



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

รายละเอียดในการตรวจรับ

หม้อแปลงระบบจำหน่าย

กรณีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นผู้จัดซื้อ

Distribution Transformer

Procurement by Provincial Electricity Authority

ฉบับแก้ไขครั้งที่ : 0

วันที่ประกาศใช้ : 19 พ.ค. 2568

จัดทำโดย กองทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electrical Equipment Testing Division)	ผู้อนุมัติ  (นาย สุชาติ อันรุ่ง) ผู้อำนวยการฝ่าย วิจัย นวัตกรรม และควบคุมคุณภาพอุปกรณ์ไฟฟ้า
---	--

คำนำ

ปัจจุบัน กฟภ. ดำเนินการจัดซื้อหม้อแปลงระบบจำหน่ายตามสเปคเลขที่ RTRN-047/2561 สำหรับหม้อแปลง 1 เฟส และสเปคเลขที่ RTRN-035/2561 สำหรับหม้อแปลง 3 เฟส ซึ่งระบุคุณสมบัติและรายละเอียดทางเทคนิคของหม้อแปลงระบบจำหน่ายไว้โดยละเอียด หากบุคคลากรที่ทำหน้าที่ในการตรวจรับพัสดุประเภทหม้อแปลงยังขาดประสบการณ์ในการดำเนินการตรวจรับหม้อแปลง หรือยังไม่เข้าใจรายละเอียดต่างๆ ตามที่สเปคกำหนดไว้ อาจทำให้ กฟภ. ไม่ได้รับหม้อแปลงระบบจำหน่ายที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการได้

ด้วยเหตุนี้ กฟภ. จึงได้จัดทำรายละเอียดในการตรวจรับหม้อแปลงระบบจำหน่าย กรณีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นผู้จัดซื้อขึ้น เพื่อให้การตรวจรับหม้อแปลงระบบจำหน่ายสอดคล้องกับหลักเกณฑ์การตรวจรับพัสดุที่ใช้ในระบบจำหน่ายและสายส่งไฟฟ้า ได้รับหม้อแปลงระบบจำหน่ายที่มีคุณสมบัติและรายละเอียดทางเทคนิคตามที่กำหนด และมีแนวทางปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งองค์กร

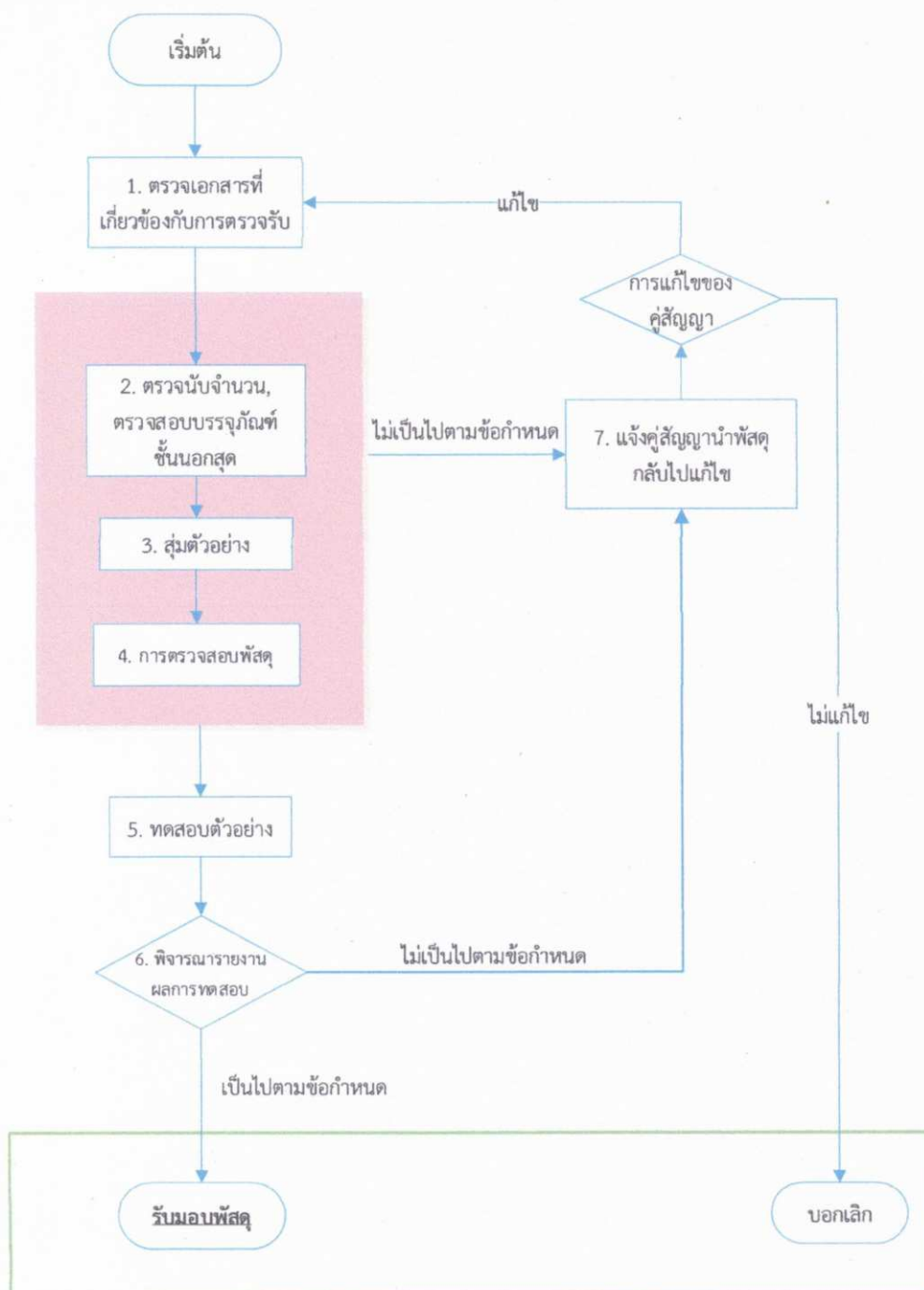
ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บุคลากรที่ทำหน้าที่ในการตรวจรับพัสดุประเภทหม้อแปลงระบบจำหน่าย และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จะสามารถนำรายละเอียดในการตรวจรับหม้อแปลงระบบจำหน่ายฯ ไปใช้งานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อ กฟภ. ต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
ขั้นตอนและรายละเอียดการตรวจรับอุปกรณ์	1
1. การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับ	2
2. การตรวจนับจำนวนและตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด	2
2.1 การตรวจนับจำนวน	2
2.2 การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด	4
3. การสุ่มตัวอย่าง	5
4. การตรวจสอบพัสดุ	6
4.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก	6
4.2 การทำเครื่องหมายและฉลาก	15
5. การทดสอบตัวอย่าง	16
5.1 การทดสอบโดย หน่วยงานทดสอบสำนักงานใหญ่	16
5.2 การทดสอบโดย สถาบันทดสอบที่ กฟผ. ยอมรับ	16
6. การพิจารณารายงานผลการทดสอบ	17
6.1 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดค่า Max (Maximum)	19
6.2 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดค่า Min (Minimum)	19
6.3 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดค่าเป็นช่วงหรือมีค่าพิสัยความ	20
เพื่อ (Tolerance)	
6.4 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดคุณลักษณะ คุณสมบัติ ชนิด	20
หรือจำนวนของวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ รูปทรง	
6.5 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดการประกอบ (Assembly)	20
7. การแจ้งแก้ไข	20
เอกสารอ้างอิง	21

