



คู่มือผู้รับการประเมินสมรรถนะ สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
ภาคสนาม
คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5



สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน
สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

โดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำ

คู่มือสำหรับผู้ขอรับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพเล่มนี้ ใช้สำหรับผู้ขอรับการประเมิน เป็นเอกสารที่อธิบายถึงกระบวนการ วิธีการ และขั้นตอน สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ประกอบด้วย คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ขอบเขตการรับรอง คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน แผนการประเมิน รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ และแบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ.....	3
ขั้นตอนการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ	4
กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม	
คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5	5
รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ	9
ภาคผนวก	
แบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ	75

กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

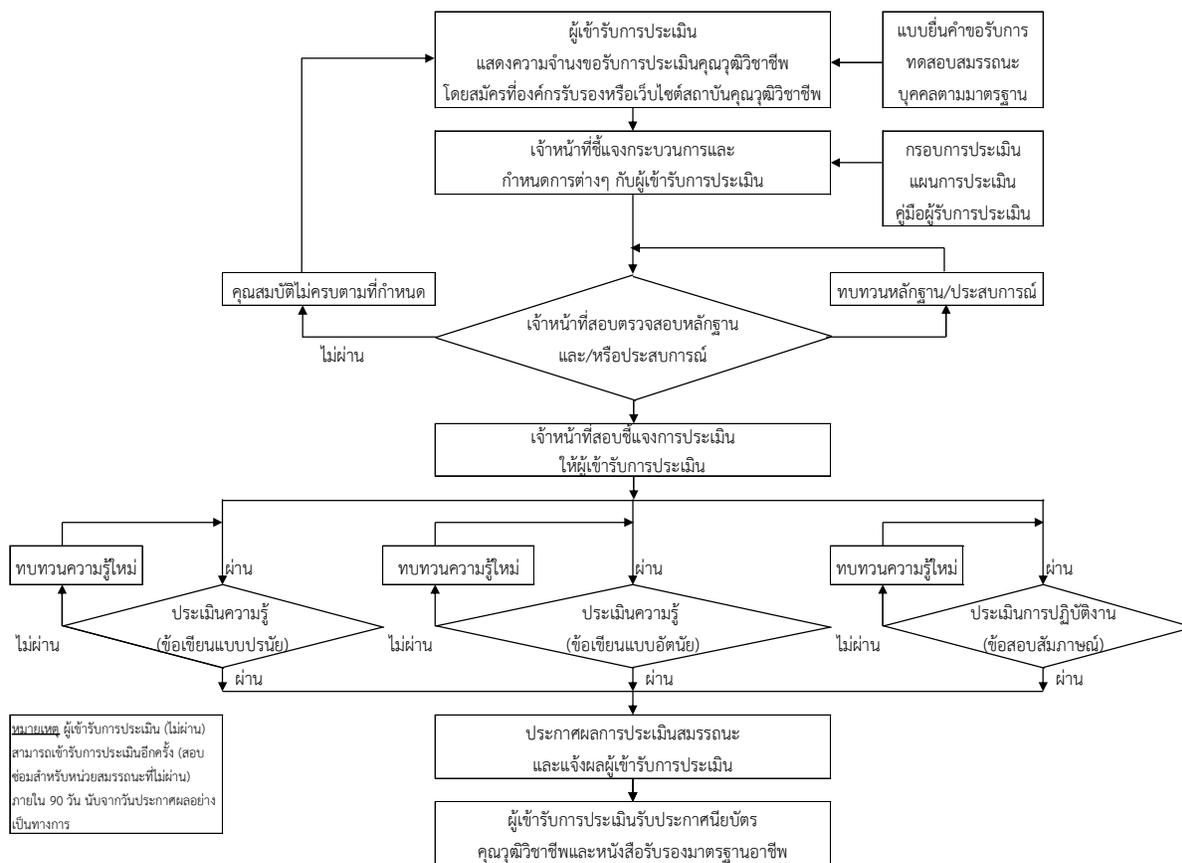
คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

ในการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องมีความมั่นใจในตนเอง ว่ามีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในการทำงาน ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานอาชีพที่จะขอรับการประเมิน และผู้เข้ารับการประเมินจะต้องแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพของตนเอง โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้บังคับบัญชา โดยการเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการประเมินแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แสดงความจำนงขอรับการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพ และระดับชั้นที่ประสงค์จะขอรับการประเมิน โดยจะต้องกรอกแบบยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ระบุข้อมูลประวัติของผู้เข้ารับการประเมิน และยื่นเอกสารประกอบการยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพตามที่กำหนดในแบบคำขอผ่านช่องทางดังต่อไปนี้
 - ยื่นด้วยตนเองที่ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลฯ
 - สมัครผ่านเว็บไซต์ของสถาบันที่ <http://tpqi-net.tpqi.go.th> เลือกรายการ “สำหรับบุคคลทั่วไป/รับรองสมรรถนะบุคคล”
2. ผู้ประเมินจัดประชุมชี้แจงเกี่ยวกับกรอบการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แผนการประเมิน ข้อเสนอแนะในการประเมินภาคความรู้ และภาคปฏิบัติ เอกสารบันทึกหลักฐานต่าง ๆ และร่วมวางแผนการประเมินร่วมกับผู้รับการประเมิน
3. ผู้เข้ารับการประเมินกรอกเอกสารลงในแบบยื่นคำขอฯ
 - เอกสารประกอบการยื่นคำขอ ประกอบด้วย
 - รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 รูป
 - ประวัติการทำงาน (Resume) จำนวน 1 ชุด
 - สำเนาวุฒิการศึกษา (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด
 - สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด
 - หนังสือรับรองการผ่านงาน ฉบับจริง พร้อมสำเนา 1 ชุด (ถ้ามี)
 - สำเนาใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน 1 ชุด (ต้องมี)
 - แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วย ผลงาน กิจกรรม วุฒิบัตร ประกาศนียบัตรหรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับการรับรองบุคลากรตามข้อบ่งชี้ที่กำหนด

4. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบหลักฐาน และ/หรือประสบการณ์ของผู้เข้ารับการประเมิน ในกรณีที่ยังไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ผู้เข้ารับการประเมินกลับไปทบทวนหลักฐาน/ประสบการณ์ใหม่ และในกรณีที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้นำหมายผู้เข้ารับการประเมินเพื่อทดสอบภาคความรู้ และภาคปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป
5. ผู้เข้ารับการประเมินเข้าทำการทดสอบความรู้ ตามวัน และเวลาที่กำหนด โดยสอบปากเปล่าจากการสัมภาษณ์ และ/หรือสอบข้อเขียน เพื่อประเมินความรู้ จากนั้นผู้ประเมินจะทำการประเมินสมรรถนะของท่านว่าผ่านหรือไม่ ภายใน 1 วัน ถ้าไม่ผ่านการประเมิน ผู้ประเมินจะแจ้งจุดอ่อน และข้อบกพร่องของท่านให้ทราบ เป็นลายลักษณ์อักษร ท่านสามารถกลับไปศึกษาความรู้เพิ่มเติม และกลับมาทดสอบใหม่ตามวันและเวลาที่กำหนด

ขั้นตอนการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ



กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

ผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ จะต้องทำความเข้าใจกรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 สามารถปฏิบัติงานควบคุมการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ควบคุมการใช้เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ควบคุมงานทดสอบเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้าทางไฟฟ้า ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า ควบคุมงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิตภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้

คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
 - 1.1 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปีอย่างต่อเนื่อง
 - 1.2 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. เป็นผู้ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี

หรือ

3. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติงานอยู่ในตำแหน่งหัวหน้างานหรือผู้ควบคุมงานที่เกี่ยวข้องกับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ สามารถพิจารณาให้ผ่านการประเมินโดยต้องสัมภาษณ์ความรู้และทักษะตามแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ที่นำมายืนยันในวันที่เข้ารับการประเมิน

หัวหน้างาน หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งทำหน้าที่ควบคุม ดูแล บังคับบัญชาหรือสั่งให้ลูกจ้างทำงานตามหน้าที่ของหน่วยงาน

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือช่างไฟฟ้า หรือช่างอิเล็กทรอนิกส์ หรือช่างเทคนิค หรือช่างเทคนิคชำนาญงาน หรือช่างเทคนิคชำนาญงานพิเศษ เป็นต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- EPT-TC01-5-009 ควบคุมการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- EPT-TC01-5-010 ควบคุมการใช้เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- EPT-TC01-5-011 ควบคุมงานทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า
- EPT-TC01-5-012 ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
- EPT-TC01-5-013 ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า
- EPT-TC01-5-014 ควบคุมงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า

แผนการประเมินสมรรถนะ
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
(การประเมินเข้าตรงระดับ)

รายละเอียดการประเมิน	เวลา (นาที)	จำนวน	เกณฑ์การผ่าน	จำนวนข้อ/ หน่วยสมรรถนะที่ผ่าน
1.ข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก				
EPT-TC01-4-008 EPT-TC01-5-009	40	40 ข้อ (40 คะแนน)	70% ของคะแนนเต็ม	28 ข้อ (28 คะแนน)
EPT-TC01-4-009 EPT-TC01-4-010 EPT-TC01-4-011 EPT-TC01-4-012	30	30 ข้อ (30 คะแนน)	70% ของคะแนนเต็ม	21 ข้อ (21 คะแนน)
EPT-TC01-5-010 EPT-TC01-5-011 EPT-TC01-5-012 EPT-TC01-5-013 EPT-TC01-5-014	70	70 ข้อ (70 คะแนน)	70% ของคะแนนเต็ม	49 ข้อ (49 คะแนน)
2.ข้อเขียนแบบอัตนัย				
EPT-TC01-5-009 EPT-TC01-5-010 EPT-TC01-5-011 EPT-TC01-5-012 EPT-TC01-5-013 EPT-TC01-5-014	ไม่เกิน 90	6 หน่วยสมรรถนะ	70% ของคะแนนแต่ละ หน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
3.ข้อสอบสัมภาษณ์				
EPT-TC01-4-008 EPT-TC01-4-009 EPT-TC01-4-010 EPT-TC01-4-011 EPT-TC01-4-012 EPT-TC01-5-009 EPT-TC01-5-010 EPT-TC01-5-011 EPT-TC01-5-012 EPT-TC01-5-013 EPT-TC01-5-014	ไม่เกิน 90	11 หน่วยสมรรถนะ	ตามเกณฑ์การผ่านของ แต่ละหน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ

หมายเหตุ กรณีการประเมินโดยข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ผ่านระบบ Computer-Based Testing (CBT) ให้เพิ่มเวลาประเมินอีก 20 นาที

แผนการประเมินสมรรถนะ
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
(การประเมินเลื่อนระดับ)

รายละเอียดการประเมิน	เวลา (นาที)	จำนวน	เกณฑ์การผ่าน	จำนวนข้อ/ หน่วยสมรรถนะที่ผ่าน
1.ข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก				
EPT-TC01-5-009	20	20 ข้อ (20 คะแนน)	70% ของคะแนนเต็ม	14 ข้อ (14 คะแนน)
EPT-TC01-5-010	70	70 ข้อ (70 คะแนน)	70% ของคะแนนเต็ม	49 ข้อ (49 คะแนน)
EPT-TC01-5-011				
EPT-TC01-5-012				
EPT-TC01-5-013				
EPT-TC01-5-014				
2.ข้อเขียนแบบอัตนัย				
EPT-TC01-5-009	ไม่เกิน 90	6 หน่วยสมรรถนะ	70% ของคะแนนแต่ละ หน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
EPT-TC01-5-010				
EPT-TC01-5-011				
EPT-TC01-5-012				
EPT-TC01-5-013				
EPT-TC01-5-014				
3.ข้อสอบสัมภาษณ์				
EPT-TC01-5-009	ไม่เกิน 60	6 หน่วยสมรรถนะ	ตามเกณฑ์การผ่านของ แต่ละหน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
EPT-TC01-5-010				
EPT-TC01-5-011				
EPT-TC01-5-012				
EPT-TC01-5-013				
EPT-TC01-5-014				

หมายเหตุ กรณีการประเมินโดยข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ผ่านระบบ Computer-Based Testing (CBT) ให้เพิ่มเวลาประเมินอีก 20 นาที

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-008

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม โดยสามารถปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าและปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้าง ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2555

10.2 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

10.3 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

10.4 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (มปอ.101:2561)

10.5 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554

10.7 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-008-01 ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้า ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-008-02 ปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และหลักปฏิบัติในการทำงานบนที่สูง ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูงด้านความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวกับการทำงานบนที่สูง 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

- ทักษะการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- ทักษะการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- ทักษะใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- ทักษะรายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

- ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
- ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
- ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ปรากฏไฟ
- ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- หลักความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- หลักความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานบนที่สูงสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- หน้าที่และความสำคัญของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

- ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
- แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
- แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
- หลักฐานการผ่านการอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 (ต้องมี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

- หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
- หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
- แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
- แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

- พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
- พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย ประกอบด้วย

- 1.1 เครื่องมือพื้นฐานทางไฟฟ้า เช่น โชคควงวัดไฟ, Digital-multimeter, Clamp Meter, Voltage Detector เป็นต้น
- 1.2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า เช่น หมวกนิรภัย รองเท้าและถุงมือ ประเภทป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า เป็นต้น
- 1.3 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น สายกราวด์ ไม้กราวด์ ธงราวขาวแดง เครื่องป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน กุญแจป้องกันการสับวิตช์เชื่อมวงจร เป็นต้น

2. เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูงด้านความปลอดภัย ประกอบด้วย

- 2.1 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการทำงานบนที่สูง เช่น บันได นั่งร้าน เป็นต้น
- 2.2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการทำงานบนที่สูง เช่น หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย สายรัดแบบเต็มตัว รองเท้านิรภัย เป็นต้น
- 2.3 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เชือกผูกกรัดเครื่องมือ ถุงใส่อุปกรณ์ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. utschahkrmmrwm/klumashiprwm (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-009

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า โดยสามารถจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และสามารถทดสอบ Generator และ Motor ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 10.1 IEEE 43-2000 “Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery”
- 10.2 IEEE 56-1997 “Guide for Insulation Maintenance of Large Alternating current rotating Machinery (10000 kVA and Larger)”
- 10.3 IEEE 62.2-2004 “Guide for Diagnostic Field Testing of Electric Power ApparatusElectrical Machinery”
- 10.4 IEEE 286-2000 “Recommended Practice for Measurement of Power Factor Tip-Up of Electric Machinery Stator Coil Insulation”
- 10.5 IEEE 1434-2014 “Measurement of Partial Discharges in Rotating Machine”
- 10.6 IEEE 492-1999 “Guide for Operation and Maintenance of Hydro Generator”
- 10.7 IEEE 95-2002 “Recommended Practice for Insulation Testing of AC Electric Machinery (2300 V and Above) With High Direct Voltage”

10.8 IEEE 522-1992 “Guide for Testing Turn to Turn Insulation on Form-Wound Stator Coils for Alternating Current Rotating Electric Machines”

10.9 IEC 600-34 “Rotating Electrical Machines”

10.10 IEC 60270 “High Voltage of Technic Partial Discharge”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-009-01 ทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Generator เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า ทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Generator 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-009-02 ทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Motor เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า ทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Motor 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ทักษะความรู้ทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน
- 12.2 ทักษะการทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป
- 12.3 ทักษะการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าทั่วไป

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า
4. ทักษะการรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

5. ทักษะการติดต่อประสานงาน
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน

7. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
9. ทักษะการรายงานและนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานเบื้องต้นและโครงสร้างของเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)
2. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)
3. หลักการทดสอบของเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)
4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการบันทึกผล1515การทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)
5. คำศัพท์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และการทดสอบ Generator และ Motor ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ประกอบด้วย

1.1 Generator เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยมีโครงสร้างหลัก ได้แก่ Generator Stator , Generator Rotor , Stator Core และ อุปกรณ์ประกอบการทำงาน เช่น ชุด exciter หรืออื่นๆ

1.2 Motor เป็นอุปกรณ์ในเพื่อใช้ประกอบในระบบต่างๆในโรงไฟฟ้า โดยมีโครงสร้างโครงสร้างหลัก ได้แก่ HV.Motor Stator , HV.Motor Rotor , Stator Core และส่วนประกอบอื่นๆ

2. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า ดังนี้

2.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย

(1) เครื่องมือทดสอบสภาพขดลวดของ Generator ทั้งในส่วน Stator และ Rotor เช่นเครื่อง Multi function, วงจรทดสอบเพื่อจ่ายแรงดัน-กระแส (Volt amp method) , เครื่องทดสอบความต้านทานของขดลวด เป็นต้น

(2) เครื่องมือทดสอบสภาพฉนวนของ Generator ทั้งในส่วน Stator Rotor เช่น เครื่อง Insulation resistance , เครื่อง Insulation Power factor , เครื่อง Multifunction, วงจรทดสอบเพื่อจ่ายแรงดัน-กระแส (Volt amp method) , เครื่องมือทดสอบ High Potential Test, เครื่องมือทดสอบ Surge Comparison เป็นต้น

(3) เครื่องมือทดสอบสภาพแกนเหล็กของ Generator Stator เช่นเครื่องมือทดสอบ EL-CID Test , ชุดทดสอบ Core Loss เป็นต้น

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Generator ที่จะทำการทดสอบ

(2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ

(3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Generator หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ

(4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ ไฟล์ เป็นต้น

3. ทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการ

ทดสอบทางไฟฟ้าของขดลวด Generator ทั้งในส่วน Stator และ Rotor ได้แก่ Winding Resistance Measurement, Impedance Measurement, Voltage Drop Test, Surge Comparison Test เป็นต้น

ทดสอบทางไฟฟ้าของฉนวน Generator ทั้งในส่วน Stator และ Rotor ได้แก่ Insulation Power factor Tip-Up, Insulation Resistance test, High Potential Test, Capacitance Measurement เป็นต้น

4. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Generator โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

5. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า ดังนี้

5.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย

(1) เครื่องมือทดสอบสภาพขดลวดของ Motor ทั้งในส่วน Stator และ Rotor เช่น เครื่อง Multi function, วงจรทดสอบเพื่อจ่ายแรงดัน-กระแส (Volt amp method) , เครื่องทดสอบความต้านทานของขดลวด เป็นต้น

(2) เครื่องมือทดสอบสภาพฉนวนของ Motor ทั้งในส่วน Stator Rotor เช่น เครื่อง Insulation resistance , เครื่อง Insulation Power factor , เครื่อง Multifunction, วงจรทดสอบเพื่อจ่ายแรงดัน-กระแส (Volt amp method) , เครื่องมือทดสอบ High Potential Test, เครื่องมือทดสอบ Surge Comparison เป็นต้น

(3) เครื่องมือทดสอบสภาพแกนเหล็กของ Motor Stator เช่นเครื่องมือทดสอบ EL-CID Test, เครื่องมือทดสอบ Core Loss Test ,ชุดทดสอบ Core Loss Test เป็นต้น

5.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Motor ที่จะทำการทดสอบ

(2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ

(3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Motor หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ

(4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เป็นต้น

6. ทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการ

ทดสอบทางไฟฟ้าของขดลวด Motor ทั้งในส่วน Stator และ Rotor ได้แก่ Winding Resistance Measurement, Impedance Measurement, Voltage Drop Test, Surge Comparison Test เป็นต้น

ทดสอบทางไฟฟ้าของฉนวน Motor ทั้งในส่วน Stator และ Rotor ได้แก่ Insulation Power factor Tip-Up, Insulation Resistance test, High Potential Test, Capacitance Measurement เป็นต้น

7. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Motor โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Generator ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Generator ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการการเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Motor ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Motor ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-010

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า โดยสามารถ
จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และสามารถทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า,
หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) และ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผล
การทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 IEEE C57.152-2013 “IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Fluid-Filled Power
transformers, Regulators, and Reactors”

10.2 IEEE C57.13-2016 “IEEE Standard Requirements for Instrument
Transformers”

10.3 IEEE C57.13.1-2017 “IEEE Guide for Field Testing of Relaying Current
Transformers”

10.4 IEEE C57.13.5-2009 “IEEE Standard of Performance and Test Requirements for
Instrument Transformers of a Nominal System Voltage of 115 kV and Above”

10.5 IEEE C57.12.91-2020 “IEEE Standard Test Code for Dry-Type Distribution and
Power Transformers”

10.6 IEC 61869-1 2007 “Instrument transformers Part 1: General requirements”

10.7 IEC 61869-2 2007 “Instrument transformers Part 2: Additional requirements for current transformers”

10.8 IEC 61869-3 2007 “Instrument transformers Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers”

10.9 IEC 61869-4 2007 “Instrument transformers Part 4: Additional requirements for combined transformers”

10.10 IEC 61869-5 2007 “Instrument transformers Part 5: Additional requirements for capacitor voltage transformers”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-010-01 ทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของหม้อแปลงไฟฟ้า เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า ทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า เบื้องต้น ของ หม้อแปลงไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-010-2 0ทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของหม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า ทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า เบื้องต้น ของ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-010-03 ทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Shunt Reactor เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า ทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า เบื้องต้น ของ Shunt Reactor 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ทักษะความรู้ทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน
- 12.2 ทักษะการทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป
- 12.3 ทักษะการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าทั่วไป

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า
4. ทักษะการรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

5. ทักษะการติดต่อประสานงาน
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
9. ทักษะการนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานเบื้องต้นและโครงสร้างของอุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า
2. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า
3. หลักการทดสอบของอุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า
4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการบันทึกผลการทดสอบอุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า
5. คำศัพท์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบใน หน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และการทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า, หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) และ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ประกอบด้วย

1.1 หม้อแปลงไฟฟ้า ประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) คือหม้อแปลงที่มีขนาดพิกัดกำลังมากกว่า 500 kVA และหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) คือหม้อแปลงที่มีขนาดพิกัดกำลัง 500 kVA ลงมา โดยเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ระบายความร้อนด้วย อากาศ น้ำมัน หรือฉนวนไฟฟ้าอื่นๆ

1.2 หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ประกอบด้วย หม้อแปลงกระแส (Current Transformer) และหม้อแปลงแรงดัน (Voltage transformer) โดยเป็นหม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ระบายความร้อนด้วย อากาศ น้ำมัน หรือฉนวนไฟฟ้าอื่นๆ โดยติดตั้งใช้งานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีอากาศเป็นฉนวน (AIS) หรือที่ติดตั้งใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีแก๊สเป็นฉนวน (GIS)

1.3 Shunt Reactor ประกอบด้วย Shunt Reactor และ Neutral Reactor ที่ใช้งานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง ตั้งแต่ระดับแรงดัน 22 kV ถึง 500 kV โดยเป็น Shunt Reactor ที่ระบายความร้อนด้วยฉนวนเหลว

2. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า ดังนี้

2.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น เครื่อง Transformer Turn Ratio Test Set หรือ เครื่อง Multi-function Transformer Test Set เป็นต้น

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ หม้อแปลงไฟฟ้า ที่จะทำการทดสอบ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ
- (3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ หม้อแปลงไฟฟ้า หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ
- (4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ ไฟล์ เป็นต้น

3. ทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- 3.1 Visual inspection
- 3.2 Transformer Turn Ratio Measurement
- 3.3 Exciting Current Measurement
- 3.3 Single phase Leakage Reactance Measurement
- 3.4 Three phase Equivalent Impedance Measurement
- 3.5 Winding Resistance Measurement
- 3.6 Insulation Resistance Measurement
- 3.7 Insulation Power Factor/Dissipation Factor and Capacitance Measurement (Winding&Bushing)
- 3.8 Bushing Current Transformer Tests
- 3.9 Temperature controller Tests
- 3.10 Oil Dielectric Breakdown Voltage Test

4. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ หม้อแปลงไฟฟ้า โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

5. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า ดังนี้

5.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น เครื่อง Transformer Turn Ratio Test Set หรือ เครื่อง Multi-function Transformer Test Set เป็นต้น

5.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ หม้อแปลงเครื่องมือวัด ที่จะทำการทดสอบ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ
- (3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ หม้อแปลงเครื่องมือวัด หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ
- (4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ ไฟล์ เป็นต้น

6. ทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- 6.1 Visual inspection
- 6.2 Turn Ratio Measurement
- 6.3 Exciting Current Measurement
- 6.4 Winding Resistance Measurement
- 6.5 Insulation Resistance Measurement
- 6.6 Insulation Power Factor/Dissipation Factor and Capacitance Measurement

7. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทาง

เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

8. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า ดังนี้

8.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Shunt Reactor ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น เครื่อง เครื่อง Multi-function Transformer Test Set เป็นต้น

8.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Shunt Reactor ที่จะทำการทดสอบ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ
- (3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Shunt Reactor หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ
- (4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เป็นต้น

9. ทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- 9.1 Visual inspection
- 9.2 Exciting Current Measurement
- 9.3 Winding Resistance Measurement
- 9.4 Insulation Resistance Measurement
- 9.5 Insulation Power Factor/Dissipation Factor and Capacitance Measurement (Winding&Bushing)
- 9.6 Bushing Current Transformer Tests
- 9.7 Temperature controller Tests
- 9.8 Oil Dielectric Breakdown Voltage Test

10. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Shunt Reactor โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. มาตรฐานกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Shunt Reactor ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Shunt Reactor ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-011

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า โดยสามารถจัดเตรียม เครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และสามารถทดสอบ Circuit Breaker และ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 IEEE C37.09-2018 “IEEE Standard Test Procedures for AC High-Voltage Circuit Breakers with Rated Maximum Voltage Above 1000 V”

10.2 IEC 62271-1:2017 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear”

10.3 IEC 62271-100:2021 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers”

10.4 IEC 62271-102:2018 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches”

10.5 IEC 60376:2018 “Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment”

10.6 IEC 60480:2019 “Specifications for the re-use of sulphur hexafluoride (SF6) and its mixtures in electrical equipment”

10.7 IEEE Std C57.19.01-2000(R2005) (Revision of IEEE Std C57.19.01-1991) “IEEE Standard Performance Characteristics and Dimensions for Outdoor Apparatus Bushings”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-011-01 <i>ทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า</i>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Circuit Breaker เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า ทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Circuit Breaker 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-011-02 <i>ทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า</i>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Disconnecting Switch เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า ทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Disconnecting Switch 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ทักษะความรู้ทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน
- 12.2 ทักษะการทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป
- 12.3 ทักษะการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าทั่วไป

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า
4. ทักษะการรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

5. ทักษะการติดต่อประสานงาน
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน

8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)

9. ทักษะการนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานเบื้องต้นและโครงสร้างของ**อุปกรณ์ตัดตอน**

2. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของ**อุปกรณ์ตัดตอน**

3. หลักการทดสอบของ**อุปกรณ์ตัดตอน**

4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการบันทึกผลการทดสอบ**อุปกรณ์ตัดตอน**

5. คำศัพท์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์ การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบใน หน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน

3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน

4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)

2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)

4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการ ประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา

2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและ ความรู้ในการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และการทดสอบ Circuit Breaker และ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์ตัดตอน ประกอบด้วย

1.1 **Circuit Breaker** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้แยกวงจรไฟฟ้าในสถานะ On Load ในระบบแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป แบ่งตามประเภทของวัสดุที่ใช้ในการฉนวน ดังนี้

(1) Gas Circuit Breaker (GCB) หมายถึง Circuit Breaker ซึ่งใช้ก๊าซ SF6 เป็นฉนวน และเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัส โดยติดตั้งใช้งานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีอากาศเป็นฉนวน (AIS) หรือที่ติดตั้งใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีแก๊สเป็นฉนวน (GIS)

(2) Oil Circuit Breaker (OCB) หมายถึง Circuit Breaker ซึ่งใช้น้ำมันหม้อแปลงเป็นฉนวน และเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัส

(3) Bulk Oil Circuit Breaker (BOCB) หมายถึง OCB ที่มีน้ำมันบรรจุอยู่ในตัว Circuit Breaker เป็นปริมาณมาก (ประมาณ 300 ถึง 400 ลิตร ต่อ 1 Pole)

(4) Vacuum Circuit Breaker (VCB) หมายถึง Circuit Breaker หรือ Recloser ซึ่งใช้ระบบสุญญากาศเป็นฉนวนและเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัสสามารถตัดกระแส Load และกระแส Fault ได้

(5) Vacuum Switch หมายถึง อุปกรณ์ตัดวงจรซึ่งใช้ระบบสุญญากาศเป็นฉนวนและเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัส ออกแบบมาเพื่อใช้ตัดกระแส Load โดยเฉพาะไม่สามารถตัดกระแส Fault ได้

1.2 **Disconnecting Switch** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้แยกวงจรไฟฟ้าในสถานะ No Load ในระบบแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป โดยติดตั้งใช้งานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีอากาศเป็นฉนวน (AIS) หรือที่ติดตั้งใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีแก๊สเป็นฉนวน (GIS)

2. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า ดังนี้

2.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Circuit Breaker ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น Breaker Analyzer Test Set, Contact Resistance Tester, Insulation Resistance Tester, Insulation Power Factor Test Set, SF6 Gas Analyzer เป็นต้น

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Circuit Breaker ที่จะทำการทดสอบ

(2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ

(3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Circuit Breaker หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ

(4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เป็นต้น

3. ทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

3.1 Visual inspection

3.2 Contact Timing Measurement

3.3 Contact Resistance Measurement

3.4 Insulation Resistance Measurement

3.5 Dielectric Loss Measurement

3.6 SF6 GAS Dew Point and Percentage Measurement (เฉพาะ GCB)

3.7 Loss of Vacuum Test (เฉพาะ VCB)

3.8 Dielectric Breakdown Voltage Test (เฉพาะ OCB)

4. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Circuit Breaker โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

5. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า ดังนี้

5.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Disconnecting Switch ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น Contact Resistance Tester เป็นต้น

5.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Disconnecting Switch ที่จะทำการทดสอบ

(2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ

(3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Disconnecting Switch หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ

(4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ ไฟล์ เป็นต้น

6. ทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

6.1 Visual inspection

6.2 Contact Resistance Measurement

7. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Disconnecting Switch โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Circuit Breaker ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Circuit Breaker ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Disconnecting Switch ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Disconnecting Switch ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-012

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า โดยสามารถจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และสามารถทดสอบ Power Cable, Station Battery, Charger, Grounding System Impedance, Capacitor Bank, กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 IEC 60502-1:2021, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)”

10.2 Part 1 Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1.2kV) up to 3 kV (Um=3.6kV)

10.3 IEC 60502-2:2014, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)”

10.4 Part 2 Cables for rated voltages from 6 kV (Um=7.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)

10.5 IEC 60502-4:2010, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)”

10.6 Part 4 Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (Um=7.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)

- 10.7 IEC 60840:2020, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV (Um=36 kV) up to 150 kV (Um=170 kV) Test methods and requirements”
- 10.8 IEC 62067:2011, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV (Um=170 kV) up to 500 kV (Um=550 kV) Test methods and requirements”
- 10.9 IEEE 450-2020, “IEEE Recommended Practice for Maintenance, Testing and Replacement of Vented Lead-Acid Batteries for stationary Applications”
- 10.10 IEEE 81.2-1991, “IEEE Guide for Measurement of Impedance and Safety Characteristics of Large , Extended or Interconnected Grounding Systems”
- 10.11 IEEE 18-2002, “IEEE Standard for Shunt Power Capacitors”
- 10.12 IEEE C62.1-1989, “IEEE Standard for Gapped Silicon-Carbide Surge Arresters for AC Power Circuits”
- 10.13 IEEE C62.11-2020, “IEEE Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits (>1kV)”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-012-01 ทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Power Cable เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า ทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Power Cable 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-012-02 ทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Station Battery และ Charger เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า ทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Station Battery และ Charger 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-012-03 <i>ทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า</i>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Grounding System Impedance เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า ทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า เบื้องต้น ของ Grounding System Impedance 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-012-04 <i>ทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า</i>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Capacitor Bank เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า ทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า เบื้องต้น ของ Capacitor Bank 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-012-05 <i>ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า</i>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) เบื้องต้น จัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า เบื้องต้น ของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ทักษะความรู้ทางไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน
- 12.2 ทักษะการทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป
- 12.3 ทักษะการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าทั่วไป

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า
4. ทักษะการรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

5. ทักษะการติดต่อประสานงาน
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
9. ทักษะการรายงานและนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานเบื้องต้นและโครงสร้างของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น
2. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น
3. หลักการทดสอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น
4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการบันทึกผลการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น
5. คำศัพท์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์ การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบและเอกสารสำหรับงานทดสอบทางไฟฟ้า และการทดสอบ Power Cable, Station Battery, Charger, Grounding System Impedance, Capacitor Bank, กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า และรวมถึงรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ประกอบด้วย

1.1 Power Cable หมายถึง Cable ที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานสำหรับระบบส่งหรือจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีขนาดแรงดันตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป อาจประกอบติดตั้งร่วมกับ Pothead ด้วยก็ได้

1.2 Station Battery และ Charger ประกอบด้วย

(1) Station Battery หมายถึง แบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด ที่ใช้งานวางอยู่กับที่ รวมถึงแบตเตอรี่ทั้ง Vented Type และ Valve Regulated Type โดยมี Capacity ตั้งแต่ 100 AH ขึ้นไป

(2) Charger หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ให้มีขนาดที่เหมาะสม เพื่อใช้สำหรับอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ ขนาดพิกัดตั้งแต่ 50 แอมป์ขึ้นไป

1.3 Grounding System Impedance หมายถึง ระบบกราวด์ที่มีสายทองแดงเปลือย ขนาดสายตั้งแต่ 4/0 AWG. ขึ้นไป จำนวน 19 Strands ที่เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงกับแท่ง Ground grid ที่ฝังในพื้นดิน

1.4 Capacitor Bank หมายถึง ตัวเก็บประจุไฟฟ้าขนาดพิกัดแรงดัน 6.9 kV ขึ้นไป นำมาต่อรวมกัน เพื่อให้ทนต่อแรงดันสูงขึ้น

1.5 กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter)

(1) กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ช่วยป้องกันแรงดันเกิน (Overvoltage) ที่เกิดขึ้นในระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า เช่น จากฟ้าผ่า หรือจากการ Switching เพื่อป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้า ขนาดพิกัดตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป

- กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) ชนิดที่มี Gap หมายถึง กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) ที่มีสารซิลิคอนคาไบต์ (SiC) เป็นตัวความต้านทานที่ทำหน้าที่จำกัดการไหลของกระแส ขณะที่เกิดมีแรงดันเกินในระบบไฟฟ้าที่ กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) นั้น ทำหน้าที่ป้องกันมีชื่อทางการค้าหลายชนิด เช่น Autovalve surge arrester, Mew valve arrester เป็นต้น

- กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) ชนิดที่ไม่มี Gap หมายถึง กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) ที่มีสารซิงค์ออกไซด์ (ZnO) เป็นตัวความต้านทานที่ทำหน้าที่จำกัดการไหลของกระแสขณะที่เกิดมีแรงดันเกินในระบบไฟฟ้าที่ กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) นั้นทำหน้าที่ป้องกัน มีชื่อทางการค้าหลายชนิด เช่น Metal oxide surge arrester, Gapless surge arrester เป็นต้น

(2) เสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้นับจำนวนครั้งของแรงดันเกินที่ผ่านเข้ามายังกักตักเสิร์จ (Surge Arrester) แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ชนิดทำงานด้วย Impulse voltage และ Impulse current

2. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า ดังนี้

2.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Power Cable ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น Insulation Resistance Tester, Insulation Power Factor Test Set, AC/DC High Voltage Tester เป็นต้น

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Power Cable ที่จะทำการทดสอบ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ
- (3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Power Cable หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ
- (4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เป็นต้น

3. ทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- 3.1 Visual Inspection
- 3.2 DC Voltage Test of The Oversheath
- 3.3 Insulation Resistance Measurement
- 3.4 Insulation Power Factor Measurement
- 3.5 AC Voltage Test of The Insulation
- 3.6 DC Voltage Test of The Insulation

4. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Power Cable โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

5. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า ดังนี้

5.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Station Battery และ Charger ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น Load Discharge Tester, AC/DC Digital Voltmeter, AC/DC Current Clamp Meter, Load Tester และ Insulation Resistance Tester เป็นต้น

5.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Station Battery และ Charger ที่จะทำการทดสอบ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ
- (3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Station Battery และ Charger หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ

(4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ ไฟล์ เป็นต้น

6. ทดสอบ Station Battery และ Charger โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

6.1 การทดสอบ Station Battery

(1) Visual Inspection

(2) Capacity Test

6.2 การทดสอบ Charger

(1) Visual Inspection

(2) Voltage Regulation Test

(3) Output Ripple Voltage Test

(4) Output Voltage Adjustable Test

(5) Alarm Function Test

7. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Station Battery และ Charger โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

8. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า ดังนี้

8.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Grounding System Impedance ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น Ground Resistance Tester, Contact Resistance Tester เป็นต้น

8.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Grounding System Impedance ที่จะทำการทดสอบ

(2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ

(3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Grounding System Impedance และ Charger หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ

(4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ ไฟล์ เป็นต้น

9. ทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

9.1 Visual Inspection

9.2 Grounding System Impedance Measurement

9.3 Grounding Continuity Measurement

10. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Grounding System Impedance โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

11. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า ดังนี้

11.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Capacitor Bank ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น Capacitance Meter, Insulation Resistance Tester, Variac, Volt Meter, Amp Meter เป็นต้น

11.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของ Capacitor Bank ที่จะทำการทดสอบ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ
- (3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Capacitor Bank หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ
- (4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เป็นต้น

12. ทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

12.1 Visual Inspection

12.2 Capacitance Measurement

12.3 Insulation Resistance Measurement

13. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Capacitor Bank โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

14. เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า ดังนี้

14.1 เครื่องมือทดสอบ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ในหัวข้อการทดสอบต่างๆ เช่น Insulation Resistance Tester, Insulation Power Factor Test Set, Surge Counter Tester, AC mA Meter เป็นต้น

14.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลรายละเอียดทางเทคนิคของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ที่จะทำการทดสอบ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ
- (3) แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบทางไฟฟ้าของ Surge Arrester และ Surge Counter หรือแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบ
- (4) มาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปแบบของเอกสารหรืออิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ เป็นต้น

15. ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการทดสอบในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

15.1 Visual Inspection

15.2 Insulation Resistance Test

15.3 Insulation Power Factor Test

15.4 Counter Operation Test

15.5 Leakage Current Meter Test

16. รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) โดยจะดำเนินการบันทึกพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบโดยตรง ข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทางไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการสรุปผลการทดสอบเบื้องต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Power Cable ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Power Cable ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Grounding System Impedance ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Grounding System Impedance ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Capacitor Bank ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Capacitor Bank ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

18.5 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ กับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Surge Arrester และ Surge Counter ทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการการจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผล Surge Arrester และ Surge Counter ทางไฟฟ้าเบื้องต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-009
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- ทบทวนครั้งที่ N/A
- สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง
- สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถควบคุมการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง โดยควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าและปฏิบัติงานบนที่สูงที่เกี่ยวข้องกับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงได้อย่างปลอดภัย นอกจากนั้นแล้วต้องสามารถสื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ควบคุมเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 10.1 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้าง ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2555
- 10.2 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554
- 10.3 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
- 10.4 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (มปอ.101:2561)
- 10.5 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558
- 10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554

10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดรูปภาพการใช้สัญญาณมือในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2553

10.8 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-009-01 ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	<ol style="list-style-type: none"> วางแผนด้านความปลอดภัยสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง จัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย ในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ประเมินความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าเพื่อตัดสินใจ 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-009-02 ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	<ol style="list-style-type: none"> วางแผนด้านความปลอดภัยสำหรับการทำงานบนที่สูงในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง จัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูงด้านความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ประเมินความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับการทำงานบนที่สูง 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-009-03 สื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความ	<ol style="list-style-type: none"> วางแผนด้านความปลอดภัยสำหรับการทำงานกับเครื่องจักรในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 	

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
ปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	<p>2. จัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับเครื่องจักรด้านความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง</p> <p>3. สื่อสารให้สัญญาณมือในการทำงานกับเครื่องจักรสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง</p> <p>4. ประเมินความไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักร</p>	

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ทักษะปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- 12.2 ทักษะปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

- 1. ทักษะการวางแผนด้านความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- 2. ทักษะการจัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- 3. ทักษะการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- 4. ทักษะการประเมินความไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- 5. ทักษะการสื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

- 6. ทักษะการติดต่อประสานงาน
- 7. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
- 8. ทักษะการสอนงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- 1. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องข้องในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- 2. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องข้องในการปฏิบัติงานบนที่สูงสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- 3. หลักการใช้สัญญาณมือสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับบันจันท์ย้ายประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน
- 4. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องข้องอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และสื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย ประกอบด้วย
 - 1.1 เครื่องมือพื้นฐานทางไฟฟ้า เช่น ไชคควงวัดไฟ, Digital Multimeter, Clamp Meter, Voltage Detector เป็นต้น
 - 1.2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า เช่น หมวกนิรภัย รองเท้า และถุงมือ ปรเภทป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า เป็นต้น

1.3 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น สายกราวด์ ไม้กราวด์ ธงราวขาวแดง เครื่องป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน ทุยแจบป้องกันกระแสสวิตซ์เชื่อมวงจร เป็นต้น

2. เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูงด้านความปลอดภัย ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการทำงานบนที่สูง เช่น บันได นั่งร้าน เป็นต้น

2.2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการทำงานบนที่สูง เช่น หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย สายรัดแบบเต็มตัว รองเท้านิรภัย เป็นต้น

2.3 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เชือกผูกมัดเครื่องมือ ถุงใส่อุปกรณ์ เป็นต้น

3. เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับเครื่องจักรด้านความปลอดภัย ประกอบด้วย

3.1 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการทำงานกับเครื่องจักร เช่น เครน รถยก ลวดสลิง โซ่ เชือก ห่วง ตะขอ เป็นต้น

3.2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการทำงานกับเครื่องจักร เช่น หมวกนิรภัย ถุงมือนิรภัย รองเท้านิรภัย เป็นต้น

4. สื่อสารให้สัญญาณมือในการทำงานกับเครื่องจักร โดยจะดำเนินการให้สัญญาณมือ เพื่อสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายเครื่องจักรไปในทิศทางที่ต้องการ โดยรูปแบบสัญญาณมือจะอ้างอิงตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดรูปภาพการใช้สัญญาณมือในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2553

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

18.3 เครื่องมือประเมิน สื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการสื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-010
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการใช้เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- ทบทวนครั้งที่ N/A
- สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการใช้เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 มาตรฐาน ISO 9001:2015 / มอก.9001/2559 ระบบบริหารงานคุณภาพ-ข้อกำหนด

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-010-01 วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือ ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	1. ประเมินสภาพความพร้อมใช้งานเครื่องมือ ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 2. ทวนสอบผลการสอบเทียบของเครื่องมือ ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 3. จัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบ อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบ ปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบ อัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-010-02 ควบคุมการใช้งานเครื่องมือ ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนการใช้งานคู่มือการใช้งาน เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 2. สอนการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ ไฟฟ้าแรงสูง 3. ควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบ อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อสอบข้อเขียนแบบ ปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบ อัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการประเมินความพร้อมใช้งานของเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
2. ทักษะการควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
3. ทักษะการจัดทำแผนการสอบเทียบตามวาระ

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสอนงาน
5. ทักษะการสื่อสาร

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ด้านการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
2. ความรู้ด้านการทวนสอบผลการสอบเทียบ
3. ความรู้ด้านเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์
3. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

4. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน

5. หลักฐานการอบรมด้านการสอบเทียบ / การทวนสอบผลการสอบเทียบ เครื่องมือวัด (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ทวนสอบผลการสอบเทียบของเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง** หมายถึง การยืนยันโดยการตรวจสอบรายงานผลการสอบเทียบว่าเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคที่ระบุไว้เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเพื่อระบุสถานะเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง เช่น ใช้งานได้ปกติหรือยกเลิกใช้งาน เป็นต้น
2. **ทบทวนการใช้งานคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง** หมายถึง ตรวจสอบคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงว่ามีขั้นตอนการทำงานถูกต้องและปลอดภัย

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-011

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า โดยสามารถควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของ Generator และ Motor

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 10.1 IEEE 43-2000 “Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery”
- 10.2 IEEE 56-1997 “Guide for Insulation Maintenance of Large Alternating current rotating Machinery (10000 kVA and Larger)”
- 10.3 IEEE 62.2-2004 “Guide for Diagnostic Field Testing of Electric Power ApparatusElectrical Machinery”
- 10.4 IEEE 286-2000 “Recommended Practice for Measurement of Power Factor Tip-Up of Electric Machinery Stator Coil Insulation”
- 10.5 IEEE 1434-2014 “Measurement of Partial Discharges in Rotating Machine”
- 10.6 IEEE 492-1999 “Guide for Operation and Maintenance of Hydro Generator”
- 10.7 IEEE 95-2002 “Recommended Practice for Insulation Testing of AC Electric Machinery (2300 V and Above) With High Direct Voltage”

10.8 IEEE 522-1992 “Guide for Testing Turn to Turn Insulation on Form-Wound Stator Coils for Alternating Current Rotating Electric Machines”

10.9 IEC 600-34 “Rotating Electrical Machines”

10.10 IEC 60270 “High Voltage of Technic Partial Discharge”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-011-01 ควบคุมงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Generator ควบคุมงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-011-02 ควบคุมงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Motor ควบคุมงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ทักษะการทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า

12.2 ทักษะการทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการแก้ไขปัญหาระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการจัดทำรายงานผลทดสอบทางไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการติดต่อประสานงาน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะความเป็นผู้นำ
8. ทักษะการสอนงานให้ผู้อื่น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานและโครงสร้างของเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)
2. หลักการทดสอบของเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)
3. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบของเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)
4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณผลการทดสอบของเครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์ การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบใน หน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการ ประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและ ความรู้ในการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้ง จัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของ Generator และ Motor

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ประกอบด้วย

1.1 Generator เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยมีโครงสร้างหลัก ได้แก่ Generator Stator , Generator Rotor , Stator Core และ อุปกรณ์ประกอบการทำงานเช่น ชุด exciter หรืออื่นๆ

1.2 Motor เป็นอุปกรณ์ในเพื่อใช้ประกอบในระบบต่างๆในโรงไฟฟ้า โดยมีโครงสร้างโครงสร้างหลัก ได้แก่ HV.Motor Stator , HV.Motor Rotor , Stator Core และส่วนประกอบอื่นๆ

2. ควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการควบคุมให้ครอบคลุมทุกด้าน ประกอบด้วย

2.1 การจัดเตรียมเครื่องมือและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ

2.2 การทดสอบทางไฟฟ้า (ตรวจสอบขั้นตอนการทดสอบและวิธีการทดสอบ)

2.3 การจัดทำรายงานผลทดสอบ

2.4 การรับและส่งมอบอุปกรณ์ทดสอบ

3. แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการให้ครอบคลุมปัญหาต่างๆ ดังนี้

3.1 ปัญหาเรื่อง เครื่องมือทดสอบผิดพลาด

3.2 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้วิธีการทดสอบที่ไม่เหมาะสม

3.3 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้แบบฟอร์มทดสอบที่ไม่เหมาะสม

3.4 ปัญหาเรื่อง ขั้นตอนในการทดสอบไม่เหมาะสม

3.5 ปัญหาเรื่อง การต่อวงจรทดสอบผิดพลาด

3.6 ปัญหาเรื่อง การบันทึกผลข้อมูลผิดพลาด ไม่ครบถ้วน

3.7 ปัญหาเรื่อง ปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานทดสอบ

4. จัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะต้องดำเนินการตั้งแต่การบันทึกข้อมูลผลทดสอบ การตรวจสอบความถูกต้องของผลทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการสรุปผลทดสอบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. มาตรฐานร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Generator ทางไฟฟ้า

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และทำรายงานทดสอบผล Generator ทางไฟฟ้า

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Motor ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Motor ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-012

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า โดยสามารถควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของหม้อแปลงไฟฟ้า, หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) และ Shunt Reactor

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 IEEE C57.152-2013 “IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Fluid-Filled Power transformers, Regulators, and Reactors”

10.2 IEEE C57.13-2016 “IEEE Standard Requirements for Instrument Transformers”

10.3 IEEE C57.13.1-2017 “IEEE Guide for Field Testing of Relaying Current Transformers”

10.4 IEEE C57.13.5-2009 “IEEE Standard of Performance and Test Requirements for Instrument Transformers of a Nominal System Voltage of 115 kV and Above”

10.5 IEEE C57.12.91-2020 “IEEE Standard Test Code for Dry-Type Distribution and Power Transformers”

10.6 IEC 61869-1 2007 “Instrument transformers Part 1: General requirements”

10.7 IEC 61869-2 2007 “Instrument transformers Part 2: Additional requirements for current transformers”

10.8 IEC 61869-3 2007 “Instrument transformers Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers”

10.9 IEC 61869-4 2007 “Instrument transformers Part 4: Additional requirements for combined transformers”

10.10 IEC 61869-5 2007 “Instrument transformers Part 5: Additional requirements for capacitor voltage transformers”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-012-01 ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลง ไฟฟ้า ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ หม้อแปลงไฟฟ้า ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ หม้อแปลง ไฟฟ้า ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบ ปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบ อัตนัย การสัมภาษณ์เชิง เทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-012-02 ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลง เครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือ วัด (Instrument Transformer) ทาง ไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ หม้อแปลง เครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบ ปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบ อัตนัย การสัมภาษณ์เชิง เทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-012-03 ควบคุมงานทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Shunt Reactor ควบคุมงานทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบ ปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบ อัตนัย การสัมภาษณ์เชิง เทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ทักษะการทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
- 12.2 ทักษะการทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า
- 12.3 ทักษะการทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการแก้ไขปัญหาระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการจัดทำรายงานผลทดสอบทางไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการติดต่อประสานงาน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะความเป็นผู้นำ
8. ทักษะการสอนงานให้ผู้อื่น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานและโครงสร้างของ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า
2. หลักการทดสอบของ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า
3. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบของ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า
4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณผลการทดสอบของ *อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์ การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบ ใน หน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของหม้อแปลงไฟฟ้า, หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) และ Shunt Reactor

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ประกอบด้วย

1.1 หม้อแปลงไฟฟ้า ประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) คือหม้อแปลงที่มีขนาดพิกัดกำลังมากกว่า 500 kVA และหม้อแปลงไฟฟ้าในระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) คือหม้อแปลงที่มีขนาดพิกัดกำลัง 500 kVA ลงมา โดยเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ระบายความร้อนด้วย อากาศ น้ำมัน หรือฉนวนไฟฟ้าอื่นๆ

1.2 หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ประกอบด้วย หม้อแปลงกระแส (Current Transformer) และหม้อแปลงแรงดัน (Voltage transformer) โดยเป็นหม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ระบายความร้อนด้วย อากาศ น้ำมัน หรือฉนวนไฟฟ้าอื่นๆ โดยติดตั้งใช้งานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีอากาศเป็นฉนวน (AIS) หรือที่ติดตั้งใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีแก๊สเป็นฉนวน (GIS)

1.3 Shunt Reactor ประกอบด้วย Shunt Reactor และ Neutral Reactor ที่ใช้งานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง ตั้งแต่ระดับแรงดัน 22 kV ถึง 500 kV โดยเป็น Shunt Reactor ที่ระบายความร้อนด้วยฉนวนเหลว

2. ควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการควบคุมให้ครอบคลุมทุกด้าน ประกอบด้วย

- 2.1 การจัดเตรียมเครื่องมือและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ
- 2.2 การทดสอบทางไฟฟ้า (ตรวจสอบขั้นตอนการทดสอบและวิธีการทดสอบ)
- 2.3 การจัดทำรายงานผลทดสอบ
- 2.4 การรับและส่งมอบอุปกรณ์ทดสอบ

3. แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการให้ครอบคลุมปัญหาต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ปัญหาเรื่อง เครื่องมือทดสอบผิดพลาด
- 3.2 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้วิธีการทดสอบที่ไม่เหมาะสม
- 3.3 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้แบบฟอร์มทดสอบที่ไม่เหมาะสม
- 3.4 ปัญหาเรื่อง ขั้นตอนในการทดสอบไม่เหมาะสม
- 3.5 ปัญหาเรื่อง การต่อวงจรทดสอบผิดพลาด

3.6 ปัญหาเรื่อง การบันทึกผลข้อมูลผิดพลาด ไม่ครบถ้วน

3.7 ปัญหาเรื่อง ปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลกระทบต่อทดสอบ

4. จัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะต้องดำเนินการตั้งแต่การบันทึกข้อมูลผลทดสอบ การตรวจสอบความถูกต้องของผลทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการสรุปผลทดสอบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และทำรายงานทดสอบผล หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า

18.3 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Shunt Reactor ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และทำรายงานทดสอบผล Shunt Reactor ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-013

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า

3. ทบพทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า โดยสามารถควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของ Circuit Breaker และ Disconnecting Switch

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 10.1 IEEE C37.09-2018 “IEEE Standard Test Procedures for AC High-Voltage Circuit Breakers with Rated Maximum Voltage Above 1000 V”
- 10.2 IEC 62271-1:2017 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear”
- 10.3 IEC 62271-100:2021 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers”
- 10.4 IEC 62271-102:2018 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches”
- 10.5 IEC 60376:2018 “Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment”
- 10.6 IEC 60480:2019 “Specifications for the re-use of sulphur hexafluoride (SF6) and its mixtures in electrical equipment”

10.7 IEEE Std C57.19.01-2000(R2005) (Revision of IEEE Std C57.19.01-1991) “IEEE Standard Performance Characteristics and Dimensions for Outdoor Apparatus Bushings”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-013-01 ควบคุมงานทดสอบ <i>Circuit Breaker</i> ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ <i>Circuit Breaker</i> ควบคุมงานทดสอบ <i>Circuit Breaker</i> ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ <i>Circuit Breaker</i> ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ <i>Circuit Breaker</i> ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-013-02 ควบคุมงานทดสอบ <i>Disconnecting Switch</i> ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ <i>Disconnecting Switch</i> ควบคุมงานทดสอบ <i>Disconnecting Switch</i> ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ <i>Disconnecting Switch</i> ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ <i>Disconnecting Switch</i> ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ทักษะการทดสอบ *Circuit Breaker* ทางไฟฟ้า

12.2 ทักษะการทดสอบ *disconnecting Switch* ทางไฟฟ้า

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการแก้ไขปัญหาระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการจัดทำรายงานผลทดสอบทางไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการติดต่อประสานงาน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะความเป็นผู้นำ
8. ทักษะการสอนงานให้ผู้อื่น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานและโครงสร้างของ **อุปกรณ์ตัดตอน**
2. หลักการทดสอบของ **อุปกรณ์ตัดตอน**
3. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบของ **อุปกรณ์ตัดตอน**
4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณผลการทดสอบของ **อุปกรณ์ตัดตอน**

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์ การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบใน หน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการ ประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและ ความรู้ในการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้ง จัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของ Circuit Breaker และ Disconnecting Switch

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์ตัดตอน ประกอบด้วย
 - 1.1 **Circuit Breaker** หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้แยกวงจรไฟฟ้าในสถานะ On Load ในระบบ แรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป แบ่งตามประเภทของวัสดุที่ใช้ในการฉนวน ดังนี้

(1) Gas Circuit Breaker (GCB) หมายถึง Circuit Breaker ซึ่งใช้ก๊าซ SF6 เป็นฉนวน และเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัส โดยติดตั้งใช้งานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีอากาศเป็นฉนวน (AIS) หรือที่ติดตั้งใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีแก๊สเป็นฉนวน (GIS)

(2) Oil Circuit Breaker (OCB) หมายถึง Circuit Breaker ซึ่งใช้น้ำมันหม้อแปลงเป็นฉนวน และเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัส

(3) Bulk Oil Circuit Breaker (BOCB) หมายถึง OCB ที่มีน้ำมันบรรจุอยู่ในตัว Circuit Breaker เป็นปริมาณมาก (ประมาณ 300 ถึง 400 ลิตร ต่อ 1 Pole)

(4) Vacuum Circuit Breaker (VCB) หมายถึง Circuit Breaker หรือ Recloser ซึ่งใช้ระบบสุญญากาศเป็นฉนวนและเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัสสามารถตัดกระแส Load และกระแส Fault ได้

(5) Vacuum Switch หมายถึง อุปกรณ์ตัดวงจรซึ่งใช้ระบบสุญญากาศเป็นฉนวน และเป็นตัวกลางในการดับ Arc ที่หน้าสัมผัส ออกแบบมาเพื่อใช้ตัดกระแส Load โดยเฉพาะ ไม่สามารถตัดกระแส Fault ได้

1.2 **Disconnecting Switch** หมายถึงอุปกรณ์ที่ใช้แยกวงจรไฟฟ้าในสถานะ No Load ในระบบแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป โดยติดตั้งใช้งานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีอากาศเป็นฉนวน (AIS) หรือที่ติดตั้งใช้งานภายในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่มีแก๊สเป็นฉนวน (GIS)

2. **ควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า** โดยจะดำเนินการควบคุมให้ครอบคลุมทุกด้าน ประกอบด้วย

2.1 การจัดเตรียมเครื่องมือและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ

2.2 การทดสอบทางไฟฟ้า (ตรวจสอบขั้นตอนการทดสอบและวิธีการทดสอบ)

2.3 การจัดทำรายงานผลทดสอบ

2.4 การรับและส่งมอบอุปกรณ์ทดสอบ

3. **แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า** โดยจะดำเนินการให้ครอบคลุมปัญหาต่างๆ ดังนี้

3.1 ปัญหาเรื่อง เครื่องมือทดสอบผิดพลาด

3.2 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้วิธีการทดสอบที่ไม่เหมาะสม

3.3 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้แบบฟอร์มทดสอบที่ไม่เหมาะสม

3.4 ปัญหาเรื่อง ขั้นตอนในการทดสอบไม่เหมาะสม

3.5 ปัญหาเรื่อง การต่อวงจรทดสอบผิดพลาด

3.6 ปัญหาเรื่อง การบันทึกผลข้อมูลผิดพลาด ไม่ครบถ้วน

3.7 ปัญหาเรื่อง ปัจจัยภายนอกที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานทดสอบ

4. **จัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า** โดยจะต้องดำเนินการตั้งแต่การบันทึกข้อมูลผลทดสอบ การตรวจสอบความถูกต้องของผลทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการสรุปผลทดสอบ

16. **หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

17. **อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Circuit Breaker ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และทำรายงานทดสอบผล Circuit Breaker ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-014

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า โดยสามารถควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของ Power Cable, Station Battery และ Charger, Grounding System Impedance, Capacitor Bank, กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter)

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 IEC 60502-1:2021, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)”

10.2 Part 1 Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1.2kV) up to 3 kV (Um=3.6kV)

10.3 IEC 60502-2:2014, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)”

10.4 Part 2 Cables for rated voltages from 6 kV (Um=7.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)

10.5 IEC 60502-4:2010, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)”

10.6 Part 4 Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (Um=7.2kV) up to 30 kV (Um=36kV)

- 10.7 IEC 60840:2020, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV (Um=36 kV) up to 150 kV (Um=170 kV) Test methods and requirements”
- 10.8 IEC 62067:2011, “Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV (Um=170 kV) up to 500 kV (Um=550 kV) Test methods and requirements”
- 10.9 IEEE 450-2020, “IEEE Recommended Practice for Maintenance, Testing and Replacement of Vented Lead-Acid Batteries for stationary Applications”
- 10.10 IEEE 81.2-1991, “IEEE Guide for Measurement of Impedance and Safety Characteristics of Large , Extended or Interconnected Grounding Systems”
- 10.11 IEEE 18-2002, “IEEE Standard for Shunt Power Capacitors”
- 10.12 IEEE C62.1-1989, “IEEE Standard for Gapped Silicon-Carbide Surge Arresters for AC Power Circuits”
- 10.13 IEEE C62.11-2020, “IEEE Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits (>1kV)”

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-014-01 ควบคุมงานทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Power Cable ควบคุมงานทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-014-02 ควบคุมงานทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Station Battery และ Charger ควบคุมงานทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-014-03 ควบคุมงานทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Grounding System Impedance ควบคุมงานทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-014-04 ควบคุมงานทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Capacitor Bank ควบคุมงานทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-014-05 ควบคุมงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จ เคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Surge Arrester และ Surge Counter ควบคุมงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า จัดทำรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ทักษะการทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า
- 12.2 ทักษะการทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า
- 12.3 ทักษะการทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า
- 12.4 ทักษะการทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า
- 12.5 ทักษะการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า
2. ทักษะการแก้ไขปัญหาระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า
3. ทักษะการจัดทำรายงานผลทดสอบทางไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการติดต่อประสานงาน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะความเป็นผู้นำ
8. ทักษะการสอนงานให้ผู้อื่น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานและโครงสร้างของ *อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น*
2. หลักการทดสอบของ *อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น*
3. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบของ *อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น*
4. พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณผลการทดสอบของ *อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น*

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดยเจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา (ถ้ามี)
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้าและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า ของ Power Cable, Station Battery และ Charger, Grounding System Impedance, Capacitor Bank, กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ประกอบด้วย

1.1 Power Cable หมายถึง Cable ที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานสำหรับระบบส่งหรือจำหน่ายกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีขนาดแรงดันตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป อาจประกอบติดตั้งร่วมกับ Pothead ด้วยก็ได้

1.2 Station Battery และ Charger ประกอบด้วย

(1) Station Battery หมายถึง แบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด ที่ใช้งานวางอยู่กับที่ รวมถึงแบตเตอรี่ทั้ง Vented Type และ Valve Regulated Type โดยมี Capacity ตั้งแต่ 100 AH ขึ้นไป

(2) Charger หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ให้มีขนาดที่เหมาะสม เพื่อใช้สำหรับอัดประจุให้กับแบตเตอรี่ ขนาดพิกัดตั้งแต่ 50 แอมป์ขึ้นไป

1.3 Grounding System Impedance หมายถึง ระบบกราวด์ที่มีสายทองแดงเปลือย ขนาดสายตั้งแต่ 4/0 AWG ขึ้นไป จำนวน 19 Strands ที่เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ ไฟฟ้าแรงสูงกับแท่ง Ground grid ที่ฝังในพื้นดิน

1.4 Capacitor Bank หมายถึง ตัวเก็บประจุไฟฟ้าขนาดพิกัดแรงดัน 6.9 kV ขึ้นไป นำมาต่อรวมกัน เพื่อให้ทนต่อแรงดันสูงขึ้น

1.5 กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter)

(1) กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ช่วยป้องกันแรงดันเกิน (Overvoltage) ที่เกิดขึ้นในระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า เช่น จากฟ้าผ่า หรือจากการ Switching เพื่อป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้า ขนาดพิกัดตั้งแต่ 1 kV ขึ้นไป

- กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) ชนิดที่มี Gap หมายถึง Surge arrester ที่มีสารซิลิคอนคาไบต์ (SiC) เป็นตัวความต้านทานที่ทำหน้าที่จำกัดการไหลของกระแส ขณะที่เกิดมีแรงดันเกินในระบบไฟฟ้าที่ Surge arrester นั้นทำหน้าที่ป้องกันมิชื่อทางการค้าหลายชนิด เช่น Autovalve surge arrester, Mew valve arrester เป็นต้น

- กักตักเสิร์จ (Surge Arrester) ชนิดที่ไม่มี Gap หมายถึง Surge arrester ที่มีสารซิงค์ออกไซด์ (ZnO) เป็นตัวความต้านทานที่ทำหน้าที่จำกัดการไหลของกระแสขณะที่เกิดมีแรงดันเกินในระบบไฟฟ้าที่ Surge arrester นั้นทำหน้าที่ป้องกัน มีชื่อทางการค้าหลายชนิด เช่น Metal oxide surge arrester, Gapless surge arrester เป็นต้น

(2) เล็รจเคาน์เตอร์ (Surge Counter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้นับจำนวนครั้งของแรงดันเกินที่ผ่านเข้ามายัง Surge arrester แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ชนิดทำงานด้วย Impulse voltage และ Impulse current

2. ควบคุมงานทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการควบคุมให้ครอบคลุมทุกด้าน ประกอบด้วย

- 2.1 การจัดเตรียมเครื่องมือและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ
- 2.2 การทดสอบทางไฟฟ้า (ตรวจสอบขั้นตอนการทดสอบและวิธีการทดสอบ)
- 2.3 การจัดทำรายงานผลทดสอบ
- 2.4 การรับและส่งมอบอุปกรณ์ทดสอบ

3. แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะดำเนินการให้ครอบคลุมปัญหาต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ปัญหาเรื่อง เครื่องมือทดสอบผิดพลาด
- 3.2 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้วิธีการทดสอบที่ไม่เหมาะสม
- 3.3 ปัญหาเรื่อง การเลือกใช้แบบฟอร์มทดสอบที่ไม่เหมาะสม
- 3.4 ปัญหาเรื่อง ขั้นตอนในการทดสอบไม่เหมาะสม
- 3.5 ปัญหาเรื่อง การต่อวงจรทดสอบผิดพลาด
- 3.6 ปัญหาเรื่อง การบันทึกผลข้อมูลผิดพลาด ไม่ครบถ้วน
- 3.7 ปัญหาเรื่อง ป้จจัยภายนอกที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานทดสอบ

4. จัดทำรายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้า โดยจะต้องดำเนินการตั้งแต่การบันทึกข้อมูลผลทดสอบ การตรวจสอบความถูกต้องของผลทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการสรุปผลทดสอบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Power Cable ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และทำรายรายงานทดสอบผล Power Cable ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า

- 18.3 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า
- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า
 - (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และทำรายรายงานทดสอบผล Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า
 - (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า
- 18.4 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า
- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Capacitor Bank ทางไฟฟ้า
 - (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผล Capacitor Bank ทางไฟฟ้า
 - (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า
- 18.5 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า
- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และจัดทำรายงานทดสอบผลกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า
 - (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบ การวิเคราะห์ และทำรายรายงานทดสอบผลกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า
 - (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า

ภาคผนวก

2. ข้อมูลทางการศึกษา / Educational Information (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)			
ลำดับ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา

3. ประวัติการทำงาน (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)				
ลำดับ	ปี พ.ศ.		ตำแหน่ง / สังกัด	บริษัท / หน่วยงาน
	จาก	ถึง		

4. ใบรับรอง / ใบประกาศนียบัตรที่เคยได้รับ (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)	
ลำดับ	ใบรับรอง ใบประกาศนียบัตร โครงการ ผลงาน เกียรติประวัติ

5. ประวัติการอบรม / ประสบการณ์อื่นๆ		
ลำดับ	การฝึกอบรม ฝึกงาน ฝึกประสบการณ์	สถานที่

6. เอกสารประกอบการยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
<input type="checkbox"/> รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 รูป <input type="checkbox"/> ประวัติการทำงานปัจจุบัน (Resume) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาวุฒิการศึกษา (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาทะเบียนบ้าน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> หนังสือรับรองการผ่านงาน ฉบับจริง พร้อมสำเนา 1 ชุด <input type="checkbox"/> ตัวอย่างผลงาน กิจกรรม หรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับการรับรองบุคลากรตามข้อบ่งชี้ที่กำหนด (ถ้ามี)

7. การชำระค่าธรรมเนียมในการยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

(*ผู้สมัครมีความประสงค์

- สร้างเอกสาร Pay-in Slip ด้วยตนเอง โดยสมัครสมาชิกเว็บไซต์ ลงทะเบียนการประเมิน และเข้าไปสร้างเอกสาร Pay-in Slip
- รับเอกสาร Pay-in Slip ณ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองฯ ที่สมัครประเมิน

ช่องทางการนำเอกสาร Pay-in Slip ไปชำระเงินกับทางธนาคารกรุงไทยทุกสาขาทั่วประเทศ

1. ชำระเงินผ่านเคาเตอร์ (KTB Teller Payment) ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ
2. ชำระเงินผ่าน KTB ATM ค่าธรรมเนียมในเขต 10 บาทต่อรายการ, นอกเขต 20 บาทต่อรายการ
3. ชำระเงินผ่าน Internet (KTB NetBank) ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ

หมายเหตุ

- ค่าธรรมเนียมเป็นค่าธรรมเนียมการทำรายการ ของธนาคารกรุงไทยไม่ใช่ค่าธรรมเนียม ที่สถาบันฯ กำหนด
- กรณีในเอกสาร Pay-in Slip มียอดชำระรวมเกิน 50,000 บาท ต่อรายการ ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ + 0.1% ของยอดชำระ

สำหรับเจ้าหน้าที่

- ชำระเงินแล้ว
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่
- บันทึกเข้าระบบฐานข้อมูลแล้ว
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่

ได้ตรวจสอบหลักฐานที่ใช้ในการสมัครแล้ว ถูกต้องตรงตามที่ผู้สมัคร
กรอกทุกประการ
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่

การตกลงรับข้อมูลข่าวสาร

ท่านสนใจรับข้อมูลข่าวสารจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ หรือ ไม่

ท่านสนใจรับ ข้อมูลข่าวสาร ข้อเสนอพิเศษ



ข้อกำหนดของผู้เข้ารับการประเมิน

1. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องแสดงตนก่อนเวลานัดหมายเพื่อขอรับการประเมิน อย่างน้อย 30 นาที
2. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องปิดเครื่องมือถือสื่อสารทุกชนิด
3. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นตามแต่กรณี ตามที่องค์กรที่มีหน้าที่รับรองได้แจ้งต่อผู้เข้ารับการประเมิน
4. กรณี ที่ผู้เข้ารับการประเมิน ไม่ได้เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ครบถ้วน ผู้เข้ารับการประเมิน ยินดีดำเนินการตามความเห็นของผู้ประเมิน
5. ผู้เข้ารับการประเมิน สามารถตรวจสอบผลการประเมิน ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ [HTTP://TPQI-NET.TPQI.GO.TH](http://TPQI-NET.TPQI.GO.TH)



บัตรประจำตัวผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคล

Photo 1"	<input type="checkbox"/> นาย <input type="checkbox"/> นาง <input type="checkbox"/> นางสาว
	ชื่อ..... นามสกุล..... คุณวุฒิ.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....	
ณ.....	

(ลงลายมือชื่อผู้เข้ารับการทดสอบ)

1. ข้อเสนอสิทธิ และ ขอบเขตความรับผิดชอบ

- 1.1 กรณีบาดเจ็บ ระหว่างการประเมิน ผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะของคุณคน โดยที่ผู้ประเมินเห็นว่า ไม่ได้เกิดจากความประมาทเลินเล่อของผู้ประเมิน หรือ เจ้าหน้าที่ของ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของคุณคน องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของคุณคนจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น
- 1.2 องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของคุณคน หรือ ผู้ประเมินสมรรถนะของคุณคนตามมาตรฐานอาชีพ สามารถเปลี่ยนแปลงขั้นตอน หรือวิธีการประเมินให้มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับมาตรฐานอาชีพ เพื่อให้ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงสมรรถนะได้ตามมาตรฐานอาชีพ
- 1.3 หากมีข้อสงสัยในขั้นตอนการประเมิน หรือ หลักฐานในการประเมินสมรรถนะของคุณคนตามมาตรฐานอาชีพ สถาบันมีสิทธิระงับ หรือ ถอดถอนผลการประเมินสมรรถนะของคุณคนตามมาตรฐานอาชีพนั้นได้
- 1.4 หากมีข้อสงสัยในหลักฐานของการประเมิน สถาบัน หรือ ผู้ที่สถาบันมอบหมาย หรือ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของคุณคน หรือ หัวหน้าคณะของผู้ประเมินสมรรถนะของคุณคน สามารถให้ผู้เข้ารับการประเมิน แสดงผลเพิ่มเติม หรือ ถูกประเมินใหม่ได้ โดยผู้เข้ารับการประเมินเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 1.5 คำตัดสินของ หัวหน้าคณะผู้ประเมินสมรรถนะของคุณคนตามมาตรฐานอาชีพ ให้ถือเป็นที่สุด

2. นโยบายการรักษาข้อมูลส่วนบุคคล

- 2.1 สถาบันจะใช้ข้อมูลส่วนบุคคลเพียงเท่าที่จำเป็น เช่น ชื่อ และ ที่อยู่เพื่อใช้ในการติดต่อให้บริการประชาสัมพันธ์หรือให้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ รวมทั้ง สํารวจความคิดเห็นของผู้เข้ารับการประเมินในกิจการ หรือกิจกรรมของ สถาบันฯ เท่านั้น
- 2.2 สถาบันขอรับรองว่าจะไม่นำข้อมูลส่วนบุคคลของท่านที่ สถาบันฯ ได้เก็บรวบรวมไว้ไปขายหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกโดยเด็ดขาด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้เข้ารับการประเมินเท่านั้น
- 2.3 ในกรณีที่สถาบันได้แจ้งหน่วยงานอื่นเพื่อให้ดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมิน เช่น การจัดส่งพัสดุไปรษณีย์ การวิเคราะห์เชิงสถิติในกิจการหรือกิจกรรมของ สถาบัน เป็นต้น จะกำหนดให้หน่วยงานที่แจ้งว่าแจ้งให้ดำเนินการดังกล่าว เก็บรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมินและกำหนดข้อห้ามมิให้มีการนำข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวไปใช้ในนอกเหนือจากกิจกรรมหรือกิจการของสถาบัน

3. การรับรองข้อมูล และ การอนุญาตให้ใช้ข้อมูล

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า

- ข้อมูลตามที่ระบุไว้ในคำขอ รวมทั้งเอกสารและหลักฐานที่แนบประกอบการพิจารณาทั้งหมดนั้นเป็นความจริงทุกประการ
- ข้าพเจ้าได้อ่านและทำความเข้าใจ ข้อเสนอสิทธิ ขอบเขตความรับผิดชอบ นโยบายรักษาข้อมูลส่วนบุคคล และยินยอมให้สถาบันใช้ข้อมูลตามที่สถาบันเห็นสมควร
- ข้าพเจ้าได้ชำระค่าธรรมเนียมซึ่งเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามคำขอนี้ภายในระยะเวลาที่สถาบันกำหนด

ลงชื่อ ผู้ยื่นคำขอ

(.....)

วันที่/...../.....

หากมีข้อสงสัย หรือ ต้องการสอบถามเพิ่มเติม ติดต่อ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์กรมหาชน) โทร 02-617-7970 หรือผ่าน เว็บไซต์ <http://tpqi-net.tpqi.go.th/>

ตารางนัดหมายการประเมิน

วันที่	รอบการประเมิน	ผู้ประเมิน

บันทึก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....