที่หมวดนิรภัยตัวอย่างเพื่อกำหนดพื้นที่ทดสอบ โดยใช้ศีรษะทดสอบแบบ ISO 6220 ดังรูปที่ 2 และมิติตามตารางที่ 1 ให้ใช้ศีรษะทดสอบขนาดใหญ่สุดเหมาะสมกับขนาดของหมวดนิรภัยตัวอย่าง โดยปรับขนาดของสายรัดศีรษะให้มีเส้นรอบวงใหญ่สุด



รูปที่ 2 ศีรษะทดสอบแบบ ISO

(ข้อ 9.3)

ตารางที่ 1 มิติของศีรษะทดสอบแบบ ISO

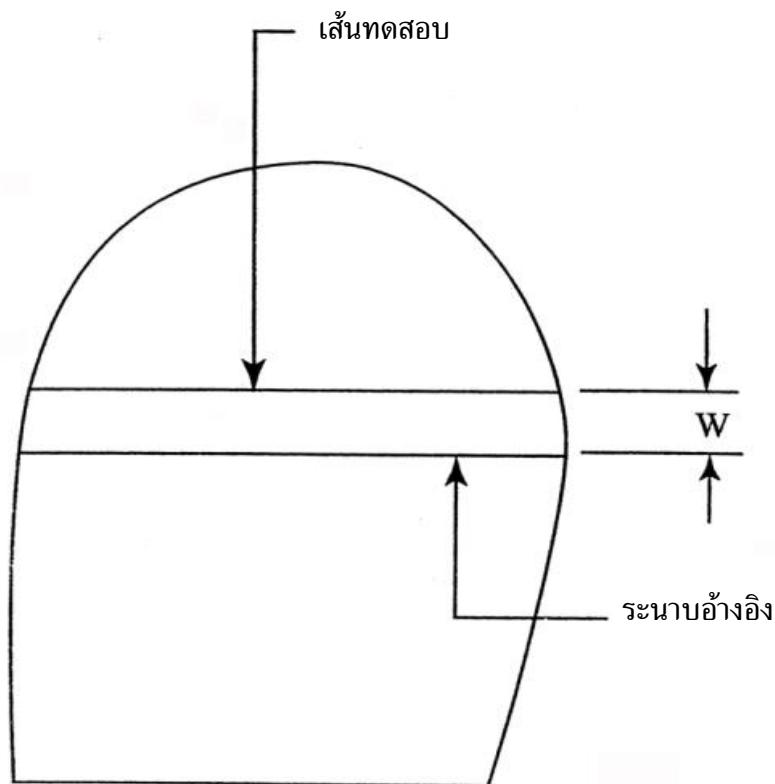
(ข้อ 9.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาดของ ศีรษะทดสอบ	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

วางแผนศีรษะทดสอบให้ระนาบพื้นฐานอยู่ในแนวราบ และนำหัว瓜นิรภัยตัวอย่างสามลงบนศีรษะทดสอบ ปรับหัว瓜นิรภัยตัวอย่างให้อยู่ในตำแหน่งที่มั่นคงไม่เบี้ยงเบนไปข้างใดข้างหนึ่ง และเป็นไปในรูปแบบการส่วนใส่เพื่อใช้งาน จากนั้นนำถุงน้ำหนักขนาด 50 นิวตัน วางลงบนส่วนยอดของหัว瓜นิรภัยตัวอย่าง และกำหนดเส้นทดสอบลงบนเปลือกหัว瓜ตามรูปที่ 3 และตารางที่ 2



รูปที่ 3 เส้นทดสอบ

(เฉพาะการทดสอบความต้านทานของฉนวนและการลูกใหม้)

(ข้อ 9.3.1)

ตารางที่ 2 ระยะระหว่างเส้นทดสอบกับระนาบอ้างอิง (W)

(ข้อ 9.3.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

คีร์ยะทดสอบแบบ ISO	เส้นรอบวงของคีร์ยะทดสอบ	W
E	520	27
J	560	34
M	600	38

9.4 การทดสอบการลุกใหม่

9.4.1 เครื่องมือ

9.4.1.1 ตะเกียงบุนเสน เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร

9.4.1.2 ก้าชเชื้อเพลิง

ให้ใช้ก้าชมีเทน (ชั้นคุณภาพห้องปฏิบัติการ) ที่มีความร้อน 37.253×10^3 กิโลจูล ± 105.5 กิโลจูล ต่ออุบากาศกําเมตร ($1\ 000$ บีที yü (BTU) ± 100 บีที yü ต่ออุบากาศกําฟุต)

$$\text{หมายเหตุ} \quad 1 \text{ บีที yü} = 1\ 055 \text{ จูล}$$

$$1 \text{ อุบากาศกําฟุต} = 2.832 \times 10^{-2} \text{ อุบากาศกําเมตร}$$

9.4.1.3 แท่นยึดตัวอย่าง

มีขนาดเหมาะสมและมั่นคงเพียงพอที่จะยึดหมวดนิรภัยตามลักษณะการส่วน裂ในตำแหน่งตั้งชิ้นติดตั้งอยู่ในตู้ดูดควัน

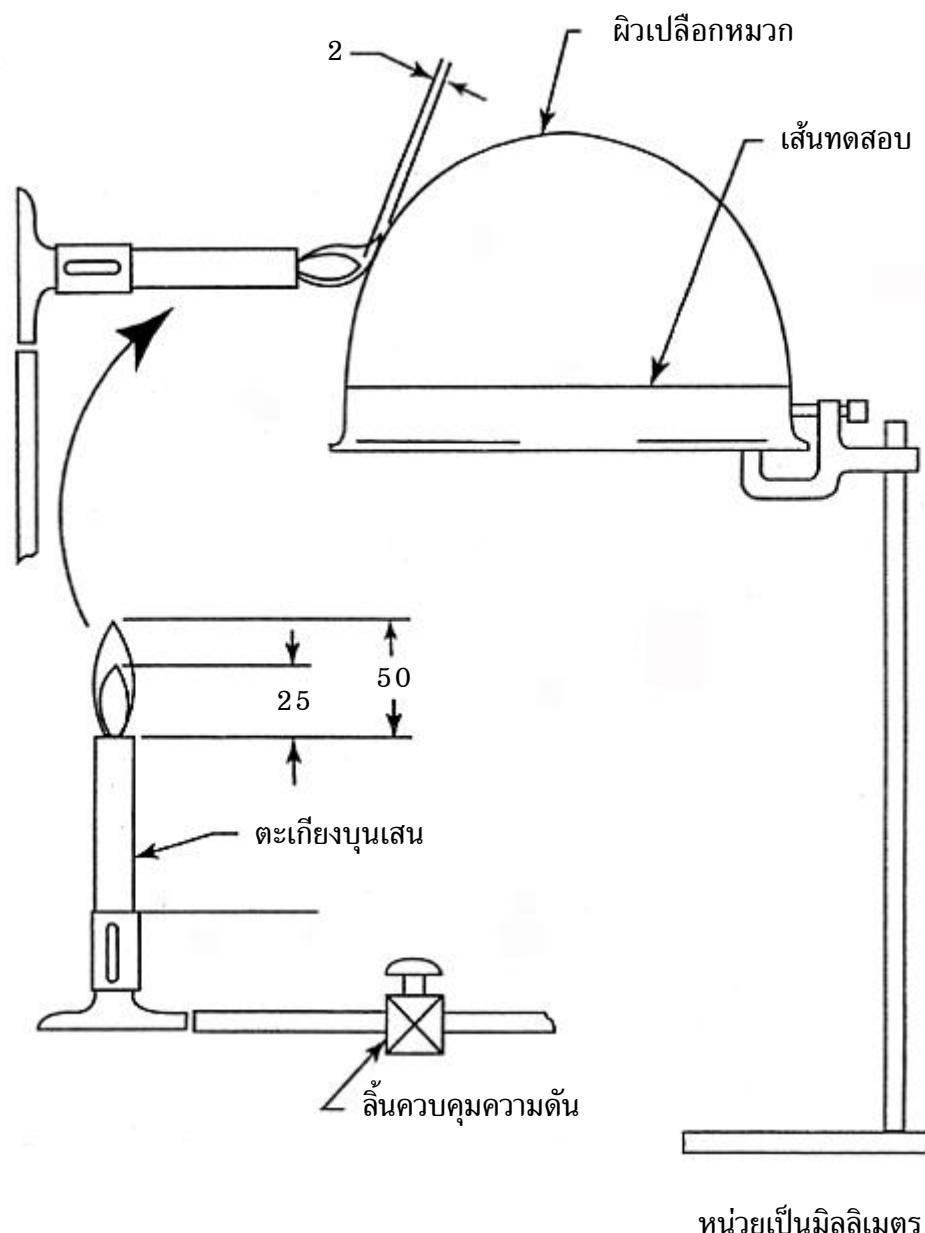
9.4.1.4 นาฬิกาจับเวลา

9.4.2 การทวนสอบเบลาไฟ

ใช้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิในการสอบเทียบอุณหภูมิเบลาไฟที่ตะเกียงบุนเสน โดยที่ตะเกียงบุนเสนอยู่ในลักษณะตั้งตรง ปรับให้ความสูงของเบลาไฟส่วนที่เป็นสีน้ำเงินสูง 50 มิลลิเมตร และขอบของเบลาไฟด้านในสูง 25 มิลลิเมตร ใช้probe (probe) ของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิวัดอุณหภูมิที่ส่วนปลายของเบลาไฟด้านในต้องอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ถึง 900 องศาเซลเซียส

9.4.3 วิธีทดสอบ

ยึดหมวดนิรภัยตัวอย่างบนแท่นยึดตัวอย่างตามรูปที่ 4 โดยอยู่เหนือเส้นทดสอบ จากนั้นจ่อเบลาไฟจากตะเกียงบุนเสน (ในแนวราบ) โดยให้ปลายของเบลาไฟด้านในอยู่ห่างไม่เกิน 2 มิลลิเมตร จากเบเลือกหมวด จ่อเบลาไฟที่ตัวอย่างเป็นเวลา $5 \frac{+1}{-0}$ วินาที แล้วเคลื่อนย้ายเบลาไฟออก ตรวจสอบการลุกใหม่ของเบเลือกหมวด หากปรากฏเบลาไฟให้จับเวลาตั้งแต่เริ่มจ่อเบลาไฟจนถึงเบลาไฟดับ

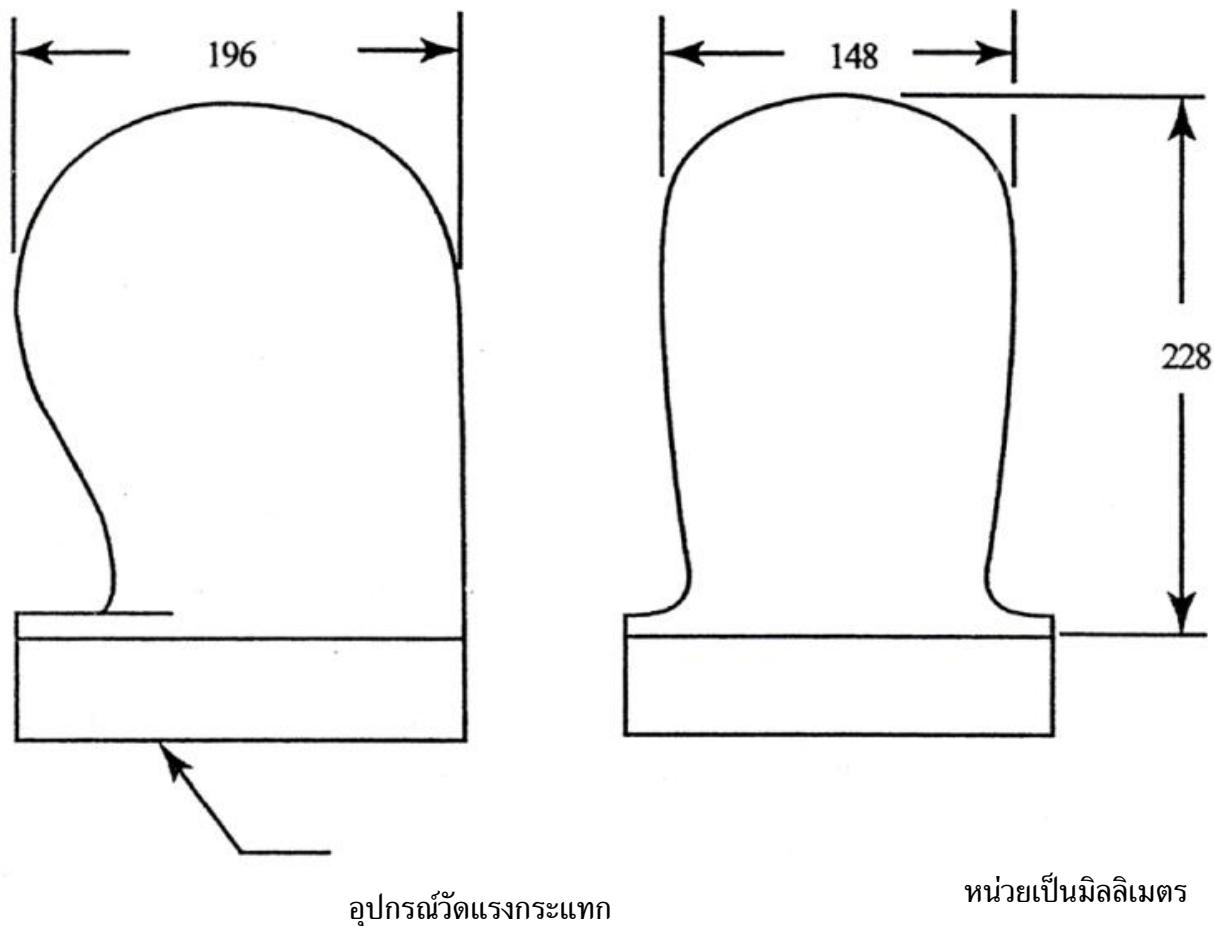


รูปที่ 4 การทดสอบการอุกไหม
(ข้อ 9.4.3)

9.5 การทดสอบแรงสั่นผ่าน

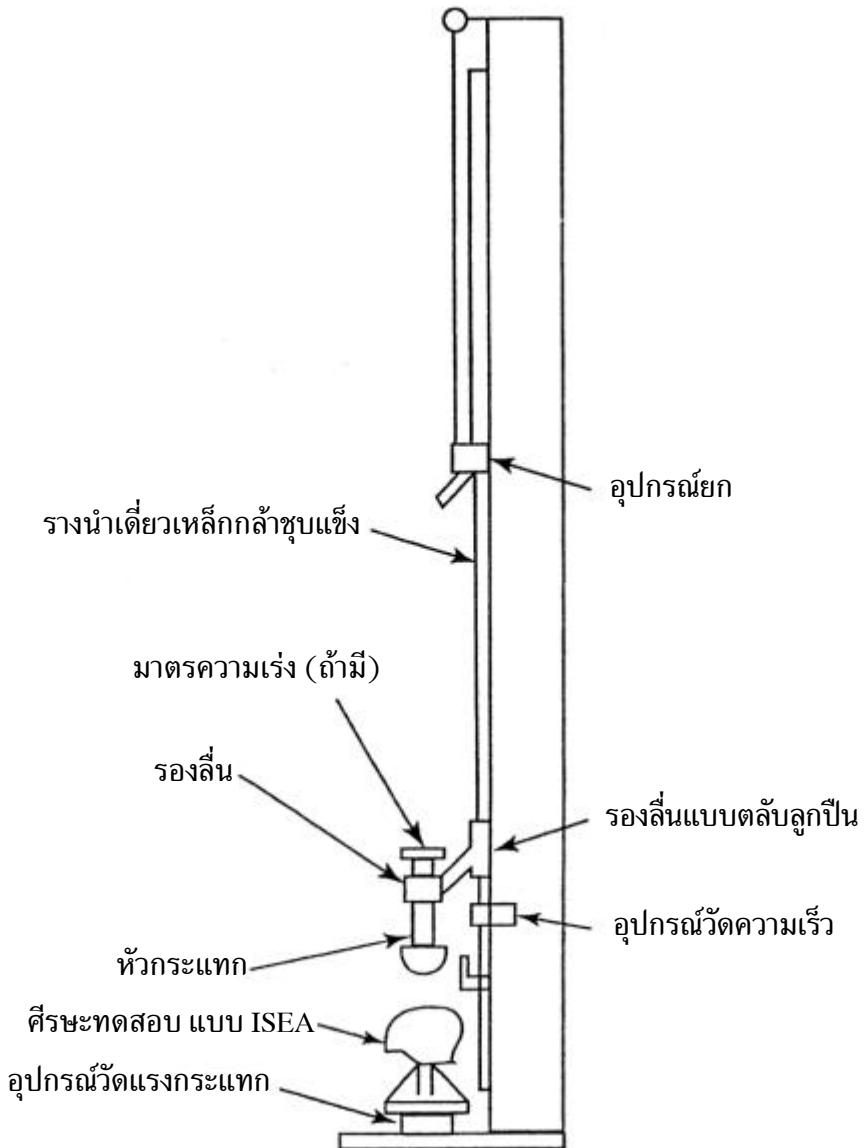
9.5.1 เครื่องมือ

9.5.1.1 คีรษะทดสอบแบบ ISEA ขนาด 7 มีมวลเท่ากับ (3.64 ± 0.45) กิโลกรัม และทำจากแมกนีเซียม หรืออะลูมิเนียม รูปร่างและมิติโดยประมาณของคีรษะทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 คีรษะทดสอบแบบ 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 โดยส่วนที่ต่อกำลังมีลักษณะเป็นส่วนโค้งรัศมี (4.8 ± 0.8) เซนติเมตร มีความยาวครอช์ด 7.6 เซนติเมตร และตกลงมาตามร่างนำในแนวตั้งได้

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)	± ร้อยละ 2.5 ของค่าเต็มสเกล
สภาพแข็งเกร็ง (rigidity)	ไม่น้อยกว่า 4.5×10^9 นิวตันต่อมิตร
ความถี่สั่นพ้อง (resonant frequency)	ไม่น้อยกว่า 5 กิโลเฮิรตซ์
การตอบรับความถี่ (frequency response)	ให้เป็นไปตาม SAE J 211 b Channel Class 1000

9.5.2 การเตรียมตัวอย่าง

9.5.2.1 ภาวะร้อน

ก่อนทดสอบให้นำมวลนิรภัยตัวอย่างไปไว้ในตู้อบที่อุณหภูมิ (49 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

9.5.2.2 ภาวะเย็น

ก่อนทดสอบให้นำมวลนิรภัยตัวอย่างไปไว้ที่อุณหภูมิ (-18 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

9.5.3 การติดตั้งตัวอย่าง

ทดสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของมวลนิรภัยตัวอย่างออกให้เหลือเฉพาะโครงข่าย แล้วปรับสายรัดศีรษะให้มีช่องว่างระหว่างโครงข่ายกับเปลือกหัวใจน้อยที่สุด さまมวลนิรภัยตัวอย่างเข้ากับศีรษะทดสอบตามข้อ 9.5.1.1 ให้เส้นทดสอบอยู่ในแนวระนาบโดยให้ศูนย์กลางของหัวกระแทกอยู่ในแนวเดียวกับศูนย์กลางของศีรษะทดสอบ

9.5.4 การสอบเทียบ

ให้ปฏิบัติตาม ANSI Z 89.1 Appendix C

9.5.5 วิธีทดสอบ

นำมวลนิรภัยตัวอย่างที่เก็บไว้ที่ภาวะร้อนตามข้อ 9.5.2.1 และภาวะเย็นตามข้อ 9.5.2.2 มาทดสอบครั้งละ 1 ตัวอย่าง โดยติดตั้งบนศีรษะทดสอบตามข้อ 9.5.3 แล้วปรับอุปกรณ์บันทึกผล ให้อ่านศูนย์ก่อนทดสอบจากนั้นปล่อยหัวกระแทกในระดับความสูงที่ทำให้เกิดความเร็วเมื่อกระแทก (5.50 ± 0.05) เมตรต่อวินาที หมายเหตุ การทดสอบให้ปฏิบัติเสร็จลิ้นภายในเวลา 30 วินาที

9.5.6 การบันทึกและรายงานผล

ให้บันทึกค่าแรงส่งผ่านสูงสุดกับความเร็วเมื่อกระแทกของมวลนิรภัยตัวอย่างทุกตัวอย่างที่ทดสอบและรายงานค่าแรงส่งผ่านเฉลี่ยของมวลนิรภัยตัวอย่างที่ภาวะร้อนและภาวะเย็น

9.6 การทดสอบความต้านการเจาะทะลุจากด้านบน

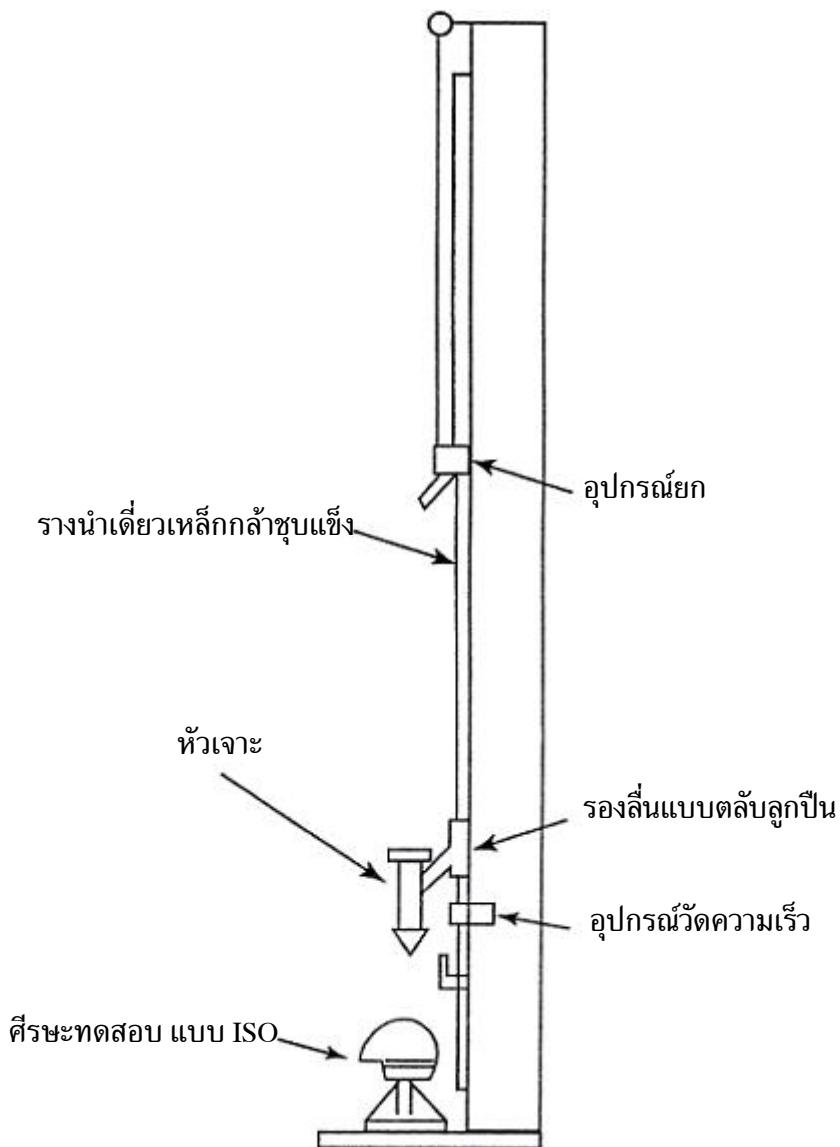
9.6.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบความต้านทานการเจาะ ที่ประกอบด้วย

9.6.1.1 ศีรษะทดสอบแบบ ISO ตามข้อ 9.3

9.6.1.2 หัวเจาะที่มีมวล (1.00 ± 0.05) กิโลกรัม ส่วนแหลมทำด้วยเหล็กกล้าเป็นมุนหมาย (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 ของหมวดนิรภัยตัวอย่างออกให้เหลือเฉพาะโครงแขวน แล้วปรับสายรัดคีรจะะให้มีช่องว่างระหว่างโครงแขวนกับเปลือกหมวดน้อยที่สุด สวมหมวดนิรภัยตัวอย่างเข้ากับคีรจะะทดสอบตามข้อ 9.6.1.1 ให้เส้นทดสอบอยู่ในแนวระนาบและขนาดกับระนาบที่นฐานของคีรจะะทดสอบ โดยติดตั้งให้สามารถปรับตำแหน่งที่หัวเจาะต่อกลับในแนวตั้งจากภายในวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร และศูนย์กลางของวงกลมอยู่ที่กึ่งกลางจุดยอดสุดของหมวดนิรภัยตัวอย่าง

9.6.4 วิธีทดสอบ

นำหมวดนิรภัยตัวอย่างจากข้อ 9.6.2 มาทดสอบครั้งละ 1 ตัวอย่าง โดยติดตั้งบนคีรจะะทดสอบตามข้อ 9.6.1.1 แล้วปล่อยหัวเจาะให้ตกลงมาซึ่งมีความเร็วเมื่อกระแทก (7.0 ± 0.1) เมตรต่อวินาที หมายเหตุ การทดสอบให้ปฏิบัติเสร็จสิ้นภายในเวลา 30 วินาที

9.6.5 การบันทึกและรายงานผล

ให้บันทึกความเร็วแต่ละครั้งของการกระแทก และให้รายงานว่าหัวเจาะหลังคีรจะะทดสอบหรือไม่

9.7 การทดสอบความด้านทานของฉนวน (เฉพาะชนิด E และชนิด G)

9.7.1 เครื่องมือ

อ่างน้ำ ขนาดเหมาะสมสำหรับใช้ เช่นหมวดนิรภัยตัวอย่าง

ที่แขวนหมวดนิรภัยตัวอย่างในน้ำ

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ 50 เอิรตซ์ ที่ปรับค่าได้ตั้งแต่ 0 โวลต์ ถึง 30 000 โวลต์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างน้อย 20 มิลลิแอมเปอร์ ที่ 20 000 โวลต์

สายไฟฟ้าและอิเล็กโทรดสำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าระหว่างด้านในและด้านนอกของเปลือกหมวด

โวลต์มิเตอร์ ที่วัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด

มิลลิแอมมิเตอร์ ที่วัดค่ากระแสไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด

9.7.2 การเตรียมตัวอย่าง

หมวดนิรภัยชนิด E ให้ทดสอบโดยใช้หมวดนิรภัยตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบแรงส่งผ่านแล้วที่เตรียมจากข้อ 9.5.2.1 จำนวน 1 ตัวอย่าง และข้อ 9.5.2.2 จำนวน 1 ตัวอย่าง

ในกรณีที่หมวดนิรภัยตัวอย่างมีวัสดุเคลือบผิวให้ขัดออกด้วยกระดาษทรายตาม มอก.1151

9.7.3 วิธีทดสอบ

อุปกรณ์ที่ติดตามบนหมวดนิรภัยตัวอย่างต้องยังคงติดอยู่ขณะทดสอบ เช่น หูยีดอุปกรณ์เชื่อม ขายีดไฟฉายสายรัดคง โดยให้ประกอบสายรัดคงเข้ากับหมวดนิรภัยตัวอย่างเพื่อไม่ให้ไฟฟ้าลัดวงจรหรือเป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ

9.7.3.1 หมวดนิรภัยชนิด E

- (1) เติมน้ำประปาจากก๊อกลงในหมวดนิรภัยตัวอย่าง โดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวและ อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ ให้ถึงระดับประมาณ 13 มิลลิเมตรจากปีกหมวกหรือแล้วแต่ ความเหมาะสม เพื่อป้องกันการวาวาไฟตามผิวที่แรงดันไฟฟ้าทดสอบ แล้วเช่นหมวดนิรภัย ตัวอย่างในอ่างน้ำให้อยู่ในระดับเดียวกับระดับน้ำในหมวดนิรภัยตัวอย่าง จุ่มอิเล็กโทรดให้ ปลายข้างหนึ่งอยู่ด้านในหมวดนิรภัยตัวอย่าง ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งให้จุ่มในน้ำที่อยู่ด้านนอก หมวดนิรภัยตัวอย่าง และต่อโวลต์มิเตอร์และมิลลิแอมมิเตอร์ให้ครบวงจร ในระหว่าง การทดสอบต้องระวังไม่ให้ส่วนที่อยู่พ้นน้ำโดนน้ำ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการวาวาไฟตามผิว ขณะป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

กรณีมีข้อโต้แย้งให้ทดสอบใหม่โดยนำเปลือกหมวกไปแช่ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทดสอบ

- (2) ป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแก่วงจร และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 20 000 โวลต์ รักษาแรงดันไฟฟ้านี้ไว้เป็นเวลา 3 นาที บันทึกกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวดนิรภัยตัวอย่าง จากมิลลิแอมมิเตอร์
- (3) เพิ่มแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นอีกจนถึง 30 000 โวลต์ ด้วยอัตรา 1 000 โวลต์ต่อวินาที และลดแรงดันไฟฟ้าลงจนเป็นศูนย์ทันที
- (4) นำหมวดนิรภัยตัวอย่างออกจากอ่างน้ำ และตรวจสอบรอยไหมหะลุ

9.7.3.2 หมวดนิรภัยชนิด G

- (1) ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 9.7.3.1(1)
- (2) ป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแก่วงจร และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 2 200 โวลต์ รักษาแรงดันไฟฟ้านี้ไว้เป็นเวลา 1 นาที และบันทึกกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านหมวดนิรภัยตัวอย่าง

9.8 การทดสอบสายรัดคีรษะ

ถอดสายรัดคีรษะออกจากการทดสอบนิรภัยตัวอย่างแล้ววางราบไปกับพื้น ใช้เครื่องวัดละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร วัดเส้นรอบวงของสายรัดคีรษะในแนวตรงโดยไม่โค้งไปตามความยาวของสายรัดคีรษะ และให้อ้างอิงตำแหน่ง ในการวัดตามการใช้งานจริง

ภาคผนวก ก.
การซักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน
(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมวดนิรภัยชนิดเดียวกัน มีส่วนประกอบเหมือนกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การซักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการซักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการซักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การซักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ซักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปข้อ 6. และข้อ 7. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าหมวดนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

**ตารางที่ ก.1 แผนการซักตัวอย่างสำหรับการทดสอบ
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 การซักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
- ก.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว จำนวน 18 ในนำไปทดสอบตามตารางที่ ก.2
- ก.2.2.2 ทุกใบในต้องเป็นไปตามข้อ 5. ทุกรายการ จึงจะถือว่าหมวดนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

**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	การลูกใหม้	1	6	6	6	5
5.4	แรงส่งผ่าน			3	4	3
	- ภาวะร้อน	6	1 ถึง 6			
	- ภาวะเย็น	6	7 ถึง 12			
5.5	ความต้านทานการเจาะทะลุจากต้านบน			5	5	4
	- ที่อุณหภูมิสูง	3	13 ถึง 15			
	- ที่อุณหภูมิต่ำ	3	16 ถึง 18			
5.6	ความต้านทานของจวน			4	3	-
	- 20 000 โวลต์	2	1 และ 7			
	- 2 200 โวลต์	2	1 และ 7			

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมวดนิรภัยต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมวดนิรภัยรุ่นนี้ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้