



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

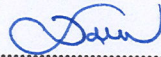
รายละเอียดในการตรวจรับ

ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน

(LOW-VOLTAGE FUSE-SWITCH DISCONNECTORS (FSD))

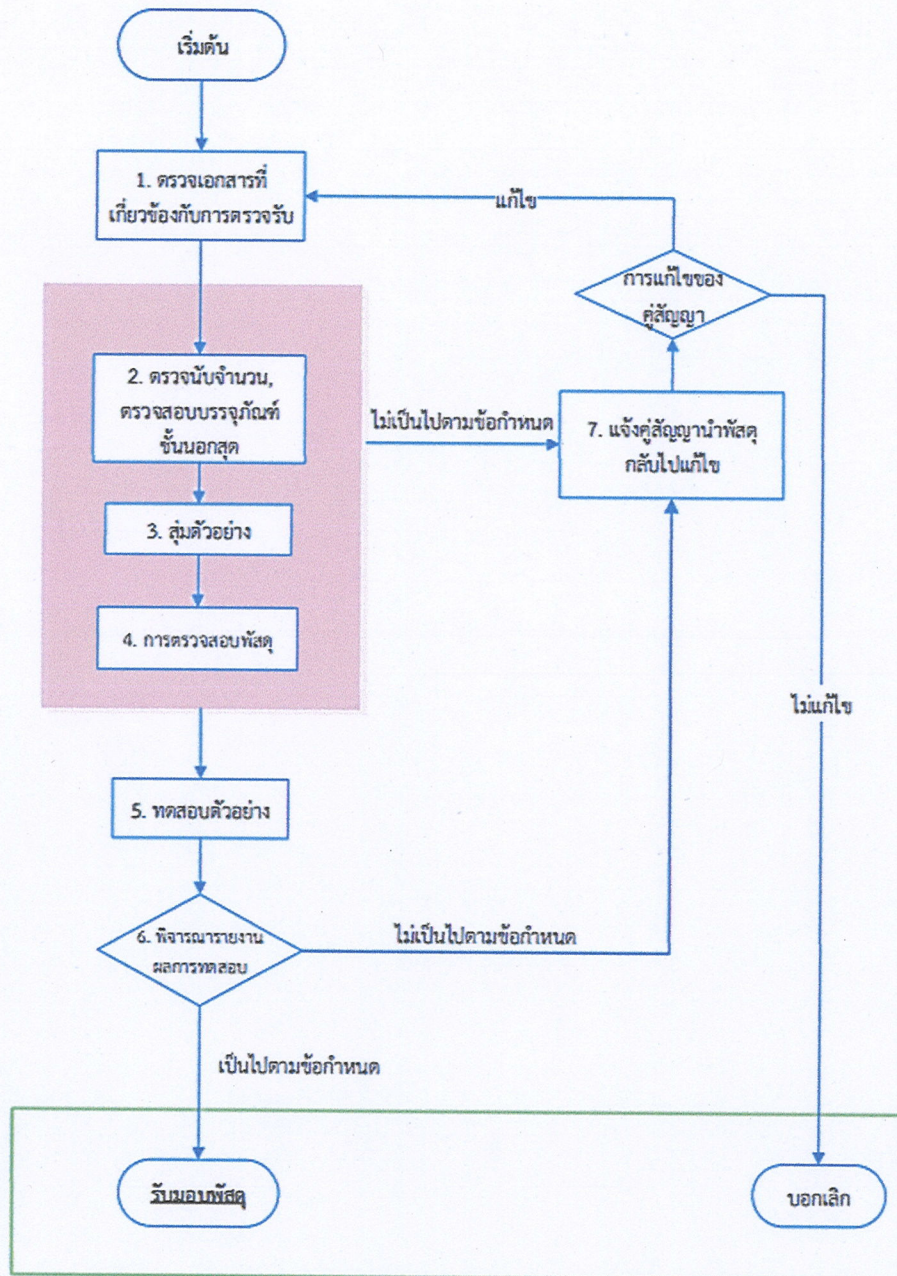
ฉบับแก้ไขครั้งที่ : 0

วันที่ประกาศใช้ : 17 เม.ย. 2568

จัดทำโดย กองทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electrical Equipment Testing Division)	ผู้อนุมัติ  (นายสุชาติ อ้นรุ่ง) ผู้อำนวยการฝ่าย วิจัย นวัตกรรม และควบคุมคุณภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า
---	--

ข้อมูลนี้จัดทำขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการตรวจรับอุปกรณ์ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ดำเนินการจัดซื้อ ทั้งนี้ หากข้อความใดในเอกสารนี้ ขัดหรือแย้งกันเองกับข้อกำหนดทางเทคนิค ขอให้ใช้ข้อความในสัญญา หรือใบสั่งซื้อหรือข้อตกลงแนบท้าย การจัดซื้อครั้งนั้นประกอบกับคำวินิจฉัยของผู้ซื้อเป็นที่สิ้นสุด

ขั้นตอนและรายละเอียดการตรวจรับอุปกรณ์ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน สำหรับระบบจำหน่าย ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการตรวจรับอุปกรณ์ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน
(Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD))

1. การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับ

การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของเอกสารให้เป็นไปตามสัญญาหรือข้อตกลงแนบท้ายการจัดซื้อ โดยมีรายละเอียดตามที่ระบุไว้ ด้านล่าง หากเอกสารไม่ครบถ้วน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแจ้งหน่วยงานผู้ซื้อ เพื่อขอเอกสารเพิ่มเติมมา ประกอบการพิจารณาตรวจรับ ดังนี้

1) สำเนาสัญญาซื้อขายและใบสั่งซื้อ พร้อมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญาหรือใบสั่งซื้อ ซึ่งรวมถึงเอกสารทางเทคนิคและเอกสารประกอบการเสนอราคาของคู่สัญญา เช่น รายงานผลทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report), รายงานผลทดสอบประจำ (Routine test report), ข้อกำหนดทางเทคนิค (Specification), แคตตาล็อก (Catalog), แบบ (Drawing), ข้อมูลการออกแบบ (Design data) ข้อมูลการรับประกัน (guarantee data), เอกสารรับรองการทดลองติดตั้ง ใช้งาน (Field trial) ของพัสดุตามสัญญา

ทั้งนี้ กรณีคู่สัญญายื่นเอกสาร Type test report มาด้วย ให้ตรวจสอบข้อมูลบ่งชี้สำคัญๆ ที่ปรากฏบน เอกสาร ประกอบด้วย เลขที่รายงานผลการทดสอบ (Report No.) ชื่อห้องทดสอบ ชื่ออุปกรณ์ ยี่ห้อ รุ่น ภาพสี วันที่รับรองผลทดสอบ

2) สำเนาใบกำกับภาษี/ใบส่งของ/ใบแจ้งหนี้ ต้องมีข้อมูลบ่งชี้สำคัญๆ ประกอบด้วย ชื่อเอกสาร เลขที่เอกสารพร้อมวันที่กำกับ เลขที่สัญญาหรือใบสั่งซื้อ (PO) ชื่อบริษัทคู่สัญญา/ผู้ผลิต ชื่ออุปกรณ์ ชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่น/โมเดล หมายเลขซีเรียล (ถ้ามี) และ หมายเลข Packing list (ถ้ามี)

3) สำเนาใบรับฝากพัสดุ

4) Packing list (ถ้ามี)

5) Packing details

2. การตรวจนับจำนวน ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package)

2.1 การตรวจนับจำนวน

การตรวจนับจำนวน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาปริมาณการจัดซื้อตามรายละเอียด Packing List ที่ระบุไว้ในใบรับฝากพัสดุ ซึ่งการตรวจนับจำนวน สามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสม โดยแบ่งวิธีการนับจำนวนได้ ดังนี้

2.1.1 การนับจำนวนทั้งหมด

การตรวจนับจำนวน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุดำเนินการเปิดลัง และนับจำนวนทั้งหมด หากจำนวนที่จัดซื้อมากกว่า 100 ชุด ให้ใช้การนับจำนวนโดยคำนวณหาจากการสุ่มนับตามข้อ 2.1.2 ต่อไป

2.1.2 การนับจำนวนโดยคำนวณหาจากการสุ่มนับ

การนับจำนวนด้วยวิธีนี้เหมาะกับพัสดุที่มีปริมาณมาก โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สามารถทำการตรวจนับได้ตามลำดับ ดังนี้

1) สุ่มหยิบกล่องกระดาษจาก Packing list โดยให้ทำการสุ่มจากลังไม้ที่บรรจุเต็มจำนวน และ สุ่มลังไม้ที่บรรจุไม่เต็มจำนวนด้วย

2) ทำการนับจำนวนของพัสดุที่บรรจุอยู่ภายในและคำนวณจากสูตร

$$\text{จำนวนทั้งหมด} = (N1 \times \text{จำนวนพัสดุในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุเต็มจำนวน}) + (\text{จำนวนพัสดุในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุไม่เต็มจำนวน})$$

$$\text{โดยที่ } N1 = \text{จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุเต็มจำนวน}$$

ตัวอย่าง มีการส่งมอบฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ที่คลังพัสดุ จำนวน 8,000 ชุด โดยข้อมูล Packing List ระบุมีบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package) เป็นลังไม้ (Wooden case) จำนวนทั้งสิ้น 67 ลัง แบ่งเป็นจำนวนลังไม้เต็ม จำนวน 66 ลัง และไม่เต็ม จำนวน 1 ลัง

เมื่อเปิดลังนับจำนวนบรรจุภัณฑ์ในลังที่บรรจุเต็มจำนวน พบว่า มีบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual package) จำนวน 120 กล่อง จากนั้นทำการนับจำนวนในลังที่บรรจุไม่เต็มจำนวน พบว่า ภายในลังมีบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual package) อยู่จำนวน 80 กล่อง ดังนั้น จำนวนฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ทั้งหมดเท่ากับ $(66 \times 120) + 80 = 8,000$ ชุด

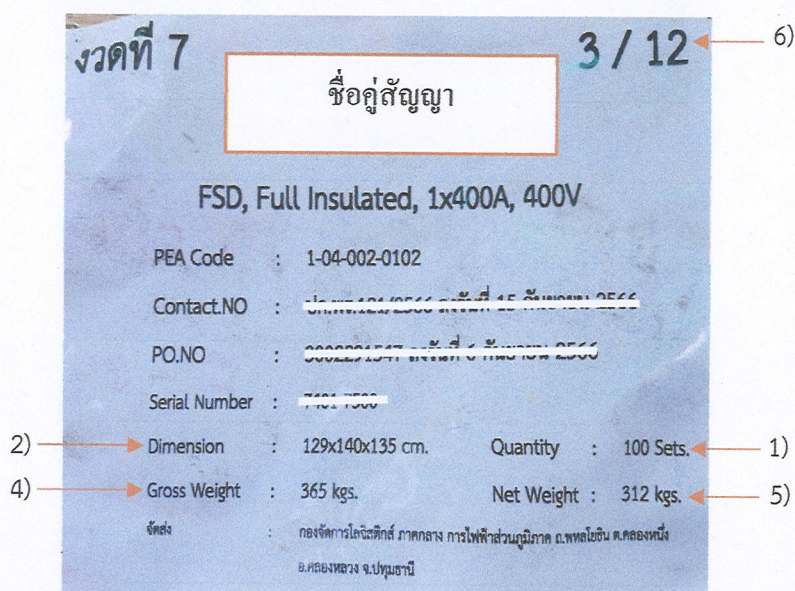
2.2 รายละเอียดบรรจุภัณฑ์ (Packing details)

ประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

- 1) จำนวนของพัสดุที่บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์
- 2) ขนาด มิติ (กว้าง x ยาว x สูง) ของบรรจุภัณฑ์ในหน่วยเซนติเมตร
- 3) ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ในหน่วยลูกบาศก์เมตร
- 4) น้ำหนักของพัสดรวมบรรจุภัณฑ์ (Gross weight of each package) ในหน่วยกิโลกรัม
- 5) น้ำหนักของพัสดุไม่รวมบรรจุภัณฑ์ (Net weight of each package) ในหน่วยกิโลกรัม
- 6) หมายเลขของบรรจุภัณฑ์
- 7) ประเภทของการจัดเก็บ (ภายใน หรือ ภายนอก)



รูปที่ 2 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package)



รูปที่ 3 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package)



รูปที่ 4 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual package)

2.3 การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package)

บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด ต้องเป็นลังไม้ที่มีความแข็งแรง เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง หรือเป็นบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการขนส่ง โดยบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุดต้องสามารถขนย้าย และสามารถวางบรรจุภัณฑ์ซ้อนกันได้ และรายละเอียดต่างๆ ตาม Packing details ที่สัญญาระบุไว้



รูปที่ 5 บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด ต้องมีความแข็งแรง เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายระหว่างการขนส่ง



รูปที่ 6 สามารถวางบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุดซ้อนกันได้อย่างน้อยจำนวน 1 ชั้น

3. การสุ่มตัวอย่าง

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สุ่มตัวอย่างอุปกรณ์แบบกระจาย เพื่อเป็นตัวแทนของทั้งหมด โดยจำนวนสุ่มให้สอดคล้องตามสัญญา หรือเอกสารแนบท้ายสัญญา หรือตามประกาศ QR Code หรือแนวทางที่ กฟผ. กำหนด

หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทำการสุ่มตัวอย่างแล้ว ให้ลงชื่อกรรมการหรือทำสัญลักษณ์กำกับตัวอย่างที่สุ่มมาทุกตัวอย่าง กรณีที่ไม่สามารถลงชื่อหรือทำสัญลักษณ์ลงบนพัสดุได้โดยตรง ให้ทำป้ายหรือวิธีอื่นๆ ในลักษณะใกล้เคียงกันตามสมควรเพื่อให้สามารถระบุผู้สุ่มได้ และแนบมาพร้อมกับตัวอย่าง รวมถึงลงวันที่ทำการสุ่มเลขที่สัญญา หรือเลขที่ใบสั่งซื้อที่ทำการตรวจรับ หรืออื่นๆ ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นควรว่าเป็นประโยชน์ในการดำเนินการบันทึกหลักฐาน หรือในขั้นตอนการส่งตัวอย่างทดสอบ (ถ้ามี) ต่อไป

จำนวนสุมฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ตามสเปคเลขที่ RPRO-052/2562 กำหนดไว้ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนการสุ่มตัวอย่าง

จำนวนส่งมอบต้องวัด (ชุด)	จำนวนตัวอย่างสำหรับการทดสอบ เพื่อการตรวจรับ		
	จำนวนการสุ่ม ตัวอย่างทั้งหมด (ชุด)	ทดสอบแบบ ไม่ทำลาย (ชุด)	ทดสอบแบบ ทำลาย (ชุด)
3 ถึง 25	3	3	1
26 ถึง 90	5	5	1
91 ถึง 150	8	8	2
151 ถึง 500	13	13	2
501 ถึง 1,200	20	20	2
1,201 ถึง 10,000	32	32	2
มากกว่า 10,000	50	50	3

กรณีจัดซื้อ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) น้อยกว่า 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทำการสุ่มตัวอย่างทั้งหมด

4. การตรวจสอบพัสดุ

4.1 การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual package)

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วยให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และบรรจุทุกชิ้นส่วนอยู่ในกล่องเดียวกัน (รูปที่ 7) รวมทั้งมีรายละเอียดต่างๆ ตาม Packing details ที่สัญญาระบุไว้ ทั้งนี้ กฟผ. จะไม่ยอมรับบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย หากทำด้วยวัสดุพลาสติกโฟม (Plastic foam)

โดยในบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย ต้องประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ดังนี้

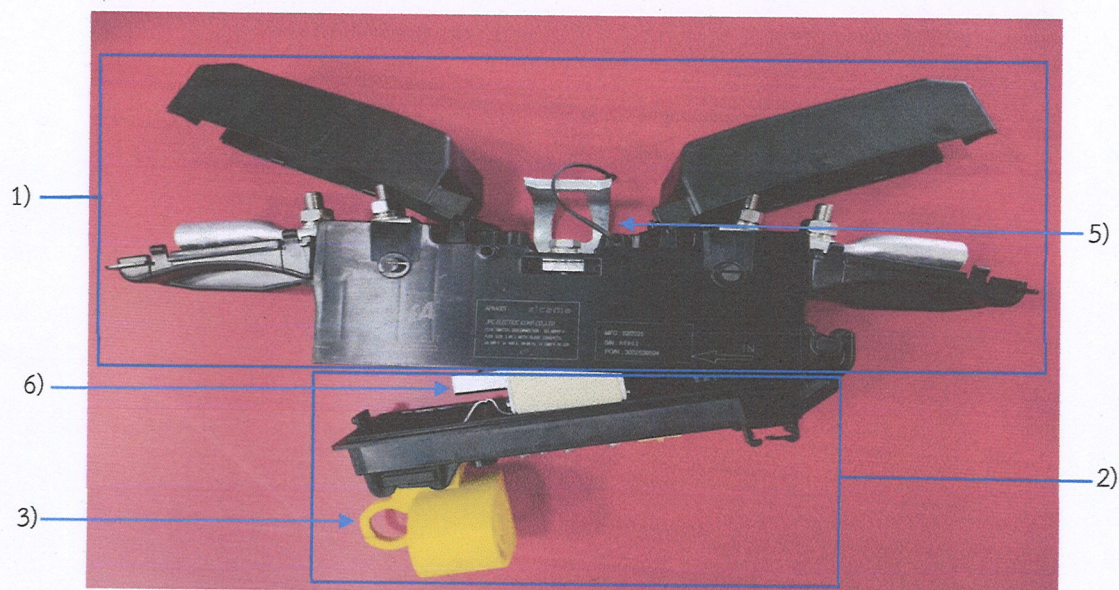
- 1) ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD))
- 2) ตัวจับยึด (Mounting bracket) แบบตัว C พร้อมทั้ง สลักเกลียว M16 ที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 140 มม. นัท แหวนเรียบ และแหวนล็อก จำนวน 1 ชุด
- 3) หางปลา (Cable lug) ที่มีการเจาะรู จำนวน 2 รู ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA สามารถประกอบกับสายไฟอลูมิเนียมขนาด 95 ตร.มม. ได้ โดยหางปลาจะต้องถูกติดตั้งกับจุดต่อ (Terminal) จำนวน 2 ชุด
- 4) HRC fuse link ชนิด blade พิกัด 200 A ขนาด 1 หรือ 2 จะต้องถูกติดตั้งในชุดขาจับฟิวส์ จำนวน 1 ชุด



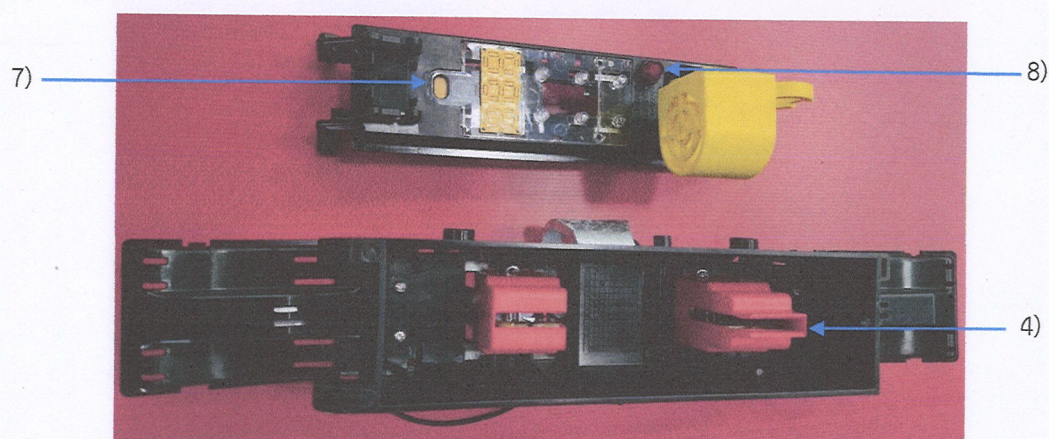
รูปที่ 7 ทุกชิ้นส่วนจะต้องถูกบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์เดียวกัน

4.2 การตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องดำเนินการตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก เพื่อคัดกรองพัสดุที่ได้รับ ก่อนดำเนินการส่งทดสอบ ซึ่งมีแนวทางดำเนินการตรวจสอบชิ้นส่วนต่างๆ ดังนี้

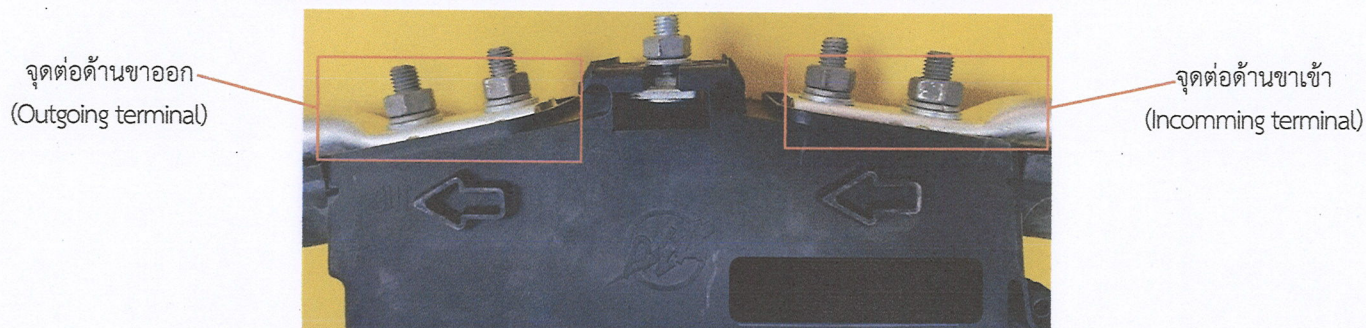


รูปที่ 8 ส่วนประกอบต่างๆ ของ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน
(Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) (ด้านข้าง)



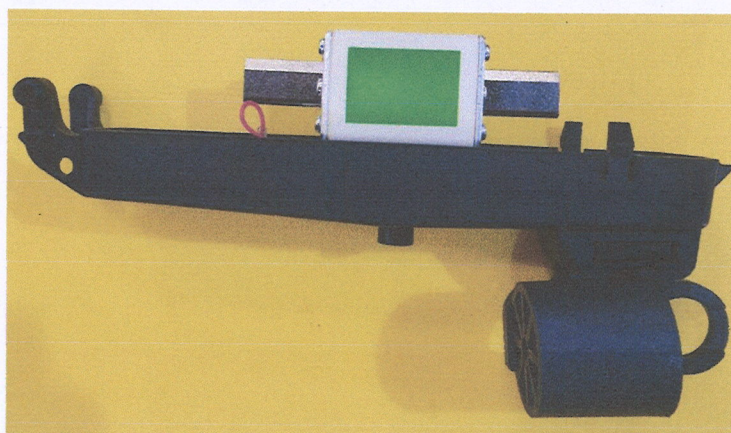
รูปที่ 9 ส่วนประกอบต่างๆ ของ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน
(Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) (ด้านล่าง)

1) ฉนวนห่อหุ้มส่วนบน (Upper housing) จะต้องมีจุดต่อด้านขาเข้า (Incomming terminal) จำนวน 1 ชุด และจุดต่อด้านขาออก (Outgoing terminal) จำนวน 1 ชุด รองรับการต่อสายไฟอลูมิเนียมแรงต่ำได้ มีหน้าสัมผัสฟิวส์แบบตายตัว (Fixed Fuse contact) ที่รองรับการใช้งาน HRC fuse link ชนิด blade ทั้งนี้ทุกชิ้นส่วนที่เป็นตัวนำทางไฟฟ้าจะต้องได้รับการป้องกัน โดยฉนวนห่อหุ้ม และฝาครอบตัวนำ (Terminal cover) เพื่อป้องกันการสัมผัสกับส่วนที่มีกระแสไฟฟ้า

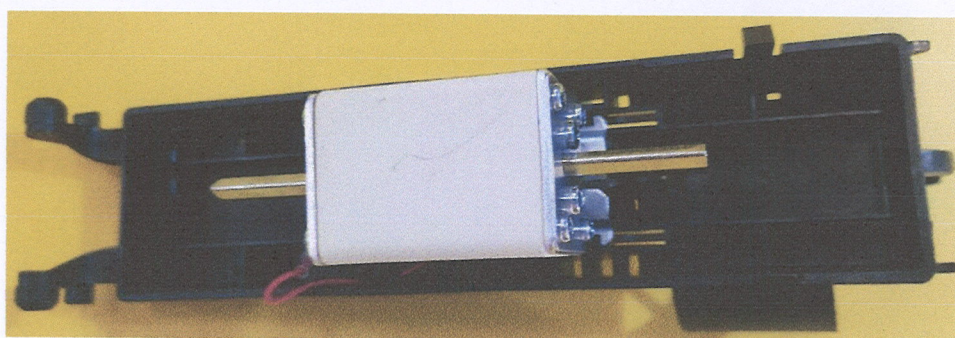


รูปที่ 10 จุดต่อด้านขาเข้า และด้านขาออก

2) ฉนวนห่อหุ้มส่วนล่างพร้อมขาจับฟิวส์ (Lower housing with fuse carrier) จะต้องสามารถพับกลับไปที่ฉนวนห่อหุ้มส่วนบน (Upper housing) ได้ และรองรับการใช้งานฟิวส์ ที่มีรายละเอียดตามข้อ 1) ได้

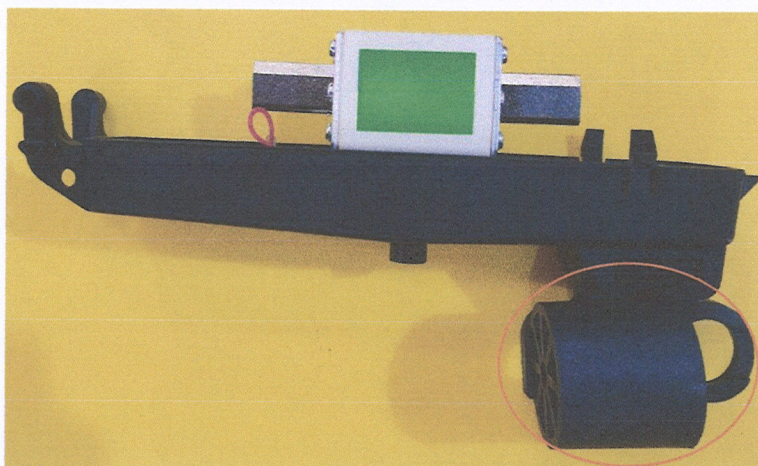


รูปที่ 11 ฉนวนห่อหุ้มส่วนล่างพร้อมขาจับฟิวส์ (ด้านข้าง)



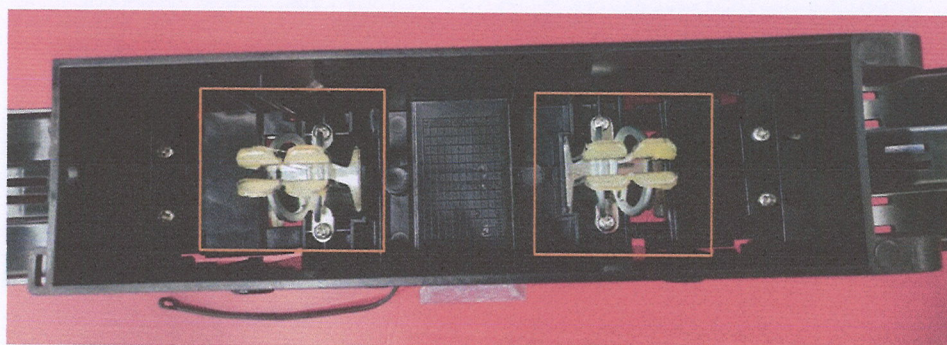
รูปที่ 12 ฉนวนห่อหุ้มส่วนล่างพร้อมขาจับฟิวส์ (ด้านบน)

3) ห่วงสำหรับใส่ไม้ตะขอ (Hook stick Holder) จะต้องติดตั้งกับฉนวนห่อหุ้มส่วนล่างพร้อมที่ใส่ฟิวส์ สำหรับการทำงาน เช่น เปิด-ปิดวงจร หรือยกออกมาเพื่อเปลี่ยนฟิวส์ โดยสามารถทำงานร่วมกับ Hook stick แบบ NEMA hook ขนาด 26 ± 0.7 มม. ได้

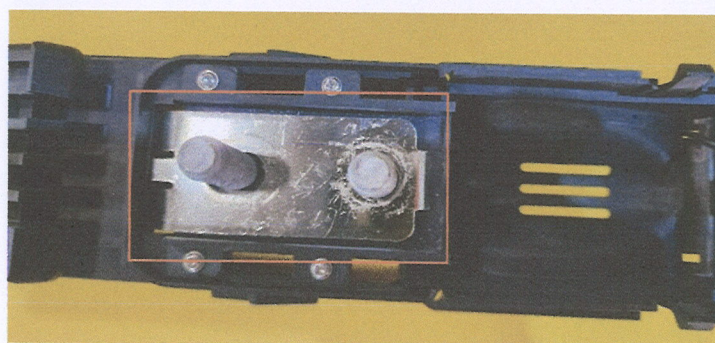


รูปที่ 13 ห่วงสำหรับใส่ไม้ตะขอ

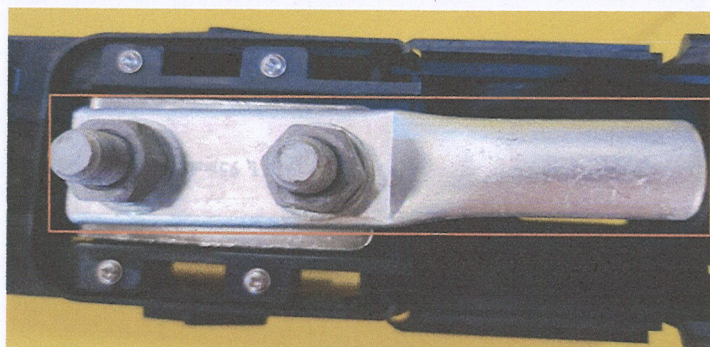
4) หน้าสัมผัสฟิวส์แบบตายตัว (Fixed Fuse contact) และจุดต่อ (Terminal) จะต้องเป็นทองแดงชุบดีบุกหรือดีกว่า ต้องมีการเจาะรู จำนวน 2 รู ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์สำหรับต่อสายอย่างละ 2 ชุด ประกอบด้วย ทางปลาสำหรับสายอลูมิเนียม ขนาด 95 ตร.มม. สลักเกลียว นัท แหวนเรียบ และแหวนสปริง



รูปที่ 14 หน้าสัมผัสแบบตายตัวสำหรับรองรับ HRC fuse link

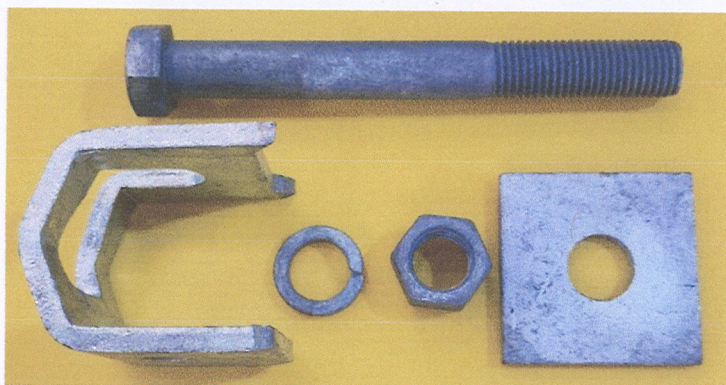


รูปที่ 15 จุดต่อ



รูปที่ 16 จุดต่อ ต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับต่อสายให้สมบูรณ์

5) ตัวจับยึด (Mounting bracket) จะต้องเป็นตัวจับยึดแบบตัว C พร้อมทั้งชุดจับยึด ได้แก่ สลักเกลียว M16 ความยาวไม่น้อยกว่า 140 มม. นัท แหวนเรียบ และแหวนล๊อค สำหรับประกอบบนตัวฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) เข้ากับคอนขนาด 100x100 มม. ส่วนประกอบที่เป็นโลหะทุกชิ้น จะต้องชุบสังกะสีตามมาตรฐาน ASTM



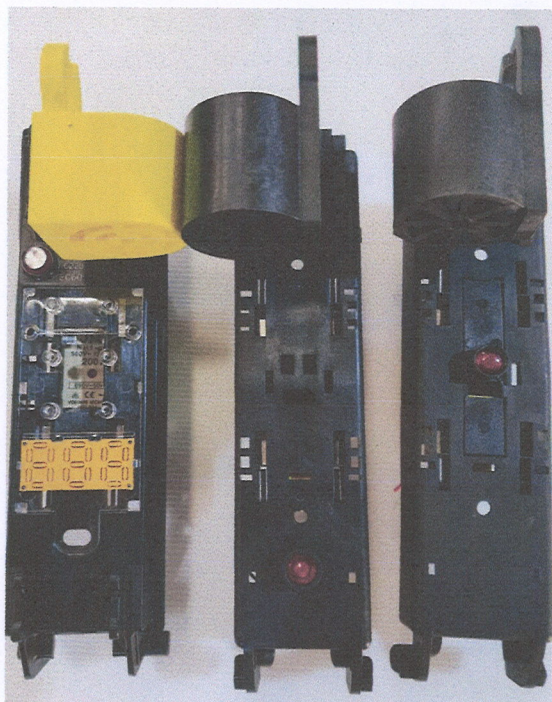
รูปที่ 17 ตัวจับยึด

6) HRC fuse link ชนิด blade พิกัด 200 A ขนาด 1 หรือ 2 จะต้องถูกติดตั้งในชุดขาจับฟิวส์



รูปที่ 18 ตัวอย่าง HRC fuse link

7) ตัวบ่งชี้สถานะ (Indicator) จะต้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากพื้นดิน และติดตั้งกับฉนวนห่อหุ้มส่วนล่าง โดยตัวบ่งชี้สถานะเมื่อไม่ได้ติดตั้งฟิวส์ ต้องเป็นแถบสีเหลืองปรากฏ

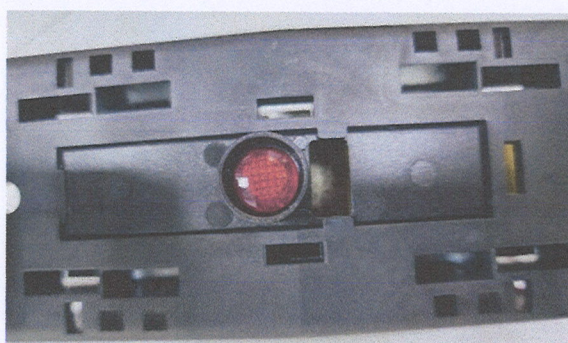


รูปที่ 19 แสดงตัวอย่าง กรณีติดตั้ง HRC fuse link จะไม่มีแถบสีเหลืองปรากฏ



รูปที่ 20 แสดงตัวอย่าง กรณีไม่ติดตั้ง HRC fuse link จะมีแถบสีเหลืองปรากฏ

8) หลอดไฟแสดงสถานะฟิวส์ จะต้องเป็นสีแดง

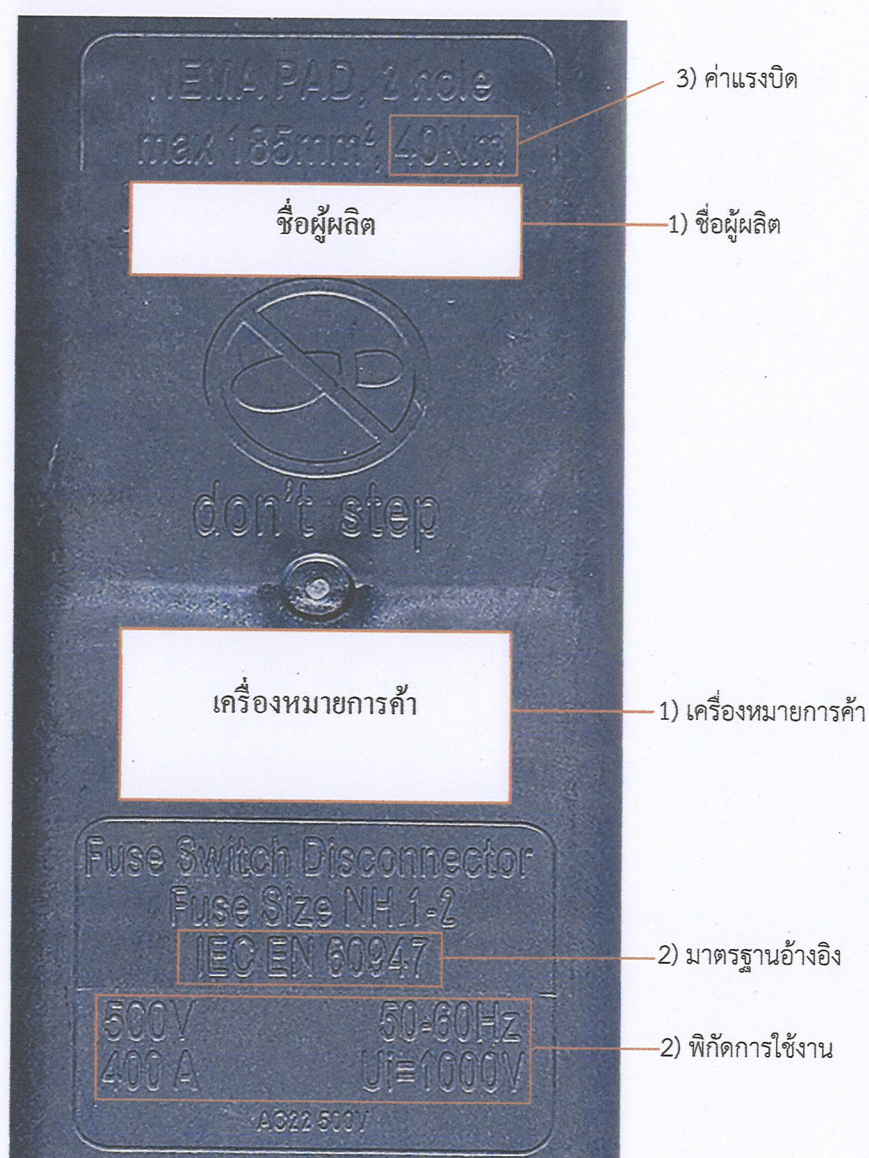


รูปที่ 21 หลอดไฟแสดงสถานะฟิวส์

4.3 การทำเครื่องหมายและฉลาก

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ให้เป็นไปตามสัญญา ซึ่ง ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) แต่ละตัวจะต้องมีการระบุรายละเอียดหรือเครื่องหมาย ด้วยการปั๊มูน หรือใช้เลเซอร์ที่ฉนวนห่อหุ้ม (Housing) โดยสามารถเห็นได้ชัดเจน และคงทนถาวร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ชื่อผู้ผลิต หรือเครื่องหมายการค้า
- 2) มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง หมดอายุการใช้งาน และพิกัดการใช้งาน เช่น พิกัดแรงดันใช้งาน (Rate operation voltage (U_c)), พิกัดกระแสใช้งาน (Rated operational current (I_c)), ความถี่, ระดับแรงดันของฉนวน (Rated insulation voltage (U_i))
- 3) ค่าแรงบิดสูงสุด ระบุที่ฝาครอบตัวนำ (Terminal cover)
- 4) เดือน ปี ที่ผลิต
- 5) หมายเลขสัญญา และหมายเลขใบสั่งซื้อ
- 6) สัญลักษณ์ PEA ระบุที่ฉนวนหุ้มส่วนบน
- 7) สัญลักษณ์ลูกศรเข้า-ออก โดยมีทิศทางตามรูปที่ 23 และ 25 ระบุที่ฉนวนหุ้มส่วนบน
- 8) อื่นๆ ตามการออกแบบของผู้ผลิต



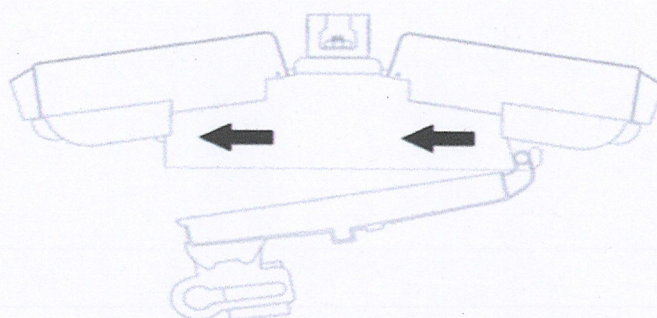
รูปที่ 22 ตัวอย่างรายละเอียด และเครื่องหมายต่างๆ



รูปที่ 23 ตัวอย่างรายละเอียด และเครื่องหมายต่างๆ



รูปที่ 24 สัญลักษณ์ PEA



รูปที่ 25 สัญลักษณ์ลูกศรเข้า-ออก

ทั้งนี้ หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบพบว่า พัสดุมีข้อบกพร่องหรือไม่เป็นไปตามสัญญา ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทำหนังสือแจ้งให้คู่สัญญานำพัสดุกลับไปแก้ไขได้ทันที

5. การทดสอบตัวอย่าง

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบตามหัวข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 4 จนกระทั่งไม่พบปัญหา ข้อบกพร่อง หรือสิ่งที่ต้องแก้ไขแล้ว ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้พิจารณาเลือกหน่วยงานทดสอบ ซึ่ง กฟผ. มีหน่วยงานให้บริการทดสอบ ดังนี้

5.1 การทดสอบโดย หน่วยงานทดสอบสำนักงานใหญ่

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทำหนังสือขอรับบริการทดสอบอุปกรณ์ พร้อมส่งตัวอย่างทดสอบไปยัง กองทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า (กทฟ.) ทั้งนี้ กทฟ. สามารถทดสอบหัวข้อทดสอบเพื่อการตรวจรับได้เกือบครบทุกหัวข้อ ยกเว้น หัวข้อการทดสอบความต้านทานต่อการติดไฟ (Grow wire test) โดยในหัวข้อดังกล่าว ให้คู่สัญญาเป็นผู้จัดส่งตัวอย่างไปทดสอบยังหน่วยงานทดสอบตามข้อ 5.2 พร้อมทั้งจัดส่งรายงานผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาต่อไป

5.2 การทดสอบโดย สถาบันทดสอบที่ กฟภ. ยอมรับ

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ประสานคู่สัญญาให้ตรวจสอบรายชื่อห้องทดสอบที่ กฟภ. ยอมรับ ตามที่ระบุไว้ในสัญญา หรือเอกสารแนบท้ายสัญญา หรือตามประกาศ หรือแนวทางที่ กฟภ. กำหนด และตรวจสอบขอบข่ายหัวข้อทดสอบ ให้สอดคล้องกับหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับของอุปกรณ์ทุกครั้ง

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทำหนังสือขอรับบริการทดสอบพร้อมส่งตัวอย่างทดสอบ ไปยังสถาบันทดสอบที่ กฟภ. ยอมรับได้โดยตรง ทั้งนี้ หากสถาบันทดสอบที่ขอรับบริการทดสอบ ไม่มีใบรับรองการขึ้นทะเบียนตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ต้องมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือพนักงาน กฟภ. ที่ได้รับมอบหมายที่มีความชำนาญหรือประสบการณ์ในการทดสอบอุปกรณ์เข้าร่วมเป็นสักขีพยานด้วยทุกครั้ง

หากสถาบันทดสอบที่ขอรับบริการทดสอบ มีใบรับรองการขึ้นทะเบียนตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบเลขที่ใบรับรองและขอบข่าย หากยังไม่หมดอายุ สามารถทำหนังสือขอรับบริการทดสอบได้โดยตรง ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อาจจะขอเข้าร่วมเป็นสักขีพยานก็ได้ และสามารถใช้รายงานผลจากห้องทดสอบที่มีใบรับรองการขึ้นทะเบียนตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 นั้นประกอบการพิจารณาตรวจรับต่อไป

หนึ่งระยะเวลาในการทดสอบที่สถาบันทดสอบที่ กฟภ. ยอมรับ จะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ จำนวน มาตรฐานการทดสอบ และความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการให้บริการทดสอบขึ้นอยู่กับ อัตราการให้บริการของห้องปฏิบัติการทดสอบนั้นๆ

6. การพิจารณารายงานผลการทดสอบ

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เมื่อได้รับรายงานผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบแล้ว ให้พิจารณาผลการทดสอบ โดยนำผลทดสอบ (Test result) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) โดยใน รายงานผลการทดสอบเพื่อตรวจรับสำหรับ อุปกรณ์ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (LOW-VOLTAGE FUSE-SWITCH DISCONNECTORS (FSD)) ต้องมีหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิคที่กำหนดไว้ในสัญญา

กรณีจัดซื้อ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ตามสเปคเลขที่ RPRO-052/2562 ต้องมีหัวข้อทดสอบ เพื่อตรวจรับ (Acceptance test) จำนวน 9 หัวข้อ ดังนี้

- 1) การตรวจสอบสภาพภายนอก (Visual check)
- 2) การทดสอบทางมิติ (Dimension test)
- 3) การทดสอบความทนทางกล (Mechanical endurance test)
- 4) การทดสอบค่าความต้านทานหน้าสัมผัส (Contact resistance test)
- 5) การทดสอบแรงบิด (Torque test)
- 6) การทดสอบการประกอบ (Assembly test)
- 7) การทดสอบความทนต่อแรงดันไฟฟ้าที่ความถี่กำลัง (Power frequency withstand voltage test)
- 8) การทดสอบการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ (Temperature rise test)
- 9) การทดสอบความต้านทานต่อการติดไฟ (Grow wire test)

หากสัญญา หรือข้อตกลงแนบท้ายสัญญาเป็นอย่างอื่น ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณาหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance test) ตามที่กำหนดในสัญญานั้นเป็นกรณีไป ทั้งนี้ รายงานผลทดสอบดังกล่าวต้องสำแดงข้อมูลสำคัญที่บ่งบอกชื่อห้องทดสอบ ชื่อคู่สัญญา ชื่อผู้ผลิต ชื่ออุปกรณ์ ชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่น/โมเดล (ถ้ามี) วันที่ทดสอบ งวดการส่งมอบ มาตรฐานอ้างอิง และหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ พร้อมลายเซ็นผู้ทดสอบ และผู้รับรองผลการทดสอบ

หากผลทดสอบ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ไม่ผ่าน ในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง และเกินจำนวนตัวอย่างสูงสุดที่ยอมให้ผลทดสอบไม่ผ่านได้ กฟผ. จะไม่ยอมรับ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ทั้งหมดในงวดส่งของตามสัญญานั้นๆ โดยมีเกณฑ์ของจำนวนตัวอย่างทดสอบที่ยอมให้ผลทดสอบไม่ผ่านได้ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่างสูงสุดที่ยอมให้ผลทดสอบไม่ผ่านได้

จำนวนตัวอย่างสำหรับการทดสอบ เพื่อการตรวจรับ			จำนวนตัวอย่างสูงสุด ในกรณีทดสอบไม่ผ่าน ที่ยังยอมรับได้
จำนวนการสุ่ม ตัวอย่างทั้งหมด (ชุด)	ทดสอบแบบ ไม่ทำลาย (a) (ชุด)	ทดสอบแบบ ทำลาย (b) (ชุด)	
3	3	1	0
5	5	1	0
8	8	2	0
13	13	2	1
20	20	2	1
32	32	2	2
50	50	3	3

หมายเหตุ (a) ทุกตัวอย่างจะต้องทดสอบหัวข้อที่ 1) – 7) โดยหัวข้อที่ 8) การทดสอบการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ (Temperature rise test) จะทดสอบ 1 ตัวอย่าง/สัญญา

(b) การทดสอบความต้านทานต่อการติดไฟ (Grow wire test) เป็นการทดสอบแบบทำลาย

หากผลการทดสอบ ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ไม่ผ่าน แต่จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่าน มีจำนวนไม่เกินจำนวนตัวอย่างสูงสุดที่ยอมรับได้ตามตารางข้างต้น ให้ทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แจ้งคู่สัญญาให้ปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1) ให้คู่สัญญาทำการตรวจสอบ และนำข้อบกพร่องที่พบ ไปดำเนินการซ่อมแซมและแก้ไข ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ทั้งหมดในงวด การส่งมอบนั้น

2) ให้คู่สัญญาทำการวิเคราะห์ปัญหาและส่งรายงานผลการวิเคราะห์ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนพิจารณาตรวจรับพัสดุในงวดการส่งมอบนั้น

3) ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำแบบหุ้มฉนวน (Low-voltage fuse-switch disconnectors (FSD)) ที่ได้ดำเนินการซ่อมแซมและแก้ไขแล้ว จะต้องนำมาทดสอบในหัวข้อที่ไม่ผ่านอีกครั้ง

ทั้งนี้ คณะกรรมการตรวจรับ สามารถพิจารณารายงานผลการทดสอบ ตามหัวข้อทดสอบต่างๆ ได้จากเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) ดังนี้

6.1 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดค่า Max (Maximum)

ในกรณีเกณฑ์ที่กำหนดเป็นค่า Max (Maximum) ซึ่งหมายถึงค่ามากที่สุด ที่ยอมรับได้สำหรับการวัดหรือการทดสอบนั้น หากผลการทดสอบมีค่ามากกว่า Maximum ที่กำหนด ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

6.2 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดค่า Min (Minimum)

ในกรณีเกณฑ์ที่กำหนดเป็นค่า Min (Minimum) ซึ่งหมายถึงค่าน้อยที่สุด ที่ยอมรับได้สำหรับการวัดหรือการทดสอบนั้น หากผลการทดสอบมีค่าน้อยกว่าค่า Minimum ที่กำหนด ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

6.3 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดค่าเป็นช่วงหรือมีค่าพิสัยความเผื่อ (Tolerance)

ในกรณีเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าเป็นช่วงหรือมีค่าพิสัยความเผื่อ (Tolerance) ซึ่งหมายถึงค่าที่ถูกเผื่อจากค่าจริงว่าสามารถคลาดเคลื่อนและยอมรับได้ หากผลการทดสอบได้ค่าที่ไม่อยู่ในระยะพิสัยความเผื่อที่ระบุไว้ ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

6.4 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดคุณลักษณะ คุณสมบัติ ชนิดหรือจำนวนของวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบรูปทรง

ในกรณีที่กำหนดคุณลักษณะ คุณสมบัติ ชนิดหรือจำนวนของวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ รูปทรงให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาผลการทดสอบว่าวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ รูปทรงของอุปกรณ์เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้หรือไม่ หากพบว่าส่วนใดส่วนหนึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

6.5 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดการประกอบ (Assembly)

ในกรณีที่กำหนดการประกอบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาผลการทดสอบว่าสามารถประกอบกับวัสดุหรือชิ้นส่วนที่ระบุได้หรือไม่ หากพบว่าส่วนใดส่วนหนึ่งไม่สามารถประกอบได้ตามข้อกำหนด ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณารายงานผลการทดสอบ พบว่ามีความถูกต้องครบถ้วน และเป็นไปตามข้อกำหนดแล้ว ให้ดำเนินการจัดทำใบตรวจรับและรายงานผลการตรวจรับเพื่อรับมอบพัสดุไว้ใช้งาน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

7. แจ้งการแก้ไข

เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พบสิ่งที่ไม่ตรงตามสัญญาหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจากขั้นตอนต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แจ้งการแก้ไขให้แก่คู่สัญญาทราบและดำเนินการนำพัสดุกลับไปแก้ไข โดยให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ระบุรายละเอียดต่างๆ แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่คู่สัญญาโดยเร็วด้วย

ในกรณีที่คู่สัญญาไม่แก้ไขหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาแล้วว่ามีเหตุอันเชื่อได้ว่าคู่สัญญาไม่สามารถส่งมอบงานหรือทำงานให้แล้วเสร็จได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ให้ดำเนินการบอกเลิกสัญญา

ทั้งนี้ หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการตามหัวข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 7 ถูกต้อง ครบถ้วนไม่พบปัญหา ข้อบกพร่อง หรือสิ่งที่ต้องแก้ไขแล้ว ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จัดเก็บหลักฐานและทำรายงานผลการตรวจรับ และเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และแนวทางปฏิบัติตามประกาศกฎกระทรวงที่ประกาศใช้ในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของ กฟผ.ต่อไป
