มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน
สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

โดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญ

		หน้า
1. คุณวุฒิวิชาชีพ		**1**
2. ประวัติความเป็นมาสถาบัน		**2**
3. ระบบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติ		**3**
4. ข้อมูลทั่วไปของวิชาชีพ		**14**
5. มาตรฐานอาชีพ สาขาพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า		**23**
6. ตารางแผนผังแสดงหน้าที่		**40**
7. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)		**51**
EPT-OC01-4-001	ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	**52**
EPT-OC01-4-002	ปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง	**58**
EPT-OC01-4-003	ปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า	**64**
EPT-OC01-4-004	ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ)	**69**
EPT-MC01-4-001	ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง	**76**
EPT-MC01-4-002	บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	**84**
EPT-MC01-4-003	บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)	**90**
EPT-MC01-4-004	บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improve Maintenance)	**98**
EPT-MC01-4-005	ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning)	**104**
EPT-MC02-5-001	ควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	**111**
EPT-MC02-5-002	ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	**117**
EPT-MC02-5-003	ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	**123**
EPT-MC02-5-004	ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)	**129**
EPT-MC02-5-005	ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)	**135**
EPT-MC02-5-006	ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา	**141**
EPT-MC03-5-001	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	**146**
EPT-MC03-5-002	ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามวาระ	**152**
EPT-MC03-5-003	ปรับแก้ระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	**162**

สารบัญ

EPT-MC03-5-004	ปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation)	**169**
EPT-TC01-4-001	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	**178**
EPT-TC01-4-002	ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ	**182**
EPT-TC01-4-003	ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ	**187**
EPT-TC01-4-004	ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	**192**
EPT-TC01-4-005	ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	**198**
EPT-TC01-4-006	ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ	**205**
EPT-TC01-4-007	ทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ	**210**
EPT-TC01-5-001	จัดทำแผนการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ	**216**
EPT-TC01-5-002	จัดทำแผนการจัดการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ	**220**
EPT-TC01-5-003	ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ	**224**
EPT-TC01-5-004	ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ	**229**
EPT-TC01-5-005	ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	**234**
EPT-TC01-5-006	ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	**240**
EPT-TC01-5-007	ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ	**247**
EPT-TC01-5-008	ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ	**252**
EPT-TC01-4-008	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม	**258**
EPT-TC01-4-009	ทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า	**262**
EPT-TC01-4-010	ทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า	**268**
EPT-TC01-4-011	ทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า	**275**
EPT-TC01-4-012	ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า	**280**
EPT-TC01-5-009	ควบคุมการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	**289**
EPT-TC01-5-010	ควบคุมการใช้เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	**295**
EPT-TC01-5-011	ควบคุมงานทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า	**298**
EPT-TC01-5-012	ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า	**302**
EPT-TC01-5-013	ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า	**307**
EPT-TC01-5-014	ควบคุมงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า	**312**
EPT-TC02-4-001	ปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	**319**
EPT-TC02-4-002	รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า	**323**

สารบัญ

EPT-TC02-4-003	ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ	327
EPT-TC02-4-004	ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ	335
EPT-TC02-4-005	ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ	340
EPT-TC02-5-001	ควบคุมงานทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	345
EPT-TC02-5-002	ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ	349
EPT-TC02-5-003	ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ	355
EPT-TC02-5-004	ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ	360

1. คุณวุฒิวิชาชีพ

คุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติมีจุดมุ่งหมายในการเป็นศูนย์กลางการรับรองสมรรถนะของกำลังคนที่มีสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม เป็นกลไกให้บุคคล ได้รับการยอมรับในความสามารถ และได้รับคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับสมรรถนะ ประสบการณ์และความรู้ เพื่อใช้คุณวุฒิวิชาชีพในการพัฒนาเจริญก้าวหน้าในอาชีพของตนในอนาคต คุณวุฒิวิชาชีพนี้สามารถเทียบเคียงและเชื่อมโยงกับระบบคุณวุฒิอื่นๆ ของประเทศได้กำหนดระบบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติ ประกอบไปด้วย

1. กรอบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติ
2. ระบบหมวดหมู่ของอาชีพ
3. มาตรฐานอาชีพ
4. องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
    - การจัดทำมาตรฐานอาชีพ
    - การทบทวนและพัฒนามาตรฐานอาชีพ
5. กระบวนการควบคุมคุณภาพคุณวุฒิวิชาชีพ
    - การรับรององค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
        - กระบวนการรับรององค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
        - กระบวนการต่ออายุองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
    - มาตรฐานองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
        - กระบวนการยื่นขอเป็นองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
        - กระบวนการแนะนำและสนับสนุนองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
    - มาตรฐานการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
        - มาตรฐานและกระบวนการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
        - กระบวนการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
        - คุณสมบัติของผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
6. กรอบการเชื่อมโยงคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติของไทยกับกรอบคุณวุฒิ AEC
7. ฐานข้อมูลคุณวุฒิวิชาชีพและระบบสารสนเทศในการบริหารฐานข้อมูลและคุณวุฒิวิชาชีพ

2. ประวัติความเป็นมาสถาบัน

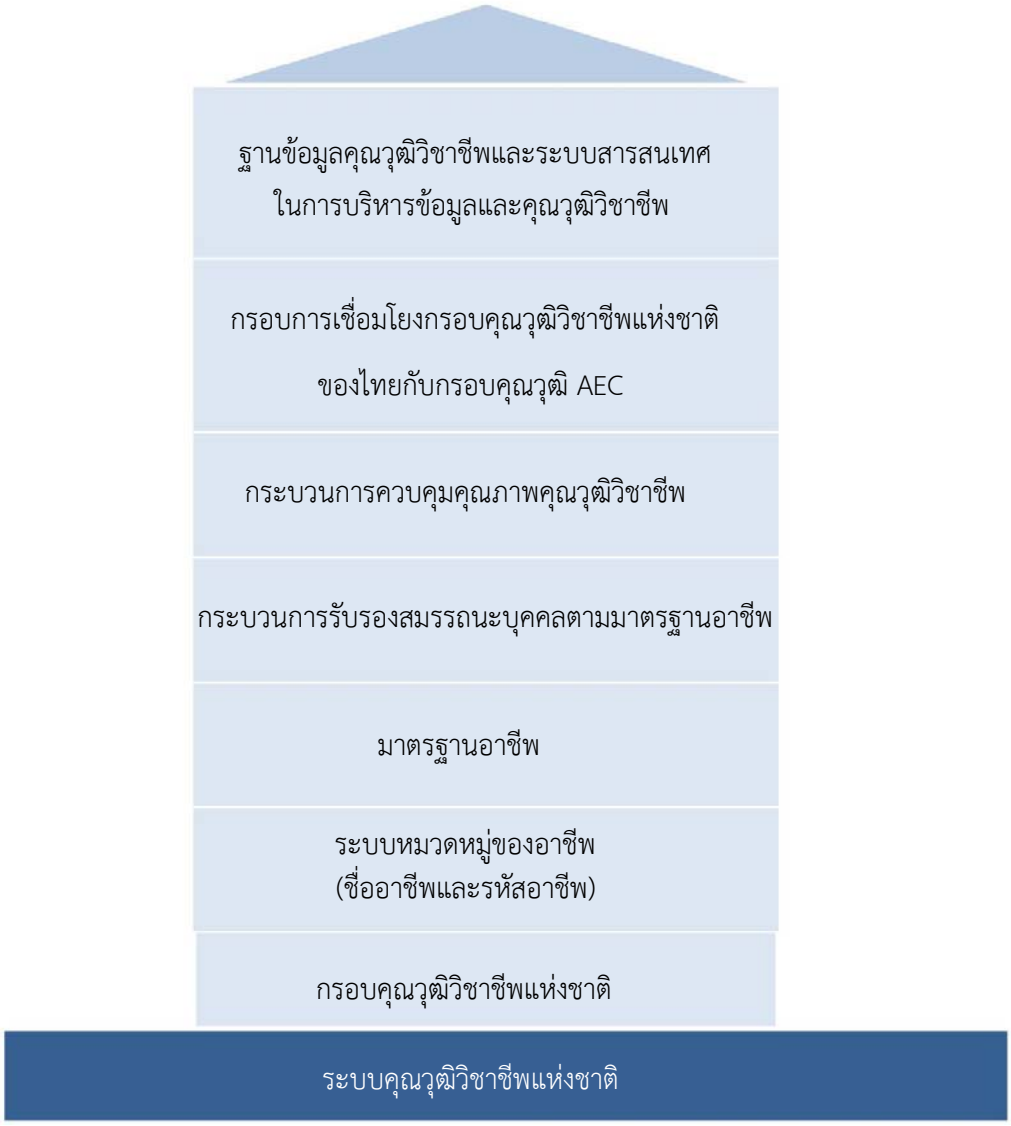
สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพเป็นองค์การมหาชนภายใต้การกำกับดูแลของนายกรัฐมนตรี และดำเนินงานเพื่อตอบสนองนโยบายรัฐบาลด้านสังคมและคุณภาพชีวิตด้านนโยบายการศึกษา โดยเร่งรัดจัดทำคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อรับรองสมรรถนะการปฏิบัติงานตามมาตรฐานอาชีพ และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของทรัพยากรมนุษย์ให้พร้อมรับการเปิดเสรีประชาคมอาเซียนและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ

สถาบันฯ ได้เริ่มดำเนินงานเมื่อคณะรัฐมนตรีมีมติแต่งตั้งพลเอกเลิศรัตน์ รัตนวานิช เป็นประธานกรรมการบริหารสถาบันฯ เมื่อวันที่ 2 เมษายน 2555 และมี นายวีระชัย ศรีขจร เข้าดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสถาบันฯ เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2555 โดยมีสำนักงานตั้งอยู่ที่ชั้น 17 อาคารซันทาวเวอร์ บี ถ. วิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

1. พัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติ
2. จัดทำมาตรฐานอาชีพ
3. ให้การรับรององค์กรที่มีหน้าที่ในการรับรองสมรรถนะผู้ประกอบวิชาชีพ
4. เป็นศูนย์กลางข้อมูลเกี่ยวกับระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ
5. ติดตามและประเมินผลองค์กรที่มีหน้าที่ในการรับรองสมรรถนะผู้ประกอบอาชีพ
6. ร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในการส่งเสริมระบบคุณวุฒิวิชาชีพ

3. ระบบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติ



กรอบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติ

กรอบคุณวุฒิวิชาชีพ ถูกจัดทำขึ้นเพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดระดับวิชาชีพที่กำหนดโดยระดับสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพโดยกรอบคุณวุฒิวิชาชีพในแต่ละระดับจะอธิบายถึงกฎเกณฑ์ ความรู้ ทักษะ และคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ขอบเขตความรับผิดชอบ ผลผลิตที่พึงจะได้จากการปฏิบัติงาน นวัตกรรม และระดับความยากง่ายของการทำงาน โดยเฉพาะนวัตกรรมในระดับต้น อาจจะยังไม่สามารถมีนวัตกรรม แต่กำหนดว่าสามารถปฏิบัติงานได้ตามเกณฑ์การปฏิบัติการ แต่ในระดับสูงๆ จะสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่หรือวิธีการในการทำงานหรือคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ในอาชีพของตนเอง

เกณฑ์และคำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ ได้อธิบายถึงสมรรถนะ ขอเขตความรับผิดชอบ ผลผลิตที่พึงได้จากการปฏิบัติงาน ระดับความยากง่ายของการทำงานและนวัตกรรมที่เป็นกลางไม่ได้เฉพาะเจาะจงอาชีพใดอาชีพหนึ่งเพื่อยกระดับวิชาชีพและการพัฒนากำลังคนของประเทศให้สามารถแข่งขันในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนและระดับสากลไดอย่างมีประสิทธิภาพ กรอบคุณวุฒิวิชาชีพใช้เป็นเครื่องมือ หลักในการประเมินและรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่กำหนดเพื่อตอบสนองความต้องการทั้งของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ตลอดจนเป็นกลไกในการเชื่อมโยงเทียบเคียงกับระบบคุณวุฒิการศึกษาใน ระดับประเทศและสากล

ตารางสรุปกรอบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

ระดับ (Level)	คำอธิบายทั่วไป (Description)
Professional Qualification Level 1	ผู้มีสมรรถนะปฏิบัติงานประจำขั้นพื้นฐานในบริบทการทำงานให้บรรลุตามคำสั่ง ภายใต้การสนับสนุนและควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด ให้ความสำคัญกับการทำงาน
Professional Qualification Level 2	ผู้มีสมรรถนะฝีมือในงานอาชีพ ทำงานตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้แล้ว แก้ไขปัญหาที่พบเป็นประจำ ภายใต้การแนะแนวและชี้แนะของหัวหน้างาน
Professional Qualification Level 3	ผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคในการประยุกต์หลักการ เลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน แก้ปัญหาทางเทคนิคหน้างานควบคู่กับการใช้คู่มือ เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง ใช้สารสนเทศเพื่อควบคุมคุณภาพของผลงาน ภายใต้การแนะแนวของหัวหน้างาน
Professional Qualification Level 4	ผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงานอาชีพแก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ปัญหาได้ ปรับใช้หลักการหาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพผลงาน
Professional Qualification Level 5	มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิตภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุงานตามแผนได้
Professional Qualification Level 6	ผู้มีสมรรถนะในการบริหารจัดการ แก้ไขปัญหาในบริบทที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยใช้องค์ความรู้หรือนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาระบบงาน ให้คำปรึกษาด้วยประสบการณ์หรือสาขางานที่มีความชำนาญ
Professional Qualification Level 7	ผู้มีสมรรถนะในการบริหารจัดการแก้ปัญหาในบริบทที่มีความซับซ้อนและไม่สามารถคาดการณ์ได้ พัฒนา (ขยาย) องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ในงานอาชีพ เพื่อการพัฒนาองค์การหรือกลุ่มวิสาหกิจอย่างเป็นระบบ
Professional Qualification Level 8	ผู้มีสมรรถนะในการสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่นำเสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาในบริบทที่ซับซ้อนและไม่สามารถคาดการณ์ได้ มีผลงานที่โดดเด่น มีวิสัยทัศน์ได้รับการยอมรับในระดับประเทศขึ้นไป ให้คำปรึกษาหรือความคิดเห็นต่อสังคมด้วยวิจารณญาณ ความชำนาญและความรับผิดชอบ

หมายเหตุ : คำที่ใช้อธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพซึ่งนี้เป็นคำอธิบายที่เป็นกลางมิได้อธิบายถึงอาชีพใดอาชีพหนึ่งโดยเฉพาะเจาะจง

คำอธิบายกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ

คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 1 (Professional Qualification Level 1)	
คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะปฏิบัติงานประจำขั้นพื้นฐานในบริบทการ**ทำงานให้บรรลุตามคำสั่ง** ภายใต้การสนับสนุนและควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด ให้ความสำคัญกับการทำงาน
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ในระเบียบกฎเกณฑ์ วิธีการปฏิบัติในงานอาชีพที่ใช้ในการปฏิบัติงานประจำ
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะพื้นฐานในการปฏิบัติงานประจำตามคำสั่งงานที่ง่ายและไม่ซับซ้อน
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถในการทำงานตามคำสั่งงาน มีขอบเขตงานชัดเจน ภายใต้การควบคุมอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า - มีความรับผิดชอบให้ความสำคัญต่องานในหน้าที่ ส่งมอบงานตรงเวลา และปฏิบัติตนตามกฎระเบียบ - มีจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 2 (Professional Qualification Level 2)

คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะฝีมือในงานอาชีพ **ทำงานตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้แล้ว แก้ไขปัญหาที่พบเป็นประจำ** ภายใต้การแนะแนวและชี้แนะของหัวหน้างาน
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ใน**ข้อเท็จจริงหรือหลักการที่นำไปใช้ปฏิบัติงานเพื่อการแก้ไขปัญหาที่พบประจำในการทำงาน**
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะฝีมือในการ**ทำงานตามขั้นตอนปฏิบัติที่กำหนดไว้ชัดเจนได้อย่างปลอดภัย**
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถในการ**ทำงานตามขั้นตอนปฏิบัติที่กำหนดภายใต้การแนะนำของหัวหน้างาน**
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า - มีความรับผิดชอบให้ความสำคัญต่องานในหน้าที่ของตนที่ได้รับมอบหมาย - **รายงานผลการปฏิบัติและปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น**ได้เป็นอย่างดี - มีจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 3 (Professional Qualification Level 3)

คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคในการ**ประยุกต์หลักการ เลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน แก้ปัญหาทางเทคนิคหน้างานควบคู่กับการใช้คู่มือ เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง ใช้สารสนเทศเพื่อควบคุมคุณภาพของผลงาน** ภายใต้การแนะแนวของหัวหน้างาน
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ในการ**เชื่อมโยงหลักการปฏิบัติงานและผลการวิเคราะห์สารสนเทศ** เพื่อใช้ตัดสินใจทำงาน
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะทางเทคนิคในการทำงาน**เลือกใช้หลักการและเครื่องมือในการปฏิบัติงานได้ถูกต้องและปลอดภัย**
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถในการ**ปรับวิธีทำงานตามแบบแผน ข้อกำหนดหรือมาตรฐานการทำงานหรือคู่มือการปฏิบัติงาน และตัดสินใจแก้ปัญหาหน้างาน ภายใต้การแนะแนวของหัวหน้างาน**
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า - มีความรับผิดชอบให้ความสำคัญต่องานในหน้าที่ - **ให้การสนับสนุนผู้ร่วมงานตัดสินใจแก้ปัญหาหน้างาน** - **รายงานผลการทำงานอย่างต่อเนื่อง** - มีจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 (Professional Qualification Level 4)

คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงานอาชีพ**แก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ปัญหาได้ ปรับใช้หลักการหาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพผลงาน**
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ใน**เชิงทฤษฎีหรือหลักการสำคัญ**ในงานอาชีพเพื่อ**ปรับปรุงคุณภาพหรือผลงานให้ดีขึ้น**
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะทางเทคนิคในการ**ทำงานและทักษะในการควบคุมงาน**
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถในการ**ปรับปรุงคุณภาพหรือผลงานอย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง**
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า - มีความรับผิดชอบต่อ**การกำกับดูแลควบคุมกระบวนการทำงาน** - **ปรับปรุงคุณภาพงานอย่างต่อเนื่อง** - มีจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 (Professional Qualification Level 5)

คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการ**แก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิตภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุงานตามแผนได้**
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ในเชิง**ทฤษฎีหรือหลักการที่ซับซ้อน**ในงานอาชีพเพื่อ**พัฒนาผลิตภาพการทำงาน**
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะในการ**ทำงานที่ต้องคิดวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและประเมินผลในการปฏิบัติงาน**
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถในการ**ตัดสินใจและลงมือแก้ปัญหางานที่ซับซ้อนมีการเปลี่ยนแปลง ประเมินผลงานและพัฒนาผลิตภาพอย่างต่อเนื่อง**
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า • มีความรับผิดชอบต่อ**บทบาทความเป็นผู้นำ ให้คำแนะนำ/สอนงานและกำกับดูแลผู้ร่วมงาน** • **ประเมินผลปฏิบัติงานและส่งมอบงานได้ตามเป้าหมาย** • เป็นแบบอย่างหรือผู้นำด้านจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 6 (Professional Qualification Level 6)

คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะในการบริหารจัดการ **แก้ไขปัญหาในบริบทที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยใช้องค์ความรู้หรือนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาระบบงาน ให้คำปรึกษาด้วยประสบการณ์หรือสาขางานที่มีความชำนาญ**
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ในเชิงทฤษฎีที่อาจนำไปปรับใช้**เป็นองค์ความรู้หรือนวัตกรรม**ในงานอาชีพเพื่อการ**พัฒนาระบบการทำงาน**
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะใน**บริหารจัดการกลยุทธ์และใช้องค์ความรู้หรือนวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหางานที่ซับซ้อนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา**
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถในการใช้**องค์ความรู้หรือนวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ด้วยการคิดเชิงกลยุทธ์และใช้ศาสตร์ที่หลากหลาย**
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า • มีความรับผิดชอบต่อ**การบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์เพื่อเพิ่มผลิตภาพ และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมีการเปลี่ยนแปลง การให้คำปรึกษาในสาขางานที่มีประสบการณ์และความชำนาญ** • เป็นแบบอย่างหรือผู้นำด้านจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 7 (Professional Qualification Level 7)

คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะในการบริหารจัดการ**แก้ปัญหาในบริบทที่มีความซับซ้อนและไม่สามารถคาดการณ์ได้ พัฒนา (ขยาย) องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ในงานอาชีพ** เพื่อการพัฒนาองค์การหรือกลุ่มวิสาหกิจอย่างเป็นระบบ
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ที่ใช้ใน**การประเมินและวินิจฉัยปัญหาเพื่อพัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ**ในงานอาชีพ
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะใน**การคิดอย่างเป็นระบบเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรม**ในงานอาชีพ
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถในการ**พัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรและกลุ่มวิสาหกิจ**
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า • มีความรับผิดชอบต่อการ**บริหารจัดการเชิงนโยบาย การแก้ปัญหาที่คาดการณ์ไม่ได้ การให้ความเห็นแก่สังคมด้วยวิจารณญาณที่ถูกต้องในงานอาชีพ** • เป็นแบบอย่างหรือผู้นำด้านจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

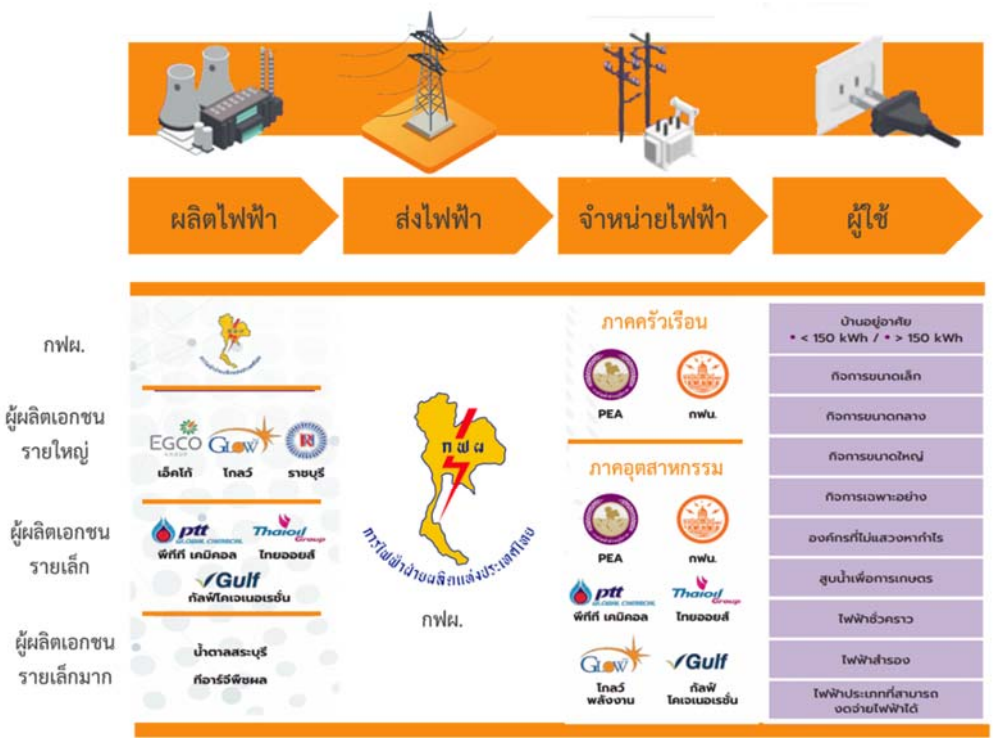
คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 8 (Professional Qualification Level 8)

คำอธิบายทั่วไป (Description)	ผู้มีสมรรถนะใน**การสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่นำเสนอแนวความคิด การแก้ปัญหาในบริบทที่ซับซ้อนและไม่สามารถคาดการณ์ได้ มีผลงานที่โดดเด่น มีวิสัยทัศน์ได้รับการยอมรับในระดับประเทศขึ้นไป ให้คำปรึกษาหรือความคิดเห็นต่อสังคมด้วยวิจารณญาณ ความชำนาญและความรับผิดชอบ**
ความรู้ (Knowledge)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามี**การสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมที่โดดเด่น**ในงานอาชีพ
ทักษะ (Skills)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีทักษะขั้นสูงสุดใน**การทำงานที่ใช้สร้างสรรค์หลักการหรือแนวความคิดใหม่**ในวงการอาชีพ
ผลลัพธ์การประยุกต์ใช้ (Application Outcome)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความสามารถใน**การสร้างสรรค์แนวความคิดหรือวิสัยทัศน์ใหม่ต่อวงการวิชาชีพหรือมีผลงานเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศขึ้นไป**
ความรับผิดชอบและจริยธรรม (Responsibility & Ethics)	ผู้ที่ได้รับคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า • มีความรับผิดชอบต่อความ**เป็นแบบอย่างความสำเร็จเป็นเจ้าของวิสัยทัศน์หรือแนวความคิดที่ถูกสร้างสรรค์ขึ้นใหม่ ที่ได้รับการยอมรับในวงการอาชีพ** • เป็นแบบอย่างหรือผู้นำด้านจริยธรรมในการประกอบอาชีพ
หมายเหตุ	1) คำอธิบายในกรอบคุณวุฒิวิชาชีพนี้เป็นคำอธิบายที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมการประกอบอาชีพทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจบริการ ภาคเกษตรกรรม เพื่อให้แต่ละสาขาวิชาชีพกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจ้างงาน (Employability) สำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพ 2) คำที่ **เป็นตัวหนาและขีดเส้นใต้** เป็นสมรรถนะที่สูงขึ้นและแตกต่างจากสมรรถนะในระดับที่ต่ำกว่า โดยเป็นคำอธิบายสมรรถนะที่สะสมหรือควบรวมสมรรถนะก่อนหน้าเพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและความแตกต่างของสมรรถนะในระดับที่สูงขึ้น 3) ความสามารถการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (DL) และด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OSH) ให้กำหนดเป็นสมรรถนะทั่วไป (Generic competency) โดยให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาตามความเหมาะสมในการระบุหน่วยสมรรถนะหรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ 4) จริยธรรมในการทำงาน ให้คณะอนุกรรมการหรือผู้แทนผู้ประกอบอาชีพพิจารณาแล้วระบุในคุณลักษณะผลลัพธ์การเรียนรู้หรือเกณฑ์ปฏิบัติงานในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทุกระดับ ตามความเหมาะสมในแต่ละสาขาวิชาชีพ (โดยต้องสามารถประเมินได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์)

4. ข้อมูลทั่วไปของวิชาชีพ

4.1 อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า

ปัจจุบันโครงสร้างอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยเป็นโครงสร้างกิจการไฟฟ้ารูปแบบ Enhanced Single Buyer Model (ESB) โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นผู้ผลิตไฟฟ้า ส่งไฟฟ้า และเป็นผู้รับซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเอกชนและรับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศเพียงรายเดียว (Single Buyer) และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจะจำหน่ายไฟฟ้าผ่านระบบส่งไฟฟ้า (Transmission) ให้แก่ การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า นอกจากนี้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยยังจำหน่ายไฟฟ้าบางส่วนโดยตรงให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่บางรายที่ได้รับอนุญาตให้จำหน่ายได้ภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องและประเทศใกล้เคียง ส่วนการไฟฟ้านครหลวงจะรับผิดชอบการจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ขณะที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ ผู้ใช้ไฟฟ้าในจังหวัดอื่นๆ ที่ไม่ใช่เขตการให้บริการของการไฟฟ้านครหลวง นอกจากนี้ ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนบางรายสามารถจำหน่ายไฟฟ้าให้กับลูกค้าได้โดยตรง สำหรับการจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้านั้น การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเป็นเจ้าของสถานีไฟฟ้า ระบบสายส่ง ระบบจำหน่าย หม้อแปลงจำหน่าย ระบบไฟฟ้าแรงต่ำและเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (มิเตอร์ไฟฟ้า) ซึ่งกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทเดียวกันเป็นอัตราเดียวกันทั่วประเทศ (Uniform Tariff) และมีความแตกต่างกันตามประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ทั้งนี้คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) จะเป็นผู้กำกับดูแลโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าของประเทศในภาพรวม



รูปที่ 1 ภาพรวมธุรกิจไฟฟ้า (ที่มาการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค)

ภาพรวมกำลังการผลิตไฟฟ้าในประเทศ

อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญอันดับต้นๆ ของประเทศ ซึ่งนอกจากเป็นระบบสาธารณูปโภคที่สำคัญสำหรับประชาชนทั่วไปแล้ว ยังเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตต่างๆ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจประเทศในภาพรวม ซึ่งการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย มีการใช้โรงไฟฟ้าประเภทต่างๆ เพื่อรองรับการผลิตจากแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. โรงไฟฟ้าพลังความร้อน
2. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม
3. โรงไฟฟ้าดีเซล
4. โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน ประกอบด้วย
   - พลังน้ำ
   - พลังงานแสงอาทิตย์
   - พลังงานลม
   - พลังงานความร้อนใต้พิภพ
   - ขยะ
   - ชีวมวลและก๊าซชีวภาพ

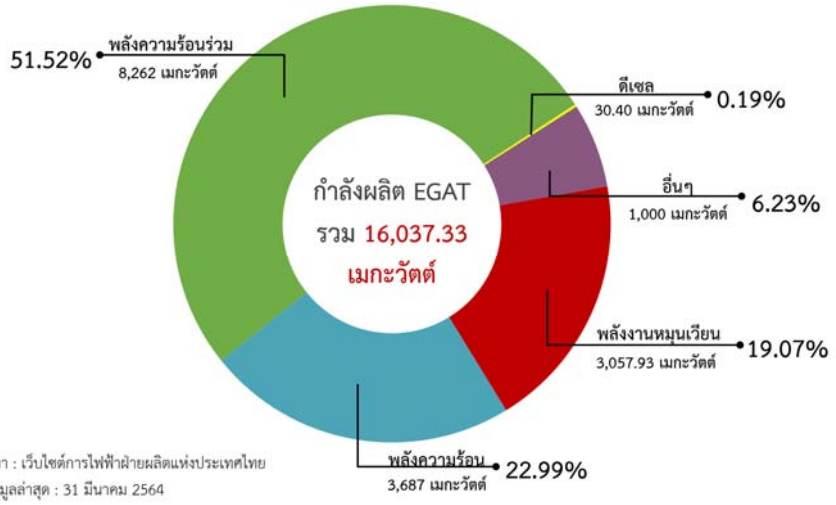
กำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยทั้งระบบในปัจจุบัน 46,095.87 เมกะวัตต์ (ข้อมูล ณ วันที่ 31 มี.ค. 2564) มีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งระบบ (ข้อมูล ณ วันที่ 31 มี.ค. 2564)

ประเภทโรงไฟฟ้า		กำลังผลิต (เมกะวัตต์)	ร้อยละ
<u>กำลังผลิตของ กฟผ. (EGAT)</u>	พลังความร้อน	3,687.00	8.00
	พลังความร้อนร่วม	8,262.00	17.92
	พลังงานทดแทน	3,057.93	6.63
	ดีเซล	30.4	0.07
	พลังงานอื่น ๆ	1,000.00	2.17
รวมกำลังผลิตของ กฟผ.		**16,037.33**	**34.79**
<u>กำลังผลิตจากแหล่งอื่น</u>			
ภายในประเทศ	ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (IPP)	14,873.50	32.27
	ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (SPP)	9,464.44	20.53
ภายนอกประเทศ (Foreign)		5,720.60	12.41
รวมกำลังผลิตจากแหล่งอื่น		**30,058.54**	**65.21**
รวมกำลังผลิตในระบบ		**46,095.87**	**100.00**

(1) การผลิตไฟฟ้า

การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งตั้งอยู่ทุกภูมิภาคของประเทศรวมจำนวนทั้งสิ้น 58 แห่ง มีกำลังผลิตรวมทั้งสิ้น 16,037.33 เมกะวัตต์ ประกอบด้วย โรงไฟฟ้าหลายประเภท ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน 3 แห่ง โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม 11 แห่ง โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน 39 แห่ง โรงไฟฟ้าดีเซล 4 แห่ง และโรงไฟฟ้าอื่น ๆ 1 แห่ง



รูปที่ 2 กำลังการผลิตไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ข้อมูล ณ วันที่ 31 มี.ค. 2564)

(2) การรับซื้อไฟฟ้า

นอกจากการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) แล้ว ยังรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ 12 ราย รวมกำลังผลิต 14,873.50 เมกะวัตต์ และผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก รวมกำลังผลิต 9,464.44 เมกะวัตต์ รวมทั้งรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าในประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) และประเทศมาเลเซีย รวมกำลังผลิต 5,720.60 เมกะวัตต์

(3) การส่งไฟฟ้า

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ดำเนินการจัดส่งไฟฟ้าที่ผลิตจากโรงไฟฟ้า และที่รับซื้อจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายอื่นผ่านระบบส่งไฟฟ้าของ กฟผ. ซึ่งมีโครงข่ายครอบคลุมทั่วประเทศ ที่ระดับแรงดัน 500 กิโลโวลต์ 230 กิโลโวลต์ 132 กิโลโวลต์ 115 กิโลโวลต์ และ 69 กิโลโวลต์ เพื่อจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าที่รับซื้อโดยตรงจาก กฟผ. กฟน. และ กฟภ. ซึ่งนำไปจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในประเทศต่อไป นอกจากนี้ กฟผ. ยังจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าของประเทศเพื่อนบ้านด้วย ได้แก่ สปป.ลาว ด้วยระบบส่งไฟฟ้าแรงดัน 115 กิโลโวลต์ และ 22 กิโลโวลต์ และประเทศมาเลเซีย ด้วยระบบไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรง (HVDC) 300 กิโลโวลต์

ตารางที่ 2 รายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ของระบบส่งไฟฟ้าแยกตามระดับแรงดันไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า (เควี)	ความยาวสายส่งไฟฟ้า (วงจร-กิโลเมตร)	ร้อยละ	จำนวนสถานีไฟฟ้าแรงสูง	ร้อยละ	พิกัดหม้อแปลงไฟฟ้า(MVA.)	ร้อยละ
500	6,912.292	18.63	22	9.48	41,949.69	33.30
300*	23.066	0.06	-	-	388.02	0.31
230	15,803.683	42.60	85	36.64	68,200.01	54.14
132	14,334.914	38.64	-	-	133.4	0.11
115	8.705	0.02	125	53.88	15,298.16	12.14
69	18.800	0.05	-	-	-	-
รวม	37,101.46	**100.00**	**232**	**100.00**	**125,969.28**	**100.00**

หมายเหตุ * การเชื่อมโยงระหว่างระบบไฟฟ้าของประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย ตั้งแต่ปี 2523 โดยเป็นโครงการเชื่อมต่อระบบส่งไทย-มาเลเซีย ระยะที่ 1 แต่ทำการเชื่อมโยงกันโดยผ่านแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแรงดันสูง (HVAC: High Voltage Alternating Current)
ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ณ เดือนพฤศจิกายน 2563

แนวทางการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 – 2580 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 (PDP2018 Revision 1)

แนวทางการจัดทำแผน PDP2018 Revision 1 ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่

1) โรงไฟฟ้าตามนโยบายการส่งเสริมของภาครัฐ : นโยบายโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานรากนโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้แก่ ขยะชุมชนและโรงไฟฟ้าชีวมวลประชารัฐในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

2) โรงไฟฟ้าหลักประเภทเชื้อเพลิงฟอสซิล : ประกอบด้วย โรงไฟฟ้า กฟผ. ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (IPP) และรับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศ ยังคงมีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญาและวันกำหนดเริ่มต้นซื้อ-ขายไฟฟ้าเป็นไปตามแผน PDP2018 โดยแบ่งเป็นโรงไฟฟ้าหลักเพื่อรักษาความมั่นคงรายภูมิภาคทั้ง 7 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคกลาง ภาคใต้ และเขตนครหลวง ซึ่งยังมีความจำเป็นและเพียงพอต่อการรักษาความมั่นคงของระบบไฟฟ้ารายภูมิภาค ทั้งนี้ กฟผ. ยังเป็นผู้รักษาความมั่นคงของระบบไฟฟ้า

3) โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนตามนโยบายส่งเสริมผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ประกอบด้วย ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์ทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำและโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กของ กฟผ. พลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ โดยมีเป้าหมายการรับซื้อเป็นรายปีตามนโยบายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน และรับซื้อที่ราคาไม่เกินกว่า Grid Parity เพื่อรักษาระดับราคาไฟฟ้าขายปลีกไม่ให้สูงขึ้น

4) นโยบายอนุรักษ์พลังงานภายใต้แผนอนุรักษ์พลังงานที่สามารถพิสูจน์ความเชื่อมั่นด้วยคุณภาพและสามารถแข่งขันด้วยราคาไม่เกินกว่า Grid Parity

แนวทางการจัดสรรโรงไฟฟ้า

การจัดสรรโรงไฟฟ้าหลักรายภูมิภาค ได้พิจารณาการจัดสรรโรงไฟฟ้าหลักตามแผน PDP2018 ในการรักษาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในแต่ละภาค ซึ่งได้คำนึงถึงการใช้ศักยภาพเชื้อเพลิงและโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ในแต่ละภาค ลดการลงทุนเพิ่มเติม มีช่องว่างสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนใหม่ ๆ ในอนาคตอย่างเหมาะสม ไม่เพิ่มภาระข้อผูกพันของโรงไฟฟ้าของระบบหลักในระยะยาว โดยคำนึงถึงความเสี่ยงที่จะเกิดจาก Disruptive Technology ลดการลงทุนซ้ำซ้อนระหว่างโรงไฟฟ้าหลักและพลังงานหมุนเวียนอันจะเป็นภาระค่าไฟฟ้าต่อประชาชน รักษาระดับกำลังผลิตไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าหลัก ไม่ให้ลดน้อยลงกว่าเดิม และเพิ่มโรงไฟฟ้าหลักในพื้นที่เขตนครหลวง ลดการพึ่งพากำลังผลิตไฟฟ้าจากภาคอื่น ๆ เพื่อให้แต่ละภาคมีความมั่นคงจากกำลังผลิตภายในภาคเองเป็นลำดับแรก

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 - 2580 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 (PDP2018 Revision 1)

แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 - 2580 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 (PDP2018 Revision 1) จะมีกำลังผลิตไฟฟ้าในระบบ 3 การไฟฟ้าในปลายปี 2580 รวมสุทธิ 77,211 เมกะวัตต์ ประกอบด้วยกำลังผลิตไฟฟ้า ณ สิ้นปี 2560 เท่ากับ 46,090 เมกะวัตต์ โดยเป็นกำลังผลิตของโรงไฟฟ้าใหม่รวม 56,431 เมกะวัตต์ และมีการปลดกำลังผลิตโรงไฟฟ้าเก่าที่หมดอายุในช่วงปี 2561 - 2580 จำนวน 25,310 เมกะวัตต์

กำลังผลิตไฟฟ้าในช่วงปี 2561 - 2580

กำลังผลิตไฟฟ้า ณ ธันวาคม 2560	46,090 เมกะวัตต์
กำลังผลิตไฟฟ้าใหม่ ในช่วงปี 2561 - 2580	56,431 เมกะวัตต์
กำลังผลิตไฟฟ้าที่ปลดออกจากระบบ ในช่วงปี 2561 - 2580	25,310 เมกะวัตต์
รวมกำลังผลิตไฟฟ้าทั้งสิ้น ณ สิ้นปี 2580	77,211 เมกะวัตต์

กำลังผลิตไฟฟ้าใหม่ ในช่วงปี 2561 - 2580 เท่ากับ 56,431 เมกะวัตต์ แยกตามประเภทโรงไฟฟ้าดังนี้

โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน	18,833 เมกะวัตต์
โรงไฟฟ้าชุมชุน	1,933 เมกะวัตต์
โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ	500 เมกะวัตต์
โรงไฟฟ้าโคเจนเนอเรชั่น	2,112 เมกะวัตต์
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม	15,096 เมกะวัตต์
โรงไฟฟ้าถ่านหิน/ลิกไนต์	1,200 เมกะวัตต์
ซื้อไฟฟ้าต่างประเทศ	5,857 เมกะวัตต์
โรงไฟฟ้าใหม่/ทดแทน	6,900 เมกะวัตต์
มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	4,000 เมกะวัตต์
รวม	**56,431 เมกะวัตต์**

การจัดทำแผน PDP2018 Revision 1 ได้ให้ความสำคัญกับความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในรายภูมิภาค โดยให้ครอบคลุมระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า สอดคล้องกับประมาณการความต้องการไฟฟ้าซึ่งได้มีการจัดหาใหม่ให้สอดรับกับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ สรุปได้ดังนี้

<u>การพิจารณาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในภาคเหนือ</u> ความต้องการไฟฟ้าของภาคเหนือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.3 ณ ปลายแผน (ปี 2580) จะมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 6,033 เมกะวัตต์ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาโรงไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ ในช่วงปี 2568 - 2580 ได้แก่ โรงไฟฟ้าแม่เมาะทดแทนเครื่องที่ 8 - 9 กำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 600 เมกะวัตต์โดย ณ สิ้นปี 2580 ภาคเหนือจะมีกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญารวมทั้งสิ้น 9,379 เมกะวัตต์

<u>การพิจารณาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u> ความต้องการไฟฟ้าของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.7 ณ ปลายแผน (ปี 2580) จะมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 8,335 เมกะวัตต์ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาโรงไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ ในช่วงปี 2568 - 2580 ได้แก่ โครงการโรงไฟฟ้าน้ำพองทดแทน ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 650 เมกะวัตต์ โครงการโรงไฟฟ้าใหม่ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 1,400 เมกะวัตต์ และการรับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญารวม 3,500 เมกะวัตต์ โดย ณ สิ้นปี 2580 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีกำลังผลิต ไฟฟ้าตามสัญญารวมทั้งสิ้น 16,302 เมกะวัตต์

<u>การพิจารณาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในภาคตะวันออก</u> ความต้องการไฟฟ้าของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.5 ณ ปลายแผน (ปี 2580) จะมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 10,033 เมกะวัตต์ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาโรงไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ ในช่วงปี 2568 - 2580 ได้แก่ โครงการโรงไฟฟ้าใหม่ ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 1,700 เมกะวัตต์ โดย ณ สิ้นปี 2580 ภาคตะวันออกจะมีกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญารวมทั้งสิ้น 14,653 เมกะวัตต์

<u>การพิจารณาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในภาคตะวันตก</u> ความต้องการไฟฟ้าของภาคตะวันตกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.4 ณ ปลายแผน (ปี 2580) จะมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 6,214 เมกะวัตต์ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาโรงไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ ในช่วงปี 2567 - 2580 ได้แก่โครงการโรงไฟฟ้าทดแทน ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 700 เมกะวัตต์ และโครงการโรงไฟฟ้าใหม่ ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 700 เมกะวัตต์ โดย ณ สิ้นปี 2580 ภาคตะวันตกจะมีกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา รวมทั้งสิ้น 7,581 เมกะวัตต์

<u>การพิจารณาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในภาคใต้</u> ความต้องการไฟฟ้าของภาคใต้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.3 ต่อปี ณ ปลายแผน (ปี 2580) จะมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 5,264 เมกะวัตต์ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาโรงไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ ในช่วงปี 2568 – 2580 ได้แก่ โครงการโรงไฟฟ้าสุราษฎร์ธานีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 1,400 เมกะวัตต์ และโครงการโรงไฟฟ้าใหม่ ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 1,700 เมกะวัตต์ โดย ณ สิ้นปี 2580 ภาคใต้จะมีกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญารวมทั้งสิ้น 8,662 เมกะวัตต์

<u>การพิจารณาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในเขตนครหลวง</u> ความต้องการไฟฟ้าของเขตนครหลวงเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 1.9 ต่อปี ณ ปลายแผน (ปี 2580) จะมีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 15,037 เมกะวัตต์ อีกทั้งเขตนครหลวงยังเป็นศูนย์กลางการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย (Load Center) จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาโรงไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าในพื้นที่ ในช่วงปี 2568 - 2580 ได้แก่ โครงการโรงไฟฟ้าพระนครใต้ส่วนเพิ่ม ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญารวม 2,100 เมกะวัตต์ โครงการโรงไฟฟ้าพระนครเหนือส่วนเพิ่ม ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญารวม 1,400 เมกะวัตต์ และโครงการโรงไฟฟ้าใหม่ ขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญา 700 เมกะวัตต์ โดย ณ สิ้นปี 2580 เขตนครหลวงจะมีกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญารวมทั้งสิ้น 11,183 เมกะวัตต์

แผนพัฒนาระบบส่งไฟฟ้า

โครงการและแผนงานพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าที่ กฟผ. จะดำเนินการในช่วงเวลาตามแผน PDP2018 ประกอบด้วย โครงการต่าง ๆ ดังนี้

- โครงการพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าเพื่อสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น
- โครงการพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้า
- โครงการปรับปรุงและขยายระบบส่งไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน
- โครงการระบบส่งไฟฟ้าเพื่อรองรับการเชื่อมต่อโรงไฟฟ้า
- โครงการเชื่อมโยงระบบส่งไฟฟ้าระหว่างประเทศแบบระบบต่อระบบ (Grid to Grid)
- โครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าตามแผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด ของประเทศไทย (Smart Grid)

ซึ่งโครงการพัฒนาระบบส่งทั้งหมดนี้ เป็นโครงการแผนงานที่ กฟผ. ได้รับอนุมัติและอยู่ระหว่างก่อสร้างจำนวน 17 โครงการ และเป็นโครงการแผนงานที่ กฟผ. มีแผนศึกษาเพื่อขออนุมัติอีกจำนวน 13 โครงการหลัก

4.2 ระบบส่งกำลังไฟฟ้า (Electric Power Transmission System)

เป็นระบบการส่งพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากระบบการผลิตไปยังระบบการจำหน่าย เพื่อจำหน่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าต่อไป โดยจะทำการส่งในระดับแรงดันสูงเพื่อลดการสูญเสียพลังงานในสายส่งซึ่งจะทำให้การส่งกำลังไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น

สรุปเป็นส่วนประกอบหลักของระบบส่งกาลังไฟฟ้า ได้ดังนี้

1. สถานีไฟฟ้าย่อยแปลงแรงดันสูงหรือลานไกไฟฟ้า (Step-up Substation or Switchyard) เป็นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันความผิดปกติซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างระบบผลิตกาลังไฟฟ้ากับระบบส่งกาลังไฟฟ้า มีหน้าที่หลักคือ แปลงแรงดันจากระบบผลิตให้สูงขึ้นในระดับต่าง ๆ เพื่อเข้าสู่ระบบส่งกาลังไฟฟ้าต่อไป

2. สายส่งกำลังไฟฟ้าหรือเรียกว่า สายส่ง (Transmission Line) หมายถึง ระบบที่เชื่อมโยงระหว่างระบบผลิตกับระบบจำหน่ายเข้าด้วยกันหรือมีหน้าที่ขนส่งพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไปยังศูนย์กลางการจำหน่าย หรือโหลดเซ็นเตอร์ (Load Center) โดยจะคำนึงถึงระยะทางและความประหยัด สายส่งไฟฟ้านั้นมี 2 ลักษณะ คือ สายส่งในลักษณะเหนือศีรษะ (Overhead Arial Line) ซึ่งจะมีสายเส้นเล็ก ๆ ขึงอยู่บนเสาส่งไฟฟ้าเรียกว่า สายดินเหนือศีรษะ (Over Head Ground Wire) ซึ่งถูกต่อตรงกับเสาโครงเหล็ก (Steel Tower) สายมีหน้าที่ป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า และสายส่งอีกลักษณะหนึ่งนั้นคือใช้สายเคเบิลใต้ดิน (Under Ground Cable) หรือการติดตั้งสายเคเบิลในอุโมงค์เป็นที่นิยมใช้ในต่างประเทศ โดยเฉพาะในระบบโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มักจะให้มีอุโมงค์สายเคเบิลอยู่ที่ชั้นใต้ดินของโรงงาน

3. สถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง (Primary Substation or Bulk Power Substation) เป็นสถานีที่มีหน้าที่แปลงระดับแรงดันไฟฟ้าจากระบบสายส่งแรงสูงให้มีระดับแรงดันต่ำลงเพื่อส่งไปยังสถานีไฟฟ้าย่อยจำหน่าย (Secondary Substation) โดยใช้สายส่งไฟฟ้าย่อย (Sub Transmission Line) ต่อไป

5. สายส่งไฟฟ้าย่อย (Sub Transmission Line) เป็นสายส่งที่เชื่อมโยงระหว่างสถานีไฟฟ้าย่อยต้นทาง (Primary Substation) กับสถานีไฟฟ้าย่อยจาหน่าย (Secondary Substation)

6. ลูกถ้วย (Insulator) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รองรับสายไฟฟ้าแรงสูง มีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า ป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลจากตัวนำไปสู่โครงสร้างเสาส่ง หรือไหลลงดิน ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือมีความเป็นฉนวนมากแข็งแรง ทนทาน

ระดับแรงดันของระบบส่งกาลังไฟฟ้า

ระดับแรงดันของระบบส่งกำลังไฟฟ้าที่รับมาจากลานไกไฟฟ้าของระบบผลิต สามารถจำแนกชนิดของไฟฟ้าแรงสูงได้ตามระดับของแรงดันไฟฟ้าได้ดังนี้

- แรงดันสูงมาตรฐาน (Standard-High Voltage) ใช้อักษรย่อ (H.V) จะมีระดับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 230 kV
- แรงดันสูงเอ็กซ์ตรา (Extra-High Voltage) ใช้อักษรย่อ (E.H.V) จะมีระดับแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 230 kV-1,000 kV
- แรงดันสูงอัลตร้า (Ultra-High Voltage) ใช้อักษรย่อ (U.H.V) จะมีระดับแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 1,000 kV ขึ้นไป

4.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับไฟฟ้าในประเทศไทย

หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับไฟฟ้าในประเทศไทยตั้งแต่ระบบผลิต ระบบส่งจ่าย จนถึงระบบจำหน่ายให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า แบ่งเป็น 2 ภาคส่วน คือ

(1) ภาครัฐ ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

(2) ภาคเอกชน มีเฉพาะระบบผลิตไฟฟ้าเท่านั้น เช่น บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ซึ่งเป็นองค์กรอิสระที่ทำหน้าที่กำกับกิจการไฟฟ้าและกิจการก๊าซธรรมชาติภายใต้กรอบนโยบายของรัฐบาลและกระทรวงพลังงาน

1. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคมพ.ศ. 2512 โดยรัฐบาลได้รวมรัฐวิสาหกิจที่รับผิดชอบในการจัดหาไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ การลิกไนท์ (กลน.) การไฟฟ้ายันฮี (กฟย.) และการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือ (กฟ.อน.) เป็นหน่วยงานเดียวกัน คือ“การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย” มีชื่อย่อว่า “กฟผ.”

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นรัฐวิสาหกิจด้านกิจการพลังงานภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงพลังงาน กระทรวงการคลัง ดำเนินธุรกิจหลักในการผลิต จัดให้ได้มาและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ผู้ใช้ไฟฟ้าตามกฎหมายกำหนดและประเทศใกล้เคียง พร้อมทั้งธุรกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับกิจการไฟฟ้าภายใต้กรอบพระราชบัญญัติ กฟผ.

2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เป็นรัฐวิสาหกิจด้านสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงมหาดไทย ก่อตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2503 โดยรับโอนทรัพย์สิน หนี้สิน และความรับผิดชอบขององค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในขณะนั้น มาดำเนินการอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงมหาดไทย มีภารกิจในการผลิต จัดให้ได้มา จัดส่งจัดจำหน่ายและการบริการด้านพลังงานไฟฟ้าให้แก่ประชาชน ธุรกิจ และอุตสาหกรรมต่างๆในเขตจำหน่ายให้จังหวัดทั่วประเทศ ยกเว้น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร มีหน้าที่กำหนดนโยบายและแผนงาน ให้คำแนะนำ ตลอดจนจัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้หน่วยงานในส่วนภูมิภาค สำหรับในส่วนภูมิภาคแบ่งการบริหารงานออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคใต้ แต่ละภาคแบ่งออกเป็นเขต รวมเป็น 12 การไฟฟ้าเขต มีหน้าที่ควบคุมและให้คำแนะนำแก่สำนักงานการไฟฟ้าต่าง ๆ ในสังกัดรวม 959 แห่ง หากประชาชนในส่วนภูมิภาคได้รับความขัดข้องเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดเสาไฟฟ้าล้ม ไฟฟ้าดับ ไฟฟ้าตก บิลค่าไฟฟ้าไม่ถูกต้อง เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการขอใช้ไฟฟ้า เปลี่ยนขนาดมิเตอร์ไฟฟ้า สามารถติดต่อได้ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่อยู่ในแต่ละพื้นที่

3. การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

การไฟฟ้านครหลวงจัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2501ตามพระราชบัญญัติการไฟฟ้านครหลวง พ.ศ. 2501 ซึ่งมีการแก้ไขเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2530 และ พ.ศ. 2535เป็นรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปโภค สาขาพลังงาน สังกัดกระทรวงมหาดไทย มีภารกิจในการจัดให้ได้มา จำหน่าย ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า และธุรกิจเกี่ยวเนื่องหรือที่เป็นประโยชน์แก่การไฟฟ้านครหลวง โดยมีพื้นที่เขตจำหน่ายใน 3 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ

หากประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ได้รับความขัดข้องเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด เสาไฟฟ้าล้ม ไฟฟ้าดับ ไฟฟ้าตก บิลค่าไฟฟ้าไม่ถูกต้อง เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการขอใช้ไฟฟ้า เปลี่ยนขนาดมิเตอร์ไฟฟ้า สามารถติดต่อได้ที่การไฟฟ้านครหลวงที่อยู่ในแต่ละพื้นที่

4. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2551 ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 เพื่อแยกงานนโยบายและงานกำกับดูแลออกจากการประกอบกิจการพลังงาน โดยเปิดโอกาสให้ภาคเอกชน ชุมชนและประชาชนมีส่วนร่วมและมีบทบาทมากขึ้น รวมทั้งให้การประกอบกิจการพลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีความมั่นคง มีปริมาณเพียงพอและทั่วถึงในราคาที่เป็นธรรมและมีคุณภาพได้มาตรฐาน โดย กกพ. ทำหน้าที่กำกับกิจการไฟฟ้าและกิจการก๊าซธรรมชาติภายใต้กรอบนโยบายของรัฐ

ในการดำเนินงานของ กกพ. มีเป้าหมายสูงสุด คือ การกำกับดูแลกิจการพลังงานไทยให้เกิดความมั่นคงและสร้างความมั่นใจให้แก่ประชาชน โดยมีการดำเนินงานที่สำคัญ ได้แก่การจัดทำแผนยุทธศาสตร์การกำกับกิจการพลังงาน การจัดทำร่างกฎหมายลำดับรองตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบกิจการพลังงาน เช่น การเสนอร่างพระราชกฤษฎีกา การออกประกาศและระเบียบเกี่ยวกับการออกใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน ทั้งนี้ ในการออกระเบียบและประกาศที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและกำกับดูแลกิจการพลังงานที่มีผู้ได้รับผลกระทบ จะต้องดำเนินการด้านกระบวนการรับฟังความคิดเห็นด้วย การออกใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงานและการอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม กำหนดโครงสร้างค่าไฟฟ้า โดยพิจารณาปรับค่าไฟฟ้าฐานและค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft) สามารถติดต่อได้ ตามช่องทางต่าง ๆ

4.4 กฎหมายที่เกี่ยวข้องไฟฟ้าในประเทศไทย

- พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ.2550
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522
- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535
- พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535
- พระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ.2511
- พระราชบัญญัติการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2503
- Provincial Electricity Authority Act,B.E. 2503 (1960)
- คำอธิบายสรุปสาระสำคัญของพระราชบัญญัติการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ.2503
- พระราชบัญญัติการไฟฟ้านครหลวง พ.ศ. 2501
- Metropolitan Electricity Authority Act,B.E. 2501 (1958)
- คำอธิบายสรุปสาระสำคัญพระราชบัญญัติการไฟฟ้านครหลวง พ.ศ. 2501
- กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

5. มาตรฐานอาชีพ สาขาพลังงานและพลังงานทดแทน
สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

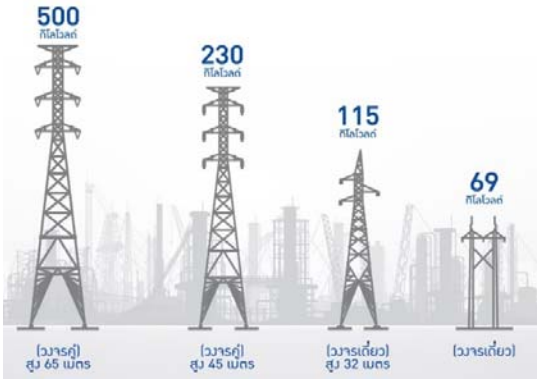
N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

ระบบส่งกำลังไฟฟ้าเป็นระบบการส่งพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากระบบการผลิตไปยังระบบการจำหน่าย เพื่อจำหน่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าต่อไป โดยจะทำการส่งในระดับแรงดันสูงเพื่อลดการสูญเสียพลังงานในสายส่ง สำหรับประเทศไทยนั้นจะมีระดับแรงดันตั้งแต่ระดับ 69 kV จนถึงระดับ 500 kV ซึ่งสามารถส่งพลังงานไฟฟ้าไปเป็นระยะทางที่ไกล



ระบบส่งกำลังไฟฟ้าจะมีสายส่งทำหน้าที่ส่งพลังงานไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าไปยังสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ซึ่งแบ่งการระบบส่งกำลังไฟฟ้าได้เป็น 2 แบบ คือ สายส่งระบบเหนือศีรษะ (Overhead Line System) และสายส่งระบบฝังใต้ดิน (Underground Cable System) ซึ่งระบบส่งกำลังไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ส่วนใหญ่เป็นแบบสายส่งระบบเหนือศีรษะ

สายส่งระบบเหนือศีรษะ (Overhead Line System) สายตัวนำหรือสายส่งกำลังไฟฟ้าจะอยู่บนเสาส่งไฟฟ้าผ่านที่โล่งแจ้งจากสถานีหนึ่งไปยังสถานีหนึ่ง ซึ่งจะง่ายต่อการบำรุงรักษา การตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบส่งกำลังไฟฟ้าใช้ระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างน้อยการลงทุนในการก่อสร้างสายส่งกำลังไฟฟ้าเมื่อเปรียบเทียบที่ระดับแรงดันไฟฟ้าเท่ากัน จะมีมูลค่าการลงทุนที่ต่ำกว่ากับการสายส่งระบบฝังใต้ดินสายส่งระบบเหนือศีรษะ และสายส่งระบบเหนือศีรษะนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิตทรัพย์สินและความปลอดภัยของระบบจึงต้องมีการกำหนดแนวเขตเดินสายไฟฟ้า แสดงดังตาราง

ขนาดสายส่งกำลังไฟฟ้า (kV)	ระยะห้ามจากจุดกึ่งกลางเสาออกไปด้านละ	รวมเขตเดินสายไฟฟ้า
69	9 เมตร	18 เมตร
115	12-25 เมตร	24-50 เมตร
230	20-25 เมตร	40-50 เมตร
500	35-40 เมตร	70-80 เมตร

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่ 1

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ N/A วันที่ประกาศ N/A

ข้อสังเกต N/A

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ N/A

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า	คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

8.1 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาเทคโนโลยีชีวมวล และเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

8.2 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

8.3 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of ALL Units of competence within This Occupational Standards)

1. EPT-OC02-4-001 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
2. EPT-OC02-4-002 ปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง
3. EPT-OC02-4-003 ปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า
4. EPT-OC02-4-004 ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ)
5. EPT-MC01-4-001 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
6. EPT-MC01-4-002 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
7. EPT-MC01-4-003 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)
8. EPT-MC01-4-004 บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improve Maintenance)
9. EPT-MC01-4-005 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning)

10. EPT-MC02-5-001 ควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
11. EPT-MC02-5-002 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
12. EPT-MC02-5-003 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
13. EPT-MC02-5-004 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)
14. EPT-MC02-5-005 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)
15. EPT-MC02-5-006 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา
16. EPT-MC03-5-001 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
17. EPT-MC03-5-002 ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามวาระ
18. EPT-MC03-5-003 ปรับแก้ระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
19. EPT-MC03-5-004 ปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation)
20. EPT-TC01-4-001 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
21. EPT-TC01-4-002 ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ
22. EPT-TC01-4-003 ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
23. EPT-TC01-4-004 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
24. EPT-TC01-4-005 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
25. EPT-TC01-4-006 ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ
26. EPT-TC01-4-007 ทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ
27. EPT-TC01-5-001 จัดทำแผนการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ
28. EPT-TC01-5-002 จัดทำแผนการจัดการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ
29. EPT-TC01-5-003 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ
30. EPT-TC01-5-004 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
31. EPT-TC01-5-005 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
32. EPT-TC01-5-006 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
33. EPT-TC01-5-007 ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ
34. EPT-TC01-5-008 ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ
35. EPT-TC01-4-008 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม
36. EPT-TC01-4-009 ทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า
37. EPT-TC01-4-010 ทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
38. EPT-TC01-4-011 ทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า

39. EPT-TC01-4-012 ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า
40. EPT-TC01-5-009 ควบคุมการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
41. EPT-TC01-5-010 ควบคุมการใช้เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
42. EPT-TC01-5-011 ควบคุมงานทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า
43. EPT-TC01-5-012 ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
44. EPT-TC01-5-013 ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า
45. EPT-TC01-5-014 ควบคุมงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า
46. EPT-TC02-4-001 ปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
47. EPT-TC02-4-002 รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า
48. EPT-TC02-4-003 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ
49. EPT-TC02-4-004 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ
50. EPT-TC02-4-005 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ
51. EPT-TC02-5-001 ควบคุมงานทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
52. EPT-TC02-5-002 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ
53. EPT-TC02-5-003 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ
54. EPT-TC02-5-004 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ

10. คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

10.1 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 สามารถปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง ปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง ปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงาน แก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ได้ ปรับใช้หลักการ หาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพงาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
   1.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง

1.2 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปีอย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติงาน**ด้านอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง** หรือ**ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า** ในอาชีพที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) จากสถานประกอบการเพื่อยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-OC01-4-001 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
EPT-OC01-4-002 ปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง
EPT-OC01-4-003 ปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า
EPT-OC01-4-004 ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ)

10.2 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 สามารถปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improve Maintenance) ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงาน แก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ได้ ปรับใช้หลักการ หาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพงาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
   1.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.2 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้าหรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.3 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี อย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติงาน**ในงานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ** ในอาชีพที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) จากสถานประกอบการเพื่อยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-MC01-4-001 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
EPT-MC01-4-002 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
EPT-MC01-4-003 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)
EPT-MC01-4-004 บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improve Maintenance)
EPT-MC01-4-005 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning)

10.3 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 สามารถปฏิบัติงานควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิตภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
   1.1 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.2 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ ในการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติงานใน**งานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง** ในอาชีพที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) จากสถานประกอบการเพื่อยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกณณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือช่างไฟฟ้า หรือช่างอิเล็กทรอนิกส์ หรือช่างเทคนิค หรือช่างเทคนิคชำนาญงาน หรือช่างเทคนิคชำนาญงานพิเศษ เป็นต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-MC02-5-001 ควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
EPT-MC02-5-002 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
EPT-MC02-5-003 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
EPT-MC02-5-004 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)
EPT-MC02-5-005 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)
EPT-MC02-5-006 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

10.4 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

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

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งกำลังไฟฟ้า 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 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าหรือ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1.5 ปีอย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. เป็นผู้ผ่านการประเมินใน**อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อนหรือโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) หรือโรงไฟฟ้าพลังน้ำ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 ขึ้นไป** และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1.5 ปี

หรือ

3. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติงานอยู่ใน**ตำแหน่งหัวหน้างานหรือผู้ควบคุมงานที่เกี่ยวข้องกับงานระบบป้องกันไฟฟ้า** ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ สามารถพิจารณาให้ผ่านการประเมินโดยต้องสัมภาษณ์ความรู้และทักษะตามแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ที่นำมายื่นในวันที่เข้ารับการประเมิน

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

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

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)

10.5 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ ทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมงาน แก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ได้ ปรับใช้หลักการ หาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพงาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
   1.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.2 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.3 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปี อย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติ**งานด้านการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ** ในอาชีพที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) จากสถานประกอบการเพื่อยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-TC01-4-001 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
EPT-TC01-4-002 ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-4-003 ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-4-004 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-4-005 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-4-006 ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-4-007 ทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ

10.6 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 สามารถปฏิบัติงานจัดทำแผนการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ จัดทำแผนการจัดการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิตภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
   1.1 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 7 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.2 สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า สาขาวิชาไฟฟ้า หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.3 สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ ในการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปีอย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. เป็นผู้ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า **อาชีพผู้ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4** และต้องมีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งระดับ 4 ไม่น้อยกว่า 3 ปี

หรือ

3. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติ**งานด้านการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ** ในอาชีพที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) จากสถานประกอบการเพื่อยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-TC01-5-001 จัดทำแผนการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-5-002 จัดทำแผนการจัดการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-5-003 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-5-004 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-5-005 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-5-006 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-5-007 ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC01-5-008 ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ

10.7 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม ทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า ทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า ทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรระนะทางเทคนิคครอบคลุมงาน แก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ได้ ปรับใช้หลักการ หาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพงาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
   1.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง
   1.2 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปีอย่างต่อเนื่อง

หรือ

2. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติงานอยู่ใน**ตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม** ไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ สามารถพิจารณาให้ผ่านการประเมินโดยต้องสัมภาษณ์ความรู้และทักษะตามมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ที่นำมายื่นในวันที่เข้ารับการประเมิน

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-TC01-4-008 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม
EPT-TC01-4-009 ทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า
EPT-TC01-4-010 ทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
EPT-TC01-4-011 ทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า
EPT-TC01-4-012 ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า

10.8 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

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

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

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

หรือ

2. เป็นผู้ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า **อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4** และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ปี

หรือ

3. มีประสบการณ์หรือกำลังปฏิบัติงานอยู่ใน**ตำแหน่งหัวหน้างานหรือผู้ควบคุมงานที่เกี่ยวข้องกับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม** ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ยืนยันในรายละเอียดความรู้และทักษะที่ตรงกับหน่วยสมรรถนะ สามารถพิจารณาให้ผ่านการ

ประเมินโดยต้องสัมภาษณ์ความรู้และทักษะตามแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ที่นำมายื่นในวันที่เข้ารับการประเมิน

<u>หัวหน้างาน</u> หมายความว่า ลูกจ้างซึ่งทำหน้าที่ควบคุม ดูแล บังคับบัญชาหรือสั่งให้ลูกจ้างทำงานตามหน้าที่ของหน่วยงาน

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

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

10.9 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานเคมีโรงไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 สามารถปฏิบัติงานรับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ ปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรระนะทางเทคนิคครอบคลุมงาน แก้ไขปัญหาในบริบทที่คาดการณ์ได้ ปรับใช้หลักการหาข้อสรุปประเด็นปัญหาและตัดสินใจงานในหน้าที่ได้ด้วยตนเอง ประสานการทำงานเพื่อควบคุมคุณภาพงานที่ได้รับมอบหมาย

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
   1.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ปี อย่างต่อเนื่อง
   1.2 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ปี อย่างต่อเนื่อง
   1.3 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า สาขาวิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมศาสตร์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ปี อย่างต่อเนื่อง

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือช่างเทคนิค หรือช่างเทคนิคชำนาญงาน หรือช่างเทคนิคชำนาญงานพิเศษ หรือผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-TC02-4-001 ปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC02-4-002 รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า
EPT-TC02-4-003 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ
EPT-TC02-4-004 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ
EPT-TC02-4-005 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ

10.10 คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 สามารถปฏิบัติงานควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ ควบคุม

การทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ ควบคุมงานทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ การบริหารจัดการ ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้ รวมทั้งความสามารถสื่อสาร ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นผู้ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า **อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4**
2. มีประสบการณ์ใน**งานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า** ไม่น้อยกว่า 4 ปี

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 5 ปี
2. ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ขอต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือช่างเทคนิค หรือช่างเทคนิคชำนาญงาน หรือช่างเทคนิคชำนาญงานพิเศษ หรือผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

EPT-TC02-5-001 ควบคุมงานทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
EPT-TC02-5-002 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ
EPT-TC02-5-003 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ
EPT-TC02-5-004 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ

6. ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

1. ตารางแสดงหน้าที่

ความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose)	บทบาทหลัก (Key Roles)	หน้าที่หลัก (Key Function
พัฒนางานระบบส่งไฟฟ้าให้มีความมั่นคงและมีประสิทธิภาพสู่ระดับสากล	ปฏิบัติงานศูนย์ควบคุมระบบส่ง	ปฏิบัติงานในศูนย์ควบคุมระบบส่ง
	ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาระบบส่ง	ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
		บำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
		บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า
		บำรุงรักษาอุปกรณ์สื่อสารสถานีไฟฟ้าแรงสูง
	ออกแบบระบบส่ง	ออกแบบสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		ออกแบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
	ก่อสร้างระบบส่ง	ก่อสร้างสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		ก่อสร้างสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
	ทดสอบอุปกรณ์ระบบส่ง	ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
		ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมัน

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

1. ตารางแสดงหน้าที่ (ต่อ)

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	EPT-OC01-4-001 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	EPT-OC02-4-001-01 ปฏิบัติงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย
		EPT-OC02-4-001-02 ปฏิบัติงานกับสารเคมีในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย
		EPT-OC02-4-001-03 ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย
		EPT-OC02-4-001-04 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
	EPT-OC01-4-002 ปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง	EPT-OC01-4-002-01 ติดตามการรายงานเหตุการณ์ประจำวัน
		EPT-OC01-4-002-02 ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติ
		EPT-OC01-4-002-03 ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน
		EPT-OC01-4-002-04 ตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-OC01-4-002-05 ตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า
	EPT-OC01-4-003 ปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า	EPT-OC01-4-003-01 ตรวจสอบใบรายการงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
		EPT-OC01-4-003-02 เตรียมการก่อนทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
		EPT-OC01-4-003-03 ปฏิบัติงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
	EPT-OC01-4-004 ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ)	EPT-OC01-4-004-01 แก้ไขปัญหาหม้อแปลงส่งกำลังไฟฟ้าขัดข้อง
		EPT-OC01-4-004-02 ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาจุดจ่ายไฟและสายส่งไฟฟ้าขัดข้อง
		EPT-OC01-4-004-03 ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา Main Bus จ่ายไฟฟ้าขัดข้อง
บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง	EPT-MC01-4-001 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง	EPT-MC01-4-001-01 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ตามหลักความปลอดภัย
		EPT-MC01-4-001-02 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) ตามหลักความปลอดภัย

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
		EPT-MC01-4-001-03 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัยสำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
	EPT-MC01-4-002 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	EPT-MC01-4-002-01 ตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินเชิงป้องกัน
		EPT-MC01-4-002-02 ตรวจอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงเชิงป้องกัน
	EPT-MC01-4-003 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)	EPT-MC01-4-003-01 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)
		EPT-MC01-4-003-02 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized)
		EPT-MC01-4-003-03 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Unplanned)
	EPT-MC01-4-004 บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improve Maintenance)	EPT-MC01-4-004-01 รื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-MC01-4-004-02 ติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
	EPT-MC01-4-005 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning)	EPT-MC01-4-005-01 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินก่อนนำเข้าใช้งาน
		EPT-MC01-4-005-02 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงก่อนนำเข้าใช้งาน
บำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง	EPT-MC02-5-001 ควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	EPT-MC02-5-001-01 ควบคุมการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-MC02-5-001-02 ควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-MC02-5-001-03 ควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
	EPT-MC02-5-002 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	EPT-MC02-5-002-01 ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน
		EPT-MC02-5-002-02 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
		EPT-MC02-5-002-03 วิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน
	EPT-MC02-5-003 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)	EPT-MC02-5-003-01 ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน
		EPT-MC02-5-003-02 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน
		EPT-MC02-5-003-03 วิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน
	EPT-MC02-5-004 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)	EPT-MC02-5-004-01 ควบคุมการเตรียมบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข
		EPT-MC02-5-004-02 ควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-MC02-5-004-03 วิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข
	EPT-MC02-5-005 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)	EPT-MC02-5-005-01 ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข
		EPT-MC02-5-005-02 ควบคุมแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-MC02-5-005-03 วิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข
	EPT-MC02-5-006 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา	EPT-MC02-5-006-01 ตรวจสอบแผนงาน/ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา
		EPT-MC02-5-006-02 ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน
		EPT-MC02-5-006-03 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา
บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า	EPT-MC03-5-001 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	EPT-MC03-5-001-01 บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
		EPT-MC03-5-001-02 บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
	EPT-MC03-5-002 ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามวาระ	EPT-MC03-5-002-01 เตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
		EPT-MC03-5-002-02 ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า
		EPT-MC03-5-002-03 ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง
		EPT-MC03-5-002-04 เสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
	EPT-MC03-5-003 ปรับแก้ระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	EPT-MC03-5-003-01 แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป
		EPT-MC03-5-003-02 แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป
	EPT-MC03-5-004 ปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation)	EPT-MC03-5-004-01 รื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
		EPT-MC03-5-004-02 ติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
		EPT-MC03-5-004-03 ทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง
		EPT-MC03-5-004-04 ทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง
ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	EPT-TC01-4-001 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	EPT-TC01-4-001-01 ปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-TC01-4-001-02 ปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
	EPT-TC01-4-002 ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-4-002-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด
		EPT-TC01-4-002-02 ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-4-002-03 ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-4-002-04 ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests
	EPT-TC01-4-003 ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-4-003-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-003-02 ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-4-003-03 ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
		EPT-TC01-4-003-04 ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests
	EPT-TC01-4-004 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-4-004-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ
		EPT-TC01-4-004-02 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-4-004-03 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-4-004-04 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests
	EPT-TC01-4-005 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-4-005-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ
		EPT-TC01-4-005-02 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-4-005-03 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-4-005-04 ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests
	EPT-TC01-4-006 ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-4-006-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester)
		EPT-TC01-4-006-02 ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-4-006-03 ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-4-006-04 ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests
	EPT-TC01-4-007 ทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-4-007-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบลูกถ้วยฉนวน
		EPT-TC01-4-007-02 ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-4-007-03 ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
		EPT-TC01-4-007-04 ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests
	EPT-TC01-5-001 จัดทำแผนการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-001-01 ทบทวนความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค
		EPT-TC01-5-001-02 วางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ
	EPT-TC01-5-002 จัดทำแผนการจัดการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-002-01 จัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
		EPT-TC01-5-002-02 จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
		EPT-TC01-5-002-03 จัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด
	EPT-TC01-5-003 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-003-01 ควบคุมการทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-5-003-02 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-5-003-03 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests
	EPT-TC01-5-004 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-004-01 ควบคุมการทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-5-004-02 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-5-004-03 ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests
	EPT-TC01-5-005 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-005-01 ควบคุมการทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-5-005-02 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-5-005-03 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
	EPT-TC01-5-006 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-006-01 ควบคุมการทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-5-006-02 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-5-006-03 ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests
	EPT-TC01-5-007 ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-007-01 ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-5-007-02 ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests
		EPT-TC01-5-007-03 ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests
	EPT-TC01-5-008 ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC01-5-008-01 ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests
		EPT-TC01-5-008-02 ควบคุมการทดสอบ ลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests
		EPT-TC01-5-008-03 ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests
	EPT-TC01-4-008 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงภาคสนาม	EPT-TC01-4-008-01 ปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-TC01-4-008-02 ปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
	EPT-TC01-4-009 ทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า	EPT-TC01-4-009-01 ทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-009-02 ทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า
	EPT-TC01-4-010 ทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า	EPT-TC01-4-010-01 ทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-010-02 ทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-010-03 ทดสอบ Shunt Reactor ทางไฟฟ้า

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
	EPT-TC01-4-011 ทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอน ทางไฟฟ้า	EPT-TC01-4-011-01 ทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-011-02 ทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า
	EPT-TC01-4-012 ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า	EPT-TC01-4-012-01 ทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-012-02 ทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-012-03 ทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-012-04 ทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-4-012-05 ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter) ทางไฟฟ้า
	EPT-TC01-5-009 ควบคุมการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	EPT-TC01-5-009-01 ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-TC01-5-009-02 ควบคุมให้ผู้ร่วมงานปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-TC01-5-009-03 สื่อสารให้สัญญาณมือกับผู้ร่วมงานควบคุมปฏิบัติงานกับเครื่องจักรตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
	EPT-TC01-5-010 ควบคุมการใช้เครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	EPT-TC01-5-010-01 วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
		EPT-TC01-5-010-02 ควบคุมการใช้งานเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
	EPT-TC01-5-011 ควบคุมงานทดสอบ เครื่องจักรกลแบบหมุน (Rotating Machine) ทางไฟฟ้า	EPT-TC01-5-011-01 ควบคุมงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-011-02 ควบคุมงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า
	EPT-TC01-5-012 ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า	EPT-TC01-5-012-01 ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-012-02 ควบคุมงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด (Instrument Transformer) ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-012-03 ควบคุมงานทดสอบ Shunt reactor ทางไฟฟ้า

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
	EPT-TC01-5-013 ควบคุมงานทดสอบ อุปกรณ์ตัดตอนทางไฟฟ้า	EPT-TC01-5-013-01 ควบคุมงานทดสอบ Circuit Breaker ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-013-02 ควบคุมงานทดสอบ Disconnecting Switch ทางไฟฟ้า
	EPT-TC01-5-014 ควบคุมงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นทางไฟฟ้า	EPT-TC01-5-014-01 ควบคุมงานทดสอบ Power Cable ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-014-02 ควบคุมงานทดสอบ Station Battery และ Charger ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-014-03 ควบคุมงานทดสอบ Grounding System Impedance ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-014-04 ควบคุมงานทดสอบ Capacitor Bank ทางไฟฟ้า
		EPT-TC01-5-014-05 ควบคุมงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) และเสิร์จเคาน์เตอร์ (Surge Counter)ทางไฟฟ้า
ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมัน	EPT-TC02-4-001 ปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC02-4-001-01 ปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
		EPT-TC02-4-001-02 ปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
	EPT-TC02-4-002 รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า	EPT-TC02-4-002-01 ตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า
		EPT-TC02-4-002-02 ตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า
	EPT-TC02-4-003 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ	EPT-TC02-4-003-01 ทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA)
		EPT-TC02-4-003-02 ทดสอบ Interfacial Tension (IFT)
		EPT-TC02-4-003-03 ทดสอบ Power Factor
		EPT-TC02-4-003-04 ทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage
		EPT-TC02-4-003-05 ทดสอบ Water Content
		EPT-TC02-4-003-06 ทดสอบ Acidity
		EPT-TC02-4-003-07 ทดสอบ Color

หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	หน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)
	EPT-TC02-4-004 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ	EPT-TC02-4-004-01 ทดสอบ Corrosive Sulphur
		EPT-TC02-4-004-02 ทดสอบ Particle
		EPT-TC02-4-004-03 ทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)
	EPT-TC02-4-005 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ	EPT-TC02-4-005-01 ทดสอบ Furanic Compounds
		EPT-TC02-4-005-02 ทดสอบ Degree of Polymerization (DP)
	EPT-TC02-5-001 ควบคุมงานทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	EPT-TC02-5-001-01 ควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
		EPT-TC02-5-001-02 ควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
	EPT-TC02-5-002 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ	EPT-TC02-5-002-01 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ
		EPT-TC02-5-002-02 วิเคราะห์สภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ
	EPT-TC02-5-003 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ	EPT-TC02-5-003-01 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ
		EPT-TC02-5-003-02 วิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน
	EPT-TC02-5-004 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ	EPT-TC02-5-004-01 ควบคุมทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ
		EPT-TC02-5-004-02 ประเมินสภาพฉนวนกระดาษ

<u>คำอธิบาย</u>

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

7. หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-OC01-4-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3131 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิคเทคนิคประจำสถานีจ่ายไฟ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง โดยจะปฏิบัติงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูง ปฏิบัติงานกับสารเคมีในสถานีไฟฟ้าแรงสูง และปฏิบัติงานกับเครื่องจักรในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย รวมถึงปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน 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 มาตรฐานการยกและเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยแรงกายตามหลักการยศาสตร์ (มปอ.302:2561)
10.5 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (มปอ.101:2561)
10.6 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558
10.7 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

10.8 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.9 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.10 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.11 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟา สำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (ฉบับที่ 2)

10.12 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-OC02-4-001-01 ปฏิบัติงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์และหลักปฏิบัติในการทำงานบนที่สูงด้านความปลอดภัย 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงสำหรับการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 3. ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง 4. ใช้***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)*** ในการทำงานบนที่สูงสำหรับการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 5. รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการทำงานบนที่สูงในการปฏิบัติงานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC02-4-001-02 ปฏิบัติงานกับสารเคมีในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย	1. อธิบายคุณสมบัติ, อันตราย ของสารเคมีที่ส่งผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับ***สารเคมีที่ใช้งานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง*** 3. ใช้***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)*** ในการทำงานกับสารเคมี 4. รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในการปฏิบัติงานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-OC02-4-001-03 ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์และหลักปฏิบัติในการทำงานกับเครื่องจักรด้านความปลอดภัย 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรสำหรับการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 3. ใช้***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)*** ในการทำงานกับเครื่องจักร 4. รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรในการปฏิบัติงานที่สถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC02-4-001-04 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)	1. อธิบายกฎเฉพาะงานของการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) 2. อธิบายการใช้งาน***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)*** และ***อุปกรณ์สำหรับการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)*** 3. แขวนป้ายห้าม (Tag) สำหรับการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

12.2 ความรู้การป้องกันและระงับอัคคีภัย

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
2. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน
3. ทักษะการตัดสินใจโดยการประมวลผลจากเหตุการณ์เฉพาะหน้า
4. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
5. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และนโยบายด้านความปลอดภัยขององค์กร เช่น
   - ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
   - ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีที่เกี่ยวข้องในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
2. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้ถูกต้องตามลักษะงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับอันตราย/ความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
4. ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อสถานีไฟฟ้าแรงสูง

5. ความรู้ในวิธีการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นกับสถานีไฟฟ้าแรงสูง
6. ความรู้ในการดูแลสุขอนามัยของตนเองในการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง เช่น
    - โรคที่เกิดขึ้นจากการทำงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
    - วิธีการดูแลตนเองในการทำงานเป็นกะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการผ่านการอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. เอกสารรับรองความรู้ความสามารถช่างไฟฟ้าภายในอาคาร
3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูง ปฏิบัติงานกับสารเคมีในสถานีไฟฟ้าแรงสูง และปฏิบัติงานกับเครื่องจักรในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย รวมถึงปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องผ่านการอบรมความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และ ความรู้การป้องกันและระงับอัคคีภัย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **สารเคมีที่ใช้งานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย

1.1 สารเคมีที่ใช้กับแบตเตอรี่ กรดกำมะถัน (H2SO4) , กรดเกลือ (hydrochloric acid) , ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide) , ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur hexafluoride) , กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid)

1.2 สารเคมีที่ใช้กับเบรกเกอร์ ซัลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์ (Sulfur hexafluoride) SF6 , ไนโตรเจน (NITROGEN) (N2 Gas)

1.3 สารเคมีที่ใช้กับหม้อแปลง Chlorodiphenyl (PCBS)

1.4 สารเคมีที่ใช้กับระบบดับเพลิง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Co2) ,แก๊สเฉื่อย Inert Gas , ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical)

2. **อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)** เช่น

2.1 อุปกรณ์ป้องกันศรีษะ เช่น หมวกนิรภัยชนิดG (General) หมวกนิรภัยชนิดE (Electrical)

2.2 อุปกรณ์ป้องกันระบบการได้ยิน เช่น ครอบหูป้องกันเสียง (Ear muffs) ปลั๊กอุดหูลดระดับเสียง

2.3 อุปกรณ์ป้องกันดวงตา เช่น แว่นตานิรภัย (Safety spectacles) แว่นตาป้องกันแสงแดดจ้า (Sunglasses and sunglare filters) ครอบตานิรภัย (Impact goggles) ครอบตาป้องกันสารเคมี (Chemical goggles) ครอบตาเชื่อมโลหะ (Welding goggles) กระบังป้องกันใบหน้าแบบครอบศีรษะ (Face shields and headgear)

2.4 อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ เช่น หน้ากากกรองอนุภาค (Particulate masks) หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบครึ่งใบหน้า (Half-face respirator) หน้ากากป้องกันสารเคมีแบบเต็มใบหน้า (Full face respirator) หน้ากากป้องกันควันเชื่อม สำหรับช่างเชื่อม (Welding fumes respirator)

2.5 อุปกรณ์ป้องกันลำตัว เช่น เอี๊ยมป้องกันสารเคมี (Chemical apron) ชุดป้องกันฝุ่นและอนุภาค (Protective clothing for use against solid particulates) ชุดป้องกันสารเคมี (Chemical suit) ชุดป้องกันสารเคมีชนิดที่มีความเข้มข้นสูง (High concentrated chemical suit)

2.6 อุปกรณ์ป้องกันมือและแขน เช่น ถุงมือป้องกันความร้อน (Heat resistance gloves), ถุงมือป้องกันความเย็น (Cold resistance gloves) ถุงมือป้องกันสารเคมี (Chemical gloves), ถุงมือหนัง (Leather gloves), ถุงมือยางกันไฟฟ้า และถุงมือหนังป้องกันถุงมือยางกันไฟฟ้า (Rubber insulating gloves and leather protectors for rubber insulating gloves)

2.7 อุปกรณ์ป้องกันเท้าและขา เช่น รองเท้าหนังนิรภัย (Leather safety footwear) , บู๊ตยางนิรภัย (Safety rubber boots) , บู๊ตยางป้องกันสารเคมี (Chemical boots)

2.8 อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง เช่น เข็มขัดนิรภัยแบบที่ 1 (Safety belt 1) ,เข็มขัดนิรภัยแบบที่ 2 (Safety belt 2) ,อุปกรณ์ป้องกันการตก ชนิดล็อคการตก (Fall arrest system) , อุปกรณ์ป้องกันการตก แบบใช้สายยึดกันตก ชนิดม้วนเก็บได้ (Retractable type fall arresters)

2.9 อุปกรณ์ป้องกันพิเศษเฉพาะงาน เช่น หมวกกันกระแทก (Industrial bump caps) ,ครอบศีรษะและคลุ่มไหล่งานเชื่อม, เสื้อชูชีพ (Life jackets), เสื้อพยุงตัว (Buoyancy aids)

3. **อุปกรณ์สำหรับการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)**

ประกอบด้วย ไม้ชักฟิวส์แรงสูง (Hot Stick), ชุดจับกราวด์ (Ground Cluster & Ground Clamp) , ถุงมือยางกันไฟฟ้า และถุงมือหนังป้องกันถุงมือยางกันไฟฟ้า (Rubber insulating gloves and leather protectors for rubber insulating gloves) , หมวกนิรภัยชนิดE (Electrical) , บู๊ตยางนิรภัย (Safety rubber boots)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานกับสารเคมีในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับสารเคมีในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับสารเคมีในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรในสถานีไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัย

18.4 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-OC01-4-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3131 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิคเทคนิคประจำสถานีจ่ายไฟ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง โดยจะติดตามการรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติและสภาวะฉุกเฉิน ตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง และตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้าได้

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)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-OC01-4-002-01 ติดตามการรายงานเหตุการณ์ประจำวัน	1. อธิบายรายละเอียดรายงานเหตุการณ์ประจำวัน 2. ***ตรวจเช็คอุปกรณ์ที่แสดงผลตามในรายงานเหตุการณ์ประจำวัน*** 3. ติดตามความคืบหน้าเหตุการณ์ที่อยู่ระหว่างดำเนินการ 4. รายงานเหตุการณ์ เมื่อเกิดความผิดปกติกับอุปกรณ์ส่งไฟฟ้า	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	5. สรุปรายงานเหตุการณ์ประจำวันได้ครบถ้วน (Logbook)	
EPT-OC01-4-002-02 ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติ	1. อธิบายหลักการทำงานอุปกรณ์และระบุขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ส่งไฟฟ้า 2. ***ตรวจอุปกรณ์ตาม Check sheet*** และระบุสิ่งผิดปกติของอุปกรณ์ส่งไฟฟ้า 3. ปฏิบัติการควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติ 4. รายงานสิ่งผิดปกติของอุปกรณ์ส่งไฟฟ้า ระบุสถานที่ และแขวน ***Tag Out*** 5. รายงานสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อส่งมอบกะ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC01-4-002-03 ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน	1. ปฏิบัติงานแขวน ***Tag Out*** สถานที่เกิดเหตุฉุกเฉินของอุปกรณ์ส่งไฟฟ้า 2. ***แก้ไขปัญหาในการเกิดเหตุฉุกเฉินเบื้องต้น*** 3. แจ้งหน่วยงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าเข้าดำเนินการแก้ไข กรณีแก้ไขเบื้องต้นไม่ได้ 4. สรุปรายงานเหตุการณ์ผิดปกติทั้งหมด	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC01-4-002-04 ตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. อธิบายการทำงานของระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 2. ***ตรวจเช็คความพร้อมของอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน ตามรายการ (Check List)*** 3. ***ตรวจเช็คค่าวัดต่างๆ*** ในการควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 4. แก้ไขปัญหาหน้างานของระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 5. รายงานผลการตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC01-4-002-05 ตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า	1. อธิบายหลักการทำงานของ***อุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า*** 2. ตรวจสอบ***อุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า***ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. ***แก้ไขปัญหาหน้างานของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า*** 4. รายงานผลการตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า	(รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการควบคุมอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
2. ทักษะการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น
3. ทักษะการอ่านแบบไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เช่น ระบบไฟฟ้า 1 เฟส ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น
2. อุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
2. ระบบควบคุมและป้องกันในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
3. คำศัพท์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. เอกสารรับรองความรู้ความสามารถช่างไฟฟ้าภายในอาคาร

3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานการส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง โดยพิจารณาจากการติดตามการรายงานเหตุการณ์ประจำวัน ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติและสภาวะฉุกเฉิน ตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง และตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ตรวจเช็คอุปกรณ์ที่แสดงผลตามในรายงานเหตุการณ์ประจำวัน โดยจะดำเนินการตรวจเช็คอุปกรณ์ดังนี้

1.1 ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม (Computerized Control System: CCS) โดยตรวจ
- Alarm เช่น ข้อมูลใช้สื่อสารแจ้งเหตุผิดปกติที่เกิดขึ้นในระบบเพื่อการแจ้งเตือน
- Status เช่น ข้อมูลแสดงสถานะบอกตำแหน่งการทำงานของอุปกรณ์ เช่น เปิด-ปิด
- ค่า Analog เช่น ค่าวัตต์(MW) ค่าวาร์(MVarx ค่าแรงดันไฟฟ้า หน่วยวัดต่างๆ เป็นต้น
- General Tag เช่น ป้ายเตือนกระดาษ หรือ ป้ายเตือนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.2 Annunciator Panels เช่น ตู้บรอด์รวมชุดแสดงผลสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในสถานีฯ

1.3 อุปกรณ์ระบบป้องกัน (Relay Protection)

1.4 อุปกรณ์ระบบสื่อสาร (Communication Systems)

2. ตรวจอุปกรณ์ตาม Check sheet เป็นรายการตรวจการทำงานของอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้า, เบรคเกอร์, Current Transformer (CT), Potential Transformer (PT), Disconnecting Switch (DS), แบตเตอรี่, อื่นๆ เช่น Fire Alarm, Water Pump, Air-condition

3. **Tag out** หมายถึง การติดป้ายแจ้งเตือนที่ตัวอุปกรณ์ที่ผิดปกติ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า, เบรคเกอร์, Current Transformer (CT), Potential Transformer (PT), Disconnecting Switch (DS), แบตเตอรี่, อื่นๆ เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์จะไม่สามารถใช้งานได้ มีการปฏิบัติดังนี้

3.1 ตัดแยกอุปกรณ์ที่ผิดปกติ ออกจากการใช้งาน โดยตัดแยกแหล่งพลังงานที่ใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆ เช่น แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) เป็นต้น

3.2 แขวนป้ายแท็กเอ้าท์ (Tag out Device Application) กับชุดควบคุมอุปกรณ์ที่ผิดปกตินั้น

3.3 ปลดป้ายแท็กเอ้าท์ หลังจากแก้ไขให้อุปกรณ์เป็นปกติ และพร้อมนำกลับเข้าใช้งาน

4. **แก้ไขปัญหาในการเกิดเหตุฉุกเฉินเบื้องต้น** โดยการดำเนินการตรวจหาสาเหตุเกิดเหตุฉุกเฉิน แล้วจึงแก้ไขปัญหาหน้างาน เช่น

- ปัญหา No Fuse Breaker ตก เช่น Motor Drive ทริป
  วิธีการแก้ไข ตรวจหาสาเหตุในวงจรที่ป้องกันอยู่ แล้วจึงดำเนินแก้ไข
- ปัญหา พบจุดต่อร้อน เห็นได้ชัดเจน
  วิธีการแก้ไข ปลดอุปกรณ์นั้นออกจากการใช้งานอย่างเร่งด่วน
- ปัญหา Low Gas Alarm (SF6) ในเบรคเกอร์
  วิธีการแก้ไข ปลดเบรคเกอร์ออกจากการใช้งานอย่างเร่งด่วน

5. **ตรวจเช็คความพร้อมของอุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน ตามรายการ (Check List)** โดยจะดำเนินการตรวจเช็ค ดังนี้

- แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)
- สถานะอุปกรณ์ที่แสดงผล (Status) พร้อมใช้งานปกติ
- จอแสดงผล (Monitor Display) สามารถใช้งานได้ปกติ

6. **ตรวจเช็คค่าวัดต่างๆ** ในการควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง ดังนี้

- ค่าพลังงานไฟฟ้า (MW&MVAR) Flow in – Flow out ต้องใกล้เคียงกัน
- ค่าแรงดันไฟฟ้า (KV.) ที่สายส่งไฟฟ้า
- ค่า AC Supply, DC Supply ที่ใช้ในการควบคุมระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าในสถานีไฟฟ้า
- ค่ากระแสไฟตรงรั่วลงกราวด์
- ค่าแสดงผลใน Meter ซื้อ-ขาย พลังงานไฟฟ้า

7. **อุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า** ประกอบด้วย

- หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง Transformer (TX)
- เบรคเกอร์ Power Circuit Breaker (BKR.)
- หม้อแปลงเครื่องวัดกระแส Current Transformer (CT)
- หม้อแปลงเครื่องวัดแรงดัน Potential Transformer (PT)
- สวิทช์ใบมีด Disconnecting Switch (DS)
- อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกินชั่วขณะ Lightning Arrester (LA)
- จุดรวมเชื่อมต่ออุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า Bus Bar
- กราวดน์อุปกรณ์ Ground Equipment
- อื่นๆ

8. **แก้ไขปัญหาหน้างานของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า** โดยการดำเนินการตรวจหาสาเหตุ แล้วจึงแก้ไขปัญหาหน้างาน เช่น

- น้ำซึมเข้าตู้ Control Cabinet โดยเปลี่ยนซีลฝาตู้
- เปลี่ยนหลอดไฟแสดงสถานะทำงานของอุปกรณ์
- เปลี่ยนฟิวส์ของ Station Service
- แก้ไขอุปกรณ์ป้องกันสัตว์ที่ชำรุด
- เปลี่ยนสารดูดความชื้นของหม้อแปลงไฟฟ้า
- อื่นๆ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ติดตามการรายงานเหตุการณ์ประจำวัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการติดตามการรายงานเหตุการณ์ประจำวัน

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการติดตามการรายงานเหตุการณ์ประจำวัน

18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติ

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะปกติ

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานควบคุมอุปกรณ์ส่งไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน

18.4 เครื่องมือประเมิน ตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจความพร้อมระบบควบคุมและป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

18.5 เครื่องมือประเมิน ตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจความผิดปกติของอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-OC01-4-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3131 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิคเทคนิคประจำสถานีจ่ายไฟ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า โดยสามารถตรวจสอบใบรายการงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) เตรียมการก่อนทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) และปฏิบัติงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

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 มาตรฐานการยกและเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยแรงกายตามหลักการยศาสตร์ (มปอ.302:2561)
10.5 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (มปอ.101:2561)
10.6 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558
10.7 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

10.8 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.9 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.10 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.11 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟา สำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)

10.12 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-OC01-4-003-01 ตรวจสอบใบรายการงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)	1. อธิบายหลัก***การจัดเรียงอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้าตามชนิดของ Bus Arrangement*** 2. อธิบายหลักการทำงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และขั้นตอนการทำงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Sequence) 3. ตรวจสอบข้อมูลในใบขอดับไฟ (Request for outage) และรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC01-4-003-02 เตรียมการก่อนทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)	1. ตรวจสอบรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order) กับสภาพการจ่ายไฟปัจจุบัน 2. ตรวจสอบ***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)*** และ***อุปกรณ์สำหรับการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)*** และป้ายห้าม (Tag) ก่อนนำไปใช้งาน 3. ตรวจสอบอุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC01-4-003-03 ปฏิบัติงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)	1. ประสานงานกับ***หน่วยงานเกี่ยวข้อง*** 2. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ตามรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order) 3. กำหนดขอบเขตพื้นที่ทำงาน หลังทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) แล้วเสร็จ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	4. บันทึกเวลาในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงลงในรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order) และแจ้งศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า	

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 การทำงานของระบบอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าใน Substation & Switchyard Equipment

12.2 หลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง และอุปกรณ์ PPE สำหรับงาน Switching

12.3 การปฏิบัติงานส่งไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าแรงสูง

12.4 หลักการจัดเรียงอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า ตาม Bus Arangment แต่ละรูปแบบ

12.5 หลักการทำงานการปลด-สับ อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และขั้นตอนการทำงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Sequence)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการตรวจสอบข้อมูลในใบขอดับไฟ (Request for outage) และรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order)
2. ทักษะการตรวจสอบรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order) กับสภาพการจ่ายไฟปัจจุบัน และแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)
3. ทักษะการตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) และอุปกรณ์สำหรับการปลด-สับ อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) และป้ายห้าม (Tag)
4. ทักษะการตรวจสอบและใช้งานอุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
5. ทักษะการควบคุมอุปกรณ์ สวิทช์ตัดตอนในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
6. ทักษะการปลด-สับ ของแต่ละ อุปกรณ์ตัดตอน ตาม Switching Sequence
7. ทักษะการกำหนดขอบเขตพื้นที่ทำงาน หลัง ทำการปลด-สับ อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการกำหนดชื่ออุปกรณ์ (Switching Number) ในลานไกไฟฟ้าตามชนิดของ Bus Arranrment
2. การตรวจสอบข้อมูลในใบขอดับไฟ (Request for outage) และรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order)
3. การตรวจสอบรายการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Order) กับสภาพการจ่ายไฟปัจจุบัน และแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)
4. การทำงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และขั้นตอนการทำงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching Sequence)

5. การกำหนดขอบเขตพื้นที่ทำงาน หลัง ทำการปลด-สับ อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

6. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. เอกสารรับรองความรู้ความสามารถช่างไฟฟ้าภายในอาคาร
3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ

2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) ในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า โดยพิจารณาจากการตรวจสอบใบรายการงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) เตรียมการก่อนทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching) และปฏิบัติงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะควรผ่านการอบรมหลักสูตร ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูงพื้นฐานแล้ว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **อุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า** ประกอบด้วย
    - หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง Transformer (TX)
    - เบรคเกอร์ Power Circuit Breaker (BKR.)
    - หม้อแปลงเครื่องวัดกระแส Current Transformer (CT)
    - หม้อแปลงเครื่องวัดแรงดัน Potential Transformer (PT)

- สวิทช์ใบมีด Disconnecting Switch (DS)
- อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกินชั่วขณะ Lightning Arrester (LA)
- จุดรวมเชื่อมต่ออุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้า Bus Bar
- กราวดน์อุปกรณ์ Ground Equipment
- อื่นๆ

2. **อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)** เช่น เช่น หมวกนิรภัย (Safety Helmet), รองเท้านิรภัย (Safety Shoes) และอื่นๆ

3. **การจัดเรียงอุปกรณ์ในลานไกไฟฟ้าตามชนิดของ Bus Arrangement** เป็นการกำหนด Switching Number ของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามประเภทชนิดการจัดบัส และระดับแรงดัน ของแต่ละสถานีฯ

4. **อุปกรณ์สำหรับการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)** ประกอบด้วย ไม้ชักฟิวส์แรงสูง (Hot Stick) ชุดจับกราวด์ (Ground Cluster & Ground Clamp)

5. **หน่วยงานเกี่ยวข้อง** เช่น
   - ศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้า
   - พนักงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้า
   - พนักงานบำรุงรักษาสายส่ง
   - พนักงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สื่อสาร
   - หน่วยงานก่อสร้างระบบส่งไฟฟ้า
   - การไฟฟ้าส่วนจำหน่าย (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้านครหลวง และกิจการไฟฟ้าสวัสดิการสัมปทานกองทัพเรือ , ลูกค้าตรง)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบใบรายการงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
   (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบใบรายการงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
   (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบใบรายการงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

18.2 เครื่องมือประเมิน เตรียมการก่อนทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
   (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเตรียมการก่อนทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
   (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการเตรียมการก่อนทำการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
   (1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)
   (2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานการปลด-สับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Switching)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-OC01-4-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3131 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิคเทคนิคประจำสถานีจ่ายไฟ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้าในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ) โดยจะดำเนินการแก้ไขปัญหาหม้อแปลงส่งกำลังไฟฟ้าขัดข้อง ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาจุดจ่ายไฟและสายส่งขัดข้อง และปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา Main Bus จ่ายไฟขัดข้อง

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. 2558
10.2 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554
10.3 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
10.4 มาตรฐานการยกและเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยแรงกายตามหลักการยศาสตร์ (มปอ.302:2561)
10.5 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (มปอ.101:2561)
10.6 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558
10.7 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559
10.8 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.9 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.10 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.11 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟาสำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (ฉบับที่ 2)

10.12 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.13 มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าในสถานที่ทำงาน (พ.ศ. 2557)

10.14 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-OC01-4-004-01 แก้ไขปัญหา***หม้อแปลงส่งกำลังไฟฟ้าขัดข้อง***	1. ***ตรวจสอบการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน***ที่ควบคุมและป้องกันหม้อแปลง และความผิดปกติของอุปกรณ์ Self-Protection ของหม้อแปลงเบื้องต้นที่เกิดขึ้น 2. รายงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า 3. ***นำหม้อแปลงกลับคืนเข้าสู่ระบบตามขั้นตอนที่กำหนด ในกรณีหม้อแปลงสามารถกลับมาทำงานปกติ*** 4. ปลดหม้อแปลงออกจากระบบ ในกรณี Self-Protection ของหม้อแปลงทำงานหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการจ่ายกระแสไฟฟ้าของหม้อแปลงชำรุดเสียหายเสียหาย 5. สรุปรายงาน แจ้งหน่วยบำรุงรักษาดำเนินการแก้ไข	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-OC01-4-004-02 ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาจุดจ่ายไฟและสายส่งไฟฟ้าขัดข้อง	1. ***ตรวจสอบการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน***สายส่ง ระยะทางและ Phase Fault ที่สายส่งที่ขัดข้อง 2. รายงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า 3. ***นำจุดจ่ายไฟและสายส่งกลับคืนเข้าสู่ระบบตามขั้นตอนที่กำหนด ในกรณีจุดจ่ายไฟและสายส่งสามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติ (Temporary Fault) ปกติ*** 4. ปลดอุปกรณ์เชื่อมต่อจุดจ่ายไฟและสายส่งออกจากระบบ ในกรณีจุดจ่ายไฟและสายส่งไม่สามารถนำกลับคืนเข้าจ่าย	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	กระแสไฟในระบบได้ (Permanent Fault) 5. สรุปรายงาน แจ้งหน่วยบำรุงรักษาดำเนินการแก้ไข	
EPT-OC01-4-004-03 ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา Main Bus จ่ายไฟฟ้าขัดข้อง	1. ***ตรวจสอบการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน*** Bus และ สภาพของ Main Bus จ่ายกระแสไฟ เพื่อหาความผิดปกติที่เกิดขึ้นและความผิดปกติของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเบื้องต้นกับ Bus 2. รายงานศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า 3. ***นำ Main Bus กลับคืนเข้าสู่ระบบตามขั้นตอนที่กำหนด ในกรณี Main Bus สามารถกลับมาทำงานปกติ*** 4. ปลดอุปกรณ์ตัดตอนที่เชื่อมต่อ Main Bus ออกจากระบบ ในกรณี Main Bus ไม่สามารถนำกลับคืนเข้าระบบ 5. นำ Bus สำรอง (Transfer bus) เข้าจ่ายไฟแทน Main Bus 6. สรุปรายงานเหตการณ์ และแจ้งหน่วยบำรุงรักษาดำเนินการแก้ไข	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานระบบส่งกำลังไฟฟ้า

12.2 ความรู้พื้นฐานหลักการทำงานอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง

12.3 ความรู้พื้นฐานหลักการทำงานระบบป้องกันสถานีและสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
2. ทักษะการปฏิบัติงานกับระบบป้องกันอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
3. ทักษะการปฏิบัติงานควบคุม อุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
4. ทักษะการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวัดสำหรับการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้า ในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ)
5. ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุ (กรณีเกิดความผิดปกติ) และกำหนดแนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง (หม้อแปลง , Bus Bar , สายส่ง , อื่นๆ)
6. ทักษะการใช้งานระบบการจัดการปฏิบัติงานสถานีไฟฟ้าแรงสูงด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบบริหารจัดการงานบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Maintenance Management System: CMMS), ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม (Computerized Control System: CCS)

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการติดต่อประสานงาน
9. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
10. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
11. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
12. ทักษะการนำเสนอ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
2. หลักการทำงานของอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
3. หลักการทำงานระบบป้องกันตัวเอง (Self Protection) ของหม้อแปลงกำลังไฟฟ้า
4. หลักการทำงานของระบบป้องกันสถานีและสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
5. ความรู้เกี่ยวกับกำรใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานสถานีได้อย่างปลอดภัย
6. วิธีการใช้เครื่องมือในการทำงาน การปฏิบัติงานสถานีไฟฟ้าแรงสูง ได้อย่างถูกต้อง
7. ความรู้การใช้ทำงานระบบการจัดการทำงานปฏิบัติงานสถานีไฟฟ้าแรงสูงด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น ระบบบริหารจัดการงานบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Maintenance Management System: CMMS), ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม (Computerized Control System: CCS)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. หลักฐานการศึกษา
2. เอกสารรับรองความรู้ความสามารถช่างไฟฟ้าภายในอาคาร
3. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
5. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
6. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ

2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการแก้ไขปัญหาระบบส่งกำลังไฟฟ้า ในสภาวะฉุกเฉิน (Restoration) (ไฟดับ) ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาจุดจ่ายไฟและสายส่งในกรณีเกิดความผิดปกติ และปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา Main Bus , หม้อแปลง ,สายส่งจ่ายไฟในกรณีเกิดความผิดปกติ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติการในงานสถานีไฟฟ้าแรงสูง โดยต้องทราบถึงหลักการทำงานของอุปกรณ์ การนำอุปกรณ์กลับเข้าจ่ายไฟได้โดยปกติ และใช้เวลาน้อยที่สุดย่อมลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น เพื่อให้พนักงานศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้า/พนักงานประจำสถานีไฟฟ้าแรงสูง, พนักงานบำรุงรักษา/ตัวแทนได้ศึกษาหาความรู้ และทำให้เกิดความมั่นใจการปฏิบัติงาน และเป็นแนวทางการนำระบบกลับคืนสู่สภาวะปกติได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ตรวจสอบการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ระบบป้องกัน**

เมนบัสจ่ายไฟ เช่น Bus Differential Protective Relay(87B) , Bus Lockout Relay (86B) , Bus Supervistion (95B)

1.1 ตรวจสอบสภาพของ Main Bus เพื่อประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้น ณ.จุดเกิดเหตุ (Fault)

1.2 ตรวจสอบสภาพ Main Bus ต้องปกติ คือไม่มีสิ่งแปลกปลอมหรือมลภาวะที่สามารถทำให้เกิดไฟลัดลงกราวด์ได้ (Fault) (เช่น รังนก, ฝุ่น, ละออง และอื่น ๆ)

1.3 ตรวจสอบสภาพการทำงานของ Bus Differential Relay (87B), Lock-out Relay (86B), Breaker fail Lock-out Relay (86BF) , Check Circuit Current Relay (95B) , 50BF Failed opening circuit-breaker (50BF)

2. **ความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น** เป็นคุณลักษณะภายนอกของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการจ่ายกระแสไฟในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ชำรุดหรือผิดปกติ ที่สังเกตได้ เช่น

- ส่วนประกอบของหม้อแปลง (Transformer)
- ส่วนประกอบของเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)
- ส่วนประกอบของเมนบัส (Main Bus)
- ส่วนประกอบของหม้อแปลงเครื่องวัด เช่น Current Transformer (CT) ,Potential Transformer (PT)
- ส่วนประกอบของอุปกรณ์รองรับอุปกรณ์(Support Equipment)
- จุดเชื่อมต่อระบบกราวด์ของอุปกรณ์กับกราวด์ของระบบ (Ground Equipment)
- ลักษณะของสายอลูมิเนียม (Conductor) และหางปลาจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Clamp)

3. **นำหม้อแปลงกลับคืนเข้าสู่ระบบตามขั้นตอนที่กำหนด ในกรณีหม้อแปลงสามารถกลับมาทำงานปกติ**

3.1 ตรวจสอบข้อมูลอุปกรณ์ระบบป้องกัน ที่แสดงผล เช่น Differential relay (87K), Look-out relay(86K), Instantaneous overcurrent relay(50), overcurrent relay with inverse time(51), The homopolar overvoltage protection con- nected on the vectorial sum of the three phase VTs (open delta – residual voltage); (59N),

3.2 รายงานต่อศูนย์ควบคุม ให้ทราบถึงหม้อแปลง Trip ออกจากระบบพร้อม Relay ที่ทำงาน

3.3 พิจารณาระบบป้องกันที่ทำงาน เพื่อให้ทราบถึงจุดที่ทำให้เกิด Fault ได้รวดเร็ว

3.4 ประเมินผลความเสียหายที่เกิดว่าจะสามารถนำหม้อแปลงกลับเข้าระบบได้หรือไม่

3.5 กรณีพบว่าเป็น Fault ชั่วคราว เคลียระบบป้องกันที่ Lock การจ่ายไฟให้หม้อแปลง

3.6 นำหม้อแปลงกลับเข้าจ่ายไฟตามปกติ

3.7 กรณีตรวจพบว่าระบบป้องกันของหม้อแปลงทำงาน (Self Protection) ทำงาน

3.8 ประสานงานศูนย์ควบคุมปลดหม้อแปลงออกจากระบบ

3.9 รายงานเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และความเสียหาย แจ้งหน่วยบำรุงรักษา ทำการแก้ไขต่อไป

4. **นำจุดจ่ายไฟและสายส่งกลับคืนเข้าสู่ระบบตามขั้นตอนที่กำหนด ในกรณีจุดจ่ายไฟและสายส่งสามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติ (Temporary Fualt) ปกติงานปกติ**

4.1 ตรวจสอบการแสดงผลของอุปกรณ์ระบบป้องกันที่ทำงาน เช่น Distance relay (impedance)(21), Directional Overcurrent Relay (67) , Reclosing Relay (79), Communications,Carrier or Pilot-Wire Relay(85) , (87L) line Differential relay

4.2 ประสานงานแจ้งศูนย์ควบคุมให้ทราบถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น(ข้อมูลของ Relay ที่ทำงาน)

4.3 ทดสอบปล่อยสัญญาณของเครื่อง Line Fault Locator เพื่อตรวจสภาพ Fault ในสายส่ง

4.4 เมื่อพบว่าสายส่งไม่สามารถนำเข้าใช้งานได้ แจ้งหน่วยบำรุงรักษาสายส่ง เพื่อเคลียจุด Fault ในสายส่ง

4.5 ปลดอุปกรณ์จ่ายไฟสายส่งออกจากระบบ พร้อมมาตรการณ์ Tag out

4.6 ตรวจความพร้อมอุปกรณ์ เตรียมนำสายส่งกลับใช้งาน หลังหน่วยบำรุงรักษาเคลียจุด Fault สำเร็จ

5. **นำ Main Bus กลับคืนเข้าสู่ระบบตามขั้นตอนที่กำหนด ในกรณี Main Bus สามารถกลับมาทำงานปกติ**

5.1 จดบันทึกการทำงานของระบบป้องกัน

5.2 กำจัดสิ่งแปลกปลอมออกจาก Main bus พร้อมตรวจสอบสภาพการใช้งาน

5.3 นำอุปกรณ์ที่ไม่พร้อมใช้งานออกจากการจ่ายไฟ

5.4 Reset Relay ที่เกี่ยวข้อง

5.5 นำ Main Bus เข้าจ่ายไฟในระบบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน แก้ไขปัญหาหม้อแปลงส่งกำลังไฟฟ้าขัดข้อง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาหม้อแปลงส่งกำลังไฟฟ้าขัดข้อง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาหม้อแปลงส่งกำลังไฟฟ้าขัดข้อง

18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาจุดจ่ายไฟและสายส่งขัดข้อง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาจุดจ่ายไฟและสายส่งขัดข้อง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาจุดจ่ายไฟและสายส่งขัดข้อง

18.3 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา Main Bus จ่ายไฟขัดข้อง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา Main Bus จ่ายไฟขัดข้อง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานแก้ไขปัญหา Main Bus จ่ายไฟขัดข้อง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC01-4-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 7413 ช่างติดตั้งและซ่อมสายส่งกระแสไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง โดยจะดำเนินการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ทั้งกรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) และกรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) ตามหลักความปลอดภัย รวมถึงตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัยสำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงได้

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 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
10.2 กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง และส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547
10.3 ระเบียบกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ว่าด้วยหลักสูตรการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน พ.ศ. 2549
10.4 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552
10.5 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553
10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553

10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั้นจั่นผูกยึดเกาะวัสดุ หรือผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น และการอบรมทบทวนการทำงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2554

10.8 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่น

10.9 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554

10.10 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำหนดแบบแจ้งการเกิดอุบัติภัยร้ายแรง หรือการประสบอันตรายจากการทำงาน พ.ศ. 2554

10.11 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องสัญลักษณ์เตือนอันตราย เครื่องหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และข้อความแสดงสิทธิและหน้าที่ของนายจ้างและลูกจ้าง พ.ศ. 2554

10.12 ประกาศคณะกรรมการแรงงานรัฐวิสาหกิจสัมพันธ์เรื่อง มาตรฐานขั้นต่ำของสภาพการจ้างในรัฐวิสาหกิจ (ฉบับที่ 3)

10.13 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหารหัวหน้างาน และลูกจ้างด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

10.14 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555

10.15 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำหนดมาตรฐานเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้

10.16 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำหนดแบบรายงานผลการฝึกซ้อมดับเพลิงและฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ

10.17 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.18 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องแบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย

10.19 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย

10.20 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวะนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.21 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

10.22 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการจัดทำบันทึกผลการตรวจสอบและรับรอง ระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า

10.23 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อนแสง และเสียง พ.ศ. 2559

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC01-4-001-01 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ตามหลักความปลอดภัย	1. อธิบายกฎความปลอดภัยทั่วไป ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) 2. อธิบาย***กฎเฉพาะงานในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) 3. อธิบาย***ความหมายของสัญลักษณ์ ป้ายเตือน***ต่าง ๆ ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) 4. ใช้งาน***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)*** 5. ปฏิบัติตาม***ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง***สำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) 6. ***ใช้งานอุปกรณ์ช่วยเหลือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน*** ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 7. ปฏิบัติ***การช่วยชีวิต กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน*** ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC01-4-001-02 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) ตามหลักความปลอดภัย	1. อธิบายกฎความปลอดภัยทั่วไป ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) 2. อธิบาย***กฎเฉพาะงานในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) 3. อธิบาย***ความหมายของสัญลักษณ์ ป้ายเตือน***ต่าง ๆ ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) 4. ใช้งาน***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)*** 5. ปฏิบัติตาม***ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง***สำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	6. ***ใช้งานอุปกรณ์ช่วยเหลือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน*** ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 7. ปฏิบัติ***การช่วยชีวิต กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน*** ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized)	
EPT-MC01-4-001-03 ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัยสำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง	1. ตรวจสอบสภาพความพร้อมก่อนการใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) 2. ***ตรวจสอบสภาพความพร้อมก่อนการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐาน เครื่องมือพิเศษ*** และวัสดุอุปกรณ์ที่เตรียมใช้งาน 3. ***จัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือ สำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการทำงานด้วยความปลอดภัย
2. ทักษะการปฏิบัติงานบนที่สูง
3. ทักษะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)
4. ทักษะด้านงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงกรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) และ กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)
5. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาได้ถูกต้องเหมาะสม
6. ทักษะการช่วยชีวิตบนที่สูง
7. ทักษะในการใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. กฎความปลอดภัยทั่วไป
2. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าเบื้องต้น
4. ความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูง
5. กฎเฉพาะงาน
6. ความหมายของสัญลักษณ์/ป้ายเตือน ต่างๆ ด้านความปลอดภัย
7. ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบก่อนการใช้งาน และคุณสมบัติ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)
8. ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐาน,เครื่องมือพิเศษ และวัสดุอุปกรณ์

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานผ่านการอบรม<u>ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า</u>ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 **(<u>ต้องมี</u>)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง โดยพิจารณาจากการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) ตามหลักความปลอดภัย และตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัยสำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **กฎควบคุมความปลอดภัยทั่วไป** ของหน่วยงาน
   - ปฏิบัติตามระเบียบ คู่มือ ขั้นตอนการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
   - ปฏิบัติตามกฎหมายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสถาพแวดล้อมในการทำงาน ระเบียบข้อบังคับ คำสั่ง ประกาศ ของหน่วยงาน
   - ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามมาตรการป้องกันความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของสายงาน
   - ต้องใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ ให้ถูกกับลักษณะงาน
   - ต้องจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ในการทำงาน หลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จ
   - ต้องดูแลสถานที่ทำงานให้สะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ
   - เมื่อเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน ให้ผู้พบเห็นเหตุการณ์ รีบระงับเหตุและดำเนินการแก้ไขเบื้องต้นพร้อมแจ้งเหตุผู้บังคับบัญชาโดยด่วน
   - เมื่อพบเห็นสิ่งผิดปกติ ที่อาจทำให้เกิดอันตราย ต่อชีวิตและทรัพย์สินให้รายงานผู้บังคับบัญชาหรือแจ้งหน่วยงานรักษาความปลอดภัยโดยเร็ว
2. **กฎเฉพาะงานในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง**
   2.1 กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized)
   - งานเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า 69kV, 115 kV, 132 kV, 230 kV, 500 kV
   - งานตัดต่อสายไฟฟ้า (Conductor) บนเสาส่งไฟฟ้า
   - งานซ่อมสายไฟฟ้า (Conductor)
   - งานแก้ไข Jumper Loop ชำรุด
   - งานแก้ไขจุดต่อร้อน (Hot Spot)
   - งานแก้ไขอุปกรณ์คั่นสายไฟฟ้า (Spacer Damper) ที่ชำรุด
   - งานแก้ไขสายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire) ที่ชำรุด
   - งานแก้ไขอุปกรณ์หน่วงการสั่นของสาย (Stockbridge Vibration Damper) ที่ชำรุด
   - งานเช็ดทำความสะอาดลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า โดยวิธีดับกระแสไฟฟ้า
   - งานตรวจสอบความเป็นฉนวนของลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า (Insulator Puncture Test)
   - งานยกระดับสายส่ง
   - งานปรับระยะหย่อน (Sag) ของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - งานตรวจวัดค่าสิ่งเปรอะเปื้อน (Equivalent Salt Deposit Density) ตามผิวของลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า
   - งานตรวจรับสายส่งใหม่ Commissioning

2.2 กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)

- งานเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า 69kV, 115 kV, 132 kV, 230 kV, 500 kV
- งานแก้ไข Jumper Loop ที่ชำรุด โดยวิธีไม่ดับกระแสไฟฟ้า
- งานฉีดน้ำทำความสะอาดลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าโดยวิธีไม่ดับกระแสไฟฟ้า
- งานตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงประจำปีโดยการปีนตรวจ (Climbing Inspection)
- งานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันมูลนก (Bird Protection)
- งานตรวจหาสาเหตุสายส่งขัดข้อง
- งานป้องกันการโจรกรรมโครงสร้างเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง
- งานขับรถรับ - ส่งพนักงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

3. **ความหมายของสัญลักษณ์/ป้ายเตือน** ได้แก่

- ป้ายเตือนอันตรายไฟฟ้าแรงสูง
- ป้ายแสดงเฟสของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Phasing Sign)
- ป้ายแสดงวงจรของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Circuit Name Sign)ป้าย่ง shpereผ่านสายส่ง
- ป้ายแสดงชื่อสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
- ป้ายแสดงเบอร์เสาส่งไฟฟ้าแรงสูง
- หลักเขตแนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
- สัญลักษณ์ทางอากาศ (Warning sphere)
- ป้ายอนุญาตใช้พื้นที่

4. **อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)** ได้แก่

- ชุดนิรภัย (Full body harness)
- อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ (Safety hat)
- แว่นนิรภัย (Safety glass)
- รองเท้านิรภัย (Safety shoes)
- สายนิรภัยป้องกันการตก Y-Lanyard
- สาย Adjustable Lanyard Restrain and Work Positioning

5. **ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง** คือ ข้อกำหนดหรือข้อปฏิบัติที่ระบุไว้ใน กฎความปลอดภัยทั่วไป กฎเฉพาะงาน

6. **ใช้งานอุปกรณ์ช่วยเหลือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน** คือ การใช้ อุปกรณ์ ขั้นตอน วิธีการ ช่วยผู้ปฏิบัติงาน กรณีเกิดอุบัติเหตุลงจากที่สูง

7. **การช่วยชีวิต กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน** เป็นการช่วยชีวิตตามหลักสูตรปฐมพยาบาลเบื้องต้น

8. **ตรวจสอบสภาพก่อนการใช้งาน เครื่องมือพื้นฐาน,เครื่องมือพิเศษ** คือ การตรวจสอบสภาพภายนอก ด้วยสายตา (Visual check) เช่น อุปกรณ์ช่วยชีวิต (Rescue kit) ,อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

9. **จัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์, เครื่องมือ สำหรับงานบำรุงรักษา*สายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** หมายถึง การรายงานผลการตรวจสอบ อุปกรณ์, เครื่องมือ สำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ในรูปแบบเอกสาร, ในระบบฐานข้อมูล

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ตามหลักความปลอดภัย

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ตามหลักความปลอดภัย

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ตามหลักความปลอดภัย

18.2 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) ตามหลักความปลอดภัย

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) ตามหลักความปลอดภัย

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-Energized) ตามหลักความปลอดภัย

18.3 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัยสำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัยสำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านความปลอดภัยสำหรับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC01-4-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 7413 ช่างติดตั้งและซ่อมสายส่งกระแสไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินเชิงป้องกัน และตรวจอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงเชิงป้องกันได้

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 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549
10.2 กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง และส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547
10.3 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553
10.4 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553
10.5 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554
10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องสัญลักษณ์เตือนอันตราย เครื่องหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และข้อความแสดงสิทธิและหน้าที่ของนายจ้างและลูกจ้าง พ.ศ. 2554

10.7 ประกาศคณะกรรมการแรงงานรัฐวิสาหกิจสัมพันธ์เรื่อง มาตรฐานขั้นต่ำของสภาพการจ้างในรัฐวิสาหกิจ (ฉบับที่ 3)

10.8 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหารหัวหน้างาน และลูกจ้างด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

10.9 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555

10.10 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.11 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องแบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย

10.12 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

10.13 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสง และเสียง พ.ศ. 2559

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC01-4-002-01 ตรวจ***สายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** ภาคพื้นดินเชิงป้องกัน	1. อธิบาย***คู่มือประกอบการทำงาน***สำหรับการตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน 2. อธิบาย***สภาพการณ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐานสำหรับสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน*** 3. เตรียม***เครื่องมือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง***ในการตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน 4. ตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินตามแผนงานที่ได้รับมอบหมาย 5. ***แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเบื้องต้น***ของสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินที่พบจากการตรวจ 6. ***จัดทำรายงานผลการตรวจ***สายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินเชิงป้องกัน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC01-4-002-02 ตรวจอุปกรณ์สายส่ง ไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงเชิงป้องกัน	1. อธิบายอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงสำหรับการตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูง 2. อธิบาย***สภาพการณ์ของอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงที่ต่ำกว่ามาตรฐาน*** 3. เตรียม***เครื่องมือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง***ในการตรวจอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	4. ปฏิบัติการตรวจอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงตามแผนงานที่ได้รับมอบหมาย 5. ปฏิบัติการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเบื้องต้นของสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงที่พบจากการตรวจ 6. ***จัดทำรายงานผลการตรวจ***อุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงเชิงป้องกัน	

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการอ่านแบบเสาโครงเหล็ก (Tower)
2. ทักษะการอ่านแบบไฟฟ้า
3. ทักษะในการปฏิบัติงานบนที่สูง
4. ทักษะด้านงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
5. ทักษะการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาได้ถูกต้องเหมาะสม
6. ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุ (กรณีเกิดความผิดปกติ) และกำหนดแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจาก
   - อุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - สิ่งรุกล้ำในเขตเดินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - อื่นๆ

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
2. ความรู้เกี่ยวกับประกาศและข้อกำหนดเขตเดินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
3. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
4. วิธีการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
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 (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
6. หลักฐานการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยพิจารณาจากการตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินและบนที่สูงเชิงป้องกัน

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. สายส่งไฟฟ้าแรงสูง ประกอบด้วย

- เสาส่งไฟฟ้า (Tower)
- สายไฟฟ้า (Conductor)
- ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า (Insulator)
- อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
- สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire) และสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Ground Wire)
- เขตเดินสายไฟฟ้า (Right of Way)

2. สภาพการณ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐานสำหรับสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน ประกอบด้วย

- ต้นไม้สูงในเขตเดินสายส่ง
- ต้นไม้อันตรายนอกเขตเดินสายส่ง
- สิ่งปลูกสร้างรุกล้ำ
- การขุดดิน, ถมดิน
- น้ำเซาะ/ดินสไลด์ บริเวณขาเสาส่งไฟฟ้า

3. สภาพการณ์ของอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ประกอบด้วย

- ชิ้นส่วนเสาส่งไฟฟ้าชำรุด, เป็นสนิม, สูญหาย
- ระยะความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Safety Ground Clearance) ต่ำกว่ามาตรฐาน
- ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า (Insulator) และอุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories) ชำรุดเสียหาย
- สายไฟฟ้า (Conductor), สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire) และสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Ground Wire) ชำรุดเสียหาย
- สิ่งแปลกปลอมติดค้างสาย เช่น ว่าว สแลน แผ่นพลาสติก เป็นต้น
- ป้ายเตือน ป้ายสัญลักษณ์ชำรุด

4. คู่มือประกอบการทำงาน ประกอบด้วย

- คู่มือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสิ่งปลูกสร้างในเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า
- คู่มือบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
- คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction, WI)

5. เครื่องมือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

5.1 เครื่องมือ หมายถึง เครื่องมือบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง เช่น

- รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ พร้อมติดตั้งเครื่องกว้าน (Winch)
- เครื่องเลื่อยยนต์,มีดตัดต้นไม้
- เทปวัดระยะ
- เครื่องมือวัดระยะความสูง (Laser Distance Meter)
- กล้องถ่ายรูป, กล้องส่องทางไกล
- อุปกรณ์สื่อสาร

5.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น

- เอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายส่ง (Structure List) และอุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
- แบบผังและแบบรูปตัด (Plan & Profile)
- เอกสารแสดงคุณลักษณะวัสดุ (Material List)
- แผนที่ (Key Map)
- เอกสารลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าและชุดอุปกรณ์สายไฟฟ้า (Insulator and Hardware List)
- เอกสารลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าและชุดอุปกรณ์สายไฟฟ้าและสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และสายสายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Insulator and Hardware List for Shield Wire and Conductor)
- เอกสารแสดงรายการฐานรากของเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง (Foundation List)
- เอกสารแสดงเส้นทางเข้าออกสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Line Route)
- เอกสารบันทึกผลการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (Check Sheet)

6. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าเบื้องต้น โดยการดำเนินการแก้ไข,ชี้แจง เมื่อพบเห็นสิ่งรุกล้ำ หรือการกระทำอันอาจเป็นอันตรายในเขตเดินสายไฟฟ้า เช่น ต้นไม้อันตราย, การขุดดิน/ถมดิน, เครื่องจักรกล ให้ดำเนินการขออนุญาตให้ถูกต้องตามขั้นตอน

7. จัดทำรายงานผลการตรวจ โดยจะรายงานผลงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ในรูปแบบเอกสาร, ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งรวมถึงระบุและรายงานปัญหากรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ให้กับหัวหน้างาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินเชิงป้องกัน

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินเชิงป้องกัน

18.6 เครื่องมือประเมิน ตรวจอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงเชิงป้องกัน

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงเชิงป้องกัน

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC01-4-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 7413 ช่างติดตั้งและซ่อมสายส่งกระแสไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) โดยบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized) และกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Unplanned) ได้

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.2 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

10.3 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานการตรวจสุขภาพลูกจ้างซึ่งทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง พ.ศ. 2563

10.4 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ

10.5 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าสำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าสำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (ฉบับที่ 2)

10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการจัดทำบันทึกผลการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า

10.8 ประกาศกรมสวัสดการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

10.9 ประกาศกรมสวัสดการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (ฉบับที่ 2)

10.10 ประกาศกรมสวัสดการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำนหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554

10.11 ประกาศกรมสวัสดการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553

10.12 ประกาศกรมสวัสดการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องกำหนดรูปภาพการใช้สัญญาณมือในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2553

10.13 ประกาศกรมสวัสดการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับปั้นจั่น

10.14 ประกาศกรมสวัสดการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่น

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC01-4-003-01 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)	1. อธิบาย***คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข*** กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ที่***ระดับแรงดัน*** ที่ได้รับมอบหมาย 2. จัดเตรียม***เครื่องมือในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงไฟฟ้า*** กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ที่***ระดับแรงดัน***ตามมอบหมาย 3. ***สำรวจพื้นที่ก่อนเข้าปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) 4. บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ได้ตามแผนงานที่ได้รับมอบหมาย 5. ***แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า***ในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) ที่ระดับแรงดันตามมอบหมาย	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	6. ***จัดทำรายงานผลการบำรุงรักษา***สายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)	
EPT-MC01-4-003-02 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized)	1. อธิบาย***คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized) ที่***ระดับแรงดัน***ที่ได้รับมอบหมาย 2. จัดเตรียม***เครื่องมือในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงไฟฟ้า*** กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized) ที่***ระดับแรงดัน***ตามมอบหมาย 3. ***สำรวจพื้นที่ก่อนเข้าปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized) 4. บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized) ได้ตามแผนงานที่ได้รับมอบหมาย 5. ***จัดทำรายงานผลการบำรุงรักษา***สายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC01-4-003-03 บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Unplanned)	1. อธิบาย***คู่มือประกอบการปฏิบัติงาน*** เพื่อรองรับแผนฉุกเฉินไฟฟ้าแรงสูง 2. สำรวจสภาพความเสียหายระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง พร้อมแก้ไขปัญหาเบื้องต้น 3. แจ้งรายละเอียดของปัญหาเมื่อเกิด***เหตุการณ์ฉุกเฉินในระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงไฟฟ้าสูง*** 4. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการตอบโต้สถานการณ์ 5. ปฏิบัติบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงตามแนวทางการแก้ไข 6. ***จัดทำรายงานผลการบำรุงรักษา***ในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน พร้อมทั้งบันทึกไว้ในระบบ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการอ่านแบบเสาโครงเหล็ก (Tower)
2. ทักษะการอ่านแบบอุปกรณ์ (Hardware) และอุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
3. ทักษะการอ่านแบบผังและแบบรูปตัด (Plan & Profile)
4. ทักษะการอ่านบัญชีรายละเอียดของตำแหน่ง ชนิด ความสูงของเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง และอุปกรณ์ที่ใช้งานสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Structure List and Hardware List)
5. ทักษะในการปฏิบัติงานบนที่สูง
6. ทักษะด้านงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไขได้ทุกกรณี และทุกระดับแรงดัน
7. ทักษะการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาได้ถูกต้องเหมาะสม
8. การวิเคราะห์สาเหตุ (กรณีเกิดความผิดปกติ) และดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจาก
    - อุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูง
    - สิ่งรุกล้ำในเขตเดินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
    - โครงสร้าง และชิ้นส่วนเสาโครงเหล็ก
    - สภาพสายไฟฟ้า (Conductor), สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Ground Wire) และสายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire)
    - อื่นๆ
9. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิตัลและนวัตกรรมในการปฏิบัติงาน

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

10. ทักษะการติดต่อประสานงาน
11. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
12. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
13. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
14. ทักษะการนำเสนอผลงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการทำงานในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
2. ความรู้เกี่ยวกับประกาศและข้อกำหนดเขตเดินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
3. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
4. วิธีการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
5. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
6. หลักฐานการอบรมที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) โดยพิจารณาจากบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized) กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized) และกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Unplanned)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **สายส่งไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย
   - เสาส่งไฟฟ้า (Tower)
   - สายไฟฟ้า (Conductor)
   - ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า (Insulator)
   - อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
   - สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire)
   - สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Ground Wire)
   - เขตเดินสายไฟฟ้า (Right of Way)

2. **คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) และเอกสารที่เกี่ยวข้องในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย

2.1 คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction: WI) ในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง เช่น

- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน 500 kV Double Suspension V-string live line maintenance
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน 500 kV Tension String Live Line Maintenance
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน การเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า 230 kV Single Suspension โดยใช้ Portable Winch
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า 115/230 kV โดยวิธี De-energize Line
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า 115/230 kV โดยวิธี energize Line
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าโดยวิธี Dead Line 300 kV (ดีซี)
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการแก้ไขบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการยกระดับสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการแก้ไขสายไฟฟ้า (Conductor), สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire)/OPGW ชำรุด
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการแก้ไข อุปกรณ์คั่นสายไฟฟ้า (Spacer Damper), สายไฟฟ้า (Conductor), สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire)/OPGW ชำรุด
- คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานการแก้ไข Aerial Sign Ball หลุด , เลื่อน

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องในงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง เช่น

- กฎความปลอดภัยทั่วไป
- กฎความปลอดภัยเฉพาะงาน
- หลักการและเทคนิคการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
- เอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายส่ง (Structure List)
- แบบอุปกรณ์ (Hardware) และอุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
- แบบผังและแบบรูปตัด (Plan & Profile)
- เอกสารแสดงคุณลักษณะวัสดุ (Material List)
- แผนที่ Key Map
- ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าและชุดอุปกรณ์สายไฟฟ้าและสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และสาย สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Insulator and Hardware List for Shield Wire and Conductor)
- เอกสารแสดงรายการฐานรากของเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง (Foundation List)
- มาตรฐานระยะห่างความปลอดภัยในการก่อสร้างทางไฟฟ้า การพลังงานแห่งชาติ
- มาตรฐานเครื่องมืองานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้า

- ใบสั่งงาน (Work Order) และใบตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน (Pre Use)
- เอกสารการขออนุญาตเข้าพื้นที่ชาวบ้าน และพื้นที่ควบคุม

3. **ระดับแรงดัน**ในงานบำรุงรักษาสายส่ง ประกอบด้วย
- 69 kV
- 115 kV
- 132 kV
- 230 kV
- 500 kV
- 300 kV (HVDC)

4. **เครื่องมือในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงไฟฟ้า** เช่น
- รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ พร้อมติดตั้งเครื่องกว้าน (Winch)
- กล้องถ่ายรูป, กล้องส่องทางไกล
- วิทยุสื่อสารพร้อมอุปกรณ์
- ชุดเครื่องมือมาตราฐานการปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข
- เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้า (High Voltage Detector)
- เครื่องมือวัดระยะความสูง (Laser Distance Meter)
- เครื่องมือทดสอบแรงดึง (Dynamo Meter) ขนาด 10 ตัน
- เครื่องมือวัดความเป็นฉนวนของเชือกตัวนำ Live Line Rope Tester
- เครื่องมือวัดความเป็นฉนวนของชุดอุปกรณ์ในการเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าด้วยวิธีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Hotstick Tester)
- เครื่องกว้าน (Winch) ชนิดเครื่องยนต์ 2 Drum (ขนาด 5 ตัน/Drum)
- เครื่องปั๊มลม ชนิดเครื่องยนต์ พร้อมหัว Block
- เครื่องเชื่อม พร้อม Generator
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 10 kW.
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 25 kW.
- เครื่องฝัง Guy Anchor ชนิด Hydraulic
- ชุดอุปกรณ์ในการตั้งเสาโครงเหล็ก (Aluminum Alloy Gin-Pole)
- เลื่อยโซ่ยนต์ ขนาด 11.5 นิ้ว
- Hydraulic Reel Stand
- ชุดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

5. **สำรวจพื้นที่ก่อนเข้าปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** หมายถึง ก่อนเข้าทำการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง ต้องมีการเข้าสำรวจพื้นที่เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการทำงานและขออนุญาติเจ้าของพื้นที่พร้อมเจ้าของพื้นที่ให้การยินยอมถึงจะเข้าดำเนินการได้ เช่นการเปลี่ยนลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าชำรุด/ซ่อมสายไฟฟ้า (Conductor) ต้องสำรวจพื้นที่และขออนุญาตเจ้าของพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้
- การสำรวจ/ตรวจสอบพื้นที่ให้มีความปลอดภัย เช่น ระยะความสูงของสายไฟฟ้า (Conductor) กับพื้นดิน มีต้นไม้และกองวัสดุอันตรายใต้แนวสายหรือไม่ พร้อมขออนุญาติเจ้าของพื้นที่เพื่อขอใช้พื้นที่

6. **แก้ปัญหาเฉพาะหน้า** เป็นการดำเนินการตามแผนงานบำรุงรักษาสายแล้ว หากประสบปัญหาติดขัดสามารถดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จตามแผน เช่น การถอดและประกอบลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า การประกอบโครงสร้างชิ้นส่วนเสาโครงเหล็ก เป็นต้น

7. **จัดทำรายงานผลการตรวจ** เป็นการรายงานผลงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (CM) ในรูปแบบเอกสารและในระบบฐานข้อมูล ซึ่งรวมถึงระบุและรายงานปัญหากรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงแก้ไข ให้กับหัวหน้างาน

8. **คู่มือประกอบการทำงาน**เพื่อรองรับแผนฉุกเฉินไฟฟ้าแรงสูง ประกอบด้วย
   - คู่มือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสิ่งปลูกสร้างในเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า
   - คู่มือบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - คู่มือการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยในการบำรุงรักษาสายส่ง
   - คู่มือการปฏิบัติงานกรณีเสาส่งไฟฟ้าแรงสูงล้ม
   - คู่มือแผนฉุกเฉินรองรับเหตุการณ์เสาส่งไฟฟ้าแรงสูงล้ม
   - คู่มืออุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล โรงเรียนช่างสาย

9. **เหตุการณ์ฉุกเฉินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** เช่น
   - เสาส่งไฟฟ้าล้ม
   - การก่อวินาศกรรม
   - สายไฟฟ้า, สายล่อฟ้าเหนือศีรษะ (Overhead Ground Wire) และสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Ground Wire) ขาด
   - ภัยธรรมชาติ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีไม่ดับกระแสไฟฟ้า (Energized)

18.2 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข กรณีดับกระแสไฟฟ้า (De-energized)

18.3 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Unplanned)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Unplanned)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูงในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Unplanned)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC01-4-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improve Maintenance)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 7413 ช่างติดตั้งและซ่อมสายส่งกระแสไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improve Maintenance) โดยสามารถรื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงได้

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 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

10.2 กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง และส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547

10.3 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

10.4 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553

10.5 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554

10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องสัญลักษณ์เตือนอันตราย เครื่องหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และข้อความแสดงสิทธิและหน้าที่ของนายจ้างและลูกจ้าง พ.ศ. 2554

10.7 ประกาศคณะกรรมการแรงงานรัฐวิสาหกิจสัมพันธ์เรื่อง มาตรฐานขั้นต่ำของสภาพการจ้างในรัฐวิสาหกิจ (ฉบับที่ 3)

10.8 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหารหัวหน้างาน และลูกจ้างด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

10.9 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555

10.10 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.11 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องแบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย

10.12 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบั

10.13 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสง และเสียง พ.ศ. 2559

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC01-4-004-01 รื้อถอน***อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***	1. อธิบายหลักการ ขั้นตอน และข้อกำหนดของการรื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 2. จัดเตรียม***เครื่องมือ เครื่องจักร*** และ***เอกสารที่เกี่ยวข้อง*** สำหรับการรื้อถอน 3. ***รื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงตามขั้นตอน***และแผนงานที่ได้รับมอบหมาย 4. ***จัดทำรายงานการรื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** พร้อมทั้งบันทึกไว้ในระบบ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC01-4-004-02 ติดตั้ง***อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***	1. อธิบายหลักการ ขั้นตอน และข้อกำหนดของการติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 2. จัดเตรียม***เครื่องมือ เครื่องจักร*** และ***เอกสารที่เกี่ยวข้อง***สำหรับการติดตั้ง 3. ***เตรียมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงให้ตรงตามข้อกำหนด*** 4. ***ติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงตามขั้นตอน***และแผนงานที่ได้รับมอบหมาย	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	5. ***จัดทำรายงานการติดตั้งอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูง*** พร้อมทั้งบันทึกไว้ในระบบ	

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการอ่านแบบเสาโครงเหล็ก (Tower)
2. ทักษะการอ่านแบบ อุปกรณ์ (Hardware) and อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
3. ทักษะการอ่านแบบผังและแบบรูปตัด (Plan & Profile)
4. ทักษะการอ่านเอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายส่ง (Structure List)
5. ทักษะในการปฏิบัติงานบนที่สูง
6. ทักษะด้านรื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
7. ทักษะการเตรียมเครื่องมือ เครื่องจักร และเอกสารที่เกี่ยวข้อง สำหรับการรื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
8. ทักษะการตรียมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงให้ตรงตามข้อกำหนด

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการ ขั้นตอน และข้อกำหนดของการรื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
2. ความรู้เกี่ยวกับประกาศและข้อกำหนดเขตเดินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
3. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับการการรื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
4. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Improvement Maintenance) โดยพิจารณาจากรื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย
   - เสาส่งไฟฟ้า (Tower)
   - สายไฟฟ้า (Conductor)
   - สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire)
   - สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Ground Wire)
   - ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า (Insulator)
   - อุปกรณ์ (Hardware) และ อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
   - Bolt & Nut
   - ป้ายเตือนภัยอันตราย (Warning Sign)
   - ป้ายตรวจสายส่งทางอากาศ (Aerial Patrol)
   - ป้ายแสดงเฟสของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Phasing Sign)
   - ป้ายแสดงวงจรของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Circuit Name Sign)
   - สัญลักษณ์ทางอากาศ (Warning sphere)
   - ฐานราก (Footing)
   - หลักเขต (Boundary Post)

- ความต้านทานฐานรากของเสาส่งไฟฟ้า (Tower Footing Resistance)
- สภาพของดินที่ถมโคนเสา (Backfill)
- เขตเดินสายไฟฟ้า (Right of Way)
- ป้ายอนุญาตการใช้พื้นที่

2. **เครื่องมือ**และ**เครื่องจักร**สำหรับการรื้อถอนและติดตั้ง
   - รถเครน
   - รถแบคโฮ
   - Puller & Tensionner
   - รอก (Pulley)
   - กล้องระดับ
   - เครื่องมือประกอบเสาโครงเหล็ก
   - เครื่องมือวัดระยะความสูง (Laser Distance Meter)
3. **เอกสารที่เกี่ยวข้อง**สำหรับการรื้อถอนและติดตั้ง
   - เอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายส่ง (Structure List)
   - แบบอุปกรณ์ (Hardware) และ อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
   - แบบผังและแบบรูปตัด (Plan & Profile)
   - รายการค่าความต้านทานดินของเสาไฟฟ้าแรงสูง (List of Ground Electrodes)
   - เอกสารแสดงคุณลักษณะวัสดุ (Material List)
   - แผนที่ (Key Map)
   - ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าและชุดอุปกรณ์สายไฟฟ้าและสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และสายสายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Insulator and Hardware List for Shield Wire and Conductor)
   - เอกสารแสดงรายการฐานรากของเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง (Foundation List)
   - แบบฟอร์มปลดอุปกรณ์ออกจากระบบและ นำอุปกรณ์เข้าใช้งานในระบบ
4. **รื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงตามขั้นตอน** เป็นการรื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงตามข้อ (1) ตามหลักการรื้อถอน
5. **เตรียมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงให้ตรงตามข้อกำหนด** เป็นการเตรียมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงในการติดตั้งตามการ
6. **ติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงตามขั้นตอน** เป็นการติดตั้งและการประกอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงตามข้อ (1) ตามหลักการติดตั้ง
7. **จัดทำรายงานการรื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** โดยจะรายงานผลการรื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ในรูปแบบเอกสารและในระบบฐานข้อมูล
8. **จัดทำรายงานการติดตั้งอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูง** โดยจะรายงานผลการติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ในรูปแบบเอกสารและในระบบฐานข้อมูล
9. **คู่มือประกอบการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำใช้งาน** เช่น
   - คู่มือการการติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - Technical Specification II of VI
   - Specification No.C2 Revision No.6

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน รื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการรื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรื้อถอนอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

18.2 เครื่องมือประเมิน ติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC01-4-005

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายส่งไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 7413 ช่างติดตั้งและซ่อมสายส่งกระแสไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning) โดยตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินและบนที่สูงก่อนนำเข้าใช้งานได้

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 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

10.2 กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง และส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547

10.3 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

10.4 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553

10.5 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องการกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554

10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องสัญลักษณ์เตือนอันตราย เครื่องหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และข้อความแสดงสิทธิและหน้าที่ของนายจ้างและลูกจ้าง พ.ศ. 2554

10.7 ประกาศคณะกรรมการแรงงานรัฐวิสาหกิจสัมพันธ์เรื่อง มาตรฐานขั้นต่ำของสภาพการจ้างในรัฐวิสาหกิจ (ฉบับที่ 3)

10.8 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหารหัวหน้างาน และลูกจ้างด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

10.9 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555

10.10 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.11 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องแบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย

10.12 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบั

10.13 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสง และเสียง พ.ศ. 2559

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC01-4-005-01 ตรวจสอบความพร้อม***อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน***ก่อนนำเข้าใช้งาน	1. อธิบายหลักการและข้อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินตามมาตรฐาน 2. อธิบายเอกสารประกอบสำหรับทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินได้อย่างถูกต้อง 3. เตรียม***เครื่องมือ***และ***เอกสารที่เกี่ยวข้อง***ในการทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน 4. ***ทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***ภาคพื้นดินตามแผนงาน 5. ***ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด*** 6. ***เสนอวิธีแก้ไขปัญหาหน้างานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***ภาคพื้นดิน 7. ***จัดทำรายงานผลงานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***ภาคพื้นดินเพื่อการตรวจรับ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC01-4-005-02 ตรวจสอบความพร้อม***อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูง*** ก่อนนำเข้าใช้งาน	1. อธิบายหลักการและข้อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงตามมาตรฐาน 2. อธิบายเอกสารประกอบสำหรับทดสอบอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูง 3. เตรียม***เครื่องมือ***และ***เอกสารที่เกี่ยวข้อง***ในการทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูง 4. ***ทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***บนที่สูงตามแผนงาน ***5. ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ในระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด*** 6. ***เสนอวิธีแก้ไขปัญหาหน้างานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***บนที่สูง 7. ***จัดทำรายงานผลงานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง***บนที่สูงเพื่อการตรวจรับ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการอ่านแบบเสาโครงเหล็ก (Tower)
2. ทักษะการอ่านแบบ อุปกรณ์ (Hardware) และ อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
3. ทักษะการอ่านแบบผังและแบบรูปตัด (Plan & Profile)
4. ทักษะการอ่านเอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายส่ง (Structure List)
5. ทักษะในการปฏิบัติงานบนที่สูง
6. ทักษะด้านงานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำใช้งาน
7. ทักษะการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำใช้งาน
8. ทักณะการบ่งชี้สภาพอุปกรณ์สายส่งไฟฟ้าแรงสูงที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด และเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาหน้างานที่เกิดจาก
   - การติดตั้ง และ การประกอบ อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - สิ่งรุกล้ำในเขตเดินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - อื่นๆ

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

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

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำใช้งาน
2. ความรู้เกี่ยวกับประกาศและข้อกำหนดเขตเดินสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
3. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในงานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำใช้งาน
4. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำเข้าใช้งาน (Commissioning) โดยพิจารณาจากการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินและบนที่สูงก่อนนำเข้าใช้งาน

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน** ประกอบด้วย
   - ฐานราก (Footing)
   - หลักเขต (Boundary Post)
   - ความต้านทานฐานรากของเสาส่งไฟฟ้า (Tower Footing Resistance)
   - สภาพของดินที่ถมโคนเสา (Backfill)
   - เขตเดินสายไฟฟ้า (Right of Way)
   - ป้ายอนุญาตการใช้พื้นที่
2. **อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูง** ประกอบด้วย
   - เสาส่งไฟฟ้า (Tower)
   - สายไฟฟ้า (Conductor)
   - สายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Overhead Ground Wire)
   - สายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Optical Ground Wire)
   - ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า (Insulator)
   - อุปกรณ์ (Hardware) และ อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
   - Bolt & Nut
   - ป้ายเตือนภัยอันตราย (Warning Sign)
   - ป้ายตรวจสายส่งทางอากาศ (Aerial Patrol)
   - ป้ายแสดงเฟสของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Phasing Sign)
   - ป้ายแสดงวงจรของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (Circuit Name Sign)
   - สัญลักษณ์ทางอากาศ (Warning sphere)
3. **เครื่องมือ** ในการทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง เช่น
   - รถยนต์ขับเคลื่อน 4 ล้อ พร้อมติดตั้งเครื่องกว้าน (Winch)
   - เครื่องมือตัดต้นไม้
   - เทปวัดระยะทาง
   - ตลับเมตร
   - เครื่องมือวัดระยะความสูง (Laser Distance Meter)
   - เครื่องวัดความต้านทานจุดต่อสาย (Micro-Ohm Meter)
   - กล้องถ่ายรูปและกล้องส่องทางไกล
   - อุปกรณ์สื่อสาร
   - เครื่องวัดค่ากราวด์
   - ประแจ และจอบ
   - สี

4. **เอกสารที่เกี่ยวข้อง**ในการทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ประกอบด้วย
   - เอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสายส่ง (Structure List)
   - แบบอุปกรณ์ (Hardware) และ อุปกรณ์สำหรับสายไฟฟ้า (Line Accessories)
   - แบบผังและแบบรูปตัด (Plan & Profile)
   - รายการค่าความต้านทานดินของเสาไฟฟ้าแรงสูง (List of Ground Electrode)
   - เอกสารแสดงคุณลักษณะวัสดุ (Material List)
   - แผนที่ (Key Map)
   - ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าและชุดอุปกรณ์สายไฟฟ้าและสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และสายสายล่อฟ้าเหนือศรีษะ (Insulator and Hardware List for Shield Wire and Conductor)
   - เอกสารแสดงรายการฐานรากของเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง (Foundation List)
   - แบบฟอร์มการตรวจรับ

6. **ทดสอบอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** เป็นการตรวจสอบและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง รวมถึงตรวจสอบการติดตั้งและการประกอบให้เป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนด

7. **ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ในระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดิน/ที่สูงที่ไม่ได้มาตรฐานข้อกำหนด** เป็นการบ่งชี้ อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง และสภาพการติดตั้ง การประกอบที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด

8. **เสนอวิธีแก้ไขปัญหาหน้างานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** เมื่อมีการตรวจสอบพบ อุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง หรือการติดตั้ง การประกอบ ที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด แล้วสามารถเสนอแนะให้ผู้รับจ้างแก้ไขให้ได้ตามมาตรฐานข้อกำหนด

9. **จัดทำรายงานผลงานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง** โดยจะรายงานผลงานตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ในรูปแบบเอกสาร, ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งรวมถึงระบุและรายงานปัญหากรณีที่ยังไม่ดำเนินการแก้ไข ให้กับหัวหน้างาน

10. **คู่มือประกอบการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก่อนนำใช้งาน** เช่น
   - คู่มือการการตรวจรับสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
   - Technical Specification II of VI
   - Specification No.C2 Revision No.6

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินก่อนนำเข้าใช้งาน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินก่อนนำเข้าใช้งาน

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงภาคพื้นดินก่อนนำเข้าใช้งาน

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงก่อนนำเข้าใช้งาน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงก่อนนำเข้าใช้งาน

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบความพร้อมอุปกรณ์ในสายส่งไฟฟ้าแรงสูงบนที่สูงก่อนนำเข้าใช้งาน

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC02-5-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง โดยจะควบคุมการปฏิบัติงานบนที่สูง การปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้า และการปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูงได้

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 ระเบียบกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ว่าด้วยการดำเนินคดีอาญาและการเปรียบเทียบผู้กระทำความผิด ตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงานและความปลอดภัยในการทำงาน (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2559

10.3 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

10.4 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

10.5 มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.402:2561)

10.6 มาตรฐานระบบการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.401:2561)

10.7 มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง (มปอ.101:2561)

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

10.9 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

10.10 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.11 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.12 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551

10.13 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ลาดชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลาย และจากการตกลงไปในภาชนะเก็บหรือรองรับวัสดุ พ.ศ. 2564

10.14 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-001-01 ควบคุม**การปฏิบัติงานบนที่สูง** ตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ควบคุมให้ปฏิบัติงานบนที่สูงด้านความปลอดภัย 2. ควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยสำหรับการทำงานบนที่สูงในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 3. ควบคุมการใช้**เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูง** ด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 4. กำกับการรายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับการทำงานบนที่สูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-001-02 ควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ควบคุมการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ**ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage)** ด้วยความปลอดภัย 2. ควบคุมให้สวม***อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้า***ที่มีมาตรฐาน 3. ปฐมพยาบาลผู้ประสบอุบัติเหตุอันเนื่องจากการทำงานกับระบบไฟฟ้าตามขั้นตอนการปฐมพยาบาลเบื้องต้น	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	4. แก้ไขปัญหา/แจ้งผู้เกี่ยวข้องกรณีที่พบผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า 5. กำกับการรายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับการระบบไฟฟ้า	
EPT-MC02-5-001-03 ควบคุมการปฏิบัติงานกับ**ระบบดับเพลิง**ตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ควบคุมให้ปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงด้านความปลอดภัย 2. ควบคุมให้ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยสำหรับการทำงานกับระบบดับเพลิงในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 3. ควบคุมการใช้***เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบดับเพลิง***ความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง 4. กำกับการรายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับระบบดับเพลิง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

12.2 ความรู้การทำงานกับไฟฟ้าเบื้องต้น

12.3 ความรู้การป้องกันและระงับอัคคีภัยเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
2. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน
3. ทักษะการตัดสินใจโดยการประมวลผลจากเหตุการณ์เฉพาะเหน้า
4. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

5. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และนโยบายด้านความปลอดภัยขององค์กร เช่น
   - ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
   - ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีที่เกี่ยวข้องในสถานีไฟฟ้า
   - มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

2. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้ถูกต้องตามลักษะงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับอันตราย/ความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
4. ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อสถานีไฟฟ้าแรงสูง
5. ความรู้ในวิธีการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นกับสถานีไฟฟ้าแรงสูง
6. ความรู้ในการดูแลสุขอนามัยของตนเองในการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง
7. ความรู้เกี่ยวกับป้าย และเครื่องหมายความปลอดภัยในพื้นที่สถานีไฟฟ้าแรงสูง
8. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์กำหนดพื้นที่การทำงานสำหรับสถานีไฟฟ้าแรงสูง
9. ความรู้เกี่ยวกับการป้องกัน และระงับอัคคีภัยสำหรับสถานีไฟฟ้าแรงสูง

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 (ถ้ามี)
4. ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง โดยพิจารณาจากควบคุมการปฏิบัติงานบนที่สูง ควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้า และควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูงได้

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **การปฏิบัติงานบนที่สูง** หมายถึง การทำงานในพื้นที่ปฏิบัติงานที่สูงจากพื้นดิน หรือพื้นอาคาร ตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ซึ่งลูกจ้างอาจพลัดตกลงมาได้ตามกฎหมาย กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ลาดชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลาย และจากการตกลงไปในภาชนะเก็บหรือรองรับวัสดุ พ.ศ. 2564
2. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูง** คือ อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง เช่น หมวกเซฟตี้ เข็มขัดกันตกแบบเต็มตัว เชือกเซฟตี้และตะขอเกาะเกี่ยว แบบ 2 ตะขอ รองเท้าหุ้มส้น เป็นต้น
3. **ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage)** คือระบบไฟฟ้าที่มีระดับแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายไฟฟ้าสูงเกินกว่า 1,000 โวลล์ขึ้นไป
4. **อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้า** เช่น หมวกนิรภัย (Safety Helmet) ถุงมือยางกันไฟฟ้า (Insulating Gloves) รองเท้าป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า (Electrical Hazard (EH) Footwear) เป็นต้น
5. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบดับเพลิง** เช่น ควันเทียมสำหรับทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน ชุดทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ และเครื่องดูดฝุ่น เป็นต้น
6. **ระบบดับเพลิง** ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

   5.1 ส่วนของระบบป้องกันอัคคีภัย หมายถึง อุปกรณ์ที่ป้องกันการเกิดอัคคีภัยหรืออุปกรณ์แจ้งเหตุ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Call Point) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยแสง (Strobe Light) และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียง (Bell) เป็นต้น

   5.2 ส่วนอุปกรณ์ระบบระงับอัคคีภัย หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมและดับอัคคีภัย เช่น ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบอัตโนมัติ (Sprinkler System) สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) ถังดับเพลิง (Fire Extinguisher) และระบบก๊าซดับเพลิง (Fire Suppression System) เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

18.3 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับระบบดับเพลิงตามหลักความปลอดภัยในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC02-5-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยจะควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน และวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.3 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551

10.4 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552

10.5 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือกลวดสลิงและรอก พ.ศ. 2553

10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดรูปภาพการใช้สัญญาณมือในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2553

10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น และการอบรมทบทวนการทำงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2554

10.8 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชนิดและประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานก่อสร้างที่ต้องตรวจรับรองประจำปี พ.ศ. 2554

10.9 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่น พ.ศ. 2554

10.10 มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.402:2561)

10.11 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.12 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.13 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-002-01 ควบคุมการเตรียมงาน *บำรุงรักษา**อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง**เชิงป้องกัน*	1. เตรียมเครื่องมือ Spare part และเอกสารสำหรับปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 2. ควบคุมการตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของ***เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ*** 3. แจ้งผู้ปฏิบัติงานให้ปรับปรุงการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเพื่อลดความเสี่ยง 4. **ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง**ในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-002-02 ควบคุมงานบำรุงรักษา***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน	1. อธิบายโครงสร้าง และ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) ***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง*** 2. อ่านแบบทางไฟฟ้าและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 4. ควบคุมการปฏิบัติงานบำรุงรักษา***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน 5. แก้ไขปัญหาที่เกิดระหว่างงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 6. ควบคุม**การทดสอบฟังก์ชั่น (Function Test)** อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง	(รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-002-03 วิเคราะห์ผลการบำรุงรักษา**อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง**เชิงป้องกัน	1. ตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลการบำรุงรักษา***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน 2. วิเคราะห์สรุปข้อมูลผลการบำรุงรักษา***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน 3. เสนอแนวทางแก้ไขหลังการบำรุงรักษา***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 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. ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุ (กรณีเกิดความผิดปกติ) และกำหนดแนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง เช่น อุณหภูมิสูงผิดปกติ เสียงผิดปกติ เป็นต้น
2. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
3. ทักษะการบริหารจัดการและวางแผนการทำงาน (ระยะเวลา กำลังคน อะไหล่ ฯลฯ) สำหรับงานบำรุงรักษา
4. ทักษะการบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
5. ทักษะการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
6. ทักษะการอ่านแบบไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

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

12. ทักษะการควบคุมงาน
13. ทักษะการเจรจาต่อรอง (Negotiation)
14. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership)
15. ทักษะการให้คำปรึกษา สามารถให้คำปรึกษากับผู้ร่วมงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
2. หลักการทำงานของอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง (อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์สนับสนุน)
3. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาระหว่างปฏิบัติงาน
4. วิธีการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษา
5. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางไฟฟ้า
6. การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการบริหารงานซ่อมบำรุงและควบคุมอุปกรณ์คลังอะไหล่

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 (ถ้ามี)
4. ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยพิจารณาจากการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน และรายงานผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) หม้อแปลงเครื่องมือวัด Instrument Transformer สถานีไฟฟ้าแรงสูงแบบใช้ฉนวนก๊าซ (Gas Insulated Substation: GIS) อุปกรณ์ชดเชยกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (VAR Compensate Equipment) อุปกรณ์ตัดวงจร (Disconnecting Switch and Power Circuit Breaker) ตู้สวิตซ์เกียร์แรงดันปานกลาง (Medium Voltage Switchgear)

2. **การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน** (Preventive Maintenance : PM) หมายถึง การตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแซมและทดลองการทำงานของอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง เพื่อให้อุปกรณ์อยู่ในสภาพพร้อมในการทำงาน ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ล้วงหน้า เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นและทำให้ไม่ต้องหยุดการใช้งานสินทรัพย์หรืออุปกรณ์แบบฉุกเฉิน โดยทั่วไประยะเวลาในการบำรุงรักษาสามารถหาข้อมูลอ้างอิงได้จากคู่มือของผู้ผลิตหรือคู่มือมาตรฐานของแต่ละหน่วยงาน

3. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ** เช่น ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ไขควง ประแจ เครื่องมือที่ใช้ถอดอุปกรณ์ตัดวงจร เครื่องมือขันทอร์ค เชือก เป็นต้น

4. **การทดสอบฟังก์ชั่น (Function Test)** หมายถึง การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ก่อนใช้งานหรือหลังการบำรุงรักษา หรือหลังการแก้ไข เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานตามที่ผู้ผลิตระบุไว้หรือตามที่ได้ออกแบบไว้ เช่น ทดลองการทำงานของพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าตามอุณหภูมิของน้ำมันหม้อแปลง ทดลองการแจ้งเตือนเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับถูกตัดชั่วขณะ ทดลองสั่งให้ Power Circuit Breaker ตัดหรือต่อวงจร เป็นต้น

5. **ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง** หมายถึง การประเมิน และควบคุมแหล่งกำเนิดอันตรายจากการทำงาน โอกาสเกิด และผลกระทบหากเกิดอันตรายนั้นๆ ได้ เช่น ความเสี่ยงในการตกจากที่สูง จากระบบไฟฟ้า เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

18.3 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC02-5-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยจะควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน รวมถึงวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกันได้

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.3 มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.402:2561)

10.4 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.5 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.6 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ลาดชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลาย และจากการตกลงไปในภาชนะเก็บหรือรองรับวัสดุ พ.ศ. 2564

10.7 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-003-01 ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษา***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน	1. เตรียมเครื่องมือ Spare Part และเอกสารสำหรับปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 2. ควบคุมการตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของ***เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ*** 3. แจ้งผู้ปฏิบัติงานให้ปรับปรุงการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเพื่อลดความเสี่ยง 4. ***ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง***ในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-003-02 ควบคุมงานบำรุงรักษา***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน	1. อธิบายโครงสร้าง และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง*** 2. อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 3. ควบคุมการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง 4. ควบคุมการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 5. แก้ไขปัญหาที่เกิดระหว่างงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 6. ควบคุม***การทดสอบฟังก์ชั่น (Function Test)*** อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-003-03 วิเคราะห์ผลการบำรุงรักษา ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน	1. ตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน 2. วิเคราะห์สรุปข้อมูลผลการบำรุงรักษา ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน 3. เสนอแนวทางแก้ไขหลังการบำรุงรักษา ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงป้องกัน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 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. ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุ (กรณีเกิดความผิดปกติ) และกำหนดแนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง เช่น อุณหภูมิสูงผิดปกติ เสียงผิดปกติ เป็นต้น
2. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัตงาน
3. ทักษะการบริหารจัดการ และวางแผนการทำงาน (ระยะเวลา กำลังคน อะไหล่ ฯลฯ) สำหรับงานบำรุงรักษา
4. ทักษะงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
5. ทักษะการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
6. ทักษะการอ่านแบบไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

7. ทักษะการติดต่อประสานงาน
8. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
9. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
10. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
11. ทักษะการนำเสนอผลงาน
12. ทักษะการควบคุมงาน
13. ทักษะการเจรจาต่อรอง (Negotiation)
14. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership)
15. ทักษะการให้คำปรึกษา สามารถให้คำปรึกษากับผู้ร่วมงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
2. หลักการทำงานของอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง (อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์สนับสนุน)
3. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาระหว่างปฏิบัติงาน

4. วิธีการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษา

5. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางไฟฟ้า

6. การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการบริหารงานซ่อมบำรุงและควบคุมอุปกรณ์คลังอะไหล่

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 (ถ้ามี)

4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

5. ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา

2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)

4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ

2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) โดยพิจารณาจากควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน รวมถึงวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Distribution Board) ชุดแบตเตอรี่ (Station Battery) เครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery Charger) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. **การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน** (Preventive Maintenance : PM) หมายถึง การตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแซมและทดลองการทำงานของอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง เพื่อให้อุปกรณ์อยู่ในสภาพพร้อมในการทำงาน ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ล้วงหน้า เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น และทำให้ไม่ต้องหยุดการใช้งานสินทรัพย์หรืออุปกรณ์แบบฉุกเฉิน โดยทั่วไประยะเวลาในการบำรุงรักษาสามารถหาข้อมูลอ้างอิงได้จากคู่มือของผู้ผลิตหรือคู่มือมาตรฐานของแต่ละหน่วยงาน

3. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ** เช่น ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ไขควง เครื่องวัดค่าความถ่วงจำเพาะแบตเตอรี่ ควันเทียมสำหรับทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน เป็นต้น

4. **การทดสอบฟังก์ชั่น (Function Test)** หมายถึง การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ก่อนใช้งาน หรือหลังการบำรุงรักษา หรือหลังการแก้ไข เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานตามที่ผู้ผลิตระบุไว้หรือตามที่ได้ออกแบบไว้ เช่น ทดลองการตัดหรือต่อวงจรของเบรคเกอร์ที่ตู้ AC Distribution ทดลองการแจ้งเหตุเพลิงไหม้เมื่อกดที่อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ เป็นต้น

5. **ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง** หมายถึง การประเมิน และควบคุมแหล่งกำเนิดอันตรายจากการทำงาน โอกาสเกิด และผลกระทบหากเกิดอันตรายนั้นๆ ได้ เช่น ความเสี่ยงในการตกจากที่สูง จากระบบไฟฟ้า เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

18.4 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงป้องกัน

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC02-5-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) โดยจะดำเนินการควบคุมการเตรียมบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข ควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง และวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไขได้

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.3 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551

10.4 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552

10.5 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือกลวดสลิงและรอก พ.ศ. 2553

10.6 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดรูปภาพการใช้สัญญาณมือในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2553

10.7 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น และการอบรมทบทวนการทำงานเกี่ยวกับปั้นจั่น พ.ศ. 2554

10.8 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชนิดและประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานก่อสร้างที่ต้องตรวจรับรองประจำปี พ.ศ. 2554

10.9 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่น พ.ศ. 2554

10.10 มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.402:2561)

10.11 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.12 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.13 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-004-01 ควบคุมการเตรียมบำรุงรักษา ***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง*** เชิงแก้ไข	1. เตรียมเครื่องมือ Spare Part และเอกสารสำหรับปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข 2. ควบคุมการตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของ***เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ*** 3. แจ้งผู้ปฏิบัติงานให้ปรับปรุงการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเพื่อลดความเสี่ยง 4. ***ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง***ในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-004-02 ควบคุมการแก้ไขความผิดปกติ ***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***	1. อธิบายโครงสร้าง และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง 2. อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง 3. วิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง เมื่อเกิดเหตุผิดปกติ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	4. ควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง 5. แก้ไขปัญหาที่เกิดระหว่างการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง 6. ควบคุม***การทดสอบฟังก์ชั่น (Function Test)*** อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงหลังการแก้ไข	
EPT-MC02-5-004-03 วิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติ***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงแก้ไข	1. ตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข 2. วิเคราะห์สรุปข้อมูลผลการบำรุงรักษา***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงแก้ไข 3. เสนอแนวทางแก้ไขหลังการบำรุงรักษา***อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงแก้ไข	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 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. ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุ(กรณีเกิดความผิดปกติ) และกำหนดแนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง เช่น อุณหภูมิสูงผิดปกติ เสียงผิดปกติ เป็นต้น
2. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัตงาน
3. ทักษะการบริหารจัดการ และวางแผนการทำงาน (ระยะเวลา กำลังคน อะไหล่ ฯลฯ) สำหรับงานบำรุงรักษา
4. ทักษะงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
5. ทักษะการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
6. ทักษะการอ่านแบบไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

7. ทักษะการติดต่อประสานงาน
8. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
9. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
10. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
11. ทักษะการนำเสนอผลงาน
12. ทักษะการควบคุมงาน
13. ทักษะการเจรจาต่อรอง (Negotiation)
14. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership)
15. ทักษะการให้คำปรึกษา สามารถให้คำปรึกษากับผู้ร่วมงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
2. หลักการทำงานของอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง (อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์สนับสนุน)
3. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาระหว่างปฏิบัติงาน
4. วิธีการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษา
5. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบไฟฟ้า
6. การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการบริหารงานซ่อมบำรุงและควบคุมอุปกรณ์คลังอะไหล่

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)
5. ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) โดยพิจารณาจากการควบคุมการเตรียมบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข ควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง และวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **อุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) หม้อแปลงเครื่องมือวัด Instrument Transformer สถานีไฟฟ้าแรงสูงแบบใช้ฉนวนก๊าซ (Gas Insulated Substation: GIS) อุปกรณ์ชดเชยกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (VAR Compensate Equipment) อุปกรณ์ตัดวงจร (Disconnecting Switch and Power Circuit Breaker) ตู้สวิตช์เกียร์แรงดันปานกลาง (Medium Voltage Switchgear)

2. **การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข** (Corrective Maintenance : CM) หมายถึง ซ่อมแซม ปรับปรุง หรือแก้ไขหลังเกิดการเสียหายหรือชำรุดของอุปกรณ์ โดยไม่สามารถวางแผนและกำหนดเวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนได้

3. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ** เช่น ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ไขควง ประแจ เครื่องมือที่ใช้ถอดอุปกรณ์ตัดวงจร เครื่องมือขันทอร์ค เชือก เป็นต้น

4. **การทดสอบฟังก์ชั่น (Function Test)** หมายถึง การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ก่อนใช้งานหรือหลังการบำรุงรักษา หรือหลังการแก้ไข เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานตามที่ผู้ผลิตระบุไว้หรือตามที่ได้ออกแบบไว้ เช่น ทดลองการทำงานของพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าตามอุณหภูมิของน้ำมันหม้อแปลง ทดลองการแจ้งเตือนเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับถูกตัดชั่วขณะ ทดลองสั่งให้ Power Circuit Breaker ตัดหรือต่อวงจร เป็นต้น

5. **ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง** หมายถึง การประเมิน และควบคุมแหล่งกำเนิดอันตรายจากการทำงาน โอกาสเกิด และผลกระทบหากเกิดอันตรายนั้นๆ ได้ เช่น ความเสี่ยงในการตกจากที่สูง จากระบบไฟฟ้า เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการเตรียมบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูง

18.3 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC02-5-005

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) โดยจะดำเนินการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข ควบคุมแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง และวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไขได้

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.3 มาตรฐานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (มปอ.402:2561)

10.4 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย 2555

10.5 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.6 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ลาดชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลาย และจากการตกลงไปในภาชนะเก็บหรือรองรับวัสดุ พ.ศ. 2564

10.7 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-005-01 ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษา***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงแก้ไข	1. เตรียมเครื่องมือ Spare part และเอกสารสำหรับปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข 2. ควบคุมการตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของ***เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ*** 3. แจ้งผู้ปฏิบัติงานให้ปรับปรุงการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเพื่อลดความเสี่ยง 4. ***ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง***ในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-005-02 ควบคุมแก้ไขความผิดปกติ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***	1. อธิบายโครงสร้าง และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง*** 2. อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในการแก้ไขความผิดปกติ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง*** 3. ***วิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง*** เมื่อเกิดเหตุผิดปกติ 4. ควบคุมการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง 5. แก้ไขปัญหาที่เกิดระหว่างการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง 6. ควบคุมการทดสอบฟังก์ชัน (Function Test) อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงหลังการแก้ไข	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-005-03 วิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติ***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงแก้ไข	1. ตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลการบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข 2. วิเคราะห์สรุปข้อมูลผลการบำรุงรักษา***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงแก้ไข 3. เสนอแนวทางแก้ไขหลังการบำรุงรักษา***อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง***เชิงแก้ไข	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 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. การวิเคราะห์สาเหตุ(กรณีเกิดความผิดปกติ) และกำหนดแนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
2. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัตงาน
3. ทักษระการบริหารจัดการ และวางแผนการทำงาน (ระยะเวลา กำลังคน อะไหล่ ฯลฯ) สำหรับงานบำรุงรักษา
4. ทักษะงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
5. ทักษะการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง
6. ทักษะการอ่านแบบไฟฟ้า

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

7. ทักษะการติดต่อประสานงาน
8. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
9. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงาน
10. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
11. ทักษะการนำเสนอผลงาน
12. ทักษะการควบคุมงาน
13. ทักษะการเจรจาต่อรอง (Negotiation)
14. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership)
15. ทักษะการให้คำปรึกษา สามารถให้คำปรึกษากับผู้ร่วมงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
2. หลักการทำงานของอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง (อุปกรณ์หลักและอุปกรณ์สนับสนุน)
3. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษาระหว่างปฏิบัติงาน

4. วิธีการใช้เครื่องมือในงานบำรุงรักษา

5. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบทางไฟฟ้า

6. การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการบริหารงานซ่อมบำรุงและควบคุมอุปกรณ์คลังอะไหล่

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 (ถ้ามี)

4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

5. ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา

2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)

4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)

5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ

2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) โดยพิจารณาจากการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข ควบคุมแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง และวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Distribution Board) ชุดแบตเตอรี่ (Station Battery) เครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery Charger) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. **การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข** (Corrective Maintenance : CM) หมายถึง ซ่อมแซม ปรับปรุง หรือแก้ไขหลังเกิดการเสียหายหรือชำรุดของอุปกรณ์ โดยไม่สามารถวางแผนและกำหนดเวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนได้

3. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษ** เช่น ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ไขควง เครื่องวัดค่าความถ่วงจำเพาะแบตเตอรี่ ควันเทียมสำหรับทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน เป็นต้น

4. **การทดสอบฟังก์ชั่น (Function Test)** หมายถึง การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ก่อนใช้งานหรือหลังการบำรุงรักษา หรือหลังการแก้ไข เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานตามที่ผู้ผลิตระบุไว้หรือตามที่ได้ออกแบบไว้ เช่น ทดลองการตัดหรือต่อวงจรของเบรคเกอร์ที่ตู้ AC Distribution ทดลองการแจ้งเหตุเพลิงไหม้เมื่อกดที่อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ เป็นต้น

5. **ควบคุมปัจจัยความเสี่ยง** หมายถึง การประเมิน และควบคุมแหล่งกำเนิดอันตรายจากการทำงาน โอกาสเกิด และผลกระทบหากเกิดอันตรายนั้นๆ ได้ เช่น ความเสี่ยงในการตกจากที่สูง จากระบบไฟฟ้า เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการเตรียมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูง

18.3 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการแก้ไขความผิดปกติอุปกรณ์อุปกรณ์สนับสนุนสถานีไฟฟ้าแรงสูงเชิงแก้ไข

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-MC02-5-006

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา โดยจะดำเนินการตรวจสอบแผนงาน/ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน รวมถึงควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษาได้

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 ระเบียบจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงาน
10.2 ข้อกำหนดตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา (Major Maintenance Agreement: MMA หรือ Operation and Maintenance Agrreement : OMA)
10.3 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้าง ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
10.4 ข้อกำหนดอื่น ๆ

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-MC02-5-006-01 ตรวจสอบแผนงาน/ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา	1. ตรวจสอบแผนงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก 2. ตรวจสอบขอบเขตงานให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา 3. ประสานงานเพื่อปรับปรุงแผนงาน และขอบเขตงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงให้เหมาะสมกับสถานการณ์และเป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-006-02 ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน	1. ประสานงานกับพนักงานสถานีไฟฟ้าแรงสูงและผู้เกี่ยวข้องเพื่อเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน 2. ประสานงานกับ**หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง**เพื่อตัดระบบก่อนให้หน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน 3. ประสานงานกับ**หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง**เพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์หลังจากการปฏิบัติงานจากหน่วยงานภายนอก 4. ประสานงานกับพนักงานสถานีไฟฟ้าแรงสูงและผู้เกี่ยวข้องเพื่อนำระบบกลับเข้าใช้งาน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC02-5-006-03 ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา	1. ควบคุม**การตรวจรับงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง**ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก 2. วิเคราะห์ผลการดำเนินงานตามขอบเขตและเงื่อนไขของสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา 3. รายงานผลการตรวจสอบและข้อมูลการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 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. ทักษะการตรวจติดตามงานบำรุงรักษา

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

2. ทักษะการติดต่อประสานงาน
3. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
4. ทักษะการควบคุมงาน
5. ทักษะการเจรจาต่อรอง (Negotiation)

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. สัญญางานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงจากหน่วยงานภายนอก
2. คำศัทพ์ภาษาอังกฤษทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)
5. ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับหัวหน้างาน **(ต้องมี)**

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา โดยพิจารณาจากการตรวจสอบแผนงาน/ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน รวมถึงควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง** เช่น พนักงานประจำสถานีไฟฟ้าแรงสูง ศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้า หน่วยงานบำรุงรักษา และผู้รับจ้าง เป็นต้น

2. **การตรวจรับงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูง** คือ การตรวจสอบอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงหลังการบำรุงรักษาโดยหน่วยงานภายนอก เช่น ตรวจสอบสภาพทั่วไป ทดลองฟังก์ชัน (Function Test) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของอุปกรณ์ ตรวจสอบความเรียบร้อยของบริเวณที่ปฏิบัติงาน และตรวจสอบเอกสารส่งมอบงาน เป็นต้น โดยจะต้องเป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบแผนงาน\ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแผนงาน\ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบแผนงาน\ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบแผนงาน\ขอบเขตงานของหน่วยงานภายนอกตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

18.2 เครื่องมือประเมิน ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังหน่วยงานภายนอกเข้าปฏิบัติงาน

18.3 เครื่องมือประเมิน ควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมงานบำรุงรักษาอุปกรณ์สถานีไฟฟ้าแรงสูงที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภายนอก ให้เป็นไปตามสัญญาการให้บริการงานบำรุงรักษา

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 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

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 บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้า 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 3. ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 4. หาปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-001-02 บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 3. ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 4. หาปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ที่เกี่ยวกับงานที่ตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. 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. ใบรับรองการปฏิบัติงาจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ความสามารถปฏิบัติงาน)
4. หลักฐานการผ่านการอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร 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 รวมถึงเหตุผลที่ต้องปฏิบัติ และต้องได้รับการอบรมด้านความปลอดภัยที่จำเป็น สำหรับการทำงานแต่ละอย่างที่เกี่ยวข้อง
- ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการทำงาน ต้องมีข้อกำหนดการทำงานที่ชัดเจน มีการทบทวนและปรับปรุงข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วย เช่น ปีละครั้ง มีการตั้งคำถาม-คำตอบที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้า มีการสนับสนุนการซักถาม และมีคำตอบจากผู้ที่มีคุณสมบัติอย่างเหมาะสม รวดเร็ว และขยายความอย่างชัดเจน ต้องไม่ตอบคำถามใด ๆ ที่ไม่มีความรู้หรือไม่ทราบ แน่ชัด
- ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัยในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องใช้เครื่องมือความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติรวมถึงตระหนักในอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือในการทำงาน รู้ข้อควรระวังเป็นพิเศษที่ต้องมีอันเนื่องจากสภาพ

การทำงาน เลือกเครื่องมือให้เหมาะกับสถานที่และวิธีเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการทำงานที่ความปลอดภัย มีทักษะในการดำเนินการและการสื่อสารกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในระหว่างใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า

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

2. บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้าตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานตามหลักความปลอดภัย (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐาน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้และเข้าใจในขั้นตอนของการทำงาน โดยมีเป้าหมายที่จะปรับปรุงงานหรือสภาวะของงานให้เข้ากับแต่ละบุคคลระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรและเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวกในการทำงานที่มีองค์ประกอบทั้งลักษณะท่าทางในการทำงานและขนาดรูปร่างของผู้ปฏิบัติงานให้มีลักษณะท่าทางการทำงาน ในการทำงานโดยทั่วไปที่มั่นคงและสบายไม่ขัดหรือฝืนไปในทางที่ไม่ปกติ โดยเฉพาะขณะที่มีการออกแรงในระหว่างปฏิบัติงาน
- ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานสำหรับงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า ต้องมีข้อกำหนดการทำงานตามหลักหลักการยศาสตร์พื้นฐานที่ชัดเจน มีการทบทวนและปรับปรุงข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมด้วย เช่น ปีละครั้ง มีการตั้งคำถาม-คำตอบที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้า มีการสนับสนุนการซักถาม และมีคำตอบจากผู้ที่มีคุณสมบัติอย่างเหมาะสม รวดเร็ว และขยายความอย่างชัดเจนในเนื้อหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานและให้ความสำคัญของการปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในลักษณะท่าทางที่เหมาะสมกับการทำงานในแต่ละลักษณะงาน ได้แก่การยืนทำงานบนพื้นที่มีความคงที่และมั่นคง ลักษณะท่าทางการทำงานของร่างกายที่ดี ลักษณะท่าทางการทำงานจะต้องสัมพันธ์กับการมองเห็นของ สายตา เป็นต้น
- ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานตามหลักการยศาสตร์พื้นฐานด้านความปลอดภัย ในงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้ความเข้าใจในเครื่องมือและอุปกรณ์ควบคุมเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับสุขภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน และประสิทธิภาพของการทำงานเพื่อให้ได้ผลผลิตตามต้องการ มีการออกแบบและเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีความเหมาะสม ได้รับการออกแบบตามหลักการยศาสตร์ อาทิเช่น ควรหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ไม่มีคุณภาพควรเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้ได้อย่างเหมาะสมกับการออกแรงของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น บริเวณหัวไหล่ แขน ขา มากกว่าการ ใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กบริเวณข้อมือ

และนิ้วมือ หลีกเลี่ยงการหยิบจับเครื่องมืออุปกรณ์ในท่าทางที่ต้องเอี้ยว บิดหรือ งอข้อมือ รวมทั้งการถือยกเครื่องมืออุปกรณ์เป็นเวลานานๆ เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีด้ามจับยาวพอเหมาะกับการใช้งาน เพื่อช่วยลดแรงกดทับของฝ่ามือและนิ้วมือ หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีช่องว่างระหว่างด้ามจับ ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุบริเวณนิ้วมือขึ้นระหว่างการทำงานได้ เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่สามารถใช้ได้ถนัดทั้งมือซ้ายและมือขวา ด้ามจับควรมีฉนวนกันไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีไม่มีแง่มุมที่แหลมคม และมีวัสดุกันลื่นหุ้มด้ามจับด้วย เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีน้ำหนักสมดุลเสมอกันและใช้ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์อย่างถูกต้องเหมาะสม

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

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/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 เตรียมการตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)	1. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 2. อธิบายคุณลักษณะระบบ/อุปกรณ์ไฟฟ้าและหลักการทำงานของระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) 3. ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 4. ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-002-02 ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า	1. อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 2. ตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 3. ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 4. ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 5. ทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 6. ทดสอบระบบรวม (Commissioning) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-002-03 ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง	1. อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบป้องกันระบบส่ง 2. ตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง 3. ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง 4. ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. 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 เครื่องจักรกลไฟฟ้าชิงโครนัสเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนียวนำ การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

12.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

12.5 หลักการของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง เซอร์กิตอินเตอร์รับเตอร์ 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. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐาน (เครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด) และเครื่องมือพิเศษสำหรับปฏิบัติงานกับบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
2. ทักษะการตรวจสอบและการวิเคราะห์ความผิดปกติ
3. ทักษะการแก้ไขการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ
4. ทักษะการแปรผลและการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการ Calculation Setting ของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
6. ทักษะการปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting
7. ทักษะการทดสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (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 เช่นการคำนวนหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
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 (ควมรู้)

(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 ขีดจำกัดของระบบป้องกัน การเลือกหม้อแปลงแรงดันสูง ระบบสายดิน การป้องกันกระแสเกินในสายส่งไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า และบัสบาร์ การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล

  ระบบป้องกันระบบส่ง มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบแบบเรเดียล หรือแบบแขนง และระบบแบบโครงข่าย การจัดวางบัสในสถานีไฟฟ้าย่อย สาเหตุและสถิติการเกิดความผิดพร่องในระบบไฟฟ้า ค่ากระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้ากำลัง

- อธิบายคุณลักษณะระบบ/อุปกรณ์ไฟฟ้าและหลักการทำงานของระบบที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจในระบบความปลอดภัยที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง มีความเข้าใจในเหตุผลที่ระบบไฟฟ้าต้องมีความมั่นคงมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือ ราคาประหยัดเหมาะสมตามหลักเศรษฐศาสตร์และผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม โดยเป็นระบบที่เป็นที่ยอมรับของสังคมท้องถิ่น และมีความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันระบบไฟฟ้าจากความผิดพลาดผ่านการตัดการเชื่อมต่อของชิ้นส่วนที่ผิดพลาดออกจากส่วนที่เหลือของเครือข่ายไฟฟ้า เข้าใจความหมายและคุณลักษณะของการป้องกันที่กล่าวถึงการป้องกันเพื่อให้ระบบไฟฟ้ามี

เสถียรภาพโดยแยกเฉพาะส่วนประกอบที่ผิดปกติออกจากเครือข่ายให้มากที่สุดมีความเข้าใจในการทำงานของระบบป้องกันที่เชื่อถือได้ ได้แก่ ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัย

- ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีการใช้เครื่องมือความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติรวมถึงตระหนักในอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือในการทำงาน รู้ข้อควรระวังเป็นพิเศษที่ต้องมีอันเนื่องจากสภาพการทำงาน เลือกเครื่องมือให้เหมาะกับสถานที่และวิธีเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการทำงานที่ความปลอดภัย มีทักษะในการดำเนินการและการสื่อสารกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในระหว่างใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า
- ตรวจสอบสภาพและความพร้อมของการใช้งานของเครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานตรวจการทำงานระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีการใช้เครื่องมือความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ปฏิบัติรวมถึงตระหนักในอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือในการทำงาน รู้ข้อควรระวังเป็นพิเศษที่ต้องมีอันเนื่องจากสภาพการทำงาน เลือกเครื่องมือให้เหมาะกับสถานที่และวิธีเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการทำงานที่ความปลอดภัย มีทักษะในการดำเนินการและการสื่อสารกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในระหว่างใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า

2. ตรวจสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้า

- อ่านแบบทางไฟฟ้า และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจและปฏิบัติเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล เขียนแบบงานในระบบไฟฟ้าและไฟฟ้ากำลัง เขียนแบบงานควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าและอุปกรณ์ภายในโรงไฟฟ้า เขียนแบบวงจร One line Diagram, Schematic Diagram, Working Diagram Design Diagram Shop Diagram และ Asbuilt Diagram
- ตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ มีความเข้าใจการใช้หลักการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กจากการไหลของกระแสไฟฟ้าและสามารถตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบโซลิดสเตท ซึ่งใช้เทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ในการทำงานของรีเลย์และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ นอกจากนี้ต้องสามารถตรวจสอบชุดจ่ายไฟที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิด Digital Protective Relay สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี

- ทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชั่นเฉพาะ (Individual Test) สามารถทดสอบรีเลย์สำหรับผู้ใช้งานโดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสภาวะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซี้ยนท์ (Transient Test)
- ทดสอบระบบรวม (Commissioning) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (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 : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ของระบบป้องกันระบบส่งชนิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ มีความเข้าใจการใช้หลักการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กจากการไหลของกระแสไฟฟ้าและสามารถตรวจสอบ Electromagnetic Protective Relay ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- ตรวจสอบ Static Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์หรือแบบโซลิดสเตทของระบบป้องกันระบบส่งซึ่งใช้เทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ในการทำงานของรีเลย์และสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ นอกจากนี้ต้องสามารถตรวจสอบชุดจ่ายไฟที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจสอบ Digital Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทำงานรีเลย์ชนิด Digital Protective Relay ของระบบป้องกันระบบส่งสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ

ระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี

- ทดสอบฟังก์ชันเฉพาะ (Individual Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีเข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชั่นเฉพาะ (Individual Test)ของระบบป้องกันระบบส่ง สามารถทดสอบรีเลย์สำหรับผู้ใช้งานโดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสภาวะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเชี้ยนท์ (Transient Test)
- ทดสอบระบบรวม (Commissioning) ของระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องการทดสอบการทำงานทั้งระบบของระบบป้องกันระบบส่ง เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น

4. เสนอผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- วิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถวิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูงอาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย) ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switch และจุดต่อต่างๆ ชุด Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตซ์ตัดตอนแรงสูง (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 และ อื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer , Busbar และ อื่นๆLoad Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และ อื่นๆ
- เสนอรายงานสรุปผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) สำหรับการวางแผนบำรุงรักษา : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถเสนอรายงานสรุปผลการตรวจสอบระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ให้มีความต่อเนื่องและในกรณีที่โรงไฟฟ้าและระบบส่งมีหลายอาคารและหลายอุปกรณ์ต้องสามารถทำรายงานการตรวจสอบครบทุกอุปกรณ์เพื่อป้องกันความสับสนในการทำรายงาน และสามารถตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่กล่าวข้างต้นได้ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูงอาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานี

ไฟฟ้าย่อย) 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 และ อื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer , Busbar และ อื่นๆLoad Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และ อื่นๆ

- 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 และ อื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer , Busbar และ อื่นๆ Load Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และ อื่นๆ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (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 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (DescriPTion of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถแก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าและระบบส่งทั่วไป สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันที่เกิดเหตุผิดปกติ อีกทั้งวิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) รวมถึงสามารถดำเนินการ Calculation Setting ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting ทดสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้าตามมาตรฐาน 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 แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป	1. ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ 2. วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) 3. ดำเนินการ Calculation Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 4. ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting 5. ทดสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามมาตรฐาน 6. เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-003-02 แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป	1. ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งที่เกิดเหตุผิดปกติ 2. วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) 3. ดำเนินการ Calculation Setting ของระบบป้องกันระบบส่ง 4. ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting 5. ทดสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่งตามมาตรฐาน 6. เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป	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 เครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัสเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนียวนำ การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

12.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

12.5 หลักการของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง เซอร์กิตอินเตอร์รับเตอร์ 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. ทักษะการทดสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (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 เช่นการคำนวนหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง
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 (ควมรู้)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการดำเนินการการตรวจสอบและทดสอบ บำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือแบบพิเศษสำหรับการตรวจสอบและการทดสอบ การวิเคราะห์ผลการทดสอบ และการพิจารณาส่วนชิ้นอะไหล่ (Spare Part) ที่ใช้สำหรับการบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) และอุปกรณ์ประกอบ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของการบำรุงรักษาดังกล่าว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป

- ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถแยกแยะความผิดปกติเมื่อเกิดความผิดพร่องขึ้นในระบบไฟฟ้า เช่น เกิดการลัดวงจรไฟฟ้า (Short Circuit) เกิดแรงดันกระชาก (Surge) หรือเกิดความผิดปกติอื่น ๆ ก่อนที่จะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ และสามารถตรวจจับความผิดพร่องที่เกิดขึ้นรวมถึงส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ตัด-ต่อวงจรอื่น รวมถึงเก็บข้อมูลจากเหตุผิดปกติที่เกิดได้

- วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถพิจารณาลำดับในการป้องกันกระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้า อาทิเช่น ปริมาณของกระแสลัดวงจรที่จะเกิดขึ้น ทิศทางการไหลและโครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง รวมถึงการทำงานสัมพันธ์กับระบบป้องกันอื่น ๆ (Coordination) ได้ อีกทั้งยังต้องสามารถพิจารณาสการวิเคราะห์ค่ากระแสลัดวงจร (Short Citcuit 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 (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเชี้ยนท์ (Transient Test)
- ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถปรับปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเชี้ยนท์ (Transient Test)
- ทดสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามมาตรฐาน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องการทดสอบการทำงานระบบป้องกันโรงไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น
- เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไป : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถเสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าทั่วไปครบทุกอุปกรณ์ และสามารถสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูงอาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย)ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switchและจุดต่อต่างๆ ชุด

Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตซ์ตัดตอนแรงสูง (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 และ อื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, Current Transformer , Busbar และ อื่นๆLoad Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และ อื่นๆ

2. แก้ไขความผิดปกติระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป

- ตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งที่เกิดเหตุผิดปกติ : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถแยกแยะความผิดปกติเมื่อเกิดความผิดพร่องขึ้นในระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป เช่น เกิดการลัดวงจรไฟฟ้า (Short Circuit) เกิดแรงดันกระชาก (Surge) หรือเกิดความผิดปกติอื่น ๆ ก่อนที่จะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ และสามารถตรวจจับความผิดพร่องที่เกิดขึ้นรวมถึงส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ตัด-ต่อวงจรอื่น รวมถึงเก็บข้อมูลจากเหตุผิดปกติที่เกิดได้
- วิเคราะห์ความผิดปกติของลำดับทำงานของระบบป้องกัน (Protection Relay Coordination) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถพิจารณาลำดับในการป้องกันกระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้า อาทิเช่น ปริมาณของกระแสลัดวงจรที่จะเกิดขึ้น ทิศทางการไหลและโครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง รวมถึงการทำงานสัมพันธ์กับระบบป้องกันอื่น ๆ (Coordination) ได้ อีกทั้งยังต้องสามารถพิจารณาสการวิเคราะห์ค่ากระแสลัดวงจร (Short Citcuit 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 (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเชี้ยนท์ (Transient Test)
- ปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถปรับปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเชี้ยนท์ (Transient Test)

- ทดสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่งตามมาตรฐาน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องการทดสอบการทำงานระบบป้องกันระบบส่งได้เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น
- เสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันระบบส่งทั่วไป : ผู้เข้ารับการประเมินต้องสามารถเสนอรายงานสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันระบบส่งทั่วไปครบทุกอุปกรณ์ และสามารถสรุปผลการแก้ไขระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ตั้งแต่ระบบไฟฟ้าแรงต่ำไปสู่ระบบไฟฟ้าแรงสูงอาทิเช่น สถานีไฟฟ้าย่อย (กรณีโรงงานมีสถานีไฟฟ้าย่อย)ซึ่งประกอบด้วย Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer, Air Break Switchและจุดต่อต่างๆ ชุด Metering ของ กฟภ. หรือ กฟน. หรือ IPP และ SPP สวิตซ์ตัดตอนแรงสูง (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 และ อื่นๆ Distribution Board ซึ่งประกอบด้วย Mold Case Circuit Breaker, CT , Busbar และ อื่นๆLoad Center ซึ่งประกอบด้วย Miniature Circuit Breaker, Busbar, จุดต่อสายไฟฟ้า และ อื่นๆ

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 เจ้าหน้าที่/ช่างเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (DescriPTion of Unit of Competency)

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

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-MC03-5-004-01 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 ทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง	1. อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้า 2. อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ 3. ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามฟังก์ชัน 4. เสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันโรงไฟฟ้า	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-MC03-5-004-04 ทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง	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 เครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัสเครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนียวนำ การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

12.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

12.5 หลักการของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง เซอร์กิตอินเตอร์รับเตอร์ 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. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐาน (เครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด) และเครื่องมือพิเศษสำหรับปฏิบัติงานกับบำรุงรักษาระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
2. ทักษะการตรวจสอบและการวิเคราะห์ความผิดปกติ
3. ทักษะการแก้ไขการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้าที่เกิดเหตุผิดปกติ
4. ทักษะการแปรผลและการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการ Calculation Setting ของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)
6. ทักษะการปรับแต่ง Protective Relay Parameter Setting
7. ทักษะการทดสอบการทำงานระบบป้องกันไฟฟ้า (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 (ควมรู้)

(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) มาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันไฟฟ้าและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบการทดสอบการทำงานของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) ตามฟังก์ชั่นรวมถึงการนำเสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)และอธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันไฟฟ้า

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านปรับปรุงระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) (Improvement Maintenance/Renovation) โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของการบำรุงรักษาดังกล่าว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. รื้อถอนระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- ถอนระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจขั้นตอนและมาตรฐานในการวางแผนขั้นตอนสำหรับการรื้อถอนโครงสร้างเพื่อควบคุมความเสี่ยงจากการรื้อถอน ปลอดภัย และสามารถควบคุมความเสี่ยงต่อสุขอนามัยของชุมชนและบุคลากรที่ทำงานในการรื้อถอน รวมถึงผู้ที่อยู่ใกล้ในพื้นที่ข้างเคียงเพื่อควบคุมความเสี่ยงต่อความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง มีเอกสารข้อกำหนดต่างๆ ที่ต้องจัดหา จัดทำเพื่อพิจารณาในความเกี่ยวข้องในการถอนระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) อาทิเช่น มาตรฐานความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน หลักการออกแบบอุปกรณ์ที่จะทำการรื้อถอน การตรวจสอบอุปกรณ์และค่า Calculation Setting เดิมที่จะถูกรื้อถอน การทดสอบ การตรวจสอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การป้องกันโครงสร้างส่วนที่ไม่ได้ถูกรื้อถอน แต่โครงสร้างนั้นอยู่ติดหรืออยู่ใกล้กับส่วนที่จะถูกรื้อถอน ป้ายเตือนภัย อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลในการทำงาน การควบคุมและป้องกันอัคคีภัย การกองเก็บวัสดุอุปกรณ์ การจัดวางเครื่องจักรเครื่องมือและการขนส่ง
- ถอนอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจขั้นตอนและมาตรฐานการบริหารจัดการในการทำงานถอนอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า มีการใช้แนวทางในการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร การจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่ผู้ปฏิบัติงาน โดยใช้แนวทางตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับมาจัดทำเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน เพื่อให้นายจ้าง และผู้ปฏิบัติงานทราบถึงอันตรายและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการทำงาน การตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง และให้มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงาน เช่น ผู้อนุญาต ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ช่วยเหลือ เป็นต้น พร้อมทั้งให้บุคลากรเหล่านี้ร่วมวางแผนและกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานสาหรับการปฏิบัติงาน โดยใช้แนวคิดการป้องกันและยับยั้งอันตรายจากระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงานในการกำหนดระเบียบปฏิบัติงานเพื่อจัดการความเสี่ยง และควบคุมอันตรายตามมาตรฐานการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทางาน รวมไปถึงการพิจารณาเลือกใช้ระบบป้องกันภัยส่วนบุคคล การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน การตรวจสอบ การบำรุงรักษา และการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ
- ถอนอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีการควบคุมเชิงบริหารจัดการ และนำการบริหารจัดการมาใช้ในการควบคุมร่วมกับมาตรการอื่น ๆ เช่น ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย การฝึกอบรม การกำหนดพื้นที่ควบคุม ระบบการขออนุญาตทำงาน การจัดระบบและลาดับของงาน ขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การบันทึก และควบคุมเอกสาร เป็นต้น
-

2. ติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง)

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องศึกษาและเข้าใจระเบียบขั้นตอนปฏิบัติติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า ด้านความปลอดภัย นายจ้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติงาน ผู้อนุญาต ผู้ช่วยเหลือ และบุคคลที่เกี่ยวข้องในงานการทำงาน การขออนุญาตทำงาน (The Permit to Work System) ระบบการขออนุญาตทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า (Work at EleCTrical Permit) เป็นมาตรการที่จำเป็นในพื้นที่ที่มีอันตรายจากการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอนุญาตให้เฉพาะผู้ที่ผ่านการอบรมเข้าปฏิบัติงานเท่านั้นควรมีการปรึกษาหารือเพื่อกำหนดระเบียบปฏิบัติงานในการทำงานในประเด็นดังต่อไปนี้ เอกสารการติดตั้งจากผู้ผลิต การออกแบบ และวางแผนด้านความปลอดภัยสำหรับการทำงาน การประเมินความเสี่ยง และควบคุมความเสี่ยงในการทำงาน การกำหนดวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย และให้มีการปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำงานที่เหมาะสม มาตรการป้องกันการถูกไฟฟ้าดูด เช่น การตรวจติดตามผลการดำเนินงานตามมาตรการป้องกันการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า การจัดเตรียมข้อมูล คำแนะนา และการฝึกอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า มีแผนและขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อตอบโต้เหตุฉุกเฉินของการทำงานกับระบบไฟฟ้า นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานต้องมีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงเพราะหากมีปัญหาทางสุขภาพหรือโรคประจำตัวที่มีความเสี่ยงต่อการปฏิบัติงานและอาจเป็นอันตรายได้ ดังนั้นจึงควรได้รับการตรวจคัดกรองทางสุขภาพก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- ติดตั้งเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความเข้าใจในการฝึกอบรมให้สำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่ต้องปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความตระหนักต่ออันตรายของการการทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า มีความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานในระบบต่าง ๆ และต้องผ่านการฝึกอบรมข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าของระบบป้องกันไฟฟ้าของหน่วยงานหรือบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการยอมรับ
- ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า (โรงไฟฟ้าและระบบส่ง) : ผู้เข้ารับการประเมินต้องมีความรู้และเข้าใจวิธีการจัดทำพื้นที่ควบคุม การปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ประกอบของระบบป้องกันไฟฟ้า การกำหนดเป็นพื้นที่ควบคุมซึ่งเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไม่ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่ที่มีอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ต้องรู้การใช้ป้ายเตือนอย่างเพียงพอเพื่อเตือนก่อนเข้าในบริเวณที่มีอันตรายจากการปฏิบัติงาน ต้องสามารถให้ข้อมูลและคำแนะนาแก่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่ควบคุมและมีการดูแลอย่างเพียงพอ มิให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าในพื้นที่ควบคุม

3. ทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้าหลังปรับปรุง

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจบทบาทของอุปกรณ์ป้องกัน สามารถอธิบายพื้นฐานของรีเลย์ป้องกัน ข้อกำหนดของรีเลย์ป้องกัน โครงสร้าง และคุณลักษณะของรีเลย์ป้องกัน การคำนวณในระบบที่ลัดวงจร ขีดจำกัดของระบบป้องกัน การเลือกหม้อแปลงแรงดันสูง ระบบสายดิน การป้องกันกระแสเกินในสายส่งไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า และบัสบาร์ การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล ต้องมีความเข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชั่นเฉพาะ (Individual Test) สามารถทดสอบรีเลย์สำหรับผู้ใช้งานโดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสภาวะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอก

ขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเชี้ยนท์ (Trfansient Test)

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจการจัดระบบและลำดับของงานตามหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบมีความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น) สามารถทดสอบระบบรวม (Overall FunCTion Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำการการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น
- ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามฟังก์ชั่น : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานในทดสอบการทำงานของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าตามฟังก์ชั่นได้อย่างถูกต้องปลอดภัย การควบคุมเชิงบริหารจัดการ ที่อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานอย่างปลอดภัยมีความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น สามารถทดสอบระบบรวม (Overall FunCTion Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำการการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- เสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันโรงไฟฟ้า : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจการบันทึก และควบคุมเอกสารการนำเสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันโรงไฟฟ้า สามารถจัดทำบันทึกให้ชัดเจนว่างานใดที่ใช้การปรับปรุงในพื้นที่ใด ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และให้มีการทบทวนอย่างสม่าเสมอเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานดังกล่าวได้อย่างถูกต้องชัดเจน

4. ทดสอบระบบป้องกันระบบส่งหลังปรับปรุง

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินสามารถอธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบระบบป้องกันระบบส่ง สามารถอธิบายพื้นฐานของรีเลย์ป้องกัน ข้อกำหนดของรีเลย์ป้องกัน โครงสร้าง และคุณลักษณะของรีเลย์ป้องกัน การคำนวณในระบบที่ลัดวงจร ขีดจำกัดของระบบป้องกัน การเลือกหม้อแปลงแรงดันสูง ระบบสายดิน การป้องกันกระแสเกินในสายส่งไฟฟ้า การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า และบัสบาร์ การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล ต้องมีความเข้าใจหลักการทดสอบฟังก์ชั่นเฉพาะ (Individual Test) สามารถทดสอบรีเลย์สำหรับผู้ใช้งานโดยทั่วไปด้วยการปรับแต่งแบบสภาวะคงตัว (Steady-state Test) พร้อมปรับค่าพารามิเตอร์

ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะการทำงานปกติ (ไม่เกิดการผิดพร่องหรือการผิดพร่องนั้นอยู่นอกขอบเขตการป้องกัน) กับสภาวะที่เกิดการผิดพร่องได้ สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อกับระบบการแสดงผลที่เป็นดิจิตอลหรือคอมพิวเตอร์ สามารถทำการตรวจสอบการปรับตั้งค่าได้ สามารถฟังก์ชั่นการทำงานที่ครอบคลุมเงื่อนไขที่กำหนดได้ สามารถเข้าใจการทำงานและการโปรแกรมเป็นอย่างดี สามารถทดสอบสมรรถนะของรีเลย์ตามมาตรฐานที่กำหนดได้ อาทิเช่น วิธีการทดสอบแบบสภาวะคงตัว (Steady-State Test) สภาวะไดนามิก (Dynamic Test) และทรานเซี้ยนท์ (Transient Test)

- อธิบายหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบ : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจการจัดระบบและลำดับของงานตามหลักการและมาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ประกอบมีความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น สามารถทดสอบระบบรวม (Overall FunCTion Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำการการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการให้คำปรึกษาในการวางแผนการจัดหา Spare Part จนทำให้โรงไฟฟ้าเหล่านั้นมีให้มีความปลอดภัย (Safety) และความพร้อมจ่ายสูงขึ้น
- ทดสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งตามฟังก์ชัน : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจขั้นตอนและวิธีปฏิบัติงานในทดสอบการทำงานของระบบป้องกันระบบส่งตามฟังก์ชั่นได้อย่างถูกต้องปลอดภัย การควบคุมเชิงบริหารจัดการ ที่อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานอย่างปลอดภัยมีความสามารถในการตรวจสอบให้มั่นใจว่า งานได้มีการจัดระบบเพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการทดสอบอุปกรณ์ประกอบสำหรับตนเองหรือผู้อื่น) สามารถทดสอบระบบรวม (Overall FunCTion Test) ของระบบป้องกันโรงไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ต้องทำการการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าการทำงานของทั้งระบบพร้อมกันถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญารวมไปถึงการตรวจสอบตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมทั้งนี้เพื่อป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ลดเวลาการหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (Plant Outage) ทำให้โรงไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- เสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันระบบส่ง : ผู้เข้ารับการประเมินต้องเข้าใจการบันทึก และควบคุมเอกสารการเสนอผลการปรับปรุงระบบป้องกันระบบส่งสามารถจัดทำบันทึกให้ชัดเจนว่างานใดที่ใช้การปรับปรุงในพื้นที่ใด ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และให้มีการทบทวนอย่างสม่าเสมอเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานดังกล่าวได้อย่างถูกต้องชัดเจน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (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

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง โดยสามารถปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

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 มาตรฐานของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล กระทรวงแรงงาน

10.7 มาตรฐาน Erection and operation of electrical test equipment (EN 50191:2010)

10.8 มาตรฐาน Operation of electrical installations – Part 1: General requirements (EN 50110-1:2013)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-001-01 ปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและหลักปฏิบัติในการทำงานกับไฟฟ้าแรงสูง 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้าแรงสูง 3. ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษด้าน***ความปลอดภัยสำหรับการทำงานกับไฟฟ้าแรงสูง*** 4. รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-001-02 ปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและหลักปฏิบัติในการทำงานบนที่สูง 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง 3. ใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษด้าน***ความปลอดภัยสำหรับการทำงานบนที่สูง*** 4. รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวข้องกับการทำงานบนที่สูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้กฎหมายที่เกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

12.2 ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง

12.3 ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE)

12.4 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
2. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน
3. ทักษะการตัดสินใจโดยการประมวลผลจากเหตุการณ์เฉพาะหน้า
4. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และนโยบายด้านความปลอดภัยขององค์กร
2. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้ถูกต้องตามลักษณะงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับอันตราย/ความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นจากการไฟฟ้าแรงสูง
4. ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงาน
5. ความรู้ในวิธีการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นในขณะปฏิบัติงาน

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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องผ่านการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ความปลอดภัยสำหรับการทำงานกับไฟฟ้าแรงสูง** ประกอบด้วย
   - หลักการประเมินความเสี่ยงและแหล่งอันตราย
   - หลักความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องมือทดสอบไฟฟ้าแรงสูง
   - หลักการต่อกราวด์ในงานทดสอบไฟฟ้าแรงสูง
   - ระยะห่างปลอดภัยของไฟฟ้าแรงสูง
2. **ความปลอดภัยสำหรับการทำงานบนที่สูง** ประกอบด้วย
   - หลักการประเมินความเสี่ยงและแหล่งอันตราย
   - หลักการเลือกอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ การทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับไฟฟ้าแรงสูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ การทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถจัดเตรียมงานก่อนการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของหม้อแปลงเครื่องมือวัด รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบได้ และสามารถทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests โดยสามารถจัดเตรียมวงจรทดสอบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ สังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ บันทึกผลทดสอบ และจัดทำรายงานผลทดสอบได้

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 มาตรฐาน Instrument transformers – Part 1: General requirements (IEC 61869-1:2007, Edition 1.0)

10.2 มาตรฐาน Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers (IEC 61869-2:2012, Edition 1.0)

10.3 มาตรฐาน Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers (IEC 61869-3:2011, Edition 1.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-002-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบ ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด***	1. ตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด***ที่ต้องการทดสอบ 2. ตรวจสอบ***รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ*** 3. ตรวจสอบสภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-002-02 ทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-002-03 ทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-002-04 ทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการระบุข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของหม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ต้องการทดสอบ
2. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ
3. ทักษะการอ่านมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุเงื่อนไขในการทดสอบ
4. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบที่อาจนำไปสู่เหตุการณ์อันตราย

5. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงานและการรายงานผล
7. ทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงานเพื่อการจัดทำรายงานผลทดสอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของหม้อแปลงเครื่องมือวัด
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **หม้อแปลงเครื่องมือวัด** มีขอบเขตคือ
    - หม้อแปลงกระแส (Current transformer) แบบ Conventional-type
    - หม้อแปลงแรงดัน (Inductive voltage transformer) แบบ Conventional-type
2. **รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ** หมายถึง
    - เครื่องมือจ่ายแรงดัน
    - เครื่องมือจ่ายกระแส
    - เครื่องมือวัด
3. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
    - Power-frequency voltage withstand Tests on primary terminals
    - Partial discharge measurement
    - Power-frequency voltage withstand Tests between sections
    - Power-frequency voltage withstand Tests on secondary terminals
    - Test for accuracy
    - Verification of markings
    - Determination of the secondary winding resistance
    - Test for rated knee point e.m.f. and exciting current at rated knee point e.m.f.
    - Inter-turn overvoltage test
4. **Type Tests** มีขอบเขตคือ
    - Temperature-rise test
    - Impulse voltage test on primary terminals
    - Wet test for outdoor type transformers
    - Test for accuracy
    - Short-circuit withstand capability test
5. **Special Tests** มีขอบเขตคือ
    - Chopped impulse voltage withstand test on primary terminals
    - Multiple chopped impulse test on primary terminals
    - Measurement of capacitance and dielectric dissipation factor

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลพิกัดของหม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ต้องการทดสอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และเงื่อนไขในการทดสอบ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน ได้แก่ ให้สาธิตการตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของหม้อแปลงเครื่องมือวัด เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบตามรายการ และตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทดสอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถจัดเตรียมงานก่อนการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้า รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบได้ และสามารถทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests โดยสามารถจัดเตรียมวงจรทดสอบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ สังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ บันทึกผลทดสอบ และจัดทำรายงานผลทดสอบได้

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 มาตรฐาน Power transformers – Part 1: General (IEC 60076-1:2011, Edition 3.0)

10.2 มาตรฐาน Power transformers – Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers (IEC 60076-2:2011, Edition 3.0)

10.3 มาตรฐาน Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric Tests and external clearances in air (IEC 60076-3:2013, Edition 3.0)

10.4 มาตรฐาน Power transformers – Part 10: Determination of sound level (IEC 60076-10:2016, Edition 3.0)

10.5 มาตรฐาน Power transformers – Part 11: Dry-type transformers (IEC 60076-11:2018, Edition 3.0)

10.6 มาตรฐาน Power transformers – Part 18: Measurement of frequency response (IEC 60076-18:2012, Edition 1.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-003-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบ ***หม้อแปลงไฟฟ้า***	1. ตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของ***หม้อแปลงไฟฟ้า***ที่ต้องการทดสอบ 2. ตรวจสอบ***รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ*** 3. ตรวจสอบสภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-003-02 ทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-003-03 ทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-003-04 ทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการระบุข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ต้องการทดสอบ
2. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ
3. ทักษะการอ่านมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุเงื่อนไขในการทดสอบ
4. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบที่อาจนำไปสู่เหตุการณ์อันตราย
5. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงานและการรายงานผล
7. ทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงานเพื่อการจัดทำรายงานผลทดสอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของหม้อแปลงไฟฟ้า
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **หม้อแปลงไฟฟ้า** มีขอบเขตคือ
    - หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส และ 1 เฟส รวมถึงหม้อแปลงออโต้ ที่ใช้น้ำมันเป็นฉนวน (Oil-immersed transformers)
    - หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง รวมถึงหม้อแปลงออโต้ (Dry-type transformers)
2. **รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ** หมายถึง
    - เครื่องมือจ่ายแรงดัน
    - เครื่องมือจ่ายกระแส
    - เครื่องมือวัด
3. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
    - Measurement of winding resistance
    - Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
    - Measurement of short-circuit impedance and load loss
    - Measurement of no-load loss and current
    - Dielectric routine Tests
    - Check of core and frame insulation for liquid immersed transformers with core or frame insulation
    - Determination of capacitances windings-to-earth and between windings
    - Measurement of D.C. insulation resistance between each winding to earth and
    - between windings
    - Measurement of dissipation factor of the insulation system capacitances
    - Measurement of no-load loss and current at 90% and 110% of rated voltage
4. **Type Tests** มีขอบเขตคือ
    - Temperature-rise test
    - Dielectric type Tests
    - Determination of sound levels
5. **Special Tests** มีขอบเขตคือ
    - Dielectric special Tests
    - Measurement of frequency response
    - Ability to withstand short circuit

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลพิกัดของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ต้องการทดสอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และเงื่อนไขในการทดสอบ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน ได้แก่ ให้สาธิตการตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้า เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบตามรายการ และตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทดสอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถจัดเตรียมงานก่อนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบได้ และสามารถทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests โดยสามารถจัดเตรียมวงจรทดสอบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ สังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ บันทึกผลทดสอบ และจัดทำรายงานผลทดสอบได้

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 มาตรฐาน Overhead lines – Requirements and Tests for fittings (IEC 61284:1997/ COR1:1998, Edition 2.0)

10.2 มาตรฐาน Overhead lines – Requirements and Tests for spacers (IEC 61854:2020, Edition 2.0)

10.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน (มอก. 85-2548)

10.4 มาตรฐาน Methods of Measurement of Radio Influence Voltage (RIV) of High-Voltage Apparatus (NEMA Standard Publication No. 107-2016)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-004-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ***	1. ตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ที่ต้องการทดสอบ 2. ตรวจสอบ***รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ*** 3. ตรวจสอบสภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-004-02 ทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Routine Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-004-03 ทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Type Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Type Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-004-04 ทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Sample Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Sample Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการระบุข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบที่ต้องการทดสอบ
2. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ
3. ทักษะการอ่านมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุเงื่อนไขในการทดสอบ
4. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบที่อาจนำไปสู่เหตุการณ์อันตราย
5. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงานและการรายงานผล
7. ทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงานเพื่อการจัดทำรายงานผลทดสอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย** มีขอบเขตคือ ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลาง ใช้สำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน ตามนิยามข้อ 1.1 ใน มอก. 85-2546
2. **อุปกรณ์ประกอบ** ประกอบด้วย
    - Insulator set fittings and earth wire fittings
    - Suspension clamps
    - Tension joints and tension clamp
    - Spacer damper
    - Flexible spacer
    - Rigid spacer
3. **รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ** หมายถึง
    - เครื่องมือจ่ายแรงดัน
    - เครื่องมือจ่ายกระแส
    - เครื่องมือวัด
4. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย

    - ไม่มี

    อุปกรณ์ประกอบ

    - Visual examination
    - Verification of dimensions, material and mass
    - Non-destructive Tests
    - Mechanical Tests
5. **Type Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย

    - รอยต่อในลวดอะลูมิเนียม
    - เส้นโค้งของความเค้น-ความเครียด (Stress-strain curve)
    - แรงดึงขาดของตัวนำ

อุปกรณ์ประกอบ

- Visual examination
- Verification of dimensions, material and mass
- Corrosion protection Tests
- Non-destructive Tests
- Mechanical Tests
- Tests to characterize elastomers
- Electrical test
- Verification of vibration behavior of the bundle/spacer system
- Heat cycle Tests
- Magnetic losses test

6. **Sample Tests** มีขอบเขตคือ

สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย

- พื้นที่หน้าตัด
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
- ความหนาแน่นเชิงเส้น
- สภาพผิว
- อัตราส่วนการตีเกลียว และทิศทางการตีเกลียว

อุปกรณ์ประกอบ

- Visual examination
- Verification of dimensions, material and mass
- Corrosion protection Tests
- Non-destructive Tests
- Mechanical Tests
- Tests to characterize elastomers
- Electrical test
- Hot dip galvanizing

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลพิกัดของสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบที่ต้องการทดสอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และเงื่อนไขในการทดสอบ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน ได้แก่ ให้สาธิตการตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบตามรายการ และตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทดสอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-005

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถจัดเตรียมงานก่อนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบได้ และสามารถทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests โดยสามารถจัดเตรียมวงจรทดสอบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ สังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ บันทึกผลทดสอบ และจัดทำรายงานผลทดสอบได้

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 มาตรฐาน Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) (IEC 60502-2:2014, Edition 3.0)

10.2 มาตรฐาน Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) (IEC 60502-4:2010, Edition 3.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-005-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ***	1. ตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ที่ต้องการทดสอบ 2. ตรวจสอบ***รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ*** 3. ตรวจสอบสภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-005-02 ทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-005-03 ทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Type Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-005-04 ทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ***ประเภท ***Sample Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการระบุข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบที่ต้องการทดสอบ
2. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ
3. ทักษะการอ่านมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุเงื่อนไขในการทดสอบ
4. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบที่อาจนำไปสู่เหตุการณ์อันตราย
5. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงานและการรายงานผล
7. ทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงานเพื่อการจัดทำรายงานผลทดสอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน** มีขอบเขตคือ สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนสำหรับพิกัดแรงดันตั้งแต่ 1 kV (U_m = 1.2 kV) ถึง 30 kV (U_m = 36 kV) ตามมาตรฐาน IEC 60502-2:2014, Edition 3.0
2. **อุปกรณ์ประกอบ** ประกอบด้วย
    - Indoor terminations และ Outdoor terminations
    - Straight joints, Branch joints และ Stop ends
    - Screened plug-in type separable connectors, Unscreened plug-in type separable connectors หรือ Bolted-type separable connectors
3. **รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ** หมายถึง
    - เครื่องมือจ่ายแรงดัน
    - เครื่องมือจ่ายกระแส
    - เครื่องมือวัด
4. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน
    - Measurement of the electrical resistance of conductors
    - Partial discharge test
    - Voltage test
    - Electrical test on oversheath of the cable

    อุปกรณ์ประกอบ
    - ไม่มี
5. **Type Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน: Electrical type Tests
    - Bending test
    - Partial discharge test
    - Tan δ measurement
    - Heating cycle test
    - Impulse test followed by a voltage test

- Voltage test for 4 h
- Resistivity of semi-conducting screens
- Insulation resistance measurement at ambient temperature
- Insulation resistance measurement at maximum conductor temperature

สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน: Non-electrical type Tests

- Measurement of thickness of insulation
- Measurement of thickness of non-metallic sheaths
- Measurement of thickness of lead sheath
- Tests for determining the mechanical properties of insulation before and after ageing
- Tests for determining the mechanical properties of non-metallic sheaths before and after ageing
- Additional ageing test on pieces of completed cables
- Loss of mass test of PVC sheaths of type ST2
- Pressure test at high temperature on insulations and non-metallic sheaths
- Test on PVC insulation and sheaths at low temperatures
- Test for resistance of PVC insulation and sheaths to cracking (heat shock test)
- Ozone resistance test for EPR and HEPR insulations
- Hot set test for EPR, HEPR and XLPE insulations and elastomeric sheaths
- Oil immersion test for elastomeric sheaths
- Water absorption test on insulation
- Flame spread test on single cables
- Measurement of carbon black content of black PE oversheaths
- Shrinkage test for XLPE insulation
- Thermal stability test for PVC insulation
- Determination of hardness of HEPR insulation
- Determination of the elastic modulus of HEPR insulation
- Shrinkage test for PE oversheaths
- Strippability test for insulation screen
- Water penetration test

อุปกรณ์ประกอบ

- AC voltage Tests
- DC voltage Tests
- Impulse voltage Tests
- Partial discharge test
- Tests at elevated temperature
- Heating cycles voltage test
- Thermal short-circuit test (screen)

- Thermal short-circuit test (conductor)
- Dynamic short-circuit test
- Humidity and salt fog Tests
- Impact test at ambient temperature
- Screen resistance measurement
- Screen leakage current measurement
- Screen fault current initiation test
- Operating force test
- Operating eye test
- Capacitive test point performance

6. **Sample Tests** มีขอบเขตคือ

สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน

- Conductor examination
- Measurement of thickness of insulation and of non-metallic sheaths
- Measurement of thickness of lead sheath
- Measurement of armour wires and tapes
- Measurement of external diameter
- Voltage test for 4 h
- Hot set test for EPR, HEPR and XLPE insulations and elastomeric sheaths

อุปกรณ์ประกอบ

- ไม่มี

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลพิกัดของสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบที่ต้องการทดสอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และเงื่อนไขในการทดสอบ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน ได้แก่ ให้สาธิตการตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบตามรายการ และตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทดสอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-006

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ **N/A**

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถจัดเตรียมงานก่อนการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบได้ และสามารถทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Acceptance Tests โดยสามารถจัดเตรียมวงจรทดสอบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ สังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ บันทึกผลทดสอบ และจัดทำรายงานผลทดสอบได้

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 มาตรฐาน Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems (IEC 60099-4:2014, Edition 3.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-006-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบ ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)***	1. ตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ที่ต้องการทดสอบ 2. ตรวจสอบ***รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. ตรวจสอบสภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบ	
EPT-TC01-4-006-02 ทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-006-03 ทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-006-04 ทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการระบุข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ที่ต้องการทดสอบ
2. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ
3. ทักษะการอ่านมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุเงื่อนไขในการทดสอบ
4. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบที่อาจนำไปสู่เหตุการณ์อันตราย
5. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงานและการรายงานผล
7. ทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงานเพื่อการจัดทำรายงานผลทดสอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester)
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Acceptance Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Acceptance Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)** มีขอบเขตคือ Surge Arrester แบบ Metal oxide without gaps สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

2. **รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ** หมายถึง
   - เครื่องมือจ่ายแรงดัน
   - เครื่องมือจ่ายกระแส
   - เครื่องมือวัด
3. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
   - Measurement of reference voltage
   - Residual voltage test
   - Internal partial discharge test
   - Current distribution test for multi-column arrester
4. **Type Tests** มีขอบเขตคือ
   - Insulation withstand Tests
   - Residual voltage Tests
   - Test to verify the repetitive charge transfer rating
   - Heat dissipation behavior of test sample
   - Operating duty test
   - Power-frequency voltage-versus-time test
   - Test of arrester disconnector
   - Short-circuit Tests
   - Test of the bending moment
   - Environmental Tests
   - Seal leak rate test
   - Radio interference voltage (RIV) test
   - Test to verify the dielectric withstand of internal components
5. **Acceptance Tests** มีขอบเขตคือ
   - Measurement of power-frequency voltage on the arrester at the reference current
   - Lightning impulse residual voltage on the arrester at nominal discharge current
   - Internal partial discharge test
   - Bending moment and tensile load Tests for disconnector used in combination with non-gapped line arrester (NGLA)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลพิกัดของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ที่ต้องการทดสอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และเงื่อนไขในการทดสอบ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน ได้แก่ ให้สาธิตการตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบตามรายการ และตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทดสอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-4-007

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถจัดเตรียมงานก่อนการทดสอบลูกถ้วยฉนวน โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของลูกถ้วยฉนวน รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบได้ และสามารถทดสอบลูกถ้วยฉนวนประเภท Design Tests, Quality Conformance Tests และ Routine Tests โดยสามารถจัดเตรียมวงจรทดสอบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ สังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบ บันทึกผลทดสอบ และจัดทำรายงานผลทดสอบได้

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 มาตรฐาน American National Standard for Test Methods for Electrical Power Insulators (ANSI/NEMA C29.1-2018)

10.2 มาตรฐาน American National Standard for Insulators: Wet-Process Porcelain and Toughened Glass – Distribution Suspension Type (ANSI C29.2A-2020)

10.3 มาตรฐาน American National Standard for Insulators: Wet-Process Porcelain and Toughened Glass – Transmission Suspension Type (ANSI C29.2B-2013)

10.4 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – Spool Type (ANSI C29.3-2015)

10.5 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – Strain Type (ANSI C29.4-2015)

10.6 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – High-Voltage Pin Type (ANSI C29.6-2015)

10.7 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – High-Voltage Line Post Type (ANSI C29.7-2015)

10.8 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – Apparatus, Post Type (ANSI C29.9-2017)

10.9 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 1 วิธีการทดสอบ (มอก. 2623 เล่ม 1-2563)

10.10 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 2(1) ลูกถ้วยแขวนในระบบจำหน่ายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 2(1)-2560)

10.11 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 2(2) ลูกถ้วยแขวนในระบบส่งไฟฟ้า: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 2(2)-2560)

10.12 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 3 ลูกถ้วยล้อ: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 3-2563)

10.13 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 4 ลูกถ้วยยึดโยง: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 4-2563)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-4-007-01 จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบ ***ลูกถ้วยฉนวน***	1. ตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของ***ลูกถ้วยฉนวน***ที่ต้องการทดสอบ 2. ตรวจสอบ***รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ*** 3. ตรวจสอบสภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขในการทดสอบ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสาธิตการปฏิบัติงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-007-02 ทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-007-03 ทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests*** 2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests*** 3. บันทึกผลทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-007-04 ทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Quality Conformance Tests***	1. จัดเตรียมวงจรทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Quality Conformance Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท *Quality Conformance Tests* 3. บันทึกผลทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท *Quality Conformance Tests*	2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการระบุข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของลูกถ้วยฉนวนที่ต้องการทดสอบ
2. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัดสำหรับการทดสอบ
3. ทักษะการอ่านมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุเงื่อนไขในการทดสอบ
4. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบที่อาจนำไปสู่เหตุการณ์อันตราย
5. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงานและการรายงานผล
7. ทักษะการใช้งานโปรแกรมสำนักงานเพื่อการจัดทำรายงานผลทดสอบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของลูกถ้วยฉนวน
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests, Quality Conformance Tests และ Routine Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests, Quality Conformance Tests และ Routine Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ลูกถ้วยฉนวน** มีขอบเขตคือ
   - ลูกถ้วยแขวนในระบบจำหน่ายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Distribution Suspension Type)
   - ลูกถ้วยแขวนในระบบส่งไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Transmission Suspension Type)
   - ลูกถ้วยล้อ: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Spool Type)
   - ลูกถ้วยยึดโยง: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Strain Type)
   - ลูกถ้วยก้านตรงรับสายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: High-Voltage Pin Type)
   - ลูกถ้วยหลักรับสายไฟฟ้า: พอร์ซเลน และ ลูกถ้วยหลักก้านตรงรับสายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: High-Voltage Line Post Type)
   - ลูกถ้วยหลักรับอุปกรณ์: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Apparatus, Post Type)
2. **รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ** หมายถึง
   - เครื่องมือจ่ายแรงดัน
   - เครื่องมือจ่ายกระแส
   - เครื่องมือวัด
3. **Design Tests** มีขอบเขตคือ
   - การทดสอบแรงดันไฟฟ้าวาบไฟตามผิวแห้งความถี่ต่ำ (Low-Frequency Dry Flashover Voltage Tests)

- การทดสอบแรงดันไฟฟ้าวาบไฟตามผิวเปียกความถี่ต่ำ (Low-Frequency Wet Flashover Voltage Tests)
- การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าในภาวะแห้งความถี่ต่ำ (Low-Frequency Dry Withstand Voltage Tests)
- การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าในภาวะเปียกความถี่ต่ำ (Low-Frequency Wet Withstand Voltage Tests)
- การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าในภาวะน้ำค้างความถี่ต่ำ (Low-Frequency Dew Withstand Voltage Tests)
- การทดสอบแรงดันไฟฟ้าวาบไฟตามผิวอิมพัลส์ (Impulse Flashover Voltage Tests)
- การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าอิมพัลส์ (Impulse Withstand Voltage Tests)
- การทดสอบแรงดันฟ้ารบกวนคลื่นวิทยุ (Radio-Influence Voltage Tests)
- การทดสอบคอโรนาที่มองเห็น (Visual Corona Test)
- การทดสอบการเจาะผ่าน (Puncture Tests)

4. **Quality Conformance Tests** มีขอบเขตคือ
   - การตรวจมิติ (Dimensional Test)
   - การตรวจพินิจ (Visual Test)
   - การทดสอบความพรุน (Porosity Test)
   - การทดสอบการเจาะผ่าน (Puncture Test)
5. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
   - การทดสอบวาบไฟตามผิวด้วยความถี่สูง (High-Frequency Flashover Test)
   - การทดสอบวาบไฟตามผิวด้วยความถี่ต่ำ (Low-Frequency Flashover Test)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จัดเตรียมงานก่อนการทดสอบลูกถ้วยฉนวน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลพิกัดของลูกถ้วยฉนวนที่ต้องการทดสอบ รายการเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ และเงื่อนไขในการทดสอบ

(2) การสาธิตการปฏิบัติงาน ได้แก่ ให้สาธิตการตรวจสอบข้อมูลพิกัดและสภาพเบื้องต้นของลูกถ้วยฉนวน เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบตามรายการ และตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทดสอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับวงจรทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ การบันทึกผลและการรายงานทดสอบผลลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเตรียมวงจรทดสอบ การปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติระหว่างการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำแผนการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถทบทวนความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคก่อนการจัดทำแผนการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถอ่านแบบ Drawing และ Nameplate ของอุปกรณ์ที่ต้องการทดสอบ สามารถประเมินความสอดคล้องระหว่างความต้องการของลูกค้า ข้อกำหนดทางเทคนิค และความสามารถของเครื่องมือทดสอบที่จะต้องใช้ สามารถประเมินความปลอดภัยพื้นฐานในการทดสอบและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการทดสอบ และสามารถวางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถจัดทำรายการข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวางแผน จัดทำตารางแผนงานทดสอบให้สอดคล้องกับข้อตกลงกับลูกค้า และจัดทำใบสั่งงานทดสอบได้

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 มาตรฐาน Quality management systems – Requirements (ISO 9001:2015, Edition 5)

10.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการบริหารงานคุณภาพ – ข้อกำหนด (มอก. 9001-2559)

10.3 มาตรฐาน General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025:2017, Edition 3.0)

10.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบ (มอก. 17025-2561)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-001-01 ทบทวนความต้องการของลูกค้าและ***ข้อกำหนดทางเทคนิค***	1. อ่านแบบ Drawing และ***ข้อกำหนดทางเทคนิค***ของอุปกรณ์ที่ต้องการทดสอบ 2. ประเมินความสอดคล้องระหว่างความต้องการของลูกค้าและ***ข้อกำหนดทางเทคนิค*** 3. ประเมินความปลอดภัยพื้นฐานในการทำตามความต้องการของลูกค้าและ***ข้อกำหนดทางเทคนิค***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-001-02 วางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ	1. จัดทำ***รายการข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง*** 2. จัดทำตารางงานทดสอบให้สอดคล้องกับข้อตกลงกับลูกค้า 3. จัดทำใบสั่งงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการอ่านแบบ Drawing และ Nameplate ของอุปกรณ์
2. ทักษะการวางแผนและจัดทำแผนงาน
3. ทักษะการจัดสรรทรัพยากรในด้านบุคลากร พื้นที่การทดสอบ และเครื่องมือทดสอบ
4. ทักษะการประเมินอันตรายและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการทดสอบ
5. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงานและการเจรจาต่อรอง
6. ทักษะการจัดทำใบสั่งงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment)
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด (Testing Equipment and Measuring Instruments)

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดย

เจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

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

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรด้านระบบการบริหารงานคุณภาพ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
4. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองการผ่านการฝึกอบรม
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการทบทวนความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค และวางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ข้อกำหนดทางเทคนิค** ยกตัวอย่างเช่น
   - พิกัดของอุปกรณ์ตามมาตรฐานหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง
   - ขีดความสามารถของเครื่องมือในห้องปฏิบัติการทดสอบ
   - สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการทดสอบ
2. **รายการข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง** ยกตัวอย่างเช่น
   - ค่าระดับแรงดันไฟฟ้าในการทดสอบ
   - ค่ากระแสไฟฟ้าในการทดสอบ
   - ระยะเวลาในการทดสอบ
   - ความสามารถของเครื่องมือทดสอบ
   - เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทบทวนความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทบทวนความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทบทวนความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทบทวนความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค

18.2 เครื่องมือประเมิน วางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวางแผนทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำแผนการจัดการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถจัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องมือ แผนการบำรุงรักษาเครื่องมือและแผนการสอบเทียบเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถกำหนดรอบการตรวจสอบเครื่องมือ วางแผนการดำเนินงาน จัดทำข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษาและสอบเทียบเครื่องมือ และทวนสอบผลการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม

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 มาตรฐาน Quality management systems – Requirements (ISO 9001:2015, Edition 5)

10.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการบริหารงานคุณภาพ – ข้อกำหนด (มอก. 9001-2559)

10.3 มาตรฐาน General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025:2017, Edition 3.0)

10.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบ (มอก. 17025-2561)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-002-01 จัดทำแผนการตรวจสอบ***เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด*** และ***อุปกรณ์อำนวยความสะดวก***	1. กำหนดรอบการตรวจสอบ***เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด*** และ***อุปกรณ์อำนวยความสะดวก*** 2. วางแผนการตรวจสอบ***เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด*** และ***อุปกรณ์อำนวยความสะดวก*** 3. ตรวจสอบระหว่างใช้งานของ***เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด*** และ***อุปกรณ์อำนวยความสะดวก***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-002-02 จัดทำแผนการบำรุงรักษา***เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด*** และ***อุปกรณ์อำนวยความสะดวก***	1. กำหนดรอบการบำรุงรักษา***เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด*** และ***อุปกรณ์อำนวยความสะดวก*** 2. วางแผนการบำรุงรักษา***เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด*** และ***อุปกรณ์อำนวยความสะดวก*** 3. จัดทำข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษาของ***เครื่องมือทดสอบ***และ***เครื่องมือวัด***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-002-03 จัดทำแผนการสอบเทียบ***เครื่องมือทดสอบ*** และ***เครื่องมือวัด***	1. กำหนดรอบการสอบเทียบของ***เครื่องมือทดสอบ***และ***เครื่องมือวัด*** 2. วางแผนการสอบเทียบ***เครื่องมือทดสอบ*** และ***เครื่องมือวัด*** 3. ***จัดทำข้อกำหนดด้านการสอบเทียบของเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด*** 4. ***ทวนสอบผลสอบเทียบของเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการวางแผนและจัดทำแผนงาน
2. ทักษะการประเมินสภาพเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
3. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด (Testing Equipment and Measuring Instruments)
2. ความรู้ด้านการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบ
3. ความรู้ด้านการทวนสอบผลการสอบเทียบ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (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. หลักฐานการอบรมในหลักสูตรด้านระบบการบริหารงานคุณภาพ ด้านการสอบเทียบเครื่องมือ ด้านการทวนสอบผลการสอบเทียบเครื่องมือ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
4. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองการผ่านการฝึกอบรม
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการจัดทำแผนการตรวจสอบและแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก การจัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือทดสอบ** ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ ยกตัวอย่างเช่น เครื่องมือจ่ายแรงดันไฟฟ้า เครื่องมือจ่ายกระแสไฟฟ้า เป็นต้น
2. **เครื่องมือวัด** ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้วัดหรือใช้แสดงค่าจากการทดสอบ ยกตัวอย่างเช่น วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า (Voltage Divider) วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า (Current Divider) มัลติมิเตอร์ (Multimeter) เป็นต้น

3. **อุปกรณ์อำนวยความสะดวก** ประกอบด้วย เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ใช้อำนวยความสะดวกในกระบวนการทดสอบ ยกตัวอย่างเช่น ปั้นจั่น เครน รถยก เป็นต้น

4. **จัดทำข้อกำหนดด้านการสอบเทียบของเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด** หมายถึง การระบุรายละเอียดที่จำเป็นที่จะส่งผลต่อคุณภาพของผลการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบไว้ในร่างขอบเขตงาน (Term of Reference: TOR) ยกตัวอย่างเช่น ค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Uncertainty of Measurement) ของหน่วยงานที่รับสอบเทียบเครื่องมือนั้นๆ จุดสอบเทียบที่ต้องการ สภาวะแวดล้อมที่ต้องใช้ในการสอบเทียบ เป็นต้น

5. **ทวนสอบผลสอบเทียบของเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด** หมายถึง การยืนยันโดยการตรวจสอบรายงานผลการสอบเทียบ ว่าเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิคที่ระบุไว้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเพื่อระบุสถานะเครื่องมือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง เช่น ใช้งานได้ปกติหรือยกเลิกใช้งาน เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน จัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดทำแผนการตรวจสอบเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

18.2 เครื่องมือประเมิน จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

18.3 เครื่องมือประเมิน จัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดทำแผนการสอบเทียบเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวัด

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests ได้ โดยสามารถจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ วิเคราะห์ผลทดสอบ แก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบ และตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดได้

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 มาตรฐาน Instrument transformers – Part 1: General requirements (IEC 61869-1:2007, Edition 1.0)

10.2 มาตรฐาน Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers (IEC 61869-2:2012, Edition 1.0)

10.3 มาตรฐาน Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers (IEC 61869-3:2011, Edition 1.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-003-01 ควบคุมการทดสอบ ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-003-02 ควบคุมการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-003-03 ควบคุมการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***หม้อแปลงเครื่องมือวัด*** ประเภท ***Special Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ
2. ทักษะการอ่านเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้อ้างอิงในการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ
3. ทักษะการควบคุมการปฏิบัติงาน

4. ทักษะการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการทำงานรวมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงาน
7. ทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัดในห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของหม้อแปลงเครื่องมือวัด
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **หม้อแปลงเครื่องมือวัด** มีขอบเขตคือ
    - หม้อแปลงกระแส (Current transformer) แบบ Conventional-type
    - หม้อแปลงแรงดัน (Inductive voltage transformer) แบบ Conventional-type
2. **ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ** หมายถึง ควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
    - Power-frequency voltage withstand Tests on primary terminals
    - Partial discharge measurement
    - Power-frequency voltage withstand Tests between sections
    - Power-frequency voltage withstand Tests on secondary terminals
    - Test for accuracy
    - Verification of markings
    - Determination of the secondary winding resistance
    - Test for rated knee point e.m.f. and exciting current at rated knee point e.m.f.
    - Inter-turn overvoltage test
4. **Type Tests** มีขอบเขตคือ
    - Temperature-rise test
    - Impulse voltage test on primary terminals
    - Wet test for outdoor type transformers
    - Test for accuracy
    - Short-circuit withstand capability test
5. **Special Tests** มีขอบเขตคือ
    - Chopped impulse voltage withstand test on primary terminals
    - Multiple chopped impulse test on primary terminals
    - Measurement of capacitance and dielectric dissipation factor

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Routine Tests

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Type Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด ประเภท Special Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests ได้ โดยสามารถจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ วิเคราะห์ผลทดสอบ แก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบ และตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าได้

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 มาตรฐาน Power transformers – Part 1: General (IEC 60076-1:2011, Edition 3.0)

10.2 มาตรฐาน Power transformers – Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers (IEC 60076-2:2011, Edition 3.0)

10.3 มาตรฐาน Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric Tests and external clearances in air (IEC 60076-3:2013, Edition 3.0)

10.4 Power transformers – Part 10: Determination of sound level (IEC 60076-10:2016, Edition 3.0)

10.5 Power transformers – Part 11: Dry-type transformers (IEC 60076-11:2018, Edition 3.0)

10.6 Power transformers – Part 18: Measurement of frequency response (IEC 60076-18:2012, Edition 1.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-004-01 ควบคุมการทดสอบ ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-004-02 ควบคุมการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-004-03 ควบคุมการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***หม้อแปลงไฟฟ้า*** ประเภท ***Special Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
2. ทักษะการอ่านเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้อ้างอิงในการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ
3. ทักษะการควบคุมการปฏิบัติงาน

4. ทักษะการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการทำงานรวมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงาน
7. ทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของหม้อแปลงไฟฟ้า
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Special Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **หม้อแปลงไฟฟ้า** มีขอบเขตคือ
    - หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส และ 1 เฟส รวมถึงหม้อแปลงออโต้ ที่ใช้น้ำมันเป็นฉนวน (Oil-immersed transformers)
    - หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง รวมถึงหม้อแปลงออโต้ (Dry-type transformers)
2. **ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ** หมายถึง ควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
    - Measurement of winding resistance
    - Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
    - Measurement of short-circuit impedance and load loss
    - Measurement of no-load loss and current
    - Dielectric routine Tests
    - Check of core and frame insulation for liquid immersed transformers with core or frame insulation
    - Determination of capacitances windings-to-earth and between windings
    - Measurement of d.c. insulation resistance between each winding to earth and between windings
    - Measurement of dissipation factor of the insulation system capacitances
    - Measurement of no-load loss and current at 90% and 110% of rated voltage
4. **Type Tests** มีขอบเขตคือ
    - Temperature-rise test
    - Dielectric type Tests
    - Determination of sound levels
5. **Special Tests** มีขอบเขตคือ
    - Dielectric special Tests
    - Measurement of frequency response
    - Ability to withstand short circuit

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Routine Tests

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Type Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า ประเภท Special Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-005

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests ได้ โดยสามารถจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ วิเคราะห์ผลทดสอบ แก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบ และตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบได้

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 มาตรฐาน Overhead lines – Requirements and Tests for fittings (IEC 61284:1997/ COR1:1998, Edition 2.0)

10.2 มาตรฐาน Overhead lines – Requirements and Tests for spacers (IEC 61854:2020, Edition 2.0)

10.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน (มอก. 85-2548)

10.4 มาตรฐาน Methods of Measurement of Radio Influence Voltage (RIV) of High-Voltage Apparatus (NEMA Standard Publication No. 107-2016)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-005-01 ควบคุมการทดสอบ ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-005-02 ควบคุมการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-005-03 ควบคุมการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
2. ทักษะการอ่านเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้อ้างอิงในการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
3. ทักษะการควบคุมการปฏิบัติงาน
4. ทักษะการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการทำงานรวมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงาน
7. ทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย** มีขอบเขตคือ ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลาง ใช้สำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน ตามนิยามข้อ 1.1 ใน มอก. 85-2546
2. **อุปกรณ์ประกอบ** ประกอบด้วย
    - Insulator set fittings and earth wire fittings
    - Suspension clamps
    - Tension joints and tension clamp
    - Spacer damper
    - Flexible spacer
    - Rigid spacer
3. **ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ** หมายถึง ควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
4. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย

    - ไม่มี

    อุปกรณ์ประกอบ

    - Visual examination
    - Verification of dimensions, material and mass
    - Non-destructive Tests
    - Mechanical Tests
5. **Type Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย

    - รอยต่อในลวดอะลูมิเนียม
    - เส้นโค้งของความเค้น-ความเครียด (Stress-strain curve)
    - แรงดึงขาดของตัวนำ

อุปกรณ์ประกอบ

- Visual examination
- Verification of dimensions, material and mass
- Corrosion protection Tests
- Non-destructive Tests
- Mechanical Tests
- Tests to characterize elastomers
- Electrical test
- Verification of vibration behavior of the bundle/spacer system
- Heat cycle Tests
- Magnetic losses test

6. **Sample Tests** มีขอบเขตคือ

สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือย

- พื้นที่หน้าตัด
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
- ความหนาแน่นเชิงเส้น
- สภาพผิว
- อัตราส่วนการตีเกลียว และทิศทางการตีเกลียว

อุปกรณ์ประกอบ

- Visual examination
- Verification of dimensions, material and mass
- Corrosion protection Tests
- Non-destructive Tests
- Mechanical Tests
- Tests to characterize elastomers
- Electrical test
- Hot dip galvanizing

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-006

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests ได้ โดยสามารถจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ วิเคราะห์ผลทดสอบ แก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบ และตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบได้

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 มาตรฐาน Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) (IEC 60502-2:2014, Edition 3.0)

10.2 มาตรฐาน Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) (IEC 60502-4:2010, Edition 3.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-006-01 ควบคุมการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-006-02 ควบคุมการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-006-03 ควบคุมการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน***และ***อุปกรณ์ประกอบ*** ประเภท ***Sample Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเปลือยและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
2. ทักษะการอ่านเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้อ้างอิงในการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ
3. ทักษะการควบคุมการปฏิบัติงาน
4. ทักษะการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการทำงานรวมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงาน
7. ทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบในห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Sample Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน** มีขอบเขตคือ สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนสำหรับพิกัดแรงดันตั้งแต่ 1 kV (U_m = 1.2 kV) ถึง 30 kV (U_m = 36 kV) ตามมาตรฐาน IEC 60502-2:2014, Edition 3.0
2. **อุปกรณ์ประกอบ** ประกอบด้วย
    - Indoor terminations และ Outdoor terminations
    - Straight joints, Branch joints และ Stop ends
    - Screened plug-in type separable connectors, Unscreened plug-in type separable connectors หรือ Bolted-type separable connectors
3. **ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ** หมายถึง ควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
4. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน

    - Measurement of the electrical resistance of conductors
    - Partial discharge test
    - Voltage test
    - Electrical test on oversheath of the cable

    อุปกรณ์ประกอบ

    - ไม่มี
5. **Type Tests** มีขอบเขตคือ

    สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน: Electrical type Tests

    - Bending test
    - Partial discharge test
    - Tan δ measurement
    - Heating cycle test
    - Impulse test followed by a voltage test

- Voltage test for 4 h
- Resistivity of semi-conducting screens
- Insulation resistance measurement at ambient temperature
- Insulation resistance measurement at maximum conductor temperature

สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน: Non-electrical type Tests

- Measurement of thickness of insulation
- Measurement of thickness of non-metallic sheaths
- Measurement of thickness of lead sheath
- Tests for determining the mechanical properties of insulation before and after ageing
- Tests for determining the mechanical properties of non-metallic sheaths before and after ageing
- Additional ageing test on pieces of completed cables
- Loss of mass test of PVC sheaths of type ST2
- Pressure test at high temperature on insulations and non-metallic sheaths
- Test on PVC insulation and sheaths at low temperatures
- Test for resistance of PVC insulation and sheaths to cracking (heat shock test)
- Ozone resistance test for EPR and HEPR insulations
- Hot set test for EPR, HEPR and XLPE insulations and elastomeric sheaths
- Oil immersion test for elastomeric sheaths
- Water absorption test on insulation
- Flame spread test on single cables
- Measurement of carbon black content of black PE oversheaths
- Shrinkage test for XLPE insulation
- Thermal stability test for PVC insulation
- Determination of hardness of HEPR insulation
- Determination of the elastic modulus of HEPR insulation
- Shrinkage test for PE oversheaths
- Strippability test for insulation screen
- Water penetration test

อุปกรณ์ประกอบ

- AC voltage Tests
- DC voltage Tests
- Impulse voltage Tests
- Partial discharge test
- Tests at elevated temperature
- Heating cycles voltage test
- Thermal short-circuit test (screen)

- Thermal short-circuit test (conductor)
- Dynamic short-circuit test
- Humidity and salt fog Tests
- Impact test at ambient temperature
- Screen resistance measurement
- Screen leakage current measurement
- Screen fault current initiation test
- Operating force test
- Operating eye test
- Capacitive test point performance

6. **Sample Tests** มีขอบเขตคือ

สายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวน

- Conductor examination
- Measurement of thickness of insulation and of non-metallic sheaths
- Measurement of thickness of lead sheath
- Measurement of armour wires and tapes
- Measurement of external diameter
- Voltage test for 4 h
- Hot set test for EPR, HEPR and XLPE insulations and elastomeric sheaths

อุปกรณ์ประกอบ

- ไม่มี

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Routine Tests

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Type Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบสายไฟฟ้าแรงสูงหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ประเภท Sample Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-007

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Acceptance Tests ได้ โดยสามารถจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ วิเคราะห์ผลทดสอบ แก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบ และตรวจสอบรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ได้

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 มาตรฐาน Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems (IEC 60099-4:2014, Edition 3.0)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-007-01 ควบคุมการทดสอบ ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Routine Tests***	
EPT-TC01-5-007-02 ควบคุมการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Type Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-007-03 ควบคุมการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ***กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)*** ประเภท ***Acceptance Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ
2. ทักษะการอ่านเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้อ้างอิงในการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ
3. ทักษะการควบคุมการปฏิบัติงาน
4. ทักษะการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการทำงานรวมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงาน
7. ทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ในห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของกับดักเสิร์จ (Surge Arrester)
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Acceptance Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests, Type Tests และ Acceptance Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **กับดักเสิร์จ (Surge Arrester)** มีขอบเขตคือ Surge Arrester แบบ Metal oxide without gaps สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

2. **ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ** หมายถึง ควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

3. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
   - Measurement of reference voltage
   - Residual voltage test
   - Internal partial discharge test
   - Current distribution test for multi-column arrester

4. **Type Tests** มีขอบเขตคือ
   - Insulation withstand Tests
   - Residual voltage Tests
   - Test to verify the repetitive charge transfer rating
   - Heat dissipation behavior of test sample
   - Operating duty test
   - Power-frequency voltage-versus-time test
   - Test of arrester disconnector
   - Short-circuit Tests
   - Test of the bending moment
   - Environmental Tests
   - Seal leak rate test
   - Radio interference voltage (RIV) test
   - Test to verify the dielectric withstand of internal components

5. **Acceptance Tests** มีขอบเขตคือ
   - Measurement of power-frequency voltage on the arrester at the reference current
   - Lightning impulse residual voltage on the arrester at nominal discharge current
   - Internal partial discharge test
   - Bending moment and tensile load Tests for disconnector used in combination with non-gapped line arrester (NGLA)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Routine Tests

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Type Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบกับดักเสิร์จ (Surge Arrester) ประเภท Acceptance Tests

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC01-5-008

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **สร้างใหม่** ☐ **ปรับปรุง**

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในห้องปฏิบัติการ คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3113 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะสามารถควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ ประเภท Design Tests, Quality Conformance Tests และ Routine Tests ได้ โดยสามารถจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ วิเคราะห์ผลทดสอบ แก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบ และตรวจสอบรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวนได้

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 มาตรฐาน American National Standard for Test Methods for Electrical Power Insulators (ANSI/NEMA C29.1-2018)

10.2 มาตรฐาน American National Standard for Insulators: Wet-Process Porcelain and Toughened Glass – Distribution Suspension Type (ANSI C29.2A-2020)

10.3 มาตรฐาน American National Standard for Insulators: Wet-Process Porcelain and Toughened Glass – Transmission Suspension Type (ANSI C29.2B-2013)

10.4 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – Spool Type (ANSI C29.3-2015)

10.5 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – Strain Type (ANSI C29.4-2015)

10.6 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – High-Voltage Pin Type (ANSI C29.6-2015)

10.7 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – High-Voltage Line Post Type (ANSI C29.7-2015)

10.8 มาตรฐาน American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – Apparatus, Post Type (ANSI C29.9-2017)

10.9 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 1 วิธีการทดสอบ (มอก. 2623 เล่ม 1-2563)

10.10 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 2(1) ลูกถ้วยแขวนในระบบจำหน่ายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 2(1)-2560)

10.11 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 2(2) ลูกถ้วยแขวนในระบบส่งไฟฟ้า: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 2(2)-2560)

10.12 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 3 ลูกถ้วยล้อ: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 3-2563)

10.13 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกถ้วยไฟฟ้า เล่ม 4 ลูกถ้วยยึดโยง: พอร์ซเลน (มอก. 2623 เล่ม 4-2563)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC01-5-008-01 ควบคุมการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Routine Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-008-02 ควบคุมการทดสอบ ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests*** 2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests*** 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Design Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-5-008-03 ควบคุมการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Quality Conformance Tests***	1. จัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท ***Quality Conformance Tests***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	2. ***ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท *Quality Conformance Tests* 3. วิเคราะห์ผลทดสอบ ***ลูกถ้วยฉนวน*** ประเภท *Quality Conformance Tests*	(รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

12.2 ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

12.3 ความรู้เรื่องวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ
2. ทักษะการอ่านเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้อ้างอิงในการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติงาน
3. ทักษะการควบคุมการปฏิบัติงาน
4. ทักษะการวิเคราะห์ผลทดสอบ
5. ทักษะการทำงานรวมกับผู้อื่น
6. ทักษะการสื่อสารเพื่อการติดต่อประสานงาน
7. ทักษะการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวนในห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เรื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Equipment) ของลูกถ้วยฉนวน
2. ความรู้เรื่องเทคนิคการทดสอบไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Testing Techniques)
3. ความรู้เรื่องเครื่องมือวัดและการวัด (Instruments and Measurements)
4. หลักการและขั้นตอนการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests, Quality Conformance Tests และ Routine Tests
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. แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน
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 ด้วยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน Checklist รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests, Quality Conformance Tests และ Routine Tests ในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องนำเครื่องคิดเลขมาในการเข้าสอบด้วย

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ลูกถ้วยฉนวน** มีขอบเขตคือ
   - ลูกถ้วยแขวนในระบบจำหน่ายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Distribution Suspension Type)
   - ลูกถ้วยแขวนในระบบส่งไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Transmission Suspension Type)
   - ลูกถ้วยล้อ: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Spool Type)
   - ลูกถ้วยยึดโยง: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Strain Type)
   - ลูกถ้วยก้านตรงรับสายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: High-Voltage Pin Type)
   - ลูกถ้วยหลักรับสายไฟฟ้า: พอร์ซเลน และ ลูกถ้วยหลักก้านตรงรับสายไฟฟ้า: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: High-Voltage Line Post Type)
   - ลูกถ้วยหลักรับอุปกรณ์: พอร์ซเลน (Wet-Process Porcelain Insulator: Apparatus, Post Type)
2. **ควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ** หมายถึง ควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

3. **Design Tests** มีขอบเขตคือ
    - การทดสอบทดสอบแรงดันไฟฟ้าวาบไฟตามผิวแห้งความถี่ต่ำ (Low-Frequency Dry Flashover Voltage Tests)
    - การทดสอบแรงดันไฟฟ้าวาบไฟตามผิวเปียกความถี่ต่ำ (Low-Frequency Wet Flashover Voltage Tests)
    - การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าในภาวะแห้งความถี่ต่ำ (Low-Frequency Dry Withstand Voltage Tests)
    - การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าในภาวะเปียกความถี่ต่ำ (Low-Frequency Wet Withstand Voltage Tests)
    - การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าในภาวะน้ำค้างความถี่ต่ำ (Low-Frequency Dew Withstand Voltage Tests)
    - การทดสอบแรงดันไฟฟ้าวาบไฟตามผิวอิมพัลส์ (Impulse Flashover Voltage Tests)
    - การทดสอบความคงทนแรงดันไฟฟ้าอิมพัลส์ (Impulse Withstand Voltage Tests)
    - การทดสอบแรงดันฟ้ารบกวนคลื่นวิทยุ (Radio-Influence Voltage Tests)
    - การทดสอบคอโรนาที่มองเห็น (Visual Corona Test)
    - การทดสอบการเจาะผ่าน (Puncture Tests)
4. **Quality Conformance Tests** มีขอบเขตคือ
    - การตรวจมิติ (Dimensional Test)
    - การตรวจพินิจ (Visual Test)
    - การทดสอบความพรุน (Porosity Test)
    - การทดสอบการเจาะผ่าน (Puncture Test)
5. **Routine Tests** มีขอบเขตคือ
    - การทดสอบวาบไฟตามผิวด้วยความถี่สูง (High-Frequency Flashover Test)
    - การทดสอบวาบไฟตามผิวด้วยความถี่ต่ำ (Low-Frequency Flashover Test)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Design Tests

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Quality Conformance Tests

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย ได้แก่ ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำรายการเครื่องมือทดสอบ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้ในการทดสอบ การควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลทดสอบ และการตรวจสอบรายงานผลการทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ได้แก่ การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานทดสอบ และการแก้ไขปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นระหว่างทดสอบลูกถ้วยฉนวน ประเภท Routine Tests

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	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และหลักปฏิบัติในการทำงานกับระบบไฟฟ้า 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 3. ใช้***เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย***ในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 4. รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-008-02 ปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง	1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และหลักปฏิบัติในการทำงานบนที่สูง 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 3. ใช้***เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูงด้านความปลอดภัย***ในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง 4. รายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงที่เกี่ยวกับการทำงานบนที่สูง	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
2. ทักษะการปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
3. ทักษะใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

4. ทักษะรายงานเหตุการณ์ที่ผิดปกติหรืออุบัติเหตุกับผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

5. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
6. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
7. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
8. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
2. หลักความปลอดภัยเบื้องต้นในการปฏิบัติงานบนที่สูงสำหรับงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง
3. หน้าที่และความสำคัญของอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

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. หลักฐานการผ่านการอบรม<u>ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า</u>ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 **<u>(ต้องมี)</u>**

(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 ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และปฏิบัติงานบนที่สูงตามหลักความปลอดภัยในงานทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้าด้านความปลอดภัย**

ประกอบด้วย

1.1 เครื่องมือพื้นฐานทางไฟฟ้า เช่น ไขควงวัดไฟ, Digital-multimeter, Clamp Meter, Voltage Detector เป็นต้น

1.2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการทำงานกับระบบไฟฟ้า เช่น หมวกนิรภัย รองเท้าและถุงมือ ประเภทป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า เป็นต้น

1.3 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น สายกราวด์ ไม้กราวด์ ธงราวขาวแดง เครื่องป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน กุญแจป้องกันการสับสวิตซ์เชื่อมวงจร เป็นต้น

2. **เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษสำหรับการทำงานบนที่สูงด้านความปลอดภัย**

ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการทำงานบนที่สูง เช่น บันได นั่งร้าน เป็นต้น

2.2 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลสำหรับการทำงานบนที่สูง เช่น หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย สายรัดแบบเต็มตัว รองเท้านิรภัย เป็นต้น

2.3 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เชือกผูกรัดเครื่องมือ ถุงใส่อุปกรณ์ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (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)

กลุ่มอาชีพสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

10.1 IEEE 43-2000 “Recommended Practice for Testing Insualtion 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 “Rotationg 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***	1. อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Generator เบื้องต้น 2. จัดเตรียม***เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า*** 3. ***ทดสอบ Generator ทางไฟฟ้า*** 4. ***รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Generator***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC01-4-009-02 ***ทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า***	1. อธิบายหลักการทำงานและโครงสร้างของ Motor เบื้องต้น 2. จัดเตรียม***เครื่องมือทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับงานทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า*** 3. ***ทดสอบ Motor ทางไฟฟ้า*** 4. ***รายงานผลการทดสอบทางไฟฟ้าเบื้องต้น ของ Motor***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. 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.

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-4-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยและปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-4-001-01 ปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. อธิบาย***กฎความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ*** 2. เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสมกับหัวข้อทดสอบ 3. ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) และอุปกรณ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-001-02 ปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. ปฏิบัติตาม***ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS)*** 2. ใช้สารเคมีตามวิธีการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในห้องปฏิบัติการอย่างถูกวิธี 3. ตรวจสอบใบรับรองการใช้สารเคมีตามกฎหมาย 4. ***กำจัดของเสียอันตรายอย่างถูกวิธีและปลอดภัย***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.2 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
8. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
9. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และนโยบายด้านความปลอดภัยขององค์กร เช่น
   - ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
   - ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี
2. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้ถูกต้องตามลักษะงาน

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ

2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยและปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **กฎความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ** คือ ด้านระบบการจัดการสารเคมี สัญลักษณ์บนฉลากสารเคมี ด้านลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ ด้านการแต่งกาย ด้านการปฏิบัติการ

2. **ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS)** โดยจะดำเนินการรวบรวมรายชื่อสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และนำข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS) จัดไว้ในห้องปฏิบัติการที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้ และมีการทบทวนข้อมูลแก่ผู้ปฏิบัติงานอยู่เสมอ ปฏิบัติการปฐมพยาบาลอย่างถูกวิธีตามสารเคมีแต่ละชนิด

3. **กำจัดของเสียอันตรายอย่างถูกวิธีและปลอดภัย** คือ การแยกถังทิ้งสารเคมีอันตรายโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และดำเนินการจ้างบริษัทภายนอกให้กำจัดของเสียอย่างถูกวิธี

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

18.2 เครื่องมือประเมิน ปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-4-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถรับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยสามารถตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า ประกอบด้วย ลักษณะทางกายภาพฉนวนน้ำมันด้วยสายตา (Visual) และภาชนะบรรจุฉนวนน้ำมัน ตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า ประกอบด้วย ข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เก็บตัวอย่างน้ำมัน รายละเอียดของใบรับงาน และข้อมูลตัวอย่างน้ำมัน พร้อมทั้งดำเนินการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำมันก่อนนำไปทดสอบสภาพฉนวน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
			✓				

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพกลุ่มอาชีพสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบส่งพลังงานไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

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

10.2 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

10.3 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 ASTM D923-15 Standard Practices for Sampling Electrical Insulating Liquids

10.5 IEC 60567:2011 Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases - Guidance

10.6 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-4-002-01 ตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า	1. ตรวจสอบ***ลักษณะทางกายภาพฉนวนน้ำมันด้วยสายตา (Visual)*** 2. ***ตรวจสอบภาชนะบรรจุฉนวนน้ำมัน*** 3. ***ตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างภาชนะบรรจุกับหัวข้อทดสอบ***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-002-02 ตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า	1. ตรวจสอบ***ข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้า***ที่เก็บตัวอย่างน้ำมัน 2. ตรวจสอบรายละเอียดของใบรับงานและตัวอย่างน้ำมันให้ตรงกัน 3. ตรวจสอบ***ข้อมูลตัวอย่างน้ำมัน*** 4. ***เก็บรักษาตัวอย่างน้ำมันก่อนนำไปทดสอบสภาพฉนวน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.2 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
8. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
9. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้พื้นฐานหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง
2. ASTM D923-15 Standard Practices for Sampling Electrical Insulating Liquids
3. IEC 60567:2011 Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ

2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า ตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า พร้อมทั้งดำเนินการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำมันก่อนนำไปทดสอบสภาพฉนวน

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า และตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **ลักษณะทางกายภาพฉนวนน้ำมัน** เช่น ความขุ่นของน้ำมัน ความใสของน้ำมัน สิ่งปนเปื้อนในน้ำมัน เป็นต้น

2. **ตรวจสอบภาชนะบรรจุฉนวนน้ำมัน** โดยจะดำเนินตรวจสอบสภาพภายนอกของภาชนะบรรจุฉนวนน้ำมัน เช่น รั่วหรือซึม แตกหรือหัก เป็นต้น

3. **ตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างภาชนะบรรจุกับหัวข้อทดสอบ** เช่น การทดสอบ DGA ควรใช้ภาชนะบรรจุเป็นหลอดแก้วหรือ Syringe เป็นต้น

3. **ข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้า** เช่น ชื่อยี่ห้อ, สถานที่ตั้ง, หมายเลขประจำตัวผลิตภัณฑ์ (Serial Number), ระดับแรงดันไฟฟ้า, ชนิดน้ำมัน เป็นต้น

4. **ข้อมูลตัวอย่างน้ำมัน** เช่น อุณหภูมิของน้ำมัน (Oil Temperature), อุณหภูมิของขดลวด (Winding Temperature), วันที่เก็บตัวอย่างน้ำมัน เป็นต้น

5. **เก็บรักษาตัวอย่างน้ำมันก่อนนำไปทดสอบสภาพฉนวน** โดยจะดำเนินการตรวจสอบและบันทึกสภาวะแวดล้อมที่ใช้ในการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำมันก่อนนำไปทดสอบสภาพฉนวน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพตัวอย่างฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-4-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ โดยสามารถทดสอบฉนวนน้ำมันตามรายการทดสอบ ได้แก่ Dissolved Gas Analysis (DGA), Interfacial Tension (IFT), Power Factor, Dielectric Breakdown Voltage, Water Content, Acidity และ Color

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 มาตรฐาน ASTM D3612-02(2017) Standard Test Method for Analysis of Gases Dissolved in Electrical Insulating Oil by Gas Chromatography หรือมาตรฐาน IEC 60567:2011 Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance

10.5 มาตรฐาน ASTM D971-20 Standard Test Method For Interfacial Tension Of Insulating Liquids Against Water By The Ring Method หรือมาตรฐาน IEC 62961:2018 Insulating liquids - Test methods for the determination of interfacial tension of insulating liquids - Determination with the ring method

10.6 มาตรฐาน ASTM D924-15 Standard Test Method for Dissipation Factor (or Power Factor) and Relative Permittivity (Dielectric Constant) of Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน IEC 60247:2004 Insulating liquids - Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor (tan d) and d.c. resistivity

10.7 มาตรฐาน ASTM D877/D877M-19 Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes หรือมาตรฐาน ASTM D1816-12(2019) Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using VDE Electrodes หรือมาตรฐาน IEC 60156:2018 Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method

10.8 มาตรฐาน ASTM D1533-20 Standard Test Method for Water in Insulating Liquids by Coulometric Karl Fischer Titration หรือมาตรฐาน IEC 60814:1985 Insulating liquids - Oil-impregnated paper and pressboard - Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration

10.9 มาตรฐาน ASTM D664-18e2 Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration หรือมาตรฐาน IEC 62021-1:2003 Insulating liquids - Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration หรือ

10.10 มาตรฐาน ASTM D1500-12(2017) Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale) หรือมาตรฐาน ISO 2049:1996 Petroleum products — Determination of colour (ASTM scale)

10.11 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-4-003-01 ทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA)	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA)*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA) 3. ***ทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA) ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-003-02 ทดสอบ Interfacial Tension (IFT)	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Interfacial Tension (IFT)*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Interfacial Tension (IFT)	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	3. ***ทดสอบ Interfacial Tension (IFT) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Interfacial Tension (IFT) ให้ได้ตามมาตรฐาน***	
EPT-TC02-4-003-03 ทดสอบ Power Factor	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Power Factor*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Power Factor 3. ***ทดสอบ Power Factor ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Power Factor ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-003-04 ทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage*** 2. เตรียมตัวอย่าง สำหรับการทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage 3. ***ทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-003-05 ทดสอบ Water Content	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Water Content*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Water Content 3. ***ทดสอบ Water Content ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Water Content ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-003-06 ทดสอบ Acidity	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Acidity***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Acidity 3. ***ทดสอบ Acidity ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Acidity ให้ได้ตามมาตรฐาน***	2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-003-07 ทดสอบ Color	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Color*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Color 3. ***ทดสอบ Color ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Color ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.2 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
8. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
9. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
2. การคำนวณผลทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ
3. ความรู้พื้นฐานหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง
4. วิธีการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA) ตามมาตรฐาน ASTM D3612-02(2017) Standard Test Method for Analysis of Gases Dissolved in Electrical Insulating Oil by

Gas Chromatography หรือมาตรฐาน IEC 60567:2011 Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance

5. วิธีการทดสอบ Interfacial Tension (IFT) ตามมาตรฐาน ASTM D971-20 Standard Test Method For Interfacial Tension Of Insulating Liquids Against Water By The Ring Method หรือมาตรฐาน IEC 62961:2018 Insulating liquids - Test methods for the determination of interfacial tension of insulating liquids - Determination with the ring method
6. วิธีการทดสอบ Power Factor ตามมาตรฐาน ASTM D924-15 Standard Test Method for Dissipation Factor (or Power Factor) and Relative Permittivity (Dielectric Constant) of Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน IEC 60247:2004 Insulating liquids - Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor (tan d) and d.c. resistivity
7. วิธีการทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage ตามมาตรฐาน ASTM D877/D877M-19 Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes หรือมาตรฐาน ASTM D1816-12(2019) Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using VDE Electrodes หรือมาตรฐาน IEC 60156:2018 Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method
8. วิธีการทดสอบ Water Content ตามมาตรฐาน ASTM D1533-20 Standard Test Method for Water in Insulating Liquids by Coulometric Karl Fischer Titration หรือมาตรฐาน IEC 60814:1985 Insulating liquids - Oil-impregnated paper and pressboard - Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration
9. วิธีการทดสอบ Acidity ตามมาตรฐาน ASTM D664-18e2 Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration หรือมาตรฐาน IEC 62021-1:2003 Insulating liquids - Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration
10. วิธีการทดสอบ Color ตามมาตรฐาน ASTM D1500-12(2017) Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale) หรือมาตรฐาน ISO 2049:1996 Petroleum products — Determination of colour (ASTM scale)

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานทดสอบฉนวนน้ำมันและการใช้เครื่องมือทดสอบในรายการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA), Interfacial Tension (IFT), Power Factor, Dielectric Breakdown Voltage, Water Content, Acidity และ Color รวมถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ Dissolved Gas Analysis (DGA), Interfacial Tension (IFT), Power Factor, Dielectric Breakdown Voltage, Water Content, Acidity และ Color ตามมาตรฐานสากลที่ระบุ
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรนำเครื่องคิดเลขมาใช้ในการเข้ารับการประเมิน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA)** ได้แก่ Gas chromatography (GC)
2. **ทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล
3. **บันทึกผลทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA) ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบปริมาณก๊าซแต่ละชนิด
4. **เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Interfacial Tension (IFT)** ได้แก่ Tensiometer
5. **ทดสอบ Interfacial Tension (IFT) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล
6. ***บันทึกผลทดสอบ Interfacial Tension (IFT) ให้ได้ตามมาตรฐาน*** โดยจะดำเนินการบันทึกตามที่มาตรฐานระบุ เช่น รายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ค่า Density และผลทดสอบ Interfacial Tension (IFT)
7. **เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Power Factor** ได้แก่ Oil tan delta tester

8. **ทดสอบ Power Factor ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล

9. **บันทึกผลทดสอบ Power Factor ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า อุณหภูมิที่ใช้ทดสอบ และผลทดสอบ Power Factor

10. **เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage** ได้แก่ Oil tester

11. **ทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล

12. **บันทึกผลทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage แต่ละครั้งที่ Breakdown และผลทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage เฉลี่ย

13. **เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Water Content** ได้แก่ Karl Fischer titrator

14. **ทดสอบ Water Content ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล

15. **บันทึกผลทดสอบ Water Content ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Water Content

16. **เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Acidity** ได้แก่ Potentiometric titrator

17. **ทดสอบ Acidity ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล

18. **บันทึกผลทดสอบ Acidity ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Acidity

19. **เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Color** ได้แก่ Color tester

20. **ทดสอบ Color ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล

21. **บันทึกผลทดสอบ Color ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Color

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA)

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Interfacial Tension (IFT)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Interfacial Tension (IFT)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Interfacial Tension (IFT)

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Power Factor

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Power Factor

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Power Factor

18.4 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage

18.5 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Water Content

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Water Content

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Water Content

18.6 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Acidity

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Acidity

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Acidity

18.7 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Color

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Color

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Color

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-4-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ โดยสามารถทดสอบฉนวนน้ำมันตามรายการทดสอบ ได้แก่ Corrosive Sulphur, Particle และ Dibenzyl Disulfide (DBDS)

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 มาตรฐาน ASTM D1275-15 Standard Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน DIN 51353:1985 Testing Of Insulating Oils; Detection Of Corrosive Sulfur; Silver Strip Test

10.5 มาตรฐาน ASTM D6786-15 Standard Test Method for Particle Count in Mineral Insulating Oil Using Automatic Optical Particle Counters หรือมาตรฐาน IEC 60970:2007 Insulating liquids - Methods for counting and sizing particles

10.6 มาตรฐาน IEC 62697-1:2012 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids - Part 1: Test method for quantitative determination of dibenzyldisulfide (DBDS)

10.7 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-4-004-01 ทดสอบ Corrosive Sulphur	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Corrosive Sulphur*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Corrosive Sulphur 3. ***ทดสอบ Corrosive Sulphur ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Corrosive Sulphur ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-004-02 ทดสอบ Particle	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Particle*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Particle 3. ***ทดสอบ Particle ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Particle ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-004-03 ทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Dibenzyl disulfide (DBDS) 3. ***ทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.2 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
8. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
9. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
2. การคำนวณผลทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ
3. ความรู้พื้นฐานหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง
4. วิธีการทดสอบ Corrosive Sulphur ตามมาตรฐาน ASTM D1275-15 Standard Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน DIN 51353:1985 Testing Of Insulating Oils; Detection Of Corrosive Sulfur; Silber Strip Test
5. วิธีการทดสอบ Particle ตามมาตรฐาน ASTM D6786-15 Standard Test Method for Particle Count in Mineral Insulating Oil Using Automatic Optical Particle Counters หรือมาตรฐาน IEC 60970:2007 Insulating liquids - Methods for counting and sizing particles
6. วิธีการทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ตามมาตรฐาน IEC 62697-1:2012 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids - Part 1 : Test method for quantitative determination of dibenzyldisulfide (DBDS)

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานทดสอบฉนวนน้ำมันและการใช้เครื่องมือทดสอบในรายการทดสอบ Corrosive Sulphur, Particle และ Dibenzyl Disulfide (DBDS) รวมถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ Corrosive Sulphur, Particle และ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ตามมาตรฐานสากลที่ระบุ
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรนำเครื่องคิดเลขมาใช้ในการเข้ารับการประเมิน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Corrosive Sulphur** ได้แก่ Hot-air oven/Liquid bath, Copper/Silver foil
2. **ทดสอบ Corrosive Sulphur ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล
3. **บันทึกผลทดสอบ Corrosive Sulphur ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Corrosive Sulphur
4. **เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Particle** ได้แก่ Particle counter
5. **ทดสอบ Particle ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล
6. ***บันทึกผลทดสอบ Particle ให้ได้ตามมาตรฐาน*** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Particle

7. **เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)** ได้แก่ Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)

8. **ทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล

9. **บันทึกผลทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Corrosive Sulphur

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Corrosive Sulphur

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Corrosive Sulphur

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Particle

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Particle

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Particle

18.3 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-4-005

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 4
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ โดยสามารถทดสอบฉนวนน้ำมันตามรายการทดสอบ ได้แก่ Furanic Compounds และ Degree of Polymerization (DP)

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 มาตรฐาน ASTM D5837-15 Standard Test Method for Furanic Compounds in Electrical Insulating Liquids by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) หรือมาตรฐาน IEC 61198:1993 Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds

10.5 มาตรฐาน ASTM D4243-16 Standard Test Method for Measurement of Average Viscometric Degree of Polymerization of New and Aged Electrical Papers and Boards หรือมาตรฐาน IEC 60450:2004+AMD1:2007 CSV Measurement of the average

viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials

10.6 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-4-005-01 ทดสอบ Furanic Compounds	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Furanic Compounds*** 2. เตรียมตัวอย่าง สำหรับการทดสอบ Furanic Compounds 3. ***ทดสอบ Furanic Compounds ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Furanic Compounds ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-4-005-02 ทดสอบ Degree of Polymerization (DP)	1. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานและใบรับรองการสอบเทียบ***เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Degree of Polymerization (DP)*** 2. เตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ Degree of Polymerization (DP) 3. ***ทดสอบ Degree of Polymerization (DP) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน*** 4. ***บันทึกผลทดสอบ Degree of Polymerization (DP) ให้ได้ตามมาตรฐาน***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.2 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร เช่น รายงานผลด้วยวาจาโดยการสื่อสารด้วยภาษาที่ถูกต้อง/ชัดเจน
5. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
6. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
8. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
9. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
2. การคำนวณผลทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ
3. ความรู้พื้นฐานหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง
4. วิธีการทดสอบ Furanic Compounds ตามมาตรฐาน ASTM D5837-15 Standard Test Method for Furanic Compounds in Electrical Insulating Liquids by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) หรือมาตรฐาน IEC 61198:1993 Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds
5. วิธีการทดสอบ Degree of Polymerization (DP) ตามมาตรฐาน ASTM D4243-16 Standard Test Method for Measurement of Average Viscometric Degree of Polymerization of New and Aged Electrical Papers and Boards หรือมาตรฐาน IEC 60450:2004+AMD1:2007 CSV Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานทดสอบฉนวนน้ำมันและการใช้เครื่องมือทดสอบในรายการทดสอบ Furanic Compounds และ Degree of Polymerization (DP) รวมถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ Furanic Compounds และ Degree of Polymerization (DP) ตามมาตรฐานสากลที่ระบุ
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรนำเครื่องคิดเลขมาใช้ในการเข้ารับการประเมิน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Furanic Compounds** ได้แก่ High Performance Liquid Chromatography (HPLC), 5-hydroxymethyl-2lfuraldehyde, Furfuryl alcohol, 2-furaldehyde, 2-acetyl furan, 5-methyl-2-furaldehyde
2. **ทดสอบ Furanic Compounds ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล
3. **บันทึกผลทดสอบ Furanic Compounds ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Furanic Compounds แต่ละสาร
4. **เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบ Degree of Polymerization (DP)** ได้แก่ Viscometer, Constant temperature water bath, Cupriethylene-diamine solution
5. **ทดสอบ Degree of Polymerization (DP) ตามขั้นตอนที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงาน** โดยจะดำเนินการตามวิธีของห้องปฏิบัติการนั้นๆ ซึ่งอ้างอิงตามคู่มือการใช้งานเครื่องและมาตรฐานสากล
6. **บันทึกผลทดสอบ Degree of Polymerization (DP) ให้ได้ตามมาตรฐาน** โดยจะดำเนินการตามที่มาตรฐานระบุ เช่น บันทึกรายละเอียดตัวอย่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ผลทดสอบ Degree of Polymerization (DP)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Furanic Compounds

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Furanic Compounds

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Furanic Compounds

18.2 เครื่องมือประเมิน ทดสอบ Degree of Polymerization (DP)

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ Degree of Polymerization (DP)

(2) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดสอบ Degree of Polymerization (DP)

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-5-001

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมงานทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถควบคุมงานทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-5-001-01 ควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. ควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตาม***กฎความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ*** 2. ควบคุมการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสมกับหัวข้อทดสอบ 3. วางแผนการตรวจสภาพอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) และอุปกรณ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-5-001-02 ควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	1. ควบคุมการใช้งานสารเคมีตาม***ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS)*** 2. ควบคุมการใช้งานสารเคมีให้ตรงกับวิธีการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในห้องปฏิบัติการ 3. ดำเนินการขอใบรับรองการใช้สารเคมีตามกฎหมาย 4. ควบคุมการ***กำจัดของเสียอันตรายให้เป็นไปอย่างถูกวิธีและปลอดภัย***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.4 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

12.4 EPT-TC02-4-005 ปฏิบัติงานทดสอบตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร
5. ทักษะทางการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
9. ทักษะการติดต่อประสานงาน

10. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
11. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และนโยบายด้านความปลอดภัยขององค์กร เช่น
   - ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
   - ความปลอดภัยในการใช้สารเคมี
2. ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้ถูกต้องตามลักษะงาน
3. ความรู้เกี่ยวกับอันตราย/ความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
4. ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
5. ความรู้ในวิธีการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้นกับห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
6. ความรู้ในการดูแลสุขอนามัยของตนเองในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี เช่น โรคที่เกิดขึ้นจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ด้านความปลอดภัยและการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **กฎความปลอดภัยทั่วไปในห้องปฏิบัติการ** คือ ด้านระบบการจัดการสารเคมี สัญลักษณ์บนฉลากสารเคมี ด้านลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ ด้านการแต่งกาย ด้านการปฏิบัติการ
2. **ข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS)** โดยจะดำเนินการรวบรวมรายชื่อสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ และนำข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS) จัดไว้ในห้องปฏิบัติการที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงได้ และมีการทบทวนข้อมูลแก่ผู้ปฏิบัติงานอยู่เสมอ ปฏิบัติการปฐมพยาบาลอย่างถูกวิธีตามสารเคมีแต่ละชนิด
3. **กำจัดของเสียอันตรายอย่างถูกวิธีและปลอดภัย** คือ การแยกถังทิ้งสารเคมีอันตรายโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และดำเนินการจ้างบริษัทภายนอกให้กำจัดของเสียอย่างถูกวิธี

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

18.2 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการปฏิบัติงานกับสารเคมีตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-5-002

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ โดยสามารถกำหนดรายการที่ใช้ในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมัน ได้แก่ Dissolved Gas Analysis (DGA), Interfacial Tension (IFT), Power Factor, Dielectric Breakdown Voltage, Water Content, Acidity และ Color กำหนดแผนสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบฉนวนน้ำมัน ควบคุมการทดสอบฉนวนน้ำมัน วิเคราะห์ผลทดสอบและให้คำแนะนำการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า รวมถึงควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 มาตรฐาน ASTM D3612-02(2017) Standard Test Method for Analysis of Gases Dissolved in Electrical Insulating Oil by Gas Chromatography หรือมาตรฐาน IEC 60567:2011 Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance

10.5 มาตรฐาน ASTM D971-20 Standard Test Method For Interfacial Tension Of Insulating Liquids Against Water By The Ring Method หรือมาตรฐาน IEC 62961:2018 Insulating liquids - Test methods for the determination of interfacial tension of insulating liquids - Determination with the ring method

10.6 มาตรฐาน ASTM D924-15 Standard Test Method for Dissipation Factor (or Power Factor) and Relative Permittivity (Dielectric Constant) of Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน IEC 60247:2004 Insulating liquids - Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor (tan d) and d.c. resistivity

10.7 มาตรฐาน ASTM D877/D877M-19 Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes หรือมาตรฐาน ASTM D1816-12(2019) Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using VDE Electrodes หรือมาตรฐาน IEC 60156:2018 Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method

10.8 มาตรฐาน ASTM D1533-20 Standard Test Method for Water in Insulating Liquids by Coulometric Karl Fischer Titration หรือมาตรฐาน IEC 60814:1985 Insulating liquids - Oil-impregnated paper and pressboard - Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration

10.9 มาตรฐาน ASTM D664-18e2 Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration หรือมาตรฐาน IEC 62021-1:2003 Insulating liquids - Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration

10.10 มาตรฐาน ASTM D1500-12(2017) Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale) หรือมาตรฐาน ISO 2049:1996 Petroleum products — Determination of colour (ASTM scale)

10.11 มาตรฐาน IEEE Std C57.104-2019 IEEE Guide for the Interpretation of Gases Generated in Mineral Oil-Immersed Transformers

10.12 มาตรฐาน IEEE Std C57.106-2015 IEEE Guide for Acceptance and Maintenance of Insulating Mineral Oil in Electrical Equipment หรือมาตรฐาน IEC 60422:2013 Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance

10.13 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-5-002-01 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ	1. วางแผนสอบเทียบและบำรุงรักษา ***เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ*** 2. กำหนดรายการที่ใช้ในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ 3. ควบคุมการ***ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ***ให้เป็นไปตามที่ได้รับมอบหมาย 4. ให้ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขระหว่างการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-5-002-02 วิเคราะห์สภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ	1. วิเคราะห์ผลการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ 2. ***เปรียบเทียบผลการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระกับค่าเกณฑ์ตามรายการที่มาตรฐานกำหนด*** 3. ***จัดทำรายงานสรุปวิเคราะห์ผลทดสอบฉนวนน้ำมันตามวาระ และแนวทางการแก้ไข***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.2 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

12.4 EPT-TC02-4-002 รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

12.5 EPT-TC02-4-003 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามวาระ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร
5. ทักษะทางการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
9. ทักษะการติดต่อประสานงาน

10. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
11. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
2. การคำนวณผลทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ
3. การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (method validation)
4. ความรู้พื้นฐานหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง
5. วิธีการทดสอบ Dissolved Gas Analysis (DGA) ตามมาตรฐาน ASTM D3612-02(2017) Standard Test Method for Analysis of Gases Dissolved in Electrical Insulating Oil by Gas Chromatography หรือมาตรฐาน IEC 60567 Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance
6. วิธีการทดสอบ Interfacial Tension (IFT) ตามมาตรฐาน ASTM D971-20 Standard Test Method For Interfacial Tension Of Insulating Liquids Against Water By The Ring Method หรือมาตรฐาน IEC 62961:2018 Insulating liquids - Test methods for the determination of interfacial tension of insulating liquids - Determination with the ring method
7. วิธีการทดสอบ Power Factor ตามมาตรฐาน ASTM D924-15 Standard Test Method for Dissipation Factor (or Power Factor) and Relative Permittivity (Dielectric Constant) of Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน IEC 60247:2004 Insulating liquids - Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor (tan d) and d.c. resistivity
8. วิธีการทดสอบ Dielectric Breakdown Voltage ตามมาตรฐาน ASTM D877/D877M-19 Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes หรือมาตรฐาน ASTM D1816-12(2019) Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using VDE Electrodes หรือมาตรฐาน IEC 60156:2018 Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method
9. วิธีการทดสอบ Water Content ตามมาตรฐาน ASTM D1533-20 Standard Test Method for Water in Insulating Liquids by Coulometric Karl Fischer Titration หรือมาตรฐาน IEC 60814:1985 Insulating liquids - Oil-impregnated paper and pressboard - Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration
10. วิธีการทดสอบ Acidity ตามมาตรฐาน ASTM D664-18e2 Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration หรือมาตรฐาน IEC 62021-1:2003 Insulating liquids - Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration
11. วิธีการทดสอบ Color ตามมาตรฐาน ASTM D1500-12(2017) Standard Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale) หรือมาตรฐาน ISO 2049:1996 Petroleum products — Determination of colour (ASTM scale)
12. วิธีวิเคราะห์ผลตามมาตรฐาน IEEE Std C57.104-2019 IEEE Guide for the Interpretation of Gases Generated in Mineral Oil-Immersed Transformers หรือมาตรฐาน IEC 60599

13. วิธีวิเคราะห์ผลตามมาตรฐาน IEEE Std C57.106-2015 IEEE Guide for Acceptance and Maintenance of Insulating Mineral Oil in Electrical Equipment หรือมาตรฐาน IEC 60422:2013 Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยพิจารณาจากความเข้าใจในหัวข้อทดสอบฉนวนน้ำมันแต่ละรายการ ได้แก่ Dissolved Gas Analysis (DGA), Interfacial Tension (IFT), Power Factor, Dielectric Breakdown Voltage, Water Content, Acidity และ Color การควบคุมงานทดสอบฉนวนน้ำมันให้เป็นไปตามมาตรฐาน และการวิเคราะห์ผลทดสอบน้ำมัน พร้อมสามารถให้คำแนะนำในการบำรุงรักษาต่อไปได้

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ Dissolved Gas Analysis (DGA), Interfacial Tension (IFT), Power Factor, Dielectric Breakdown Voltage, Water Content, Acidity และ Color ตามมาตรฐานสากลที่ระบุ
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรนำเครื่องคิดเลขมาใช้ในการเข้ารับการประเมิน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ** ได้แก่ Gas chromatography (GC), Tensiometer, Oil tan delta tester, Oil tester, Karl Fischer titrator, Potentiometric titrator, Color tester

2. **ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ** ได้แก่ Dissolved Gas Analysis (DGA), Interfacial Tension (IFT), Power Factor, Dielectric Breakdown Voltage, Water Content, Acidity และ Color

3. **เปรียบเทียบผลการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระกับค่าเกณฑ์ตามรายการที่มาตรฐานกำหนด** โดยจะดำเนินการนำผลทดสอบแต่ละหัวข้อมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสากลของฉนวนน้ำมัน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ผลทดสอบต่อไป

4. **จัดทำรายงานสรุปวิเคราะห์ผลทดสอบฉนวนน้ำมันตามวาระ และแนวทางการแก้ไข** โดยจะดำเนินการนำผลทดสอบมาจัดทำรายงาน พร้อมระบุเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสิน และแนะแนวทางในการบำรุงรักษาฉนวนน้ำมันและอุปกรณ์ไฟฟ้า ในกรณีที่ผลทดสอบน้ำมันไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

18.2 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์สภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์สภาพฉนวนน้ำมันตามวาระ

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-5-003

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ โดยสามารถกำหนดรายการที่ใช้ในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมัน ได้แก่ Corrosive Sulphur, Particle และ Dibenzyl Disulfide (DBDS) กำหนดแผนสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบฉนวนน้ำมัน ควบคุมการทดสอบฉนวนน้ำมัน วิเคราะห์ผลทดสอบและให้คำแนะนำการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า รวมถึงควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 มาตรฐาน ASTM D1275-15 Standard Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน DIN 51353:1985 Testing Of Insulating Oils; Detection Of Corrosive Sulfur; Silber Strip Test

10.5 มาตรฐาน ASTM D6786-15 Standard Test Method for Particle Count in Mineral Insulating Oil Using Automatic Optical Particle Counters หรือมาตรฐาน IEC 60970:2007 Insulating liquids - Methods for counting and sizing particles

10.6 มาตรฐาน IEC 62697-1:2012 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids - Part 1: Test method for quantitative determination of dibenzyldisulfide (DBDS)

10.7 มาตรฐาน IEEE Std C57.106-2015 IEEE Guide for Acceptance and Maintenance of Insulating Mineral Oil in Electrical Equipment หรือมาตรฐาน IEC 60422:2013 Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance

10.8 มาตรฐาน IEEE Std 62-1995 IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Electric Power Apparatus - Part 1: Oil Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors และ IEEE Std C57.152-2013 IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Fluid-Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors

10.9 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-5-003-01 ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ	1. วางแผนสอบเทียบและบำรุงรักษา ***เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ*** 2. กำหนดรายการที่ใช้ในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ 3. ควบคุมการ***ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ***ให้เป็นไปตามที่ได้รับมอบหมาย 4. ให้ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขระหว่างการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-5-003-02 วิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน	1. วิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมันจากผลการทดสอบ 2. ***เปรียบเทียบผลการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันกับค่าเกณฑ์ตามรายการที่มาตรฐานกำหนด*** 3. ***จัดทำรายงานสรุปวิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน และแนวทางการแก้ไข***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.2 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

12.4 EPT-TC02-4-002 รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

12.5 EPT-TC02-4-004 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการวิเคราะห์ความผิดปกติ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร
5. ทักษะทางการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
9. ทักษะการติดต่อประสานงาน
10. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
11. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
2. การคำนวณผลทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ
3. การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (method validation)
4. ความรู้พื้นฐานหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง
5. วิธีการทดสอบ Corrosive Sulphur ตามมาตรฐาน ASTM D1275-15 Standard Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids หรือมาตรฐาน DIN 51353:1985 Testing Of Insulating Oils; Detection Of Corrosive Sulfur; Silber Strip Test
6. วิธีการทดสอบ Particle ตามมาตรฐาน ASTM D6786-15 Standard Test Method for Particle Count in Mineral Insulating Oil Using Automatic Optical Particle Counters หรือมาตรฐาน IEC 60970:2007 Insulating liquids - Methods for counting and sizing particles
7. วิธีการทดสอบ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ตามมาตรฐาน IEC 62697-1:2012 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids - Part 1 : Test method for quantitative determination of dibenzyldisulfide (DBDS)
8. วิธีวิเคราะห์ผลตามมาตรฐาน IEEE Std C57.106-2015 IEEE Guide for Acceptance and Maintenance of Insulating Mineral Oil in Electrical Equipment หรือมาตรฐาน IEC 60422:2013 Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance

9. วิธีวิเคราะห์ผลตามมาตรฐาน IEEE Std 62-1995 IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Electric Power Apparatus - Part 1: Oil Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors และ IEEE Std C57.152-2013 IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Fluid-Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยพิจารณาจากความเข้าใจในหัวข้อทดสอบฉนวนน้ำมันแต่ละรายการ ได้แก่ Corrosive Sulphur, Particle และ Dibenzyl Disulfide (DBDS) การควบคุมงานทดสอบฉนวนน้ำมันให้เป็นไปตามมาตรฐาน และการวิเคราะห์ผลทดสอบน้ำมัน พร้อมสามารถให้คำแนะนำในการบำรุงรักษาต่อไปได้

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ Corrosive Sulphur, Particle และ Dibenzyl Disulfide (DBDS) ตามมาตรฐานสากลที่ระบุ
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรนำเครื่องคิดเลขมาใช้ในการเข้ารับการประเมิน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ** ได้แก่ Particle counter, Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

2. **ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ** ได้แก่ Corrosive Sulphur, Particle และ Dibenzyl Disulfide (DBDS)

3. **เปรียบเทียบผลการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันกับค่าเกณฑ์ตามรายการที่มาตรฐานกำหนด** โดยจะดำเนินการนำผลทดสอบแต่ละหัวข้อมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสากลของฉนวนน้ำมัน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ผลทดสอบต่อไป

4. **จัดทำรายงานสรุปวิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน และแนวทางการแก้ไข** โดยจะดำเนินการนำผลทดสอบมาจัดทำรายงาน พร้อมระบุเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสิน และแนะแนวทางในการบำรุงรักษาฉนวนน้ำมันและอุปกรณ์ไฟฟ้า ในกรณีที่ผลทดสอบน้ำมันไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการวิเคราะห์ความผิดปกติ

18.2 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความผิดปกติของฉนวนน้ำมัน

หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ EPT-TC02-5-004

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ

3. ทบทวนครั้งที่ N/A

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า คุณวุฒิวิชาชีพระดับ 5
ISCO-08 3111 พนักงานประจำห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถควบคุมการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ โดยสามารถกำหนดรายการที่ใช้ในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมัน ได้แก่ Furanic Compounds และ Degree of Polymerization (DP) กำหนดแผนสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบฉนวนน้ำมัน ควบคุมการทดสอบฉนวนน้ำมัน วิเคราะห์ผลทดสอบและให้คำแนะนำการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า รวมถึงควบคุมการทดสอบให้เป็นไปตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

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 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 มาตรฐาน ASTM D5837-15 Standard Test Method for Furanic Compounds in Electrical Insulating Liquids by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) หรือมาตรฐาน IEC 61198:1993 Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds

10.5 มาตรฐาน ASTM D4243-16 Standard Test Method for Measurement of Average Viscometric Degree of Polymerization of New and Aged Electrical Papers and Boards หรือมาตรฐาน IEC 60450:2004+AMD1:2007 CSV Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials

10.6 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
EPT-TC02-5-004-01 ควบคุมทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ	1. วางแผนสอบเทียบและบำรุงรักษา ***เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ*** 2. กำหนดรายการที่ใช้ในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ 3. ควบคุมการ***ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ***ให้เป็นไปตามที่ได้รับมอบหมาย 4. ให้ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขระหว่างการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
EPT-TC02-5-004-02 ประเมินสภาพฉนวนกระดาษ	1. วิเคราะห์สภาพฉนวนกระดาษจากผลการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ 2. ***เปรียบเทียบผลวิเคราะห์สภาพฉนวนกระดาษกับค่าเกณฑ์ตามรายการที่มาตรฐานกำหนด*** 3. ***จัดทำรายงานสรุปวิเคราะห์สภาพฉนวนกระดาษ และแนวทางการแก้ไข***	1. ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 2. ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย 3. การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

12.1 ความรู้พื้นฐานการทำงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

12.2 ความรู้ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี

12.3 ความรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

12.4 EPT-TC02-4-003 รับตัวอย่างน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า

12.5 EPT-TC02-4-005 ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้าในการประเมินสภาพ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. ทักษะการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี
2. ทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการสื่อสาร
5. ทักษะทางการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
6. ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปฏิบัติงาน
8. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
9. ทักษะการติดต่อประสานงาน
10. ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่อาจส่งผลต่ออันตราย ประกายไฟ
11. ทักษะการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้ในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
2. การคำนวณผลทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ
3. การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (method validation)
4. ความรู้พื้นฐานหม้อแปลงและน้ำมันหม้อแปลง
5. วิธีการทดสอบ Furanic Compounds ตามมาตรฐาน ASTM D5837-15 Standard Test Method for Furanic Compounds in Electrical Insulating Liquids by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) หรือมาตรฐาน IEC 61198:1993 Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds
6. วิธีการทดสอบ Degree of Polymerization (DP) ตามมาตรฐาน ASTM D4243-16 Standard Test Method for Measurement of Average Viscometric Degree of Polymerization of New and Aged Electrical Papers and Boards หรือมาตรฐาน IEC 60450:2004+AMD1:2007 CSV Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials

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 (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในการควบคุมงานทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันของอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยพิจารณาจากความเข้าใจในหัวข้อทดสอบฉนวนน้ำมันแต่ละรายการ ได้แก่ Furanic Compounds และ Degree of Polymerization (DP) การควบคุมงานทดสอบฉนวนน้ำมันให้เป็นไปตามมาตรฐาน และการวิเคราะห์ผลทดสอบน้ำมัน พร้อมสามารถให้คำแนะนำในการบำรุงรักษาต่อไปได้

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินความสามารถในการทดสอบความรู้ Furanic Compounds และ Degree of Polymerization (DP) ตามมาตรฐานสากลที่ระบุ
2. ผู้เข้ารับการประเมินควรนำเครื่องคิดเลขมาใช้ในการเข้ารับการประเมิน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ** ได้แก่ High Performance Liquid Chromatography (HPLC)
2. **ทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ** ได้แก่ Furanic Compounds และ Degree of Polymerization (DP)
3. **เปรียบเทียบผลวิเคราะห์สภาพฉนวนกระดาษกับค่าเกณฑ์ตามรายการที่มาตรฐานกำหนด** โดยจะดำเนินการคำนวณผลทดสอบที่ได้จากการทดสอบเพื่อประเมินสภาพฉนวนกระดาษ และวิเคราะห์สภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อไป
4. **จัดทำรายงานสรุปวิเคราะห์สภาพฉนวนกระดาษ และแนวทางการแก้ไข** โดยจะดำเนินการนำผลทดสอบมาจัดทำรายงาน พร้อมระบุเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสิน สภาพฉนวนกระดาษ และแนะแนวทางในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน ควบคุมทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการควบคุมทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการควบคุมทดสอบสภาพฉนวนน้ำมันในการประเมินสภาพ

18.2 เครื่องมือประเมิน ประเมินสภาพฉนวนกระดาษ

(1) ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประเมินสภาพฉนวนกระดาษ

(2) ข้อสอบข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น ทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประเมินสภาพฉนวนกระดาษ

(3) การสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการประเมินสภาพฉนวนกระดาษ