



คู่มือผู้รับการประเมินสมรรถนะ สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า
(โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5



สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน
สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

โดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำ

คู่มือสำหรับผู้ขอรับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพเล่มนี้ ใช้สำหรับผู้ขอรับการประเมิน เป็นเอกสารที่อธิบายถึงกระบวนการ วิธีการ และขั้นตอน สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ประกอบด้วย คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ขอบเขตการรับรอง คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน แผนการประเมิน รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ และแบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ.....	3
ขั้นตอนการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ	4
กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	
คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5	5
รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ	8
ภาคผนวก	
แบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ	43

กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ
สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า
อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

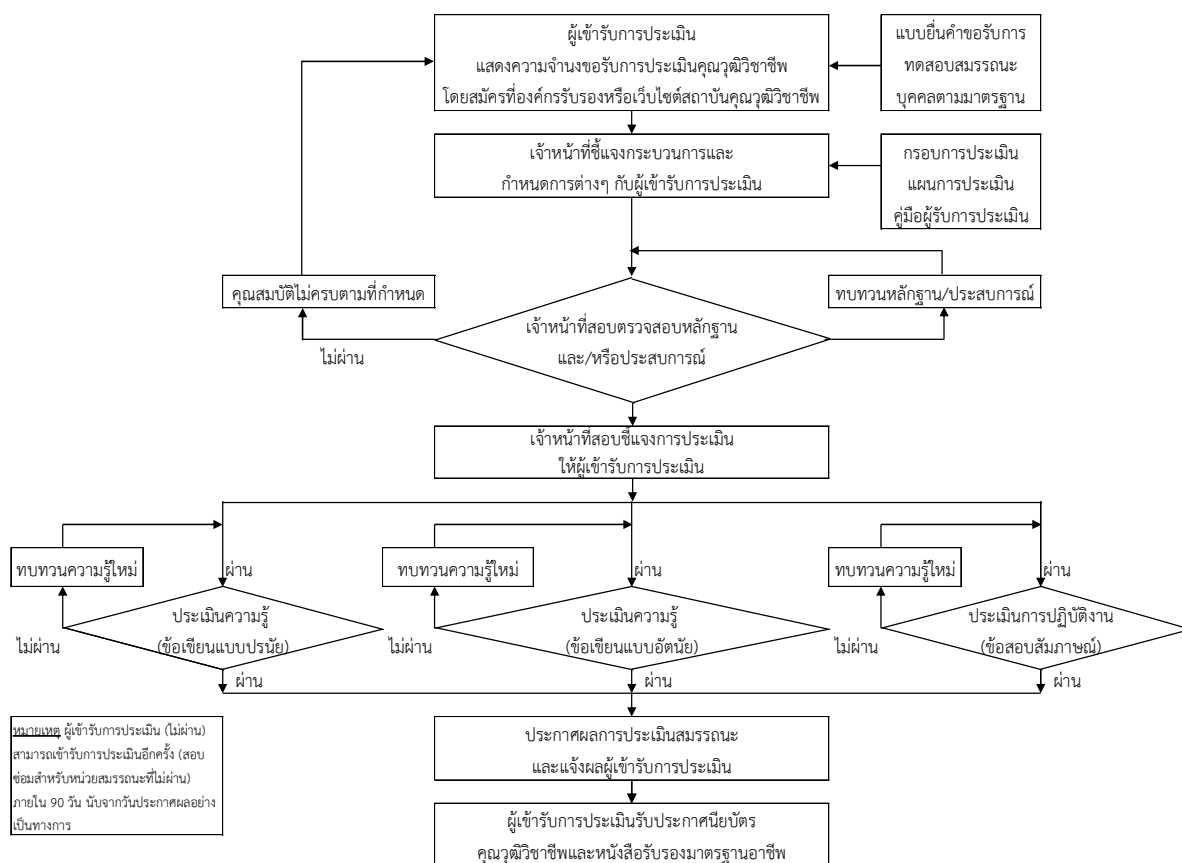
คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

ในการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องมีความมั่นใจในตนเอง ว่ามีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในการทำงาน ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานอาชีพที่จะขอรับการประเมิน และผู้เข้ารับการประเมินจะต้องแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพของตนเอง โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้บังคับบัญชา โดยการเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการประเมินแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แสดงความจำนงขอรับการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพ และระดับขั้นที่ประสงค์จะขอรับการประเมิน โดยจะต้องกรอกแบบยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ระบุข้อมูลประวัติของผู้เข้ารับการประเมิน และยื่นเอกสารประกอบการยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพตามที่กำหนดในแบบคำขอผ่านช่องทางดังต่อไปนี้
 - ยื่นด้วยตนเองที่ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลฯ
 - สมัครผ่านเว็บไซต์ของสถาบันที่ <http://tpqi-net.tpqi.go.th> เลือกรายการ “สำหรับบุคคลทั่วไป/รับรองสมรรถนะบุคคล”
2. ผู้ประเมินจัดประชุมชี้แจงเกี่ยวกับกรอบการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แผนการประเมิน ข้อเสนอแนะในการประเมินภาคความรู้ และภาคปฏิบัติ เอกสารบันทึกหลักฐานต่าง ๆ และร่วมวางแผนการประเมินร่วมกับผู้รับการประเมิน
3. ผู้เข้ารับการประเมินกรอกเอกสารลงในแบบยื่นคำขอ
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)
 - สำเนาหลักฐานการผ่านการอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าตามกฎหมายกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 1 ชุด (ต้องมี)
 - แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วย ผลงาน กิจกรรม วุฒิบัตร ประกาศนียบัตรหรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับการรับรองบุคลากรตามขอบข่ายที่กำหนด

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 อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

ผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ จะต้องทำความเข้าใจกรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามวาระ ปรับแก้ระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิตรายการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้

คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
 - 1.1 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปีอย่างต่อเนื่อง
 - 1.2 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง
 - 1.3 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าหรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 1.5 ปีอย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. เป็นผู้ผ่านการประเมินในอาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อนหรือโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) หรือโรงไฟฟ้าพลังน้ำ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 ขึ้นไป และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 1.5 ปี

หรือ

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

สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม , สาขาวิชาไฟฟ้าโรงงาน , วิศวกรรมไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ (คอ.บ.), วิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ (อส.บ.) เป็นต้น
หัวหน้างาน หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งทำหน้าที่ควบคุม ดูแล บังคับบัญชาหรือสั่งให้ลูกจ้างทำงานตามหน้าที่ของหน่วยงาน

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- EPT-MC03-5-001 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- EPT-MC03-5-002 ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามวาระ
- EPT-MC03-5-003 ปรับแก้ระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- EPT-MC03-5-004 ปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation)

แผนการประเมินสมรรถนะ
อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

รายละเอียดการประเมิน	เวลา (นาที)	จำนวน	เกณฑ์การผ่าน	จำนวนข้อ/ หน่วยสมรรถนะที่ผ่าน
1.ข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก				
EPT-MC03-5-001	20	20 ข้อ (20 คะแนน)	70% ของคะแนนเต็ม	14 ข้อ (14 คะแนน)
EPT-MC03-5-002	70	70 ข้อ (70 คะแนน)	70% ของคะแนนเต็ม	49 ข้อ (49 คะแนน)
EPT-MC03-5-003				
EPT-MC03-5-004				
2.ข้อเขียนแบบอัตนัย				
EPT-MC03-5-001	ไม่เกิน 90	4 หน่วยสมรรถนะ	70% ของคะแนนแต่ละ หน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
EPT-MC03-5-002				
EPT-MC03-5-003				
EPT-MC03-5-004				
3.ข้อสอบสัมภาษณ์				
EPT-MC03-5-001	ไม่เกิน 60	4 หน่วยสมรรถนะ	ตามเกณฑ์การผ่านของ แต่ละหน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
EPT-MC03-5-002				
EPT-MC03-5-003				
EPT-MC03-5-004				

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC03-5-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☒ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยสามารถบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

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 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานด้านไฟฟ้า

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.2 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC03-5-001-01 บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า กับระบบไฟฟ้าตามหลักความ ปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	- อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้า - ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) - ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) - หาปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า	- ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย - ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย - การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-001-02 บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า ตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	- อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน - ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) - ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) - หาปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกี่ยวกับงานที่ตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน	- ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย - ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย - การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า สาเหตุและการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล การให้ความช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า และการปฐมพยาบาลเบื้องต้นรวมถึงอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจากไฟฟ้า

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษด้านความปลอดภัยในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
2. ทักษะการหาปัจจัยความเสี่ยงในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

3. ทักษะการติดต่อประสานงาน
4. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
5. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
7. ทักษะการนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้า
2. ขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติการทำงานตามหลักการยศาสตร์
3. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) เช่น การทำงานกับระบบไฟฟ้า การทำงานตามหลักการยศาสตร์
4. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) เช่น การทำงานกับระบบไฟฟ้า การทำงานตามหลักการยศาสตร์
5. ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

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 (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ความสามารถปฏิบัติงาน)
4. หลักฐานการผ่านการอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 (ต้องมี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับปริญญาตรี (ถ้ามี)
3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสม (ความรู้)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) อีกทั้งยังสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) รวมถึงหาปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของการบำรุงรักษาดังกล่าว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
 - อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความระมัดระวังและให้ความสนใจกับความปลอดภัยในงานที่ปฏิบัติ มีความตระหนักในงานที่มีอันตรายจากไฟฟ้าอยู่โดยรอบในพื้นที่ทำงาน เข้าใจวิธีปฏิบัติงานหรือข้อกำหนดการทำงานของสถานประกอบการอย่างชัดเจนและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของงานที่ทำอยู่ มีความเข้าใจในความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ รวมถึงเหตุการณ์ที่ต้องปฏิบัติ และต้องได้รับการอบรมด้านความปลอดภัยที่จำเป็น สำหรับการทำงานแต่ละอย่างที่เกี่ยวข้อง
 - ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการทำงาน ต้องมีข้อกำหนดการทำงานที่ชัดเจน มีการทบทวนและปรับปรุงข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วย เช่น ปีละครั้ง มีการตั้งคำถาม-คำตอบที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้า มีการสนับสนุนการซักถาม และมีคำตอบจากผู้ที่มีคุณสมบัติอย่างเหมาะสม รวดเร็ว และขยายความอย่างชัดเจน ต้องไม่ตอบคำถามใด ๆ ที่ไม่มีความรู้หรือไม่ทราบ แน่ชัด
 - ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องใช้เครื่องมือความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติรวมถึงตระหนักในอันตรายที่

เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือในการทำงาน รู้ข้อควรระวังเป็นพิเศษที่ต้องมีอันเนื่องจากสภาพการทำงาน เลือกเครื่องมือให้เหมาะกับสถานที่และวิธีเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการทำงานที่ความปลอดภัย มีทักษะในการดำเนินการและการสื่อสารกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในระหว่างใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า

- หาปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจข้อกำหนดการทำงานที่ต้องปฏิบัติเมื่อต้องทำงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าต่อเนื่องที่เกี่ยวกับระบบป้องกันไฟฟ้า และมีความเข้าใจในนโยบายงานอื่นที่แทรกอยู่ระหว่างพื้นที่ทำงาน งานอื่นที่เกี่ยวข้องกับวงจรหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเดียวกัน เข้าใจวิธีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นเพื่อป้องกันความเสี่ยง การสรุปงานก่อนปฏิบัติงานควรจะเป็นการมองไปข้างหน้า หรือการคาดการณ์ เป็นการทดสอบ พนักงานอย่างไม่น่าเป็นทางการ เพื่อให้มั่นใจว่าพนักงานเข้าใจเรื่องของความปลอดภัยที่ตัวเองเกี่ยวข้อง

2. บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้และเข้าใจในขั้นตอนของการทำงาน โดยมีเป้าหมายที่จะปรับปรุงงานหรือสภาวะของงานให้เข้ากับแต่ละบุคคลระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวกในการทำงานที่มีองค์ประกอบทั้งลักษณะท่าทางในการทำงานและขนาดรูปร่างของผู้ปฏิบัติงานให้มีลักษณะท่าทางการทำงาน ในการทำงานโดยทั่วไปที่มั่นคงและสบายไม่ขัดหรือฝืนไปในทางที่ไม่ปกติ โดยเฉพาะขณะที่มีการออกแรงในระหว่างปฏิบัติงาน
- ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า ต้องมีข้อกำหนดการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานที่ชัดเจน มีการทบทวนและปรับปรุงข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วย เช่น ปีละครั้ง มีการตั้งคำถาม-คำตอบที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้า มีการสนับสนุนการซักถาม และมีคำตอบจากผู้ที่มีคุณสมบัติอย่างเหมาะสม รวดเร็ว และขยายความอย่างชัดเจนในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานและให้ความสำคัญของการปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในลักษณะท่าทางที่เหมาะสมกับการทำงานในแต่ละลักษณะงาน ได้แก่การยืนทำงานบนพื้นที่มีความคงที่และมั่นคง ลักษณะท่าทางการทำงานของร่างกายที่ดี ลักษณะท่าทางการทำงานจะต้องสัมพันธ์กับการมองเห็นของ สายตา เป็นต้น
- ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้ความเข้าใจในเครื่องมือและอุปกรณ์ควบคุมเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน และประสิทธิภาพของการทำงานเพื่อให้ได้ผลผลิตตามต้องการ มีการออกแบบและเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีความเหมาะสม ได้รับการออกแบบตามหลักการยศาสตร์ อาทิเช่น ควรหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ไม่มีคุณภาพควร

เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้ได้อย่างเหมาะสมกับการออกแรงของกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น บริเวณหัวไหล่ แขน ขา มากกว่าการใช้กล้ามเนื้อเล็กบริเวณข้อมือและนิ้วมือ หลีกเลี่ยงการหยิบจับเครื่องมืออุปกรณ์ในท่าทางที่ต้องเอี้ยว บิดหรือ งอข้อมือ รวมทั้งการถอยเครื่องมืออุปกรณ์เป็นเวลานานๆ เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีด้ามจับยาวพอเหมาะกับการใช้งาน เพื่อช่วยลดแรงกดทับของฝ่ามือและนิ้วมือ หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีช่องว่างระหว่างด้ามจับ ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณนิ้วมือขึ้นระหว่างการทำงานได้ เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่สามารถใช้ได้ถนัดทั้งมือซ้ายและมือขวา ด้ามจับควรมีฉนวนกันไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีไม่มีแฉงมุมที่แหลมคม และมีวัสดุกันลื่นหุ้มด้ามจับด้วย เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีน้ำหนักสมดุลเสมอกันและใช้ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์อย่างถูกต้องเหมาะสม

- หากปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกี่ยวกับงานที่ตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะงานที่ปฏิบัติเพื่อนำมาประเมินความเสี่ยงงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า และสถานที่ทำงานเพื่อพิจารณาถึงขนาดและลักษณะโครงสร้างร่างกายของคนเข้ามาประกอบพิจารณาความแตกต่างกันของบุคคลในแต่ละเชื้อชาติ เพื่อให้การทำงานนั้นเพิ่มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีการออกแบบงาน และบริเวณสถานที่ทำงานให้มีความเหมาะสม มีการตรวจสอบด้านจิตวิทยาการยศาสตร์ เพื่อให้เหมาะสมในการปฏิบัติงานตามขนาดของเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องจักรให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับขนาดรูปร่างและท่าทางในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน มีการสำรวจเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และหาแนวทางในการแก้ไข โดยการใช้แบบสำรวจในการประเมินความเสี่ยง (Risk Checklist) โดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย คณะกรรมการความปลอดภัยของหน่วยงาน หรือพนักงานตรวจแรงงานจากหน่วยงานราชการ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. มาตรฐานความร่วมมือ/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

18.2 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC03-5-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามวาระ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☒ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามวาระ โดยสามารถเตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้าและระบบส่ง การตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า การตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง รวมถึงการเสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

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 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานด้านไฟฟ้า

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.2 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC03-5-002-01 เตรียมการตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	- อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) - อธิบายคุณลักษณะระบบ/อุปกรณ์ไฟฟ้าและหลักการทำงานของระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) - ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า - ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง	- ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย - ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย - การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-002-02 ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า	- อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบป้องกันโรงไฟฟ้า - ตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า - ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า - ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า - ทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า - ทดสอบระบบรวม (Commissioning) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า	- ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย - ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย - การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-002-03 ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง	- อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบป้องกันระบบส่ง - ตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง - ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง - ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง	- ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย - ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย - การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	5. ทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันระบบส่ง 6. ทดสอบระบบรวม (Commissioning) ของระบบป้องกันระบบส่ง	
EPT-MC03-5-002-04 เสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 2. เสนอรายงานสรุปผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) สำหรับการวางแผนบำรุงรักษา 3. ให้ข้อเสนอแนะการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัด เช่น การจำแนกประเภทและคุณลักษณะ การวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เป็นต้น
- 12.2 ทฤษฎีพลังงาน เช่น หลักการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าและพลังงานกล
- 12.3 หลักการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าชนิดหมุน เช่น โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัสเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำ การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า
- 12.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลัง กระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น
- 12.5 หลักการของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง เซอร์กิตอินเตอร์รีเตอร์ อุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติ ฟิวส์ หม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน
- 12.6 หลักการ โครงสร้างและคุณลักษณะของรีเลย์ระบบป้องกัน
- 12.7 การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ ไฟฟ้า บัส หม้อแปลง สายส่ง และสายป้อน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการเลือกใช้อุปกรณ์พื้นฐาน (เครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด) และเครื่องมือพิเศษสำหรับปฏิบัติงานกับบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
2. ทักษะการตรวจสอบและการวิเคราะห์ความผิดปกติ
3. ทักษะการแก้ไขการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ
4. ทักษะการแปรผลและการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการ Calculation Setting ของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
6. ทักษะการปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting
7. ทักษะการทดสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

8. ทักษะการติดต่อประสานงาน
9. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
10. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
11. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
12. ทักษะการนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
2. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นที่ได้จากการวัดในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ
3. หลักการคำนวณพื้นฐานทางด้านไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น การคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
4. ความรู้สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ
5. วิธีการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ
6. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ
7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ
8. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ

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 (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับปริญญาตรี (ถ้ามี)
3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ความรู้)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือแบบพิเศษสำหรับการตรวจสอบและการทดสอบ การเตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) การตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า (Generator, Motor, Transformer, Switchgear) การตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง รวมถึงการเสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) การวิเคราะห์ผลการทดสอบ และการพิจารณาส่วนชิ้นอะไหล่ (Spare Part) ที่ใช้สำหรับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของการบำรุงรักษาดังกล่าว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง): ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้ความเข้าใจ ดังนี้

ระบบป้องกันโรงไฟฟ้า มีความรู้ความเข้าใจสาเหตุและสถิติของการเกิดความผิดพลาดของระบบไฟฟ้า บทบาทของอุปกรณ์ป้องกัน พื้นฐานของรีเลย์ป้องกัน ข้อกำหนดของรีเลย์ป้องกัน โครงสร้าง และคุณลักษณะของรีเลย์ป้องกัน การคำนวณในระบบที่ลัดวงจร ชัดจำกัดของระบบป้องกัน การเลือกหม้อแปลงแรงดันสูง ระบบสายดิน การป้องกันกระแสเกินในสายส่งไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า และบัสบาร์ การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล

ระบบป้องกันระบบส่ง มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบแบบเรเดียล หรือแบบแขน และระบบแบบโครงข่าย การจัดวางบัสในสถานีไฟฟ้าย่อย สาเหตุและสถิติการเกิดความผิดพลาดในระบบไฟฟ้า ค่ากระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้ากำลัง

- อธิบายคุณลักษณะระบบ/อุปกรณ์ไฟฟ้าและหลักการทำงานของระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจในระบบความปลอดภัยที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง มีความเข้าใจในเหตุผลที่ระบบไฟฟ้าต้องมีความมั่นคงมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือ ราคาประหยัดเหมาะสมตามหลักเศรษฐศาสตร์และผลกระทบต่อสถานะแวดล้อม โดยเป็นระบบที่เป็นที่ยอมรับของสังคมท้องถิ่น และมีความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันระบบไฟฟ้าจากความผิดพลาดผ่านการตัดการเชื่อมต่อของชิ้นส่วนที่ผิดพลาดออกจากส่วนที่เหลือของเครือข่ายไฟฟ้า เข้าใจ

ความหมายและคุณลักษณะของการป้องกันที่กล่าวถึงการป้องกันเพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีเสถียรภาพโดยแยกเฉพาะส่วนประกอบที่ติดปกติออกจากเครือข่ายให้มากที่สุดมีความเข้าใจในการทำงานของระบบป้องกันที่เชื่อถือได้ ได้แก่ ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย

- ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีการใช้เครื่องมือความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติรวมถึงตระหนักในอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือในการทำงาน รู้ข้อควรระวังเป็นพิเศษที่ต้องมีอันเนื่องจากสภาพการทำงาน เลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับสถานที่และวิธีเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการทำงานที่ความปลอดภัย มีทักษะในการดำเนินการและการสื่อสารกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในระหว่างใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า
- ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีการใช้เครื่องมือความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติรวมถึงตระหนักในอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือในการทำงาน รู้ข้อควรระวังเป็นพิเศษที่ต้องมีอันเนื่องจากสภาพการทำงาน เลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับสถานที่และวิธีเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการทำงานที่ความปลอดภัย มีทักษะในการดำเนินการและการสื่อสารกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในระหว่างใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า

2. ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า

- อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าตามมาตรฐานสากลเขียนแบบงานในระบบไฟฟ้าและไฟฟ้ากำลัง เขียนแบบงานควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าและอุปกรณ์ภายในโรงไฟฟ้า เขียนแบบวงจร One line Diagram, Schematic Diagram, Working Diagram Design Diagram Shop Diagram และ Asbuilt Diagram
- ตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ มีความเข้าใจการใช้หลักการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กจากการไหลของกระแสไฟฟ้าและสามารถตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบโซลิตสเตท ซึ่งใช้เทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ในการทำงานของรีเลย์และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ นอกจากนี้ต้องสามารถตรวจสอบชุดจ่ายไฟที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิด Digital Protective Relay สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็น

- ดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี
- ทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) สามารถทดสอบบรีเลย์สำหรับผู้ใช้งานโดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสถานะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสถานะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสถานะที่เกิดการผิดพลาดได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสถานะคงตัว (Steady-State Test) สถานะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)
 - ทดสอบระบบรวม (Commissioning) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญาารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นนั้นมีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น

3. ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง

- อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล เขียนแบบงานในระบบไฟฟ้าและไฟฟ้ากำลัง เขียนแบบงานควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าและอุปกรณ์ภายในโรงไฟฟ้า เขียนแบบวงจร One line Diagram, Schematic Diagram, Working Diagram Design Diagram Shop Diagram และ Asbuilt Diagram
- ตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทํางานรีเลย์ของระบบป้องกันระบบส่งชนิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสถานะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสถานะที่เกิดการผิดพลาดได้ มีความเข้าใจการใช้หลักการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กจากการไหลของกระแสไฟฟ้าและสามารถตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทํางานรีเลย์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบโซลิตสเตทของระบบป้องกันระบบส่งซึ่งใช้เทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ในการทำงานของรีเลย์และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสถานะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสถานะที่เกิดการผิดพลาดได้ นอกจากนี้ต้องสามารถตรวจสอบชุดจ่ายไฟที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์

- ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิด Digital Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่งสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิทัลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี
- ทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) ของระบบป้องกันระบบส่ง สามารถทดสอบรีเลย์สำหรับผู้ใช้งานโดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสภาวะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิทัลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)
- ทดสอบระบบรวม (Commissioning) ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องการทดสอบการทำงานทั้งระบบของระบบป้องกันระบบส่ง เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญา รวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น

4. เสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- วิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถวิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง อาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย) ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switch และจุดต่อต่างๆ ชุด Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตช์ตัดตอนแรงสูง (LBS) และ Ring Main Unit หม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ (Drop Out Fuse และ Lightning Arrestor และจุดต่อต่างๆ) Main Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Air Circuit Breaker, Current Transformer, Mold Case Circuit Breaker, HRC Fuse, Busbar, Magnetic Contactor และอื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer, Busbar และอื่นๆ Load Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และอื่นๆ

- เสนอรายงานสรุปผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) สำหรับการวางแผนบำรุงรักษา : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถเสนอรายงานสรุปผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ให้มีความต่อเนื่องและในกรณีที่โรงไฟฟ้าและระบบส่งมีหลายอาคารและหลายอุปกรณ์ต้องสามารถทำรายงานการตรวจสอบครบทุกอุปกรณ์เพื่อป้องกันความสับสนในการทำรายงาน และสามารถตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่กล่าวข้างต้นได้ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูงอาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย) ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switchและจุดต่อต่างๆ ชุด Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตช์ตัดตอนแรงสูง (LBS) และ Ring Main Unitหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ (Drop Out Fuse และ Lightning Arrestor และจุดต่อต่างๆ) Main Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Air Circuit Breaker, CT ,Mold Case Circuit Breaker, HRC Fuse, Busbar, Magnetic Contactor และอื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer , Busbar และอื่นๆ Load Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และอื่นๆ
- ให้ข้อเสนอแนะการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถให้ข้อเสนอแนะการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ได้ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูงอาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย)ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switchและจุดต่อต่างๆ ชุด Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตช์ตัดตอนแรงสูง (LBS) และ Ring Main Unitหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ (Drop Out Fuse และ Lightning Arrestor และจุดต่อต่างๆ) Main Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Air Circuit Breaker, Current Transformer ,Mold Case Circuit Breaker, HRC Fuse, Busbar, Magnetic Contactor และอื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer , Busbar และอื่นๆ Load Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และอื่นๆ

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน เตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการเตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า

18.3 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง

18.4 เครื่องมือประเมิน เสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการเสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC03-5-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับแก้ระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☒ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าและระบบส่งทั่วไป สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันที่เกิดเหตุผิดปกติ อีกทั้งวิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับการทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) รวมถึงสามารถดำเนินการ Calculation Setting ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้าตามมาตรฐาน สุดท้ายสามารถเสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันไฟฟ้าทั่วไป

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 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานด้านไฟฟ้า

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.2 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC03-5-003-01 แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกัน โรงไฟฟ้าทั่วไป	1. ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกัน โรงไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ 2. วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของ ระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) 3. ดำเนินการ Calculation Setting ของระบบ ป้องกันโรงไฟฟ้า 4. ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting 5. ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า ตามมาตรฐาน 6. เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกัน โรงไฟฟ้าทั่วไป	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบ ปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบ อัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิง เทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-003-02 แก้ไขความผิดปกติระบบ ป้องกันระบบส่งทั่วไป	1. ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบ ส่งที่เกิดเหตุผิดปกติ 2. วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของ ระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) 3. ดำเนินการ Calculation Setting ของ ระบบป้องกันระบบส่ง 4. ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting 5. ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งตาม มาตรฐาน 6. เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกัน ระบบส่งทั่วไป	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบ ปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบ อัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิง เทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัด เช่น การจำแนกประเภทและคุณลักษณะ การวัดค่าพารามิเตอร์
ต่างๆ เป็นต้น
- 12.2 ทฤษฎีพลังงาน เช่น หลักการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าและพลังงานกล
- 12.3 หลักการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าชนิดหมุน เช่น โครงสร้างและหลักการทำงานของ
เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัสเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำ การป้องกัน
เครื่องจักรกลไฟฟ้า
- 12.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลัง
กระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

- 12.5 หลักการของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง เซอร์กิตอินเตอร์เรพเตอร์ อุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติ ฟิวส์ หม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน
- 12.6 หลักการ โครงสร้างและคุณลักษณะของรีเลย์ระบบป้องกัน
- 12.7 การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ ไฟฟ้า บัส หม้อแปลง สายส่ง และสายป้อน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

- 1. ทักษะการตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกิดเหตุผิดปกติ
- 2. ทักษะการวิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (Protection Relay Coordination)
- 3. ทักษะการ Calculation Setting ของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- 4. ทักษะการปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting
- 5. ทักษะการทดสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- 6. ทักษะการนำเสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

- 7. ทักษะการติดต่อประสานงาน
- 8. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
- 9. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
- 10. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

- 1. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- 2. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นที่ได้จากการวัดในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอุปกรณ์ประกอบ
- 3. หลักการคำนวณพื้นฐานทางด้านไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่นการคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
- 4. ความรู้สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอุปกรณ์ประกอบ
- 5. วิธีการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอุปกรณ์ประกอบ
- 6. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอุปกรณ์ประกอบ
- 7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอุปกรณ์ประกอบ
- 8. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับปริญญาตรี (ถ้ามี)
3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ความรู้)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการ ประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและ ความรู้ในการดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือแบบพิเศษสำหรับการตรวจสอบและการทดสอบ การวิเคราะห์ผลการ ทดสอบ และการพิจารณาส่วนชิ้นอะไหล่ (Spare Part) ที่ใช้สำหรับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกัน ไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของการบำรุงรักษาดังกล่าว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. แก๊วความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป

- ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ : ผู้เข้ารับการประเมินต้อง สามารถแยกแยะความผิดปกติเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นในระบบไฟฟ้า เช่น เกิดการลัดวงจร ไฟฟ้า (Short Circuit) เกิดแรงดันกระชาก (Surge) หรือเกิดความผิดปกติอื่น ๆ ก่อนที่จะทำ

ให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ และสามารถตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นรวมถึงส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ตัด-ต่อวงจรอื่น รวมถึงเก็บข้อมูลจากเหตุผิดปกติที่เกิดขึ้นได้

- วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถพิจารณาลำดับในการป้องกันกระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้า อาทิเช่น ปริมาณของกระแสลัดวงจรที่จะเกิดขึ้น ทิศทางการไหลและโครงสร้างของระบบไฟฟ้า กำลัง รวมถึงการทำงานสัมพันธ์กับระบบป้องกันอื่น ๆ (Coordination) ได้ อีกทั้งยังต้องสามารถพิจารณาการวิเคราะห์ค่ากระแสลัดวงจร (Short Circuit Current) ด้วยวิธีการองค์ประกอบสมมาตร (Symmetrical Components) และการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ (System Stability) ดำเนินการ Calculation Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องเพื่อที่จะวิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) ได้อย่างถูกต้อง
- ดำเนินการ Calculation Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการ Calculation Setting ของ ระบบป้องกันระบบส่ง สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิทัลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)
- ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถปรับปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิทัลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)
- ทดสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามมาตรฐาน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถทดสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญาณรวมถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น
- เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถเสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไปครบทุกอุปกรณ์ และสามารถ

สรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูงอาทิ เช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย) ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switch และจุดต่อต่างๆ ชุด Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตช์ตัดตอนแรงสูง (LBS) และ Ring Main Unit หม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ (Drop Out Fuse และ Lightning Arrestor และจุดต่อต่างๆ) Main Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Air Circuit Breaker, Current Transformer, Mold Case Circuit Breaker, HRC Fuse, Busbar, Magnetic Contactor และอื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer, Busbar และอื่นๆ Load Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และอื่นๆ

2. แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป

- ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งที่เกิดเหตุผิดปกติ : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถแยกแยะความผิดปกติเมื่อเกิดความผิดปกติในระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป เช่น เกิดการลัดวงจรไฟฟ้า (Short Circuit) เกิดแรงดันกระชาก (Surge) หรือเกิดความผิดปกติอื่นๆ ก่อนที่จะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ และสามารถตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นรวมถึงส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ตัด-ต่อวงจรอื่น รวมถึงเก็บข้อมูลจากเหตุผิดปกติที่เกิดขึ้นได้
- วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถพิจารณาลำดับในการป้องกันกระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้าอาทิเช่น ปริมาณของกระแสลัดวงจรที่จะเกิดขึ้น ทิศทางการไหลและโครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง รวมถึงการทำงานสัมพันธ์กับระบบป้องกันอื่น ๆ (Coordination) ได้ อีกทั้งยังต้องสามารถพิจารณาการวิเคราะห์ค่ากระแสลัดวงจร (Short Circuit Current) ด้วยวิธีการองค์ประกอบสมมาตร (Symmetrical Components) และการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ (System Stability) ดำเนินการ Calculation Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องเพื่อที่จะวิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) ได้อย่างถูกต้อง
- ดำเนินการ Calculation Setting ของ ระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถดำเนินการ Calculation Setting ของ ระบบป้องกันระบบส่ง สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการลัดวงจรหรือการลัดวงจรนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการลัดวงจรได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)
- ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถปรับปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการลัดวงจรหรือการลัดวงจรนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการลัดวงจรได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้

สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)

- ทดสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่งตามมาตรฐาน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องการทดสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่งได้เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญา รวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น
- เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถเสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันระบบส่งทั่วไปครบทุกอุปกรณ์ และสามารถสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูง อาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย) ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switch และจุดต่อต่างๆ ชุด Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตช์ตัดตอนแรงสูง (LBS) และ Ring Main Unit หม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ (Drop Out Fuse และ Lightning Arrestor และจุดต่อต่างๆ) Main Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Air Circuit Breaker, Current Transformer, Mold Case Circuit Breaker, HRC Fuse, Busbar, Magnetic Contactor และอื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, CT, Busbar และอื่นๆ Load Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และอื่นๆ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป

18.2 เครื่องมือประเมิน แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC03-5-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☒ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation) โดยสามารถรู้ถอนระบบป้องกันไฟฟ้า ติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า ทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าและระบบส่งหลังปรับปรุง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพสาขาวิชาชีพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

10.1 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานด้านไฟฟ้า

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.2 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC03-5-004-01 รื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. ถอนระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 2. ถอนอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 3. ถอนอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-004-02 ติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. ติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 2. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 3. ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-004-03 ทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้า หลังปรับปรุง	1. อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 2. อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ 3. ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามฟังก์ชัน 4. เสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันโรงไฟฟ้า	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-004-04 ทดสอบระบบป้องกันระบบส่ง หลังปรับปรุง	1. อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันระบบส่ง 2. อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ 3. ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งตามฟังก์ชัน 4. เสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันระบบส่ง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

- 12.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัด เช่น การจำแนกประเภทและคุณลักษณะ การวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เป็นต้น
- 12.2 ทฤษฎีพลังงาน เช่น หลักการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าและพลังงานกล
- 12.3 หลักการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าชนิดหมุน เช่น โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัส เครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำ การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า
- 12.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลัง กระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น
- 12.5 หลักการของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง เซอร์กิตอินเตอร์รีเตอร์ อุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติ ฟิวส์ หม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน
- 12.6 หลักการ โครงสร้างและคุณลักษณะของรีเลย์ระบบป้องกัน
- 12.7 การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ ไฟฟ้า บัส หม้อแปลง สายส่ง และสายบ่อน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการเลือกใช้อุปกรณ์พื้นฐาน (เครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด) และเครื่องมือพิเศษสำหรับปฏิบัติงานกับบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
2. ทักษะการตรวจสอบและการวิเคราะห์ความผิดปกติ
3. ทักษะการแก้ไขการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ
4. ทักษะการแปรผลและการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการ Calculation Setting ของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
6. ทักษะการปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting
7. ทักษะการทดสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

8. ทักษะการติดต่อประสานงาน
9. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
10. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
11. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
12. ทักษะการนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการรื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
2. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นที่ได้จากการวัดในการรื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ
3. หลักการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุงและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
4. หลักการทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุงและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
5. ความรู้สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ
6. วิธีการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ

7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอุปกรณ์ประกอบ
8. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอุปกรณ์ประกอบ
9. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ

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 (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับปริญญาตรี (ถ้ามี)
3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ความรู้)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือแบบพิเศษสำหรับการรื้อถอนระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) การติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) มาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันไฟฟ้าและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ การทดสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามฟังก์ชันรวมถึงการนำเสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation) โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของการบำรุงรักษาดังกล่าว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. รื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- ถอนระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจขั้นตอนและมาตรฐานในการวางแผนขั้นตอนสำหรับการรื้อถอนโครงสร้างเพื่อควบคุมความเสี่ยงจากการรื้อถอน ปลอดภัย และสามารถควบคุมความเสี่ยงต่อสุขภาพของชุมชนและบุคลากรที่ทำงานในการรื้อถอน รวมถึงผู้ที่อยู่ใกล้เคียงเพื่อควบคุมความเสี่ยงต่อความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง มีเอกสารข้อกำหนดต่างๆ ที่ต้องจัดทำ จัดทำเพื่อพิจารณาในความเสี่ยงของการถอนระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) อาทิเช่น มาตรฐานความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน หลักการออกแบบอุปกรณ์ที่จะทำการรื้อถอน การตรวจสอบอุปกรณ์และค่า Calculation Setting เดิมที่จะถูกรื้อถอน การทดสอบ การตรวจสอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การป้องกันโครงสร้างส่วนที่ไม่ได้ถูกรื้อถอน แต่โครงสร้างนั้นอยู่ติดหรืออยู่ใกล้กับส่วนที่จะถูกรื้อถอน ป้ายเตือนภัย อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลในการทำงาน การควบคุมและป้องกันอัคคีภัย การก่อกองเก็บวัสดุอุปกรณ์ การจัดวางเครื่องจักรเครื่องมือและการขนส่ง
- ถอนอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจขั้นตอนและมาตรฐานการบริหารจัดการในการทำงานถอนอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า มีการใช้แนวทางในการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร การจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่ผู้ปฏิบัติงาน โดยใช้แนวทางตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับมาจัดทำเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน เพื่อให้นายจ้าง และผู้ปฏิบัติงานทราบถึงอันตรายและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการทำงาน การตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง และให้มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงาน เช่น ผู้อนุญาต ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ช่วยเหลือ เป็นต้น พร้อมทั้งให้บุคลากรเหล่านี้ร่วมวางแผนและกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับการปฏิบัติงาน โดยใช้แนวความคิดการป้องกันและยับยั้งอันตรายจากระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานในการกำหนดระเบียบปฏิบัติงานเพื่อจัดการความเสี่ยง และควบคุมอันตรายตามมาตรฐานการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมไปถึงการพิจารณาเลือกใช้ระบบป้องกันภัยส่วนบุคคล การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน การตรวจสอบ การบำรุงรักษา และการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ
- ถอนอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีการควบคุมเชิงบริหารจัดการ และนำการบริหารจัดการมาใช้ในการควบคุมร่วมกับมาตรการอื่น ๆ เช่น ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย การฝึกอบรม การกำหนดพื้นที่ควบคุม ระบบการขออนุญาตทำงาน การจัดระบบและลำดับของงาน ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การบันทึก และควบคุมเอกสาร เป็นต้น

2. ติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องศึกษาและเข้าใจระเบียบขั้นตอนปฏิบัติติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า ด้านความปลอดภัย นายจ้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติงาน ผู้อนุญาต ผู้ช่วยเหลือ และบุคคลที่เกี่ยวข้องใน งานการทำงาน การขออนุญาตทำงาน (The Permit to Work System) ระบบการขออนุญาตทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า (Work at EleCTrical Permit) เป็นมาตรการที่จำเป็นในพื้นที่ที่มีอันตรายจากการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอนุญาตให้เฉพาะผู้ที่ผ่านการอบรมเข้าปฏิบัติงานเท่านั้นควรมีการปรึกษาหารือเพื่อกำหนดระเบียบปฏิบัติงานในการทำงานในประเด็นดังต่อไปนี้ เอกสารการติดตั้งจากผู้ผลิต การออกแบบ และวางแผนด้านความปลอดภัยสำหรับการทำงาน การประเมินความเสี่ยง และควบคุมความเสี่ยงในการทำงาน การกำหนดวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย และให้มีการปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำงานที่เหมาะสม มาตรการป้องกันการถูกไฟฟ้าดูด เช่น การตรวจติดตามผลการดำเนินงานตามมาตรการป้องกันการการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า การจัดเตรียมข้อมูล คำแนะนำ และการฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า มีแผนและขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อตอบโต้เหตุฉุกเฉินของการทำงานกับระบบไฟฟ้า นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานต้องมีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงเพราะหากมีปัญหาทางสุขภาพหรือโรคประจำตัวที่มีความเสี่ยงต่อการปฏิบัติงานและอาจเป็นอันตรายได้ ดังนั้นจึงควรได้รับการตรวจคัดกรองทางสุขภาพก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- ติดตั้งเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจในการฝึกอบรมให้สำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่ต้องปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความตระหนักต่ออันตรายของการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า มีความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานในระบบต่างๆ และต้องผ่านการฝึกอบรมข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้าของหน่วยงานหรือบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการยอมรับ
- ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้และเข้าใจวิธีการจัดทำพื้นที่ควบคุม การปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า การกำหนดเป็นพื้นที่ควบคุมซึ่งเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไม่ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่ที่มีอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ต้องรู้การใช้ป้ายเตือนอย่างเพียงพอเพื่อเตือนก่อนเข้าไปในบริเวณที่มีอันตรายจากการปฏิบัติงาน ต้องสามารถให้ข้อมูลและคำแนะนำแก่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่ควบคุมและมีการดูแลอย่างเพียงพอ มิให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าไปในพื้นที่ควบคุม

3. ทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจบทบาทของอุปกรณ์ป้องกัน สามารถอธิบายพื้นฐานของรีเลย์ป้องกัน ข้อกำหนดของรีเลย์ป้องกัน โครงสร้าง และคุณลักษณะของรีเลย์ป้องกัน การคำนวณในระบบที่ลัดวงจร ชัดจำกัดของระบบป้องกัน การเลือกหม้อแปลงแรงดันสูง ระบบสายดิน การป้องกันกระแสเกินในสายส่งไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า และบัสบาร์ การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล ต้องมีความเข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) สามารถทดสอบรีเลย์สำหรับผู้ใช้งานโดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสภาวะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยก

ความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพลาดหรือการผิดพลาดนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพลาดได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิทัลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจการจัดระบบและลำดับของงานตามหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบมีความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น) สามารถทดสอบระบบรวม (Overall Function Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญาารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น
- ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามฟังก์ชัน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานในทดสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามฟังก์ชันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย การควบคุมเชิงบริหารจัดการ ที่อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานอย่างปลอดภัยมีความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น สามารถทดสอบระบบรวม (Overall Function Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญาารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- เสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจการบันทึก และควบคุมเอกสารการนำเสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันโรงไฟฟ้า สามารถจัดทำบันทึกให้ชัดเจนว่างานใดที่ใช้การปรับปรุงในพื้นที่ใด ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และให้มีการทบทวนอย่างสม่ำเสมอเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานดังกล่าวได้อย่างถูกต้องชัดเจน

4. ทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินสามารถอธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันระบบส่ง สามารถอธิบายพื้นฐานของรีเลย์ป้องกัน ข้อกำหนดของรีเลย์ป้องกัน โครงสร้าง และคุณลักษณะของรีเลย์ป้องกัน การคำนวณในระบบที่ลัดวงจร ชีตจำกัดของระบบป้องกัน การเลือกหม้อแปลงแรงดันสูง ระบบสายดิน การป้องกันกระแสเกินในสายส่งไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า และบัสบาร์ การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล ต้องมีความ

เข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) สามารถทดสอบบรีลีย์สำหรับผู้ใช้งาน โดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสภาวะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่ เกิดการผิดปกติหรือการผิดปกติอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดปกติ ได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิทัลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่ กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะ ของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซียนท์ (Transient Test)

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจ การจัดระบบและลำดับของงานตามหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบมี ความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความ เสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น สามารถทดสอบระบบรวม (Overall FunCTion Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำ การทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกัน ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญา รวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการ จัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อม จำยสูงขึ้น
- ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งตามฟังก์ชัน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจ ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานในทดสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งตามฟังก์ชันได้อย่าง ถูกต้องปลอดภัย การควบคุมเชิงบริหารจัดการ ที่อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ ทำงานอย่างปลอดภัยมีความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อ ไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น) สามารถทดสอบระบบรวม (Overall FunCTion Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่าง ถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่า การ ทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญา รวมไปถึงการตรวจสอบ ตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการ หยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- เสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจการบันทึก และ ควบคุมเอกสารการเสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันระบบส่งสามารถจัดทำบันทึกให้ชัดเจน ว่างานใดที่ใช้การปรับปรุงในพื้นที่ใด ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และให้มีการทบทวนอย่างสม่า เสมอเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานดังกล่าวได้อย่างถูกต้องชัดเจน

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน รื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการรื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการรื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

18.2 เครื่องมือประเมิน ติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง

- (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง
- (2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง
- (3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง

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
☐ รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 รูป ☐ ประวัติการทำงานปัจจุบัน (Resume) จำนวน 1 ชุด ☐ สำเนาวุฒิการศึกษา (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด ☐ สำเนาทะเบียนบ้าน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด ☐ สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด ☐ หนังสือรับรองการผ่านงาน ฉบับจริง พร้อมสำเนา 1 ชุด ☐ ตัวอย่างผลงาน กิจกรรม หรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับการรับรองบุคลากรตามขอบข่ายที่กำหนด (ถ้ามี)

7. การชำระค่าธรรมเนียมในการยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

(*)ผู้สมัครมีความประสงค์

- ☐ สร้างเอกสาร Pay-in Slip ด้วยตนเอง โดยสมัครสมาชิกเว็บไซต์ ลงทะเบียนการประเมิน และเข้าไปสร้างเอกสาร Pay-in Slip
- ☐ รับเอกสาร Pay-in Slip ณ องค์การที่มีหน้าที่รับรองฯ 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 จะต้องปิดเครื่องมือถือสารทุกชนิด
3. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นตามแต่กรณี ตามท้องที่ที่มีหน้าที่รับรองได้แจ้งต่อผู้เข้ารับการประเมิน
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"	C B - [] [] [] [] - []
	☐ นาย ☐ นาง ☐ นางสาว
	ชื่อ.....
	นามสกุล.....
	คุณวุฒิ.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ..... เวลา.....	
ณ.....	

(ลงลายมือชื่อผู้เข้ารับการทดสอบ)

1. ข้อเสนอสิทธิ และ ขอบเขตความรับผิดชอบ

1.1. กรณีบาดเจ็บ ระหว่างการประเมิน ผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะของบุคคล โดยพิสูจน์แล้วว่า ไม่ได้เกิดจากความประมาทเลินเล่อของผู้ประเมิน หรือ เจ้าหน้าที่สอบ ขององค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น

1.2. องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล หรือ ผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ สามารถเปลี่ยนแปลงขั้นตอน หรือวิธีการประเมินให้มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับมาตรฐานอาชีพ เพื่อให้ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงสมรรถนะได้ตามมาตรฐานอาชีพ

1.3. หากมีข้อสงสัยในขั้นตอนการประเมิน หรือ หลักฐานในการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ สถาบันมีสิทธิระงับ หรือ ถอดถอนผลการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพนั้นได้

1.4. หากมีข้อสงสัยในหลักฐานของการประเมิน สถาบัน หรือ ผู้ที่สถาบันมอบหมาย หรือ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล หรือ หัวหน้าคณะของผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคล สามารถให้ผู้ขอเข้ารับการประเมิน แสดงผลเพิ่มเติม หรือ ถูกประเมินใหม่ได้ โดยผู้ขอเข้ารับการประเมินเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

1.5. คำตัดสินของ หัวหน้าคณะผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ให้ถือเป็นที่สุด

2. นโยบายการรักษาข้อมูลส่วนบุคคล

2.1. สถาบันจะใช้ข้อมูลส่วนบุคคลเพียงเท่าที่จำเป็น เช่น ชื่อ และ ที่อยู่เพื่อใช้ในการติดต่อให้บริการประชาสัมพันธ์หรือให้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ รวมทั้ง สำนวญความคิดเห็นของผู้เข้ารับการประเมินในกิจการ หรือกิจกรรมของ สถาบันฯ เท่านั้น

2.2. สถาบันขอรับรองว่าจะไม่นำข้อมูลส่วนบุคคลของท่านที่ สถาบันฯ ได้เก็บรวบรวมไว้ไปขายหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกโดยเด็ดขาด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้เข้ารับการประเมินเท่านั้น

2.3. ในกรณีที่สถาบันได้จ้างหน่วยงานอื่นเพื่อให้ดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมิน เช่น การจัดส่งพัสดุไปรษณีย์ การวิเคราะห์เชิงสถิติในกิจการหรือกิจกรรมของ สถาบัน เป็นต้น จะกำหนดให้หน่วยงานที่ได้จ้างให้ดำเนินการดังกล่าว เก็บรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมินและกำหนดข้อห้ามมิให้มีการนำข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวไปใช้ออกนอกเหนือจากกิจกรรมหรือกิจการของสถาบัน

3. การรับรองข้อมูล และ การอนุญาตให้ใช้ข้อมูล

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า

- ข้อมูลตามที่ระบุไว้ในคำขอ รวมทั้งเอกสารและหลักฐานที่แนบประกอบการพิจารณาทั้งหมดนั้นเป็นความจริงทุกประการ
- ข้าพเจ้าได้อ่านและทำความเข้าใจ ข้อเสนอสิทธิ ขอบเขตความรับผิดชอบ นโยบายรักษาข้อมูลส่วนบุคคล และยินยอมให้สถาบันใช้ข้อมูลตามที่สถาบันเห็นสมควร
- ข้าพเจ้าได้ชำระค่าธรรมเนียมซึ่งเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามคำขอนี้ภายในระยะเวลาที่สถาบันกำหนด

ลงชื่อ _____ ผู้ยื่นคำขอ

(_____)

วันที่ ____/____/_____

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

ตารางนัดหมายการประเมิน

วันที่	รอบการประเมิน	ผู้ประเมิน

บันทึก

FM-QP-CA-07-01 Rev.00

คู่มือการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพสำหรับผู้ขอรับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

หน้า 46/46