ข้อมูลนี้จัดทำขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการตรวจรับอุปกรณ์ หม้อแปลงระบบจำหน่าย ขนาด 30 kVA ถึง 2,000 kVA กรณีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ดำเนินการจัดซื้อ ทั้งนี้หากความใดในเอกสารนี้ขัดหรือแย้งกันเองกับข้อกำหนดทางเทคนิค ขอให้ใช้ข้อความในสัญญาหรือใบสั่งซื้อหรือข้อตกลงแนบท้ายการจัดซื้อครั้งนั้นประกอบกับคำวินิจฉัยของผู้ซื้อเป็นที่สิ้นสุด

ขั้นตอนและรายละเอียดการตรวจรับอุปกรณ์ หม้อแปลงระบบจำหน่าย ขนาด 30 kVA ถึง 2,000 kVA ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการตรวจรับอุปกรณ์ หม้อแปลงระบบจำหน่าย

1. การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับ

การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของเอกสารให้เป็นไปตามสัญญาหรือข้อตกลงแนบท้ายการจัดซื้อ โดยมีรายละเอียดตามที่ระบุไว้ ด้านล่าง หากเอกสารไม่ครบถ้วน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แจ้งหน่วยงานผู้ซื้อ เพื่อขอเอกสารเพิ่มเติม ประกอบด้วยเอกสาร ดังนี้

1) สำเนาสัญญาซื้อขายและใบสั่งซื้อ พร้อมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญาหรือใบสั่งซื้อ ซึ่งรวมถึงเอกสารทางเทคนิคและเอกสารประกอบการเสนอราคาของคู่สัญญา เช่น รายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report), รายงานผลการทดสอบประจำ (Routine test report), ข้อกำหนดทางเทคนิค (Specification), แคตตาล็อก (Catalog), แบบ (Drawing), ข้อมูลการออกแบบ (Design data), ข้อมูลการรับประกัน (Guarantee data) ของพัสดุตามสัญญา

ทั้งนี้ กรณีคู่สัญญายื่นเอกสาร Type test report มาด้วย ให้ตรวจสอบข้อมูลบ่งชี้สำคัญ ที่ปรากฏบนเอกสาร ประกอบด้วย เลขที่รายงานผลการทดสอบ (Report No.) ชื่อห้องทดสอบ ชื่ออุปกรณ์ ยี่ห้อ รุ่น โมเดล ภาพสี วันที่รับรองผลทดสอบ

2) สำเนาใบขึ้นทะเบียนและรับรองผลิตภัณฑ์ PEA Product Acceptance (PPA) กรณีจัดซื้อด้วยผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรอง PPA ให้ตรวจสอบข้อมูลบ่งชี้สำคัญ ที่ปรากฏบนใบขึ้นทะเบียน ประกอบด้วย เลขที่ใบขึ้นทะเบียน วันที่หมดอายุ ชื่อผู้ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน ชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่นผลิตภัณฑ์

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

4) สำเนาใบรับฝากพัสดุ หรือใบรับของเข้าคลัง

5) Packing list (ถ้ามี)

6) Packing details (ถ้ามี)

2. การตรวจนับจำนวนและตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package)

2.1 การตรวจนับจำนวน

การตรวจนับจำนวน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาปริมาณการจัดซื้อตามรายละเอียด Packing list ที่ระบุไว้ในใบรับฝากพัสดุ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม โดยแบ่งวิธีการนับจำนวนได้ ดังนี้

2.1.1 การนับจำนวนทั้งหมด

การนับจำนวนด้วยวิธีนี้เหมาะกับพัสดุที่สามารถนับจำนวนได้ง่าย มีปริมาณไม่มากและสามารถตรวจนับเสร็จในระยะเวลาไม่นาน โดยปกติบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package) จะเป็นลังไม้แบบโปร่ง สามารถนับจำนวนโดยใช้สายตาตรวจสอบจำนวนหม้อแปลงระบบจำหน่าย ที่บรรจุอยู่ในแต่ละลังไม้ได้ แสดงดังรูปที่ 2

ดังนั้น หากจำนวนที่จัดซื้อน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 เครื่อง ให้ใช้การนับจำนวนทั้งหมด หากจำนวนที่จัดซื้อมากกว่า 100 เครื่อง ให้ใช้การนับจำนวนโดยคำนวณหาจากการสุ่มนับตามข้อ 2.1.2 ต่อไป



รูปที่ 2 ตัวอย่างลังไม้แบบโปร่ง

2.1.2 การนับจำนวนโดยคำนวณหาจากการสุ่มนับ

การนับจำนวนด้วยวิธีนี้เหมาะกับพัสดุที่มีปริมาณมาก มีพัสดุบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ปริมาณมากจนไม่สามารถใช้วิธีการนับจำนวนทั้งหมดได้ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สามารถทำการตรวจนับได้ตามลำดับ ดังนี้

1) สุ่มบรรจุภัณฑ์จาก Packing list โดยให้ทำการสุ่มจากบรรจุภัณฑ์ที่วางเรียงเต็มจำนวน และสุ่มนับบรรจุภัณฑ์ที่วางเรียงไม่เต็มจำนวนด้วย

2) ทำการนับจำนวนของพัสดุ และคำนวณหาจากสูตร

$$\text{จำนวนทั้งหมด} = (N1 \times \text{จำนวนพัสดุที่วางเรียงเต็มจำนวน}) + (\text{จำนวนพัสดุที่วางเรียงไม่เต็มจำนวน})$$

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

ตัวอย่าง สัญญาจัดซื้อหม้อแปลงระบบจำหน่าย กำหนดส่งมอบที่คลังพัสดุ จำนวน 105 เครื่อง โดยข้อมูลจาก Packing list ที่เป็นเอกสารประกอบการรับฝากพัสดุและเอกสารประกอบสัญญาที่เกี่ยวข้องพบว่า มีบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุดเป็นลังไม้แบบโปร่ง วางเรียงกันเป็นแถว โดยนับจำนวนลังไม้เต็มแถวได้จำนวน 10 แถว แถวละ 10 เครื่อง และไม่เต็มแถว จำนวน 5 เครื่อง

ดังนั้น จำนวนหม้อแปลงระบบจำหน่าย ทั้งหมดเท่ากับ $(10 \times 10) + (5) = 105$ เครื่อง



รูปที่ 3 ตัวอย่าง การจัดวางหม้อแปลงระบบจำหน่าย

2.2 การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer package)

บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด กำหนดให้เป็นลังไม้ที่มีความแข็งแรง สามารถป้องกันความเสียหายระหว่างการขนส่งได้อย่างเหมาะสม โดยใน 1 ลังไม้จะต้องบรรจุหม้อแปลงระบบจำหน่าย จำนวน 1 เครื่อง สำหรับหม้อแปลงชนิด 3 เฟส ส่วนหม้อแปลงชนิด 1 เฟส ใน 1 ลังไม้สามารถบรรจุหม้อแปลง จำนวน 1 หรือ 2 เครื่องก็ได้ โดยลังไม้ต้องออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยรถโฟล์คลิฟท์ และใส่แขนของรถโฟล์คลิฟท์ที่บริเวณช่องด้านล่างของ ลังไม้ด้านใดด้านหนึ่งได้

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องตรวจสอบบรรจุภัณฑ์เทียบกับเอกสารรายละเอียดการบรรจุหีบห่อ (Packing detail) และเอกสารประกอบสัญญาที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลบ่งชี้บนบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุดอย่างน้อยต้องระบุรายละเอียด ดังนี้

- 1) ขนาด มิติ ของบรรจุภัณฑ์ ในหน่วยเซนติเมตร (cm)
 - 2) จำนวนของลังไม้
 - 3) อื่นๆ เช่น หมายเลข PEA No. รหัสพัสดุ หมายเลขสัญญาหรือใบสั่งซื้อ งวดที่ส่งมอบ เป็นต้น
- ตัวอย่าง ข้อมูลบ่งชี้บนบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ตัวอย่าง ข้อมูลบ่งชี้บนบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด

3. การสุ่มตัวอย่าง

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สุ่มตัวอย่างอุปกรณ์แบบกระจาย เพื่อเป็นตัวแทนของพัสดุทั้งหมด โดยจำนวนสุ่มให้สอดคล้องตามสัญญา หรือเอกสารแนบท้ายสัญญา หรือตามประกาศ QR Code หรือแนวทางที่ กพป. กำหนด

หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทำการสุ่มตัวอย่างแล้ว ให้ลงชื่อกรรมการหรือทำสัญลักษณ์กำกับตัวอย่างที่สุ่มมาทุกตัวอย่าง กรณีที่ไม่สามารถลงชื่อหรือทำสัญลักษณ์ลงบนพัสดุได้โดยตรง ให้ทำป้ายหรือวิธีอื่นๆ ในลักษณะใกล้เคียงกันตามสมควรเพื่อให้สามารถระบุผู้สุ่มได้ และแนบมาพร้อมกับตัวอย่าง รวมถึงลงวันที่ทำการสุ่ม เลขที่สัญญา หรือเลขที่ใบสั่งซื้อที่ทำการตรวจรับ หรืออื่นๆ ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นควรว่าเป็นประโยชน์ในการดำเนินการบันทึกหลักฐาน หรือในขั้นตอนการส่งตัวอย่างทดสอบ (ถ้ามี)

จำนวนสุ่มตัวอย่างหม้อแปลงระบบจำหน่าย ชนิด 1 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-047/2561 และชนิด 3 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-035/2561 ตามลำดับ ซึ่งกำหนดรายละเอียดจำนวนตัวอย่างที่สุ่มทดสอบเพื่อตรวจรับตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 : จำนวนตัวอย่างที่สุ่มทดสอบเพื่อการตรวจรับสำหรับหม้อแปลง 1 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-047/2561

จำนวนหม้อแปลงต้องวัดที่กำหนดไว้ในสัญญา (เครื่อง)	จำนวนตัวอย่างที่สุ่มทดสอบ (เครื่อง)
1	1
2 ถึง 15	2
16 ถึง 25	3
26 ถึง 90	5
91 ถึง 150	8
151 ถึง 500	13
มากกว่า 500	20
หมายเหตุ : จำนวนหม้อแปลงระบบจำหน่ายที่จัดส่งในแต่ละงวด แยกตามหมายเลขรหัสพัสดุ	

ตารางที่ 2 : จำนวนตัวอย่างที่สุ่มทดสอบเพื่อการตรวจรับสำหรับหม้อแปลง 3 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-035/2561

จำนวนหม้อแปลงต่องวดที่กำหนดไว้ในสัญญา (เครื่อง)	จำนวนตัวอย่างที่สุ่มทดสอบ (เครื่อง)
1	1
2 ถึง 15	2
16 ถึง 25	3
26 ถึง 90	5
91 ถึง 150	8
151 ถึง 500	13
มากกว่า 500	20
หมายเหตุ : จำนวนหม้อแปลงระบบจำหน่ายที่จัดส่งในแต่ละงวด แยกตามหมายเลขรหัสพัสดุ	

กรณีจำนวนหม้อแปลงต่องวดที่กำหนดไว้ในสัญญา มากกว่า 150 เครื่อง กฟภ. ยอมรับให้ตัวอย่างทดสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ได้ จำนวน 1 เครื่อง โดยคู่สัญญาต้องดำเนินการเพิ่มเติม ดังนี้

- 1) ตรวจสอบหม้อแปลงทั้งหมดที่ส่งมอบในงวดนั้น และซ่อมแซมหรือแก้ไขข้อบกพร่องของหม้อแปลง
- 2) จัดส่งรายงานผลการวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนการตรวจรับในงวดนั้น
- 3) หม้อแปลงที่ถูกแก้ไข ต้องทดสอบตามหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับอีกครั้ง

4. การตรวจสอบพัสดุ

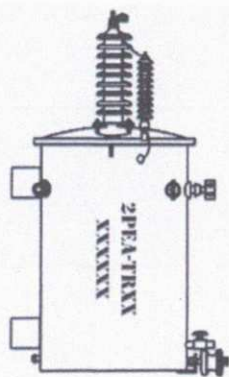
4.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก เพื่อคัดกรองพัสดุที่ได้รับ ซึ่งมีแนวทางดำเนินการ ดังนี้

- 1) ลักษณะทางกายภาพ หรือรูปร่างของหม้อแปลงระบบจำหน่าย โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ระบุไว้ในสัญญาหรือเอกสารประกอบสัญญา ซึ่งต้องมีลักษณะรูปร่างและจำนวนของส่วนประกอบต่างๆ ครบถ้วนและสมบูรณ์ ตรงตามแบบ (Drawing) รายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report) ที่ระบุในสัญญา โดยหม้อแปลงขนาด 30 KVA ถึง 500 KVA ต้องเป็นชนิด Seal type ส่วนขนาด 630 KVA ถึง 2,000 KVA ต้องเป็นชนิด Conservator type

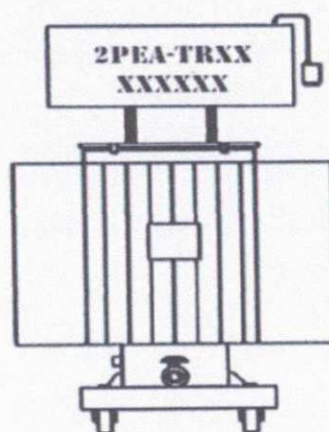
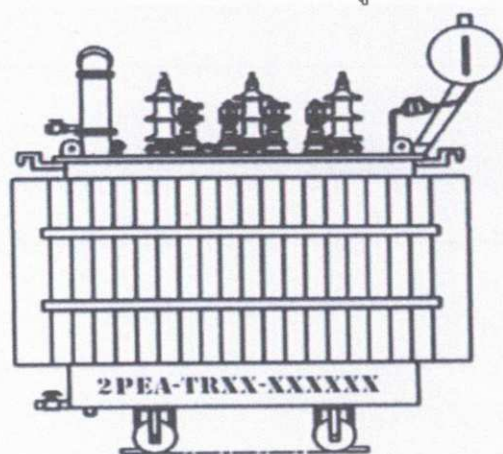
- 2) ตำแหน่งการพ่นหมายเลข PEA ขึ้นอยู่กับชนิดของหม้อแปลงระบบจำหน่าย ดังนี้

- หม้อแปลงระบบจำหน่าย 1 เฟส ชนิด Seal type กำหนดจุดพ่นบริเวณด้านข้างของหม้อแปลง ตามรูปที่ 5



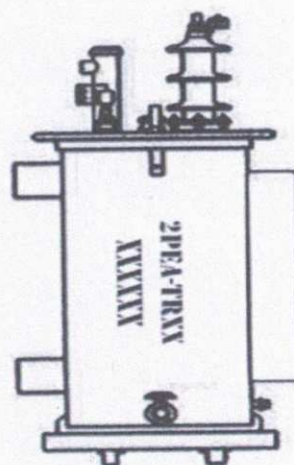
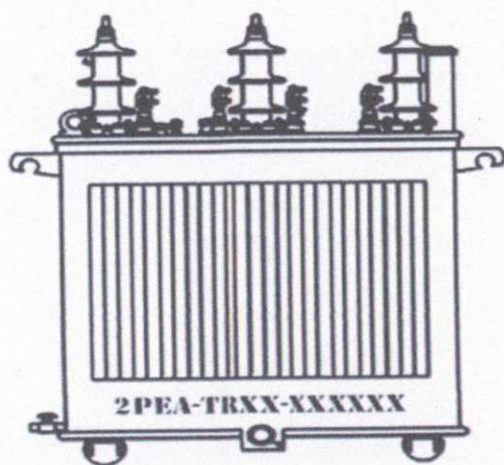
รูปที่ 5

- หม้อแปลงระบบจำหน่าย 3 เฟส ชนิด Conservator type กำหนดจุดพ่นบริเวณส่วนล่างด้านหน้า และถังอะไหล่ของหม้อแปลง ตามรูปที่ 6



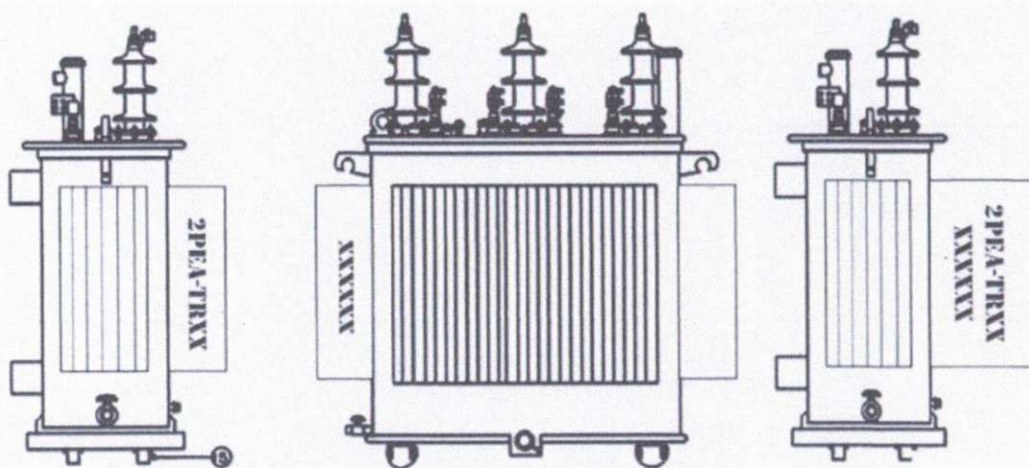
รูปที่ 6

- หม้อแปลงระบบจำหน่าย 3 เฟส ชนิด Seal type มีเฉพาะครีbsd้านหน้า กำหนดจุดพ่นบริเวณส่วนล่างด้านหน้า หรือด้านข้างของหม้อแปลง ตามรูปที่ 7



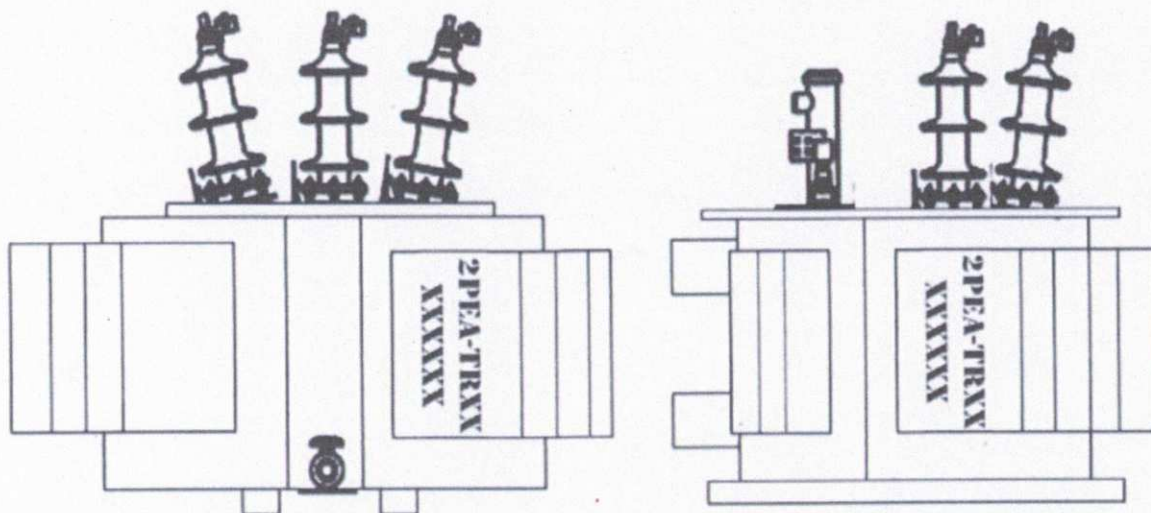
รูปที่ 7

- หม้อแปลงระบบจำหน่าย 3 เฟส ชนิด Seal type มีครีบริบ 3 ด้าน กำหนดจุดพ่นบริเวณส่วนด้านข้าง ตามรูปที่ 8



รูปที่ 8

- หม้อแปลงระบบจำหน่าย 3 เฟส ชนิด Seal type แบบ 3D กำหนดจุดพ่นบริเวณครีบริบด้านหน้าและครีบริบด้านข้าง ตามรูปที่ 9



รูปที่ 9

อนึ่งหากไม่สามารถพ่นหมายเลข PEA ในจุดที่กำหนดได้ ให้สอบถาม กองบริหารจัดการหม้อแปลงระบบจำหน่าย เพื่อกำหนดจุดพ่นที่เหมาะสม

3) อุปกรณ์ปรับแทป (Tap Changer) ทำด้วยโลหะที่ไม่กัดกร่อน สามารถหมุนได้ตามเข็มนาฬิกา จากแทปแรงดันสูง (ตำแหน่งหมายเลข 1) ไปแทปแรงดันต่ำ (ตำแหน่งหมายเลข 5) โดย กฟภ. จะไม่ยอมรับหากทำด้วยพลาสติก

4) บุชชิ่งด้านแรงดันสูง และด้านแรงดันต่ำ ทำด้วยพอร์ซเลนสีน้ำตาล โดยต้องไม่มีการติดตั้งอาร์คชิ่งฮอว์นที่บุชชิ่งด้านแรงดันสูง ตามรูปที่ 10



รูปที่ 10 ตัวอย่างการติดตั้งอาร์คชิ่งฮอว์นบนบุชชิ่งด้านแรงดันสูง

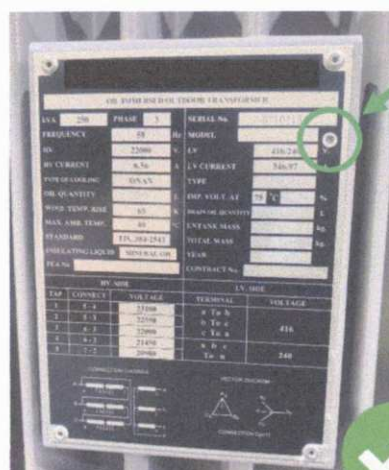
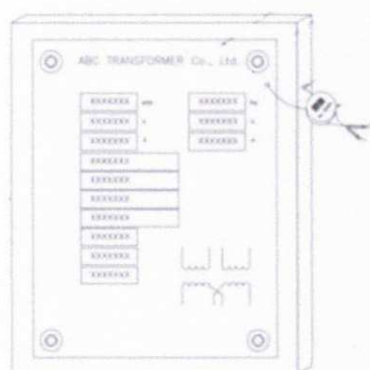
5) ฝาถังหม้อแปลงต้องมีหมายเลขซีเรียลแบบรอยบุบ และหมายเลขซีเรียลต้องตรงกับที่ระบุไว้ในเนมเพลตของหม้อแปลง



รูปที่ 11 ตัวอย่างหมายเลขซีเรียลแบบรอยบุบที่ฝาถังหม้อแปลง

6) หม้อแปลง ต้องมีรูที่เป็นจุดติดตั้งอุปกรณ์ปิดผนึก 2 ตำแหน่ง ได้แก่

- รูบนสลักเกลียว (Bolt) ที่ร้อยยึดระหว่างฝาถังกับตัวถังของหม้อแปลง
- บริเวณมุมบนขวาของเนมเพลต โดยอุปกรณ์ปิดผนึก กฟผ. เป็นผู้จัดหาเองภายหลัง



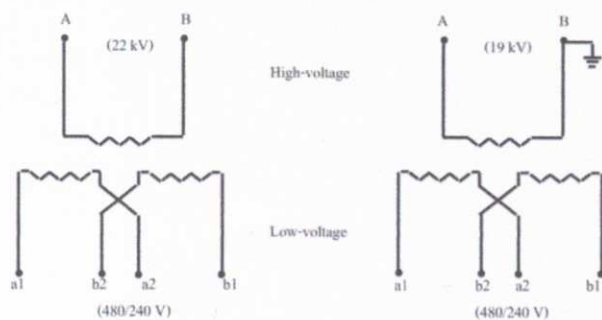
รูปที่ 12 ตำแหน่งรู สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ปิดผนึก

7) หม้อแปลง ชนิด Seal type ต้องมีข้อความ “SHORT CIRCUIT WITHSTAND” สีส้ม บนตัวถังส่วน ชนิด Conservator type สามารถแสดงข้อความบนถัง Conservator ได้

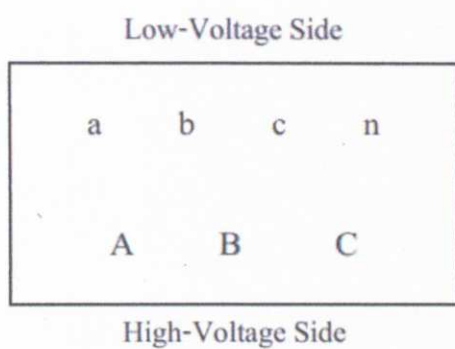


รูปที่ 13 แสดงข้อความ “SHORT CIRCUIT WITHSTAND” สีส้ม ทำบนตัวถัง

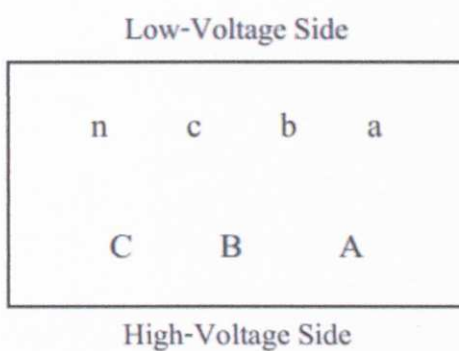
8) เครื่องหมายระบุลำดับเฟส สอดคล้องตามรูปที่ 14 ถึงรูปที่ 16 โดย กฟผ. จะไม่ยอมรับหากทำด้วยสติ๊กเกอร์



รูปที่ 14 เครื่องหมายระบุลำดับเฟส สำหรับขนาด 30 kVA



รูปที่ 15 เครื่องหมายระบุลำดับเฟส สำหรับขนาด 50-250 kVA



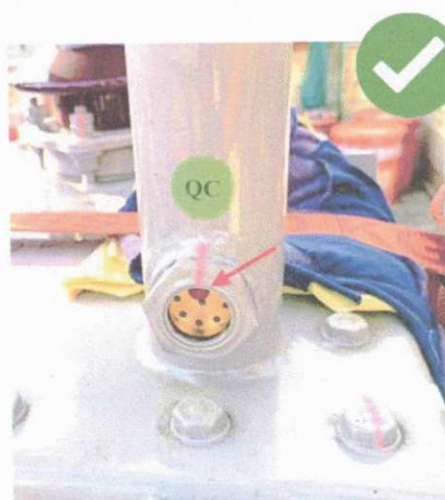
รูปที่ 16 เครื่องหมายระบุลำดับเฟส สำหรับขนาด 315-2,000 kVA

9) สภาพรอยต่อหรือรอยเชื่อมของตัวถังและบุชชิ่ง ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน



รูปที่ 17 ตำแหน่งการตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันบนตัวถัง และบุชชิ่ง

10) ระดับน้ำมัน ต้องเต็มเต็มถึงและมีการบ่งชี้ระดับที่ชัดเจน มองเห็นได้ง่าย



รูปที่ 18 ตำแหน่งการตรวจสอบระดับน้ำมัน

11) แผ่นขั้วต่อสาย มีรูปร่าง ลักษณะ ชิ้นส่วนประกอบครบถ้วน และต้องสภาพเรียบร้อย ไม่แตกหัก ไม่มีรอยร้าว



รูปที่ 19 แผ่นขั้วต่อสาย ต้องสภาพเรียบร้อย

12) ตัวถังหม้อแปลง ต้องมีจุดต่อลงกราวด์



รูปที่ 20 ตัวอย่าง จุดต่อลงกราวด์

13) รายละเอียดอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้ในสัญญา เช่น เครื่องหมายแสดงการได้รับรองการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ PEA Product Acceptance (PPA) หรือเครื่องหมาย มอก. (ถ้ามี) เป็นต้น



เครื่องหมายแสดงการได้
รับรองการขึ้นทะเบียน
ผลิตภัณฑ์ PEA
Product
Acceptance (PPA)

รูปที่ 21 ตัวอย่าง เครื่องหมายแสดงการได้รับรองการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ PPA



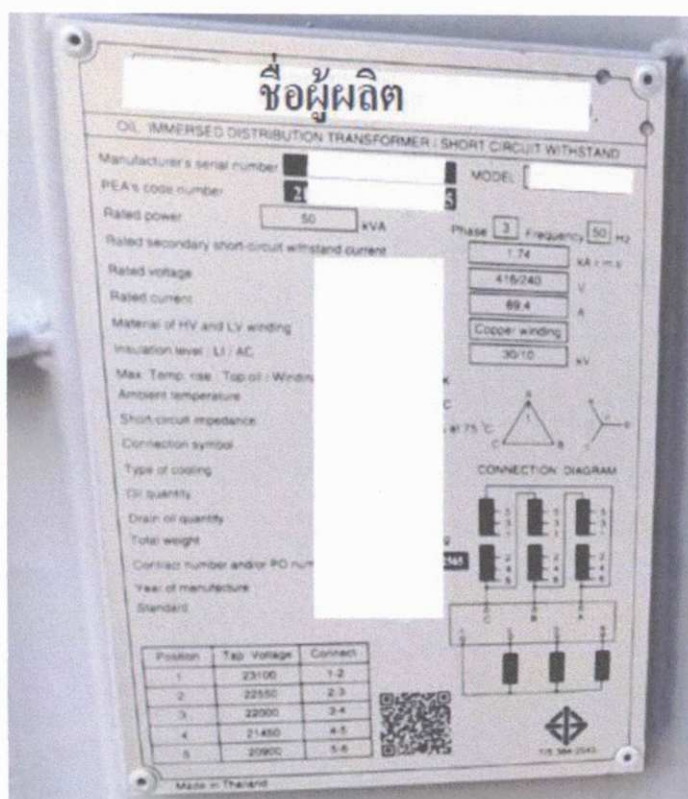
รูปที่ 22 ตัวอย่าง เครื่องหมายแสดงการได้รับรอง มอก. บนตัวถัง หรือบนเนมเพลต

4.2 การทำเครื่องหมายและฉลาก

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบการทำเครื่องหมายและฉลากบน Nameplate ชนิดแผ่นโลหะ ซึ่งต้องระบุรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

ตารางที่ 3

ลำดับ	หม้อแปลง 1 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-047/2561	หม้อแปลง 3 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-035/2561
1	Manufacturer's name	Manufacturer's name
2	Manufacturer's serial number	Manufacturer's serial number
3	Year of manufacture	Year of manufacture
4	PEA's code number	PEA's code number
5	Contract number and/or PO number	Contract number and/or PO number
6	Number of phases	Number of phases
7	Rated frequency in Hz	Rated frequency in Hz
8	Rated output in kVA	Rated power in kVA
9	Rated voltage in V	Rated voltage in V
10	Rated current in A	Rated current in A
11	Tap voltages in V	Rated secondary short-circuit withstand current in kA r.m.s.
12	Polarity	Tapping voltages in V
13	Percent short-circuit impedance	Connection symbol
14	Connection diagram	Short-circuit impedance in %
15	Type of cooling	Connection diagram
16	Oil quantity in liter	Type of cooling
17	Total weight in kg	Oil quantity in liters
18	Winding material (Made of copper)	Drain oil quantity in liters (for permanently sealed type)
19	Rated secondary short-circuit withstand current in kA r.m.s.	Total weight in kg
20	Wording "SHORT CIRCUIT WITHSTAND"	Wording "SHORT CIRCUIT WITHSTAND"
21		Material of HV and LV winding such as copper winding, cooper foil etc.



รูปที่ 23 ตัวอย่าง Nameplate

ทั้งนี้ หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบแล้วพบว่า พัดลมมีข้อบกพร่องหรือไม่เป็นไปตามสัญญา คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสามารถทำหนังสือแจ้งให้ผู้สัญญานำพัสดุกลับไปแก้ไขได้ทันที

5. การทดสอบตัวอย่าง

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบตามหัวข้อที่ 1 ถึงหัวข้อที่ 4 จนกระทั่งไม่พบปัญหา ข้อบกพร่อง หรือสิ่งที่ต้องแก้ไขแล้ว ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้พิจารณาเลือกหน่วยงานทดสอบ, ซึ่ง กฟผ. มีหน่วยงานให้บริการทดสอบ ตามข้อ 5.1 ถึงข้อ 5.2 แต่หากผู้ชนะการประกวดราคาประสงค์เสนอผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ PEA Product Acceptance (PPA) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สามารถดำเนินการในขั้นตอนที่ 6 โดยไม่ต้องสุ่มทดสอบเพื่อตรวจรับพัสดุดังกล่าวได้

5.1 การทดสอบโดย หน่วยงานทดสอบสำนักงานใหญ่

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทำหนังสือขอรับบริการทดสอบพร้อมส่งตัวอย่างทดสอบ ไปยังกองทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า

5.2 การทดสอบโดย สถาบันทดสอบที่ กฟผ. ยอมรับ

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

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทำหนังสือขอรับบริการทดสอบพร้อมส่งตัวอย่างทดสอบ ไปยังสถาบันทดสอบที่ กฟผ. ยอมรับได้โดยตรง ทั้งนี้หากสถาบันทดสอบที่ขอรับบริการทดสอบ มีใบรับรองการขึ้นทะเบียนตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบเลขที่ใบรับรองและขอบข่าย หากยังไม่หมดอายุ สามารถทำหนังสือขอรับบริการทดสอบได้โดยตรง ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ไม่จำเป็นต้องเข้าร่วมเป็นสักขีพยานและสามารถใช้รายงานผลจากห้องทดสอบที่มีใบรับรองการขึ้นทะเบียนตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 นั้นประกอบการพิจารณาตรวจรับได้โดยตรง

อนึ่งระยะเวลาในการทดสอบที่สถาบันทดสอบที่ กฟผ. ยอมรับ จะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ จำนวนมาตรฐานการทดสอบ และความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการให้บริการทดสอบขึ้นอยู่กับอัตราค่าบริการของห้องปฏิบัติการทดสอบนั้นๆ

6. การพิจารณารายงานผลการทดสอบ

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เมื่อได้รับรายงานผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบแล้ว ให้พิจารณาผลการทดสอบ โดยนำผลทดสอบ (Test Result) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) โดยในรายงานผลการทดสอบเพื่อตรวจรับ หม้อแปลงระบบจำหน่าย ต้องมีหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests) ถูกต้อง ครบถ้วน ตามสัญญาหรือเอกสารประกอบสัญญาหรือข้อกำหนดทางเทคนิคที่กำหนดไว้

กรณีจัดซื้อหม้อแปลงระบบจำหน่าย ชนิด 1 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-047/2561 มีหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests) จำนวน 10 หัวข้อ ดังนี้

- 1) Measurement of winding resistance
- 2) Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
- 3) Measurement of short-circuit impedance and load loss
- 4) Measurement of no-load loss and current
- 5) Dielectric routine test
- 6) Oil dielectric breakdown voltage test
- 7) Temperature-rise test
- 8) Lightning impulse test
- 9) Short-circuit withstand test
- 10) Dry film thickness test

สำหรับหม้อแปลงระบบจำหน่าย ชนิด 1 เฟส การทดสอบเพื่อตรวจรับในหัวข้อ Temperature-rise test และ Full wave lightning impulse test และ Short-circuit withstand test ให้ทำทดสอบเพื่อตรวจรับตามเงื่อนไขจำนวนการจัดซื้อหม้อแปลงทั้งหมดในสัญญา ตามเงื่อนไขที่กำหนดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4

จำนวนหม้อแปลง ทั้งหมดในสัญญา * (เครื่อง)	หัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests)		
	Temperature-rise test	Full wave lightning impulse test	Short-circuit withstand test
0 ถึง 14	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
15 ถึง 29	ทดสอบ	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
30 ถึง 144	ทดสอบ	ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
145 ขึ้นไป	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ

หมายเหตุ * จำนวนหม้อแปลงแยกตามหมายเลขรหัสพัสดุ และให้ทดสอบในงวดแรกของสัญญา โดยใช้ตัวอย่างเดียวกันกับตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามหัวข้อทดสอบที่ 1) ถึง 6) และหัวข้อทดสอบที่ 10) มาแล้ว เพื่อลดระยะเวลาในการทดสอบคณะกรรมการตรวจรับสามารถใช้หม้อแปลงตัวอย่าง 1 ตัวอย่างต่อ 1 หัวข้อทดสอบตามตารางที่ 4 ได้

กรณีจัดซื้อหม้อแปลงระบบจำหน่าย ชนิด 3 เฟส ตามสเปคเลขที่ RTRN-035/2561 มีหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests) จำนวน 11 หัวข้อ ดังนี้

- 1) Measurement of winding resistance
- 2) Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
- 3) Measurement of short-circuit impedance and load loss
- 4) Measurement of no-load loss and current
- 5) Applied voltage test
- 6) Induced voltage withstand test
- 7) Oil dielectric breakdown voltage test
- 8) Temperature-rise test
- 9) Full wave lightning impulse test
- 10) Short-circuit withstand test สำหรับขนาด 50-250 kVA เท่านั้น
- 11) Dry film thickness test

สำหรับหม้อแปลงระบบจำหน่าย ชนิด 3 เฟส การทดสอบเพื่อตรวจรับในหัวข้อ Temperature-rise test และ Full wave lightning impulse test และ Short-circuit withstand test ให้ทำทดสอบเพื่อตรวจรับตามเงื่อนไขจำนวนการจัดซื้อหม้อแปลงทั้งหมดในสัญญา ตามเงื่อนไขที่กำหนดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5

จำนวนหม้อแปลง ทั้งหมดในสัญญา * (เครื่อง)	หัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests)		
	Temperature-rise test	Full wave lightning impulse test	Short-circuit withstand test
0 ถึง 9	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
10 ถึง 29	ทดสอบ	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
30 ถึง 189	ทดสอบ	ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
190 ขึ้นไป	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ

หมายเหตุ * จำนวนหม้อแปลงแยกตามหมายเลขรหัสพัสดุ และให้ทดสอบในงวดแรกของสัญญา โดยใช้ตัวอย่างเดียวกันกับตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามหัวข้อทดสอบที่ 1) ถึง 7) และหัวข้อทดสอบที่ 11) มาแล้ว เพื่อลดระยะเวลาในการทดสอบคณะกรรมการตรวจรับสามารถใช้หม้อแปลงตัวอย่าง 1 ตัวอย่างต่อ 1 หัวข้อทดสอบตามตารางที่ 5 ได้

** กรณีที่ กฟภ. เป็นผู้ประมาณการจัดหาหม้อแปลงระบบจำหน่าย ขนาดมากกว่า 250 KVA ขึ้นไปให้ทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests) ตามหัวข้อทดสอบที่ 1) ถึง 6) เท่านั้น

ทั้งนี้ หากได้รับรายงานการตรวจสอบการผลิตจากคณะกรรมการตรวจสอบการผลิต (Inspection report by PEA witness committee) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องตรวจสอบรายละเอียดของรายงานผลการตรวจสอบการผลิตดังกล่าวให้ถูกต้อง ครบถ้วนตามสัญญาหรือเอกสารประกอบสัญญาหรือข้อกำหนดทางเทคนิคที่กำหนดไว้ด้วย

ตัวอย่าง กรณีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จัดซื้อหม้อแปลงระบบจำหน่าย ระบบ 22 kV ชนิด 3 เฟส ขนาด 250 kVA ด้วยวิธีประกวดราคา จำนวน 100 เครื่อง โดยผู้ชนะการประกวดราคาไม่ประสงค์ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ PEA Product Acceptance (PPA) และเมื่อส่งมอบพัสดุที่คลังพัสดุหรือจุดส่งมอบตามสัญญาเรียบร้อยแล้วนั้น

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สามารถสุ่มตัวอย่างหม้อแปลง จำนวน 8 เครื่อง เพื่อส่งทดสอบเพื่อการตรวจรับ ณ ห้องทดสอบที่ กฟภ. กำหนดไว้ในสัญญา โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะได้รับรายงานผลการทดสอบเพื่อประกอบการพิจารณา สรุปรายงานผลการตรวจรับหม้อแปลง จำนวน 3 ชุด ดังนี้

1) รายงานผลการทดสอบหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests) ที่ 1) ถึง 7) และ 11) ของหม้อแปลงที่สุ่มมาทดสอบ จำนวน 8 เครื่อง

2) รายงานผลการทดสอบหัวข้อทดสอบเพื่อตรวจรับ (Acceptance tests) ที่ 8) และ 9) ของหม้อแปลงที่สุ่มมาทดสอบจากตัวอย่างเดียวกันกับตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามหัวข้อทดสอบที่ 1) ถึง 7)

3) รายงานผลการตรวจสอบการผลิตและทดสอบที่ครอบคลุมวัตถุดิบที่ใช้ผลิตหม้อแปลงที่จัดซื้อทั้งหมด 100 เครื่อง จากคณะกรรมการตรวจสอบการผลิต (Inspection report by PEA witness committee) จำนวน 1 ชุด

หากผลทดสอบไม่ผ่าน ในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง กฟภ. จะไม่ยอมรับหม้อแปลงระบบจำหน่ายทั้งหมดในงวดส่งของตามสัญญานั้นๆ โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

6.1 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดค่า Max (Maximum)

ในกรณีเกณฑ์ที่กำหนดเป็นค่า Max (Maximum) ซึ่งหมายถึงค่ามากที่สุด ที่ยอมรับได้สำหรับการวัดหรือการทดสอบนั้น หากผลการทดสอบมีค่ามากกว่าค่า 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 หากผลการทดสอบได้ค่าที่ไม่อยู่ในระยะพิสัยความเผื่อที่ระบุไว้ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

6.4 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดคุณลักษณะ คุณสมบัติ ชนิดหรือจำนวนของวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ รูปทรง

ในกรณีที่กำหนดคุณลักษณะ คุณสมบัติ ชนิดหรือจำนวนของวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ รูปทรงให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาผลการทดสอบว่าวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ รูปทรงของอุปกรณ์ เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้หรือไม่ หากพบว่าส่วนใดส่วนหนึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

6.5 กรณีเกณฑ์ที่กำหนด (Requirement) กำหนดการประกอบ (Assembly)

ในกรณีที่กำหนดการประกอบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาผลการทดสอบว่าสามารถประกอบกับวัสดุหรือชิ้นส่วนที่ระบุได้หรือไม่ หากพบว่าส่วนใดส่วนหนึ่งไม่สามารถประกอบได้ตามข้อกำหนด ให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบนั้น

เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณารายงานผลการทดสอบแล้ว พบว่ามีความถูกต้องครบถ้วน และเป็นไปตามข้อกำหนด ให้ดำเนินการจัดทำใบตรวจรับและรายงานผลการตรวจรับเพื่อรับมอบพัสดุไว้ใช้งาน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

7. การแจ้งการแก้ไข

เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พบสิ่งที่ไม่ตรงตามสัญญาหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจากขั้นตอนต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แจ้งการแก้ไขให้แก่คู่สัญญาทราบและดำเนินการนำพัสดุกลับไปแก้ไข โดยให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ระบุรายละเอียดต่างๆ แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่คู่สัญญาโดยเร็วด้วย

ในกรณีที่คู่สัญญาไม่แก้ไขหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาแล้วว่ามีเหตุอันเชื่อได้ว่าคู่สัญญาไม่สามารถส่งมอบงานหรือทำงานให้แล้วเสร็จได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ให้ดำเนินการบอกเลิกสัญญา

ทั้งนี้ หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการตามหัวข้อที่ 1 ถึง 7 ถูกต้อง ครบถ้วน จนกระทั่งไม่พบปัญหา ข้อบกพร่อง หรือสิ่งที่ต้องแก้ไขแล้ว ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จัดเก็บหลักฐานและทำรายงานผลการตรวจรับ และเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และ แนวทางปฏิบัติตามประกาศกฎกระทรวงที่ประกาศใช้ในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ กฟผ. ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560
2. ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560
3. หลักเกณฑ์การตรวจรับพัสดุที่ใช้ในระบบจำหน่ายและสายส่งไฟฟ้า
4. สเปคเลขที่ RTRN-047/2561 : SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV
50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT
5. สเปคเลขที่ RTRN-035/2561 : THREE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV AND 33 kV
50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